

## Geotechnischer Bericht

**Projekt:** Erschließung Baugebiet "Am Schlag / An der Johannesbelle"  
in Pfaffen-Schwabenheim

**AG der Untersuchung:** Strukturentwicklungsgesellschaft  
der Sparkasse Rhein-Nahe mbH  
Herr Frauenkron  
Kornmarkt 5  
  
55543 Bad Kreuznach

**Untersuchung Nr.:** 1015/13

**Auftrag vom:** 19.04.2013

**Datum:** 03.07.2013

- 1. Veranlassung**

Die Strukturentwicklungsgesellschaft der Sparkasse Rhein-Nahe mbH plant die Erschließung des Baugebietes "Am Schlag / An der Johannesbelle" in Pfaffen-Schwabenheim. Im Rahmen dieses Vorhabens wurde der Unterzeichner am 19.04.2013 auf der Grundlage unseres Angebotes vom 13.02.2013 beauftragt, die Baugrund- und Wasserverhältnisse im Bereich des Plangebietes im Hinblick auf die Erschließungsarbeiten sowie die Bebaubarkeit zu beurteilen. Zudem würden in Teilbereichen auftragsgemäß orientierende umwelttechnische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der örtlichen Feststellungen und Laboruntersuchungen sind in dem nachfolgenden Bericht zusammenfassend dokumentiert und im Hinblick auf den Untersuchungsauftrag abschließend beurteilt.
- 2. Standortbeschreibung**

Das Plangebiet liegt am südlichen Ortsrand von Pfaffen-Schwabenheim. An das Baugebiet "Am Schlag" grenzt nördlich der Appelbach an. Das Gelände fällt innerhalb des Baugebietes von südlicher in nördlicher Richtung ab. Derzeit ist der westliche Bereich, ca. ein Drittel der Fläche "Am Schlag" von einer Gärtnerei mit Gewächshäusern überbaut. Die restliche Fläche des Plangebietes wird derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzt (Ackerfläche). Im Zuge der Erschließung ist ein Rückbau der Gewächshäuser geplant. Für den Bereich des Gärtnereigeländes wurden im Juni 2012 durch das Institut baucontrol geo- und umwelttechnische Untersuchungen durchgeführt. Weiterführende Untersuchungen für die Gärtnereifläche, insbesondere für den Rückbau der Gärtnerei sind nicht Gegenstand unserer Beauftragung.
- 3. Aufschlussarbeiten**

Am 06.06.2013, 07.06.2013 und 11.06.2013 wurde durch den Unterzeichner in zehn Messstellenbereichen der Baugrund mittels Kleinbohrungen (Rammkernsondierungen RKS) gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis in Tiefenlagen von maximal ca. 5 m unter Geländeoberkante (GOK) aufgeschlossen. Zur Einschätzung der Lagerungsverhältnisse/Konsistenz der angetroffenen Bodenarten wurden zudem in unmittelbarer Nähe zu den Kleinbohrungen, Sondierungen bis in Tiefenlagen von maximal ca. 8 m mit der schweren Rammsonde (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 niedergebracht. Die Lage der Erkundungsstellen kann den Anlagen entnommen werden. Die Höhenlage der Ansatzpunkte der Sondierungen beziehen sich auf die derzeitige Geländeoberkante.
- 4. Untersuchungsumfang**

Die aufgeschlossenen Böden wurden profiltechnisch aufgenommen und es wurden Proben für anschließende Laborversuche entnommen. An ausgewählten Proben wurden der Wassergehalt, die Korngrößenverteilung und die Zustandsgrenzen ermittelt. Zudem wurden an insgesamt drei Sammelproben orientierende chemisch-analytischen Untersuchungen durchgeführt.



**5. Baugrund-  
beschreibung**

**Bereich "Am Schlag" (Messstellen 1 bis 7)**

Unterhalb des unterschiedlich mächtigen Oberbodens/Ackerbodens (ca. 15 cm bis 50 cm) stehen im Untersuchungsgebiet überwiegend Lehmböden und schluffige Sandböden (**Schicht 1**) an. Ab Tiefenlagen von 1,5 m bis 4,3 m unter GOK stehen dünnmächtige Kiesschichten (**Schicht 2**) an. Deren Dicken schwanken von ca. 0,5 m bis ca. 2 m. Vereinzelt (RKS 7) wurden auch kiesige Zwischenschichten im Bereich der Schicht 1 festgestellt. Ab Tiefenlagen von ca. 3 bis 5 m wurden olivbraune und graubraune (beide TA) sowie dunkelbraune (OT) Tonböden aufgeschlossen. Wie die ermittelten Schlagzahlen ausweisen, erstrecken sich die Tonböden bis in Tiefenlagen von mehr als 8 m unter GOK.

