

**büro für boden + geologie**

## **Projekt 2013\_38**

**Vorhabensbezogener Bebauungsplan „Gewerbegebiet Untermühl-  
siedlung“, Karlsruhe- Durlach**

**Untersuchungen zum Schutzgut Boden**

---



Im Auftrag der Spang, Fischer, Natzschka GmbH, 69190 Walldorf

---

**solum**, büro für boden + geologie, Basler Str.19, 79100 Freiburg im Breisgau

Tel.: 0761/70319-0, Fax: 0761/70319-25, e-mail: [info@solum-freiburg.de](mailto:info@solum-freiburg.de), internet: [www.solum-freiburg.de](http://www.solum-freiburg.de)

**Projekt:** Vorhabensbezogener Bebauungsplan „Gewerbegebiet  
Untermühlsiedlung“, Karlsruhe- Durlach

**Nummer:** 2013\_38

**Arbeitsbereich:** Bodenkundliche Untersuchungen

:

**Planung,  
Auftraggeber:** Spang, Fischer, Natzschka GmbH  
Altrottstr. 26  
69190 Walldorf

**Auftragnehmer:** solum, büro für boden + geologie  
Basler Str. 19  
79100 Freiburg i.Br.  
Tel. 0761/70319-0

**Bearbeitung:** Dipl.-Geologe G. Glomb (Projektleitung, Auswertung)

**Stand:** 18.07.2013

**Seitenzahl:** Dieser Bericht enthält 13 Seiten (ohne Anlagen)

**Inhaltsverzeichnis**

1.	<b>Vorbemerkung</b> .....	<b>4</b>
2.	<b>Leistungsumfang</b> .....	<b>4</b>
3.	<b>Methodik</b> .....	<b>4</b>
4.	<b>Naturräumliche Faktoren</b> .....	<b>5</b>
4.1	Lage und Klima.....	5
4.2	Geologie und Bodenkunde .....	5
5.	<b>Ergebnisse der Gelände- und Laborerhebungen</b> .....	<b>6</b>
5.1	Bodenverhältnisse .....	6
5.2	Laboranalytik .....	7
6.	<b>Bewertung der Bodenfunktionen</b> .....	<b>8</b>
6.1	Allgemeines .....	8
6.2.1	Natürliche Bodenfruchtbarkeit .....	8
6.3	Ausgleichskörper im Wasserkreislauf .....	8
6.4	Filter und Puffer für Schadstoffe.....	9
6.5	Sonderstandort für naturnahe Vegetation .....	9
6.6	Archiv der Landschafts- und Kulturgeschichte.....	9
6.7	Gesamtbewertung .....	10
7.	<b>Empfehlungen zu Ausbau und Wiederverwertung des Bodens</b> .....	<b>11</b>
8.	<b>Quellenangaben</b> .....	<b>12</b>
9.	<b>Anlagen</b> .....	<b>13</b>

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Klimawerte Raum Karlsruhe- Durlach (Quelle: Wasser und Bodenatlas Baden-Württemberg 2007) .....	5
Tabelle 2:	Flächenanteile Bodeneinheiten .....	6
Tabelle 3:	Laborwerte allgemeine Bodenparameter .....	7
Tabelle 4:	Funktionserfüllung der Bodeneinheiten im Untersuchungsgebiet „B-Plan Untermühl“ .....	10
Tabelle 5:	Gesamtbewertung der Böden im Untersuchungsgebiet „B-Plan Untermühl“ .....	10
Tabelle 6:	Umlagerungseignung von Böden in Abhängigkeit vom Feuchtezustand.....	11

## 1. Vorbemerkung

Die Vollack archiTec GmbH & Co beabsichtigt die Erschließung eines Baugebietes im Gewann Untermühl, Karlsruhe- Durlach (vorhabensbezogener Bebauungsplan).

Mit Schreiben vom 26.06.2013 wurde das Büro Solum vom Planungsbüro Spang, Fischer, Natzschka GmbH mit der Erstellung eines Gutachtens für das Schutzgut Boden beauftragt. Der Auftrag basiert auf dem Angebot vom 20.06.2013. Die Geländeerhebungen fanden am 03.07.2013 statt.

Zur Erstellung des Berichts wurden vom Planungsbüro folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Planunterlagen als PDF und im dxf- Format
- Vorabzug Geotechnisches Gutachten vom 01.07.2013 (Fa. GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co KG, Karlsruhe)

## 2. Leistungsumfang

Für die Abhandlung des Schutzgutes Boden wurden folgende Leistungen erbracht:

- Erstellung einer Bodenkarte (M1:1.500) mit Bodenprofilaufnahme (bis max. 2m Tiefe) nach Bodenkundlicher Kartieranleitung KA5
- Laboruntersuchungen (pH- Wert, TOC- Gehalt)
- Funktionsbewertung der Böden nach LUBW- Leitfaden „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit“
- Bericht inkl. Kartendarstellung

## 3. Methodik

Die Geländeansprache der Bodenformen richtete sich nach dem Symbolschlüssel Bodenkunde des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Freiburg (1995) und nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA5 (Hannover 2005). Für jede Sondierung wurden u. a. Morphologie, Nutzung, Mächtigkeit der Bodenhorizonte (jeweils mit Bodenart, Kalkgehalt, Kiesgehalt, Humusgehalt, Feuchtestufe, effektiver Lagerungsdichte und hydromorphen Merkmalen), Bodentyp, Substratformel und geologischer Profiltyp in einem Formblatt aufgenommen.