Im Bereich des Gärtnerriegeländes (RKS 1, RKS 2 und RKS 3), aber auch im Messstellenbereich 5 (RKS 5) wurden im oberen Horizont Auffüllungen aufgeschlossen.

**"An der Johannesbelle" (Messstellen 8 bis 10)**

Unterhalb des ca. 50 cm mächtigen Oberbodens/Ackerbodens (RKS 8 und RKS 10) bzw. einer ca. 1,1 m dicken Auffüllung (RKS 9) stehen dünnmächtige Lehmböden (**Schicht 1**) und Kiesböden (**Schicht 2**) an. Die vorgenannten Tonböden (**Schicht 3**) wurden hier bereits ab Tiefenlagen von ca. 2 m bis 2,4 m unter GOK aufgeschlossen.

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten (Momentaufnahme) wurden mit Ausnahme der Messstelle 7 (RKS 7) Schicht- und Grundwasserstände mit dem Lichtlot im Bohrloch festgestellt. Diese schwanken aufgrund der Geländeneigung im Bereich "Am Schlag" zwischen ca. 2 m und 4,2 m unter GOK. Innerhalb des Bohrloches der RKS 7 (höchstgelegene Aufschlussstelle) wurde bis in die maximale Bohrtiefe von ca. 5 m kein Wasser nachgewiesen.

Im Bereich "An der Johannesbelle" wurde bereits in Tiefenlagen von ca. 1,5 m bis 1,9 m unter GOK Grund- und Schichtwasserstände mit dem Lichtlot im Bohrloch ermittelt.

Die festgestellten Wasserstände im Bereich "Am Schlag" korrespondieren überwiegend mit den Wasserständen des Appelbaches und werden erfahrungsgemäß zudem durch Schichtwasserzuläufe vom höher liegenden, südlich an das Baugebiet angrenzenden Gelände beeinflusst. Im Bereich "An der Johannesbelle" handelt es sich höchstwahrscheinlich um eingestautes Schichtwasser. Wir weisen allerdings darauf hin, dass Grundwasserstände witterungs- und jahreszeitlich bedingten Schwankungen unterliegen. Höhere Grundwasserstände können daher im Einzelfall nicht ausgeschlossen werden. Die ermittelten Wasserstände sind als "Momentaufnahme" zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten zu interpretieren. Sollten Langzeitprognosen erforderlich sein, so sind diese durch kontinuierliche Pegelmessungen mittels ausgebauter Grundwassermessstellen zu ermitteln.

Die Lehmböden im oberen Horizont (Schicht 1) weisen eine überwiegend weiche Konsistenz auf. Die Konsistenz der Tonböden ist unterhalb der Kiesschicht aufgrund des vorhandenen Schicht- und Grundwassers überwiegend als weich anzusprechen. Mit zunehmender Tiefe geht diese jedoch in halbfest bis fest über.

**6. Bodenmechanische Kennwerte**

Für die Böden im Gründungsbereich können im Hinblick auf statische Berechnungen die folgenden, auf der Grundlage der durchgeführten Laborversuche und auf Erfahrungswerten sowie Literaturangaben basierenden, mittleren Bodenkennwerte angenommen werden. Die Angaben beziehen sich dabei auf den Zustand des Bodens zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten.

| Schicht | Bodenart  | Wichte  |   | Reibungswinkel<br>$\phi'$<br>[°] | Kohäsion<br>$c'$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Steifemodul<br>$E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] |
|---------|---|---|---|----------------------------------|--|--|
|         |   | erdfeucht<br>$\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | unter Auftrieb<br>$\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] |                                  |  |  |
| 1       | Schluff, sandig bis stark sandig, teils kiesig, schwach tonig bis tonig (Lehm, weich) & Sand, schluffig bis stark schluffig | 8   | 17 - 18   | 25,0 - 27,5                      | 3 - 10                                   | 3 - 5  |
| 2       | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten   | 11  | 21  | 32,0 - 37,5                      | 0  | 30 - 40                                      |
| 3       | Ton, schluffig bis stark schluffig, schwach sandig (weich bis halbfest)   | 7 - 8   | 16 - 18   | 17,5 - 22,5                      | 5 - 25                                   | 5 - 10                                       |

| Schicht | Boden-<br>gruppe<br>nach<br>DIN 18196 | Frostempfindlichkeitsklasse<br>Gemäß<br>ZTV E-StB 09                        | Boden- und<br>Felsklasse<br>gemäß<br>DIN 18 300 | Durchlässigkeit<br>$k_r$<br>[m/s]                |
|---------|---------------------------------------|---|---|--|
| 1       | SU*/UL/TL                             | sehr frostempfindlich<br>( F 3 )  | 4 bis 5   | $1 \times 10^{-6}$<br>bis<br>$1 \times 10^{-8}$  |
| 2       | GU                                    | nicht frostempfindlich<br>bis<br>mittel frostempfindlich<br>( F 1 bis F 2 ) | 3   | $1 \times 10^{-4}$<br>bis<br>$1 \times 10^{-6}$  |
| 3       | TA/OT                                 | sehr frostempfindlich<br>( F 3 )  | 5 bis 6   | $1 \times 10^{-9}$<br>bis<br>$1 \times 10^{-11}$ |



**7. Empfehlungen zur Versickerung von Niederschlagswasser**

Gemäß dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 138, wird für die konzentrierte Versickerung von Niederschlagswasser ein Durchlässigkeitsbeiwert zwischen  $1 \times 10^{-6}$  und  $1 \times 10^{-3}$  m/s vorausgesetzt. Zudem ist zwischen der Unterkante Versickerungseinrichtung und dem höchsten gemessenen Grundwasserstand (Bemessungswasserstand) ein Sickerraum von mindestens 1 m einzuhalten. Weiterhin wird für die entwässerungstechnische Versickerung von Niederschlagswasser ein ausreichend mächtiger, hydraulisch leitfähiger Grundwasserleiter vorausgesetzt.

Aus Sicht des Unterzeichners erfüllt die anstehende Kiesschicht (Schicht 2) die vorgenannte Anforderung an den Grundwasserleiter. Die darüber liegenden Lehmböden (Schicht 1) hingegen sind im Hinblick auf die Versickerung von Niederschlagswasser als nicht ausreichend durchlässig einzuschätzen.

Beim Bau der Versickerungseinrichtung sind z.B. hydraulische Fenster durch Bodenaustausch auszubilden (z.B. mit geeignetem Bodenmaterial verfüllte Baggerschürfe). Diese sind in Abhängigkeit von der Art und Abmessung der Versickerungseinrichtung entsprechend zu dimensionieren.

**8. Empfehlungen zur Verkehrsflächen-gründung**

Im Bereich des zukünftigen Erdplanums wurden überwiegend Lehmböden (Schicht 1) aufgeschlossen. Aufgrund der Bodenart und der Konsistenz der Lehmböden im Entnahmestadium kann erfahrungsgemäß die gemäß den ZTVE-StB 09 an die Tragfähigkeit im Planumbereich gestellte Anforderung von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  ohne bodenverbessernde Maßnahmen nicht erzielt werden.

Bodenverbesserung durch Bodenaustausch (Variante 1)

Als Austauschmaterial sollte ein kornabgestuftes gebrochenes Festgestein der Körnung 0/100 mm mit einem Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen von maximal 10 Masse-% (bestimmt am Anteil  $\leq 63 \text{ mm}$ ) zur Verwendung kommen. Die erforderliche Dicke der Bodenaustauschschicht kann zu kalkulatorischen Zwecken mit ca. 40 cm angenommen werden und ist im Rahmen der Bauausführung im Probefeld mittels Lastplattendruckversuchen nach DIN 18 134 zu ermitteln.

Bodenverbesserung durch Bodenvermörtelung (Variante 2)

Auf der Grundlage meiner Erfahrungen beurteilt, ist im vorliegenden Fall ein Mischbindemittel mit 30 Anteilen Kalk und 70 Anteilen Zement (z.B. Varilith TF der Fa. Dyckerhoff oder Multicrete der Fa. Heidelberger Zement) zu empfehlen. Durch die Kalkzugabe wird, neben einer Reduzierung des natürlichen Wassergehaltes, die Bodenstruktur günstig verbessert und erleichtert somit die Homogenisierung (Sofortreaktion). Durch die Zementzugabe erfolgt ein Verfestigungsprozess, der den Boden in einen dauerhaft tragfähigen Boden überführt (Langzeitreaktion). Im Unterschied zu den Bodenverfestigungen steht bei den Bodenverbesserungen mit Bindemitteln nicht primär der Festigkeitseffekt im Vordergrund.