Der Glühverlust ausgesuchter Bodenproben wurde nach DIN 18128 ermittelt, der pH- Wert in CaCl<sub>2</sub>-Lösung bestimmt.

Die nach §2 des Bundesbodenschutzgesetzes geschützten natürlichen Bodenfunktionen wurden unter Anwendung des Leitfadens „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit“ (Reihe Bodenschutz, Heft 23, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg, 2010) und der Broschüre „Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte“ (Reihe Bodenschutz, Heft 20, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg, 2008) bewertet.

## 4. Naturräumliche Faktoren

### 4.1 Lage und Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt östlich der Autobahnabfahrt Karlsruhe- Durlach auf dem Gemarkungsgebiet der Stadt Karlsruhe, Ortsteil Durlach, im Gewann Untermühl. Das Untersuchungsgebiet weist eine Fläche von etwa 6 ha auf (vgl. Lageplan Anlage 1).

Tabelle 1 zeigt die durchschnittlichen Klimadaten für Karlsruhe- Durlach. Das Klima ist gekennzeichnet durch relativ geringe Jahresniederschläge und eine hohe mittlere Jahrestemperatur.

Der Regenfaktor nach LANG dient zur Charakterisierung der Klimaverhältnisse. Er wird für Rekultivierungsplanungen herangezogen, da er die Durchfeuchtung und damit die klimaabhängige Vernässungsgefahr von Böden beschreibt (Umweltministerium BW 1991). Der Untersuchungsraum ist demnach als "trocken" zu bezeichnen.

Tabelle 1: Klimawerte Raum Karlsruhe- Durlach (Quelle: Wasser und Bodenatlas Baden-Württemberg 2007)

Parameter	Einheit	Wert
Mittlerer jährlicher Niederschlag (korrigiert nach Müller-Westermeier 2007)	[mm]	700-800
mittlere wirkliche jährliche Lufttemperatur	°C	10-11
mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe (REGNIE- Daten 2007)	[mm]	<400
Mittlere jährliche klimatische Wasserbilanz	[mm]	100-200
Regenfaktor nach LANG (Quotient Jahresniederschlag/ Jahresmitteltemperatur)		63-80

### 4.2 Geologie und Bodenkunde

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich der Kinzig- Murg- Rinne am Ostrand der Oberrheinebene. Verbreitet sind hier Aueablagerungen des ehemaligen Kinzig- Murg- Flusses, in der Regel unterlagert von Stillwassersedimenten oder Torfbildungen. Die im Untergrund anstehenden Sande und Kiese (Obere kiesig- sandige Abfolge) sind Grundwasser führend. Ab etwa 13-15 m Tiefe folgen Festgesteine des Tertiärs, überwiegend Tone und Tonmergel (vgl. auch GK 6916 Karlsruhe, LVA Baden- Württemberg 1985).

Laut kleinmaßstäblicher Bodenkarte des LGRB sind als Bodentypen im Untersuchungsgebiet Auengley und Auengley- Brauner Auenboden verbreitet, aus lehmigem Schluff bis schluffigem Lehm, stellenweise über tonigem Lehm und lehmigem Ton sowie über Sand und Kies (Bodeneinheit 150). Der aktuelle Grundwasserstand wird zwischen 1-2,5m unter Flur angegeben (vgl. BK CC7110 Mannheim, GLA 1995).

In der Regel beträgt die Mächtigkeit der Deckschichten über dem Kieskörper im Untersuchungsgebiet zwischen 2,0-3,5m (Angaben GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbH & Co. KG, Karlsruhe 2013). Das Grundwasser liegt in der Regel als gespannter Aquifer vor.



## 5. Ergebnisse der Gelände- und Laborerhebungen

### 5.1 Bodenverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt im Gewann Untermühl. Es grenzt im Westen an die Autobahnauffahrt Karlsruhe- Durlach und an die Bundesautobahn A5, sowie im Süden an die Durlacher Allee und wird durch die alte Karlsruher Straße in einen westlichen und einen östlichen Bereich geteilt. Das Plangebiet weist ein flaches Relief auf, wobei der westliche Bereich etwas höher liegt (115-116m ü. NN) als der östliche (113,7-115m ü. NN). Das Gebiet wurde ehemals überwiegend landwirtschaftlich (Acker) genutzt. Zum Beprobungszeitpunkt lagen die Flächen brach. Die Böden wurden mittels Bohrstocksondierungen bis max. 2m Tiefe erfasst.

Die Böden sind aus Auensedimenten des Kinzig- Murg- Flusssystemes entstanden. Als natürliche Bodentypen kommen vor:

- Auengley- Brauner Auenboden aus lehmigen Substraten über Torf im Untergrund (Bodeneinheit 1)
- Auengley- Brauner Auenboden aus sandig-lehmigen Substraten (Bodeneinheit 2)
- Auengley aus lehmigen Substraten über Ton und Torf (Bodeneinheit 3)

Im Bereich ehemaliger oder aktueller gärtnerischer Nutzung (auch Hausgärten) sind die Auenböden anthropogen überprägt. Es finden sich Hortisole (Bodeneinheit 4). Untergeordnet finden sich Auffüllungen aus natürlichem Bodenmaterial (Bodeneinheit 5). Einheit 6 umfasst bebaute Flächen (Straßen, Wege, Sportplätze, überwiegend versiegelt). Tabelle 2 gibt die Flächenanteile der einzelnen Bodeneinheiten wieder. Hinweis: In allen Bodeneinheiten können infolge der Bombardierungen des 2. Weltkrieges lokal gestörte Bodenaufbauten vorkommen.