Vielmehr sollen die erdbautechnischen Eigenschaften und somit die Einbaueigenschaften und Verdichtbarkeit des Bodens durch die Zugabe geringer Bindemittelmengen verbessert werden.

Auf der Grundlage meiner Erfahrungen und ausgehend von einem Bindemittelgehalt von etwa 3 Masse-% (eine Langzeitreaktion steht im vorliegenden Fall im Vordergrund) sowie einer Verbesserungsdicke von ca. 30 cm kann die kalkulatorische Bindemittelmenge mit ca. 18 kg/m<sup>2</sup> angenommen werden. Inwieweit höhere Bindemittelgehalte erforderlich sind oder auch eine Reduzierung bzw. Steigerung des Wassergehaltes des Ausgangsbodens notwendig ist, ist in Abhängigkeit von den vorhandenen Einbaugeräten durch baubegleitende Prüfungen, insbesondere durch eine Probeverfestigung, festzulegen.

Die in dem Merkblatt für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln und die in der ZTVE-StB 2009, herausgegeben durch die FGSV, zur Bauausführung angegeben Hinweise sind zu berücksichtigen. Insbesondere ist zu beachten, dass die Temperatur des Boden-Bindemittel-Gemisches während der Abbindezeit möglichst nicht und keinesfalls während der ersten drei Tage unter +5°C absinkt. An Frosttagen wird weder eine Verfestigung noch eine Verbesserung des Bodens voll wirksam sein. Weiterhin ist zu beachten, dass erforderlichenfalls ausreichend vorgewässert wird und eine Nachbehandlung zum Schutz vor Austrocknen erfolgt.

Für die Anwendung der Bodenvermörtelung ist die Nähe zur Bebauung im Hinblick auf mögliche Bindemittelverwehungen zu beachten.

## **9. Hinweise zum Kanalbau**

Sollte die geplante Kanalsole im Bereich der Lehm- oder Tonböden (Schicht 1 oder Schicht 3) zum Liegen kommen, so ist ein Bodenaustausch mit einem verdichtungsfähigen Verfüllmaterial einzukalkulieren. Als Austauschmaterial sollte ein kornabgestuftes gebrochenes Festgestein der Körnung 0/32 mm oder 0/45 mm mit einer weitgestuften Körnungslinie und einem Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen von ca. 10 Masse-% bis maximal 15 Masse-% (Vorsiebmaterial) im eingebauten Zustand zur Verwendung kommen. Die erforderliche Dicke der Bodenaustauschschicht kann zu kalkulatorischen Zwecken mit ca. 40 cm angenommen werden und ist im Rahmen der Bauausführung im Probefeld zu ermitteln.

Im Bereich der Hauptverfüllung sind die im Zuge der erforderlichen Aushubarbeiten anfallenden Lehm- und Tonböden (Schichten 1 und 3), mit entsprechendem Wassergehalt und Geräteinsatz, nur mit bautechnischem Aufwand zum Wiedereinbau geeignet. Sofern es die äußeren Umstände erlauben (Nähe zur Bebauung im Hinblick auf mögliche Bindemittelverwehungen) können die feinkörnigen Böden mit dem Schaufelseparator aufbereitet werden. Die Bindemittelmenge kann zu kalkulatorischen Zwecken mit etwa 25 bis 30 kg/m<sup>3</sup> (je nach Ausgangswassergehalt Kalk (CL80) oder ein Mischbindemittel) angenommen werden. Die Eignung ist hierbei vor Baubeginn nachzuweisen.



Alternativ eignet sich als Hauptverfüllungsmaterial ein kornabgestuftes Sand-Kies-Gemisch oder ein Sand-Splitt-Gemisch mit einem Feinanteil ( $d \leq 0,063$  mm) von etwa 10 Masse-%, maximal jedoch 15 Masse-% und einem Größtkorn von 45 mm (Vorsiebmaterial; Verdichtungsklasse V1). Der Wassergehalt sollte im Bereich des Proctoroptimums liegen. Zum Nachweis der Verdichtung bzw. Tragfähigkeit der Böden der Leitungszone und Hauptverfüllung verweisen wir auf die in den ZTV E-StB 09 und ZTV A-StB 97/06 genannten Vorgaben und Empfehlungen.

Gemäß DIN 4124 sind Gräben von mehr als 1,25 m Tiefe durch einen entsprechenden Verbau zu sichern oder derart abzuböschern, dass Beschäftigte nicht durch Abrutschen von Massen gefährdet werden können. Der Böschungswinkel im Bereich des weichen Lehmes (Schicht 1) sollte ohne rechnerischer Nachweis  $30^\circ$  nicht überschreiten. Die Böschung ist vor Niederschlag mittels Folienabdeckung zu schützen. Der Abstand von Lasten zur Baugrubenkante sollte mehr als 2 m betragen. Im vorliegenden Fall wird, je nach Tiefenlage des geplanten Kanals, ein Abböschern nicht wirtschaftlich sein. Die Baugrubenwände müssen somit mittels Verbau gesichert werden. Im vorliegenden Fall eignet sich ein Spundwandverbau mittels Kanaldielen (z.B. Larsenprofil) oder je nach Wassergehalt und Konsistenz der Böden zum Zeitpunkt der Bauausführung ggf. auch ein Gleitschienenverbau. Das Schloss sollte wasserdicht sein. Bei einem Verbau mittels Kanaldielen sollten diese ausreichend tief in die Tonschicht (Schicht 3) einbinden, sodass die Wasserhaltung innerhalb des Verbaus liegen kann. Vorausgesetzt die Schlösser sind wasserdicht. Sollte im Falle eines Gleitschienenverbaus, je nach Tiefenlage des geplanten Kanals eine Wasserhaltung erforderlich werden, so kann diese z.B. mittels Schluckbrunnen erfolgen. Die Pumpleistung und die erforderliche Anzahl der Schluckbrunnen ist durch ein gesondertes Gutachten zu ermitteln. Der Absenktrichter sollte so steil gehalten werden, dass die Nachbarbebauung nicht beeinträchtigt wird. Die Grundwasserhaltung sollte mindestens 1,50 m unterhalb der Gründungssohle stationär einstellen. Bei einem geringeren Abstand zum Grundwasser besteht die Gefahr des hydraulischen Grundbruches. Bezüglich der Ausführung und Sicherheitsbestimmung sind die Empfehlungen der Hersteller und Lieferanten, der DIN 4124 sowie der Unfallverhütungsvorschriften zu berücksichtigen.

#### **10. Hinweise zur Bauwerksgründung**

Die im gesamten Untersuchungsgebiet anstehenden bindigen Böden (Schicht 1 und Schicht 3) sind als setzungsempfindlich zu beurteilen. Diese sind auf der Grundlage ihrer bodenmechanischen Eigenschaften als wasser- und witterungsempfindlich einzustufen. Die weichen bindigen Böden sind in der Regel ohne gründungstechnische Zusatzmaßnahme (z.B. Herstellen eines ausreichend dicken Gründungspolsters aus gebrochenem Festgestein) als nicht ausreichend tragfähig zur Bauwerksgründung einzustufen und neigen zu bauwerksunverträglichen Setzungen und ggf. Verkantungen.

Der Lastabtrag mittels einer bewehrten Bodenplatte (Flächengründung) ist somit zu empfehlen. Der anstehende Oberboden sowie aufgeweichte Horizonte sind grundsätzlich zu entfernen.

Aufgrund der angetroffenen Boden- und Wasserverhältnisse, ist je nach Lage im Baugebiet, im Falle einer Unterkellerung, ein partiell wirkender Wasseraufstau im Bereich der Bauwerkshinterfüllung zu erwarten. Im Bedarfsfall ist eine Abdichtung mittels „Weißer Wanne“ oder „Schwarzer Wanne“ zum langfristigen Schutz des Bauwerkes gegen von außen drückendes Wasser bzw. aufstauendes Sickerwasser herzustellen. Hierbei sind die Vorgaben und Erläuterungen der DIN 18 195 - 6, insbesondere für die Wahl der Abdichtungsart sowie die zulässigen Druckspannungen der Abdichtung zu beachten.

Bei Durchführung der Bauarbeiten sind, je nach Lage im Untersuchungsgebiet, erforderlichenfalls Wasserhaltungsmaßnahmen einzukalkulieren.