Tabelle 2: Flächenanteile Bodeneinheiten

Bodeneinheit [BE]	1 (AG-AB)	2 (AG-AB)	3 (AG)	4 (YO)	5 (Y)	6 (beb.)
Fläche [ha]	1,64	0,96	1,82	0,34	0,16	0,85

Bodeneinheit 1 findet sich auf den erhöhten Flächen des Untersuchungsgebietes und enthält Auengley- Braune Auenböden, selten Braune Auenböden, die aus Ablagerungen des Kinzig- Murg- Flusses über Niedermoor bestehen. Bodenartlich besteht die Abfolge aus sandig- tonigem Schluff bis schluffigem Lehm über meist stark zersetztem Niedermoortorf über Lehm und feinsandigem Schluff. Ab ca. 2-3m unter Gelände folgt Kies. Grundwasser wurde im Bereich der Bodeneinheit 1 zwischen 1,0-2,0m unter Flur festgestellt.

Bodeneinheit 2 findet sich im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes und enthält Auengley- Braune Auenböden bis Braune Auenböden aus sandbetonten Ablagerungen des Kinzig- Murg- Flusses. Bodenartlich besteht die Abfolge aus sandig- tonigem Schluff bis schluffigem Lehm über sandigem Schluff und schluffigem Sand. Ab ca. 1,5-2,5m unter Gelände folgt Kies. Grundwasser wurde zwischen 1,0->2,0m unter Flur festgestellt.

Bodeneinheit 3 enthält die Standorte mit dem höchsten Grundwasserstand: Brauner Auenboden-Auengley und Auengley. Der Bodenaufbau besteht aus sandig- tonigem Schluff über schluffigem bis tonigem Lehm über meist stark zersetztem Niedermoortorf über Lehm und feinsandigem Schluff. Ab ca. 2-3m unter Gelände folgt Kies. Das Grundwasser ist oft gespannt (Druckwasser). Der Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Geländeaufnahme lag nach Druckausgleich zwischen 0,8-1,0m unter Flur.

Bodeneinheit 4 beschreibt Böden am Rande der Wohnsiedlung, die über längere Zeiträume gärtnerisch genutzt wurden. Durch die intensive Nutzung haben sich Hortisole gebildet, aus den Auensedimenten der Kinzig- Murg- Rinne in der sandigeren Fazies, ähnlich Bodeneinheit 2.

Bodeneinheit 5 umfasst Auffüllungen im Bereich des Spielplatzes in der Südostecke des Untersuchungsgebiets, die nicht weiter untersucht wurden.

Bei Einheit 6 kann man nicht von einer Bodeneinheit im eigentlichen Sinne sprechen. Es handelt sich um bebaute Flächen, überwiegend Straßen und Wege mit den dazugehörigen Banketten und Böschungen. Auch ein Bolzplatz fällt unter diese Einheit.

## 5.2 Laboranalytik

Um einen Überblick über allgemeine Bodeneigenschaften zu bekommen, die für die weitere Bodenfunktionsbewertung relevant sind, wurden Mischproben von Ober- und Unterboden aus dem westlichen und östlichen Teil der Untersuchungsfläche entnommen. Die Entnahmetiefen lagen bei 0-0,3m (Oberboden) resp. 0,3-0,6m (Unterboden).

Die Glühverluste belegen, dass sowohl die Oberböden wie die Unterböden als mittel bis stark humos einzustufen sind (AG Bodenkunde 2005). Humose Unterböden sind typisch für Aueablagerungen (M-Horizonte).

Die pH- Werte der Oberböden liegen im schwach sauren bis sehr schwach sauren Bereich, im Unterboden liegen die Werte im alkalischen Bereich.

Tabelle 3: Laborwerte allgemeine Bodenparameter

Probe/ Tiefe	Bodenart	Tongehalt	pH- Wert	Humusgehalt
[m]	nach KA 5, geschätzt	geschätzt	CaCl <sub>2</sub>	% TS (korrigiert*)
MP1 OB (0-0,3)	Uls-Ut3	15%	6,95	4,3
MP1 UB (0,3-0,6)	Ut3-Lu	20%	7,34	3,4
MP2 OB (0-0,3)	Uls-Ut3	15%	6,37	4,9
MP2 UB (0,3-0,6)	Ut3-Lu	20%	7,60	4,5
Anmerkungen:	* Glühverlust korrigiert um den Tongehalt (n. Schlichting et al., 1995) = Subtraktion von 0,1% je % Ton			

## **6. Bewertung der Bodenfunktionen**

### **6.1 Allgemeines**

Grundlage der Bewertung sind der Leitfaden „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit“ (Reihe Bodenschutz, Heft 23, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg, 2010) sowie die Broschüre „Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte“ (Reihe Bodenschutz, Heft 20, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg, 2008).

### **6.2 Natürliche Bodenfruchtbarkeit**

Böden als Grundlage des Pflanzenwachstums sind von großer Bedeutung für die Produktion von Nahrungsmitteln und Biomasse. Bei der Bewertung von Böden wird die „natürliche Bodenfruchtbarkeit“ im Wesentlichen über den Bodenwasserhaushalt bestimmt, der im weiteren Sinne auch die Durchwurzelbarkeit und den Lufthaushalt erfasst.

Als weiterer Standortfaktor wird die Hangneigung berücksichtigt, die im Untersuchungsgebiet allerdings keine Rolle spielt. Stauwasser beeinflusste Standorte weisen wegen des geringen verfügbaren Wurzelraums und der zeitweise eingeschränkten Durchlüftung eine geringe, maximal mittlere „natürliche Bodenfruchtbarkeit“ auf.

Die Böden der Bodeneinheiten 1, 2 und 4 werden als hoch leistungsfähig in ihrer natürlichen Bodenfruchtbarkeit eingestuft.

### **6.3 Ausgleichskörper im Wasserkreislauf**

Böden wirken als Wasserspeicher, indem sie Niederschlagswasser aufnehmen, in den Poren speichern und den Pflanzen zur Verfügung stellen, oder es verzögert an das Grundwasser abgeben. Neben anderen Faktoren tragen Böden somit zur Abflussregulierung und zum natürlichen Hochwasserschutz auf lokaler Ebene bei. Zur Beurteilung werden die Faktoren „Wasserleitfähigkeit bei Sättigung“ und „nutzbares Wasserspeichervermögen“ herangezogen. Zusätzlich werden das Relief und die Landnutzung berücksichtigt. Wasserdurchlässige Böden mit hoher nutzbarer Speicherkapazität erfüllen die Funktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ besonders gut. Geringe Funktionserfüllung zeigen zum Beispiel sehr tonreiche Böden.

Die Böden der Bodeneinheiten 2 und 4 mit hohem Wasserspeichervermögen und Wasserdurchlässigkeit werden als sehr hoch leistungsfähig in ihrer Funktion als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf eingestuft.



#### **6.4 Filter und Puffer für Schadstoffe**

Böden besitzen die Eigenschaft, Schadstoffe aufzunehmen, zu binden und mehr oder weniger dauerhaft aus dem Stoffkreislauf zu entfernen. Man unterscheidet die mechanische Filterung von partikulären Schadstoffen und die Pufferung von gelösten Schadstoffen durch Adsorption an Tonminerale oder Huminstoffe oder durch chemische Fällung und Festlegung. Diese Vorgänge wirken dem Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser und der Aufnahme von Schadstoffen durch Pflanzen entgegen. Die Filter- und Pufferprozesse sind von den Boden- und den Schadstoffeigenschaften abhängig. Besonders leistungsfähige Filter und Puffer sind Böden mit hohen pH-Werten und hohen Humus- und Tongehalten.

Die Böden der Bodeneinheiten 1 und 3 werden als Böden mit hohen Ton- und Humusmengen als sehr hoch leistungsfähig in ihrer Funktion als Filter und Puffer für Schadstoffe bewertet. Der maximale pH-Wert in der Kontrollsektion liegt >7.

#### **6.5 Sonderstandort für naturnahe Vegetation**

Im Allgemeinen bieten Standorte mit extremen Bedingungen (z. B. nass, trocken, nährstoffarm) gute Voraussetzungen für die Entwicklung einer stark spezialisierten und häufig schutzwürdigen Vegetation. Extreme Standorteigenschaften führen daher zu einer höheren, nährstoffreicheren und frischeren Standorte zu einer geringeren Einstufung der Leistungsfähigkeit eines Sonderstandorts für naturnahe Vegetation. Das bedeutet nicht, dass Standorte mit hoher Leistungsfähigkeit aktuell bereits eine stark spezialisierte, naturschutzfachlich wertvolle Vegetation aufweisen. Es handelt sich dabei vielmehr um Standorte, die bei entsprechenden Nutzungsformen besondere Biozönosen entwickeln können und dementsprechend ein hohes Entwicklungspotenzial für spezialisierte Biotope aufweisen. Diese Biotope wiederum bilden einen Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten und sind deshalb naturschutzfachlich wertvoll. Die Leistungsfähigkeit eines Bodens als „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ wird im Wesentlichen durch den Wasserhaushalt, die Gründigkeit und das Nährstoffangebot bestimmt.

Die Böden der Bodeneinheiten 3 werden als wechselfeuchte bis feuchte Standorte eingestuft.

#### **6.6 Archiv der Landschafts- und Kulturgeschichte**

Bewertungsregeln für die Archive sind in der Broschüre „Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte“ (LUBW/LGRB, 2008) beschrieben. Im Untersuchungsgebiet wurden keine besonderen naturgeschichtlichen (z.B. besondere Gesteine, spezielle Landschaftselemente) oder kulturgeschichtlichen Urkunden (z.B. archäologische Fundstellen) festgestellt. Oberflächennahe Moorbildungen kommen nicht vor.

Bei den Bodeneinheiten 1 und 3 sind Torfhorizonte meist im Bereich zwischen 1->2m vorhanden. Torfbildungen können eine besondere Zeit- und Klimamarke in der holozänen Landschaftsentwicklung am Oberrhein darstellen. Den Einheiten 1 und 3 wird daher eine mittlere Bedeutung als naturgeschichtliche Urkunde zugemessen. Alle anderen Einheiten haben nur geringe (Einheiten 2, 4) oder keine Bedeutung (Einheiten 5, 6) als Archiv.

## 6.7 Gesamtbewertung

Die Bewertung der einzelnen Bodenfunktionen erfolgt in fünf Bewertungsklassen von 0 (versiegelt, keine Funktionserfüllung) bis 4 (sehr hohe Leistungsfähigkeit). In der folgenden Tabelle werden die Einzelbewertungen für die ausgewiesenen Bodeneinheiten dargestellt.