**Zur Gründung der Gebäude ist für jedes einzelne Bauvorhaben eine ergänzende Baugrunduntersuchung durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.**

**11. orientierende umwelt-technische Untersuchung**

Nach entsprechender Vorbereitung und Homogenisierung der entnommenen Proben wurden insgesamt drei Sammelproben der nachfolgend aufgeführten Messstellenbereiche und Kennzeichnung nach LAGA TR, Tab. II.1.2-4/5 im Feststoff und Eluat untersucht. Die chemisch analytischen Untersuchungen wurden durch die AGROLAB Labor GmbH durchgeführt.

Auftragsgemäß wurden die untersuchten Böden/Baustoffe unter Einbeziehung des organoleptischen Befundes und der chemisch-analytischen Untersuchungen hinsichtlich ihrer möglichen Wiederverwertung/Beseitigung gemäß LAGA TR sowie den länderspezifischen Regelungen eingestuft. Die Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchung können der nachfolgenden Tabelle sowie dem Prüfbericht der AGROLAB Labor GmbH bzw. der Gegenüberstellung zu den Zuordnungs- bzw. Grenzwerten in der Anlage entnommen werden.

| Probenbezeichnung | Schicht   | Probenart          | Untersuchungsumfang      | zur Einstufung relevanter Parameter   | Stoffkonzentration | Einstufung gemäß LAGA TR |
|-------------------|---|--------------------|--------------------------|---|--------------------|--------------------------|
| Sammelprobe SP 1  | 4.1 bis 4.6, 6.1 bis 6.4, 7.1 bis 7.5, 8.1 bis 8.5, und 10.1 bis 10.6 | an-stehender Boden | LAGA TR, Tab. II.1.2-4/5 | alle ermittelten Stoffkonzentrationen unterschreiten den jeweiligen Grenzwert Z 0 |                    | Z 0 (AVV 17 05 04)       |
| Sammelprobe SP 2  | 5.2 und 5.3   | Auffüllung         |                          | Sulfat im Eluat   | 52 mg/l            | Z 2 (AVV 17 05 04)       |
| Sammelprobe SP 3  | 9.1   |                    |                          | TOC im Feststoff & Sulfat im Eluat  | 1,1 M.-% & 28 mg/l | Z 1.2 (AVV 17 05 04)     |

Im Bereich der Gärtnerei (RKS 1 bis RKS 3) wurden auftragsgemäß keine Analysen durchgeführt



Im Bereich des Gärtnereigeländes(RKS 1 bis RKS 3) sowie des Messstellenbereiches RKS 5 und untergeordnet auch im Messstellenbereich RKS 9 zeigen sich Anzeichen auf eine Geländeauffüllung.

Die vorliegende Untersuchung dient ausschließlich der orientierenden Betrachtung. Gemäß Anwohneraussagen zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten wurde im Bereich des Plangebietes vor mehr als 50 Jahren Kies abgebaut und die Abgrabung verfüllt. Genaue Angaben über Art der Auffüllung und Lage des Abbaugbietes bestehen derzeit nicht. Zur Altlastuntersuchung empfehle ich eine historische Recherche und Detailuntersuchungen mittels Großschürfen (Baggerschürfen) vorzunehmen.

## 12. Hinweise zur Verwertung

Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z 0 kennzeichnen natürlichen Boden. Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 0 ist gemäß LAGA TR im Allgemeinen ein uneingeschränkter offener Einbau von Boden möglich.

Bei Einhaltung der Zuordnungswerte Z 1 können mineralische Abfälle in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise eingebaut werden. Beim eingeschränkten offenen Einbau wird unterschieden, ob in Bereichen der Verwertungsmaßnahme ungünstige (Einbauklasse Z 1.1 mit den Zuordnungswerten Z 1.1) oder günstige hydrogeologische Standortbedingungen (Einbauklasse Z 1.2 mit den Zuordnungswerten Z 1.2) vorliegen. Die hydrogeologisch günstigen Gebiete sind landesspezifisch festzulegen oder der zuständigen Behörde nachzuweisen.

Böden/Baustoffe, die der Einbauklasse Z 2 zugeordnet werden, sind nur für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen geeignet. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund verhindert werden, um eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Grundwasser auszuschließen.