Tabelle 4: Funktionserfüllung der Bodeneinheiten im Untersuchungsgebiet „B-Plan Untermühl“

<b>Bodenfunktion</b> <b>Bodeneinheit</b>	Sonderstandort für naturnahe Vegetation	natürliche Bodenfrucht- barkeit	Ausgleichskör- per im Wasser- kreislauf	Filter und Puffer für Schadstoffe	Archive der Natur- und Kultur- geschichte
1 (AG-AB)	2	3	3	4	2
2 (AG-AB)	2	3	4	3	1
3 (AG)	3*	2-3	3	4	2
4 (YO)	1	3	4	3	1
5 (Y)	1	2	2	2	0
6 (beb.)	0	0	0	0	0

Angaben in den Stufen 0-4 = keine bis sehr hohe Funktionserfüllung; \* = Suchräume

Die Bodenfunktion „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ ist nur in den Bewertungsklassen 3 und 4 relevant da Böden, die bei dieser Funktion mit geringeren Bewertungsklassen eingestuft werden in der Regel keine speziellen Eigenschaften für eine naturnahe Vegetation mehr aufweisen. Böden der Bewertungsklasse 3 gehen nicht in die Gesamtbewertung (Wertstufe) von Böden ein, werden aber nachrichtlich in Karten ausgewiesen. Diese Flächen können für naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahmen im Rahmen der Eingriffs-/ Ausgleichsbewertung geeignet sein (vgl. LUBW, 2011). Liegen Böden der Bewertungsklasse 4 hinsichtlich der Bodenfunktionen „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ vor, wird diese Einstufung bei der Gesamtbewertung (Wertstufe) berücksichtigt. Es handelt sich in der Regel um Standorte mit extremen Eigenschaften und kleinflächigem Vorkommen (im Untersuchungsgebiet nicht der Fall).

Die Bewertung der Funktion „Archive der Natur- und Kulturgeschichte“ wird grundsätzlich nicht in die Gesamtbewertung von Böden einbezogen, bei hohen Bewertungsklassen (Stufe 4) ist eine Entscheidung im Einzelfall möglich (im Untersuchungsgebiet nicht der Fall).

Daher wird die Wertstufe der Böden im Untersuchungsgebiet über das arithmetische Mittel der Bewertungsklassen für die drei Bodenfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“, „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ sowie „Filter und Puffer für Schadstoffe“ ermittelt und daraus die Bedeutung der einzelnen Flächen für den Bodenschutz abgeleitet (Gesamtbewertung). Die natürlichen Böden im Untersuchungsgebiet weisen demnach eine durchschnittlich hohe Bedeutung für den Bodenschutz auf (Wertstufe 3).

Tabelle 5: Gesamtbewertung der Böden im Untersuchungsgebiet „B-Plan Untermühl“

<b>Bodenfunktion</b> <b>Bodeneinheit</b>	Natürliche Bodenfrucht- barkeit	Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	Filter und Puffer für Schadstoffe	Wertstufe ** (Gesamtbewertung der Böden)
1 (AG-AB)	3	3	4	3,33
2 (AG-AB)	3	4	3	3,33
3 (AG)	2-3	3	4	3,16
4 (YO)	3	4	3	3,33
5 (Y)	2	2	2	2,00
6 (beb.)	0	0	0	0

Angaben in den Stufen 0-4 = keine bis sehr hohe Funktionserfüllung, \*\* arithmetischer Mittelwert

## 7. Empfehlungen zu Ausbau und Wiederverwertung des Bodens

Oberboden (auch Mutterboden) und kulturfähiger Unterboden sind Rohstoffe, die entsprechend sorgsam zu behandeln sind. Sofern sie im Zuge von Baumaßnahmen beansprucht werden, ist auf den fachgerechten Ausbau und Zwischenlagerung besonderen Wert zu legen. Zur erfolgreichen Trennung/Gewinnung der wieder verwertbaren Bodenschichten empfiehlt sich eine detaillierte Planung mit möglichst konkreter Vorgabe des Bauablaufs. Fachliche Vorgaben sind im Vorfeld konkreter Maßnahmen über eine Bodenkundliche Baubegleitung zu beschreiben.

Die ausgebauten Böden sind insbesondere vor Verdichtung und Vernässung zu schützen. Verdichtung führt zu Luftmangel und Wasserstau im Boden. Sie sind ohne aufwendige Melioration nicht wieder zu beheben. Kulturböden sollten deswegen möglichst nicht befahren werden. Falls das Befahren unvermeidlich ist, darf es nur durch Kettenfahrzeuge mit geringer Bodenbelastung erfolgen.

Der Mutterboden ist generell getrennt zu gewinnen und separat in Mieten zu lagern. Vorbereitend ist oberirdisches Pflanzenmaterial zu entfernen, um spätere chemische Umsetzungen auf der Miete zu vermeiden (fachgerechter Umgang mit Bodenmaterial bei Umlagerungen z. B. DIN 19731 und UM, Heft 10, 1991). Bei Wiederverwendung des Bodenmaterials sollte die vorherige Nutzungsform angestrebt werden. Ausgebautes Bodenmaterial sollte im gleichen Klimabereich wieder verwendet werden.

Für den Ausbau sollten die Böden möglichst trocken sein, es empfiehlt sich daher ein Zeitraum im Spätsommer oder Herbst. Für den Erfolg einer Rekultivierung sind Bodenfeuchte und Konsistenz die ausschlaggebenden Faktoren. Die besten Ergebnisse werden bei der Bearbeitung fester und halbfester Böden erzielt (MINISTERIUM FÜR UMWELT BW 1991 und DIN 19731, s. Tabelle unten).

Nicht natürliches Bodenmaterial (Auffüllungen, Unterbauten von Straßen oder Wegen etc.) ist getrennt auszubauen und zu lagern.

Tabelle 6: Umlagerungseignung von Böden in Abhängigkeit vom Feuchtezustand

Umlagerungseignung	Feuchtezustand nicht bindiger Böden (<17% Ton)	Konsistenz bindiger Böden (>17% Ton)
optimal	trocken (staubig) bis schwach feucht (Probe wird bei Wasserzugabe dunkler)	halbfest
tolerierbar	feucht (Finger werden etwas feucht, Probe wird bei Wasserzugabe nicht dunkler)	steifplastisch
unzulässig	stark feucht (Wasseraustritt beim Klopfen) bis nass (Boden zerfließt)	weich, breiig

Freiburg, den 18.07.2013



Dipl.-Geologe P. Spatz



Dipl.-Geologe G. Glomb

## 8. Quellenangaben

**ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE:** Bodenkundliche Kartieranleitung 5. Auflage (KA5), Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover **2005**

**BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT:** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Bonn 12.07.1999

**BUND-LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO):** Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung); 2002

**LANDESARBEITSKREIS FORSTLICHE REKULTIVIERUNG VON ABBAUSTÄTTEN:** Forstliche Rekultivierung – Planung, Rohstoffgewinnung, Rekultivierung, Wiederbewaldung; Schriftenreihe der Umweltberatung im iste, Band 3, **2000**

**DVWK (HRSG.):** Die Gefügemelioration durch Tiefenlockerung – Bisherige Erfahrungen und Ergebnisse. DVWK- Schriften Band 70, Paul Parey Verlag **1985**

**GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.):** Bodenkarte von Baden-Württemberg 1:200.000 Blatt CC7110 Mannheim. GLA, Freiburg **1995**

**GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.):** Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25.000 Blatt 6916 Karlsruhe. LVA BW **1985**

**LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG:** Boden nutzen, Böden schützen. Fragen und Antworten rund um das Thema Geländeauffüllungen. LfU Karlsruhe **2000**

**LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.):** Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Heft 23 aus der Reihe Bodenschutz. LUBW Karlsruhe **2010**

**LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.):** Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. Grundlagen und beispielhafte Auswertung. Heft 20 aus der Reihe Bodenschutz. LUBW Karlsruhe **2008**

**UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.):** Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen.- Luft, Boden, Abfall, Heft 10. Stuttgart **1991**

**UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.):** Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Arbeitshilfe. Stuttgart **2006**

**UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG:** Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial; Az.: 25-8980.08M20 Land/3, vom 14. März **2007**

## 9. Anlagen

Anlage 1.1: Sondierpunktkarte 1:1.500

Anlage 1.2: Bodenkarte 1:1.500

Anlage 2: Legende

Anlage 3: Analysenergebnisse solab






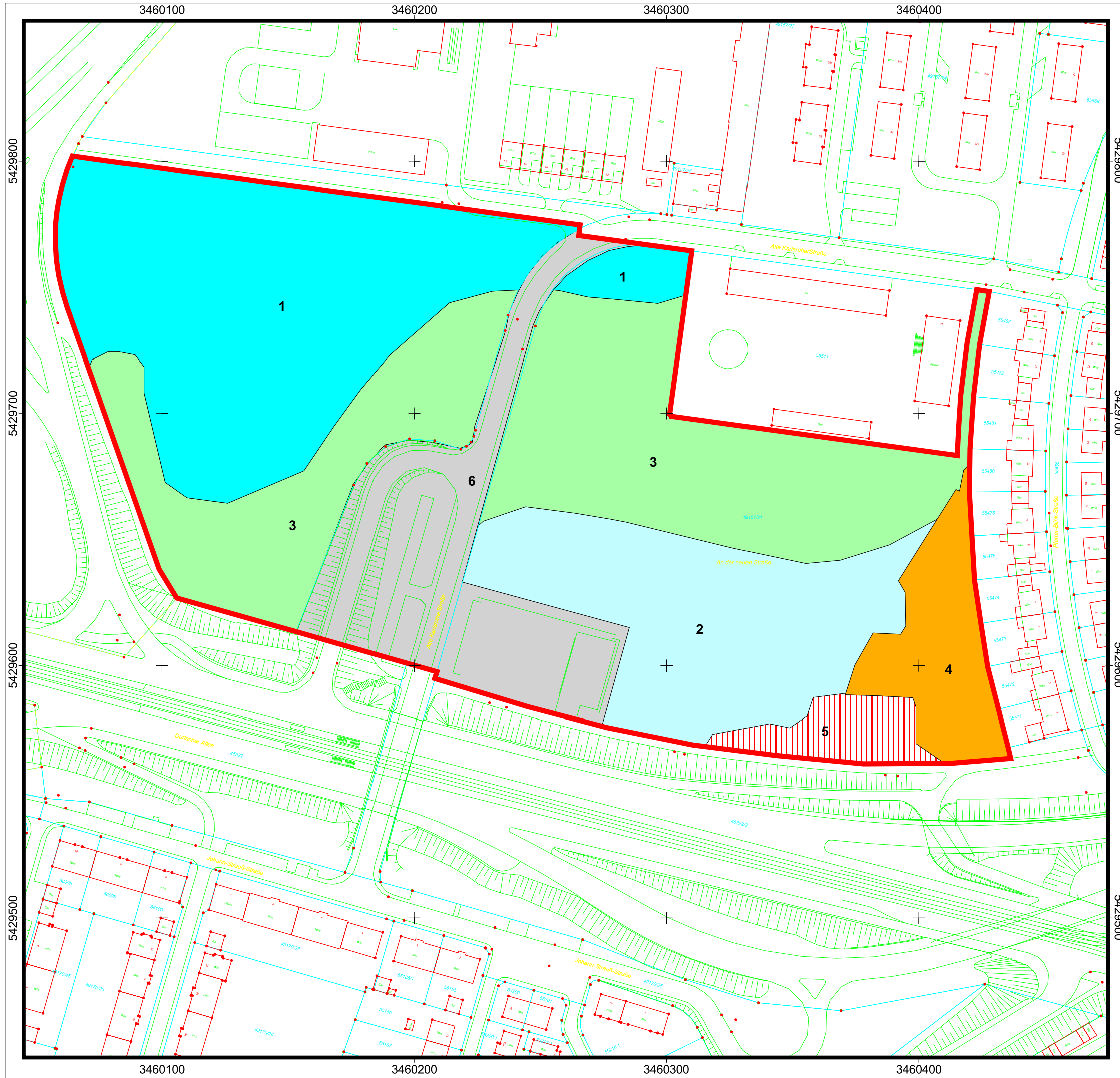
### Legende Sondierpunktkarte

- Grenze Bearbeitungsgebiet
- Lage Sondierungen

Planunterlage:  
Spang.Fischer.Natzschka 2013

<b>Projekt:</b>	Bodenkartierung B-Plan Untermühlsiedlung
<b>Projekt-Nr.:</b>	2013_38
<b>Planinhalt:</b>	Sondierpunktkarte
<b>Auftraggeber:</b>	Spang.Fischer.Natzschka GmbH, Walldorf
<b>Maßstab:</b>	1:1.500
	
<b>Anlage: 1.1</b> Bearbeiter: GI	
<b>Datum:</b> 16/07/2013	





## Legende Bodenkarte

- Grenze Bearbeitungsgebiet
- 1 Auengley- Brauner Auenboden, lehmig-tonig, über Torf im Untergrund
- 2 Auengley- Brauner Auenboden, lehmig-sandig, Sand im Untergrund
- 3 Auengley, lehmig-tonig, über Torf im Untergrund
- 4 Hortisol über Auenboden
- 5 Auffüllungen
- 6 Bebaute Flächen (Straßen, Wege, Sportanlagen etc.)

Planunterlage:  
Spang.Fischer.Natzschka 2013

<b>Projekt:</b>	Bodenkartierung B-Plan Untermühlsiedlung
<b>Projekt-Nr.:</b>	2013_38
<b>Planinhalt:</b>	Bodenkarte
<b>Auftraggeber:</b>	Spang.Fischer.Natzschka GmbH, Walldorf
<b>Maßstab:</b>	1:1.500



Anlage: 1.2 Bearbeiter: GI

Datum: 16/07/2013

## Anlage 2: Legende

### 1. Bodeneinheiten des Untersuchungsgebietes

1

**Auengley- Brauner Auenboden**, selten Brauner Auenboden aus sandig- tonigem Schluff bis schluffigem Lehm über Niedermoortorf, meist stark zersetzt, über Lehm und schluffigen Sand über Kies.

**Carbonatgehalt:** meist carbonathaltig zwischen 4-10 dm, regelhaft ab 16-20dm u. GOF

**Grundwasserstand (Sommer 2013):** zwischen 10-20dm

**Nutzung:** Grünland, Acker (Brache)

**Geologie:** Ablagerungen des Kinzig- Murg- Flusses über Niedermoortorf über Schwemmlöss über Kies

**Vorherrschender Bodenartenaufbau:**

Sandig- toniger Schluff bis schluffiger Lehm, humos	2-3 dm
Sandig- toniger Schluff bis schluffiger Lehm	3-12 dm
Niedermoortorf, mittel bis stark zersetzt	12-18 dm
toniger Lehm bis sandiger Schluff bis schluffiger Sand	18->20dm
sandiger Kies	

2

**Auengley- Brauner Auenboden und Brauner Auenboden** aus sandig- tonigem Schluff bis schluffigem Lehm über sandigem Schluff und schluffigem Sand. Ab ca. 1,5-2,5m unter Gelände folgt Kies. Grundwasser wurde zwischen 1,0->2,0m unter Flur festgestellt.

**Carbonatgehalt:** meist carbonathaltig ab 4-8dm u. GOF

**Grundwasserstand (Sommer 2013):** zwischen 10->20dm

**Nutzung:** Grünland, Acker (Brache)

**Geologie:** sandbetonte Ablagerungen des Kinzig- Murg- Flusses über Kies

**Vorherrschender Bodenartenaufbau:**

Sandig- toniger Schluff bis schluffiger Lehm, humos	2-3 dm
Sandig- toniger Schluff bis schluffiger Lehm	3-6 dm
sandiger Schluff bis schluffiger Sand	6-12dm
Sand, kiesig, und sandiger Kies	

3

**Auengley und Brauner Auenboden- Auengley** aus sandig- tonigem Schluff bis schluffigem Lehm über Niedermoortorf, meist stark zersetzt, über Lehm und schluffigen Sand über Kies. Tieferliegende Auenbereiche.

**Carbonatgehalt:** regelhaft carbonathaltig ab 16-20dm u. GOF

**Grundwasserstand (Sommer 2013):** zwischen 8-10dm

**Nutzung:** Grünland, Acker (Brache)

**Geologie:** Ablagerungen des Kinzig- Murg- Flusses über Niedermoortorf über Schwemmlöss über Kies

**Vorherrschender Bodenartenaufbau:**

Sandig- toniger Schluff bis schluffiger Lehm, humos	2-3 dm
Sandig- toniger Schluff bis schluffiger Lehm	3-10 dm
Niedermoortorf, mittel bis stark zersetzt	10-16 dm
toniger Lehm bis sandiger Schluff bis schluffiger Sand	16->20dm
sandiger Kies	

**4**

**Hortisol**, meist über Auengley- Brauner Auenboden, aus sandig- tonigem Schluff bis schluffigem Lehm über sandigem Schluff und schluffigem Sand. Ab ca. 1,5-2,5m unter Gelände folgt Kies. Grundwasser tiefer als 2,0m unter Flur.

**Carbonatgehalt:** meist carbonathaltig ab 4-8dm u. GOF

**Grundwasserstand (Sommer 2013):** meist >20dm

**Nutzung:** Gartenland, teilweise brach oder aufgelassen

**Geologie:** sandbetonte Ablagerungen des Kinzig- Murg- Flusses über Kies

**Vorherrschender Bodenartenaufbau:**

Sandig- toniger Schluff bis schluffiger Lehm, humos	2-3 dm
Sandig- toniger Schluff bis schluffiger Lehm	3-6 dm
sandiger Schluff bis schluffiger Sand	6-12dm
Sand, kiesig, und sandiger Kies	

**5**

**Auftragsböden** aus Auffüllungen mit überwiegend natürlichem Bodenmaterial, teilweise mit Beteiligung von Bauschutt, über Auensedimenten des Kinzig- Murg- Flusses. Mächtigkeiten der Auffüllung wechselnd, in der Regel 0,5-1,0m. Lokales, kleinflächiges Vorkommen im südöstlichen Bereich des Bearbeitungsgebietes.

**6**

**Bebaute Flächen:** Verkehrswege (Straßen, Wege, mit Bankette und Böschungen), Sportgelände etc. Böden größtenteils versiegelt.

## 2. Erläuterungen

**Tiefenangaben:** Angaben des Schichtwechsels in dm unter Flur

**GOF:** Geländeoberfläche

Kies- bzw Grusgehalte:	Vol.-%
sehr schwach kiesig, grusig	< 1
schwach kiesig, grusig	1-10
mittel kiesig, grusig	10-30
stark kiesig, grusig	30-50
sehr stark kiesig, grusig	50-75

Entwicklungstiefe der Böden:	dm
flach	1,5 - 3
mittel	3 - 6
mäßig tief	6 - 10
tief	> 10

Bestimmung von pH-Werten und CaCO<sub>3</sub>-Gehalten

Projekt: 2013\_38 BV Untermühsiedlung, Karlsruhe

Datum: 15.07.2013

Ergebnisse		Proben-Nr.				pH - Messung				CaCO <sub>3</sub> - Messung								
		Lfd.-	TK-	Profil-	HZ.-	Messlösungen		Lösungsmenge [ml]		Standzeit [Min]		Gerätespez. Probengewicht [g]		Säurebehälter		Standzeit [Min]		
PH-Werte	CaCO <sub>3</sub> [%]	Nr.	Nr.	Nr.	Nr.	Teilprobe I		Teilprobe II		Messwerte		Lfd.-	Teilprobe I		Teilprobe II		Messwerte	
						Probenmengen	Probenmengen	Probenmengen	Probenmengen	I	II	Nr.	Einwaage		Einwaage		I	II
						[g]	[ml]	[g]	[ml]				[g]	[g]	[g]	[g]	[%]	[%]
<b>6,95</b>	<b>0,00</b>	1		<b>MP1</b>	01		25		25	6,93	6,97	1						
<b>7,34</b>	<b>0,00</b>	2		<b>MP1</b>	02		25		25	7,36	7,32	2						
<b>6,37</b>	<b>0,00</b>	3		<b>MP2</b>	01		25		25	6,35	6,38	3						
<b>7,60</b>	<b>0,00</b>	4		<b>MP2</b>	02		25		25	7,56	7,63	4						

**solab**

bodenphysikalische Analysen  
Basler Str. 19  
79100 Freiburg

Bericht: L26-13

Anlage:

**Glühverlust** nach DIN 18 128

**2013-38 BV Untermühlsiedlung, Karlsruhe**

Bearbeiter: Buck

Datum: 12.07.13

Prüfungsnummer: L26-13GLV

Entnahmestelle: -

Probenbez.: MP1 u.MP2

Entnahmetiefe: 0-30cm u.30-60cm

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 03.07.13

Probenbezeichnung	MP1-01 0-30cm	MP1-02 30-60cm	MP2-01 0-30cm	MP2-02 30-60cm
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	28.89	30.67	33.09	35.22
Geglühte Probe + Behälter [g]	28.49	30.23	32.43	34.50
Behälter [g]	22.05	22.51	22.75	24.16
Massenverlust [g]	0.40	0.44	0.66	0.72
Trockenmasse vor Glühen [g]	6.84	8.16	10.34	11.06
Glühverlust [-]	0.058	0.054	0.064	0.065