## 13. Anlagen

- Lage der Erkundungsstellen
- Profiltechnische Aufnahme
- Rammsondierung
- Korngrößenverteilung
- Zustandsgrenzen
- Gegenüberstellung zu den Zuordnungs- bzw. Grenzwerten
- Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

## 14. Bemerkung

Abschließend weise ich darauf hin, dass punktuelle Entnahmen von Proben lediglich eine stichprobenartige Information über den vorhandenen Aufbau im Bereich der Entnahmestelle liefern. Gegebenenfalls sind bei Durchführung von Ausbaumaßnahmen und dem damit verbundenen großflächigen Aufschluss bei Abweichungen zu den Probenergebnissen weitere Untersuchungen erforderlich.

Alsenz, den 03.07.2013

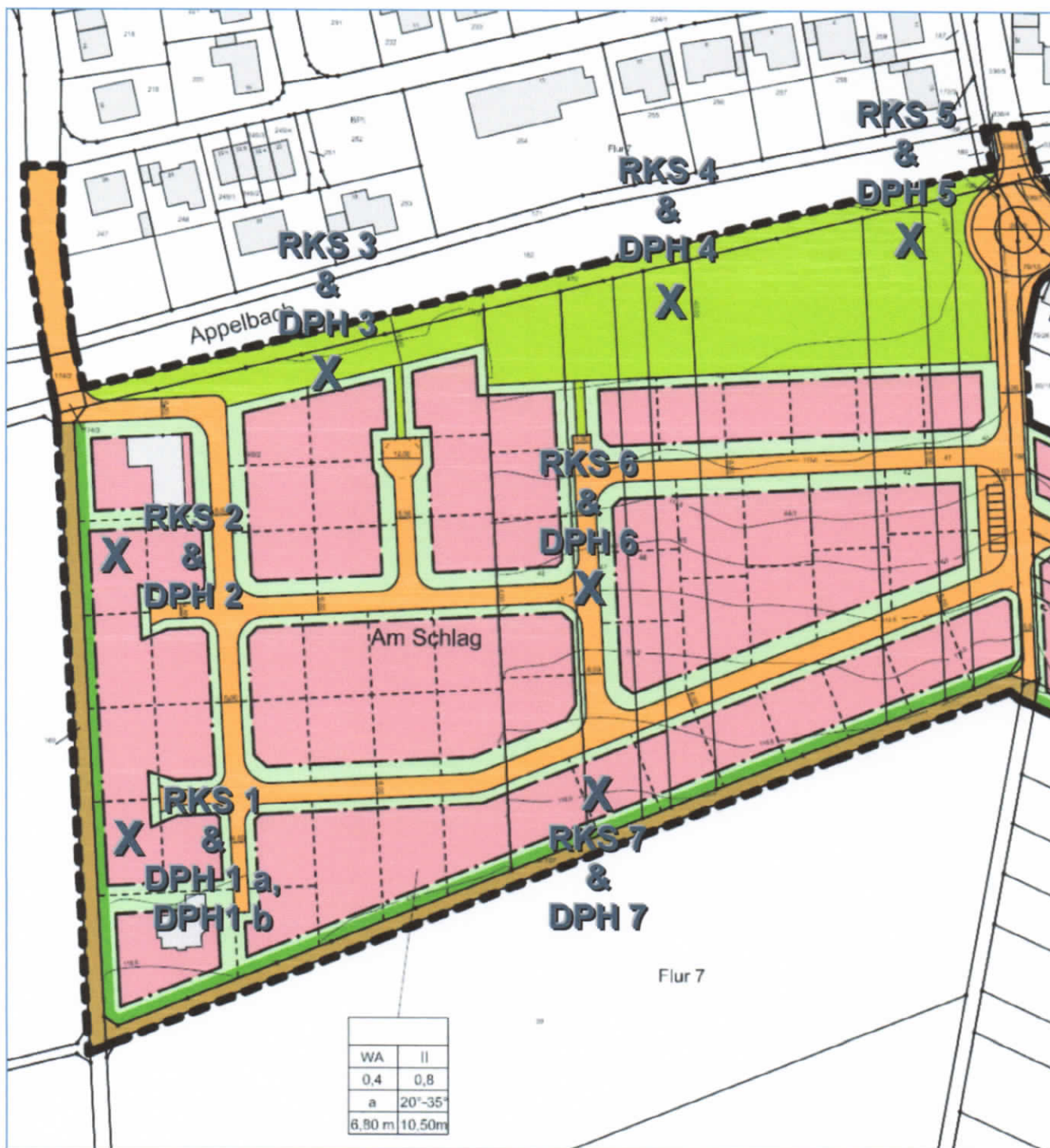


## **Anhang 1**

Lage der Erkundungsstellen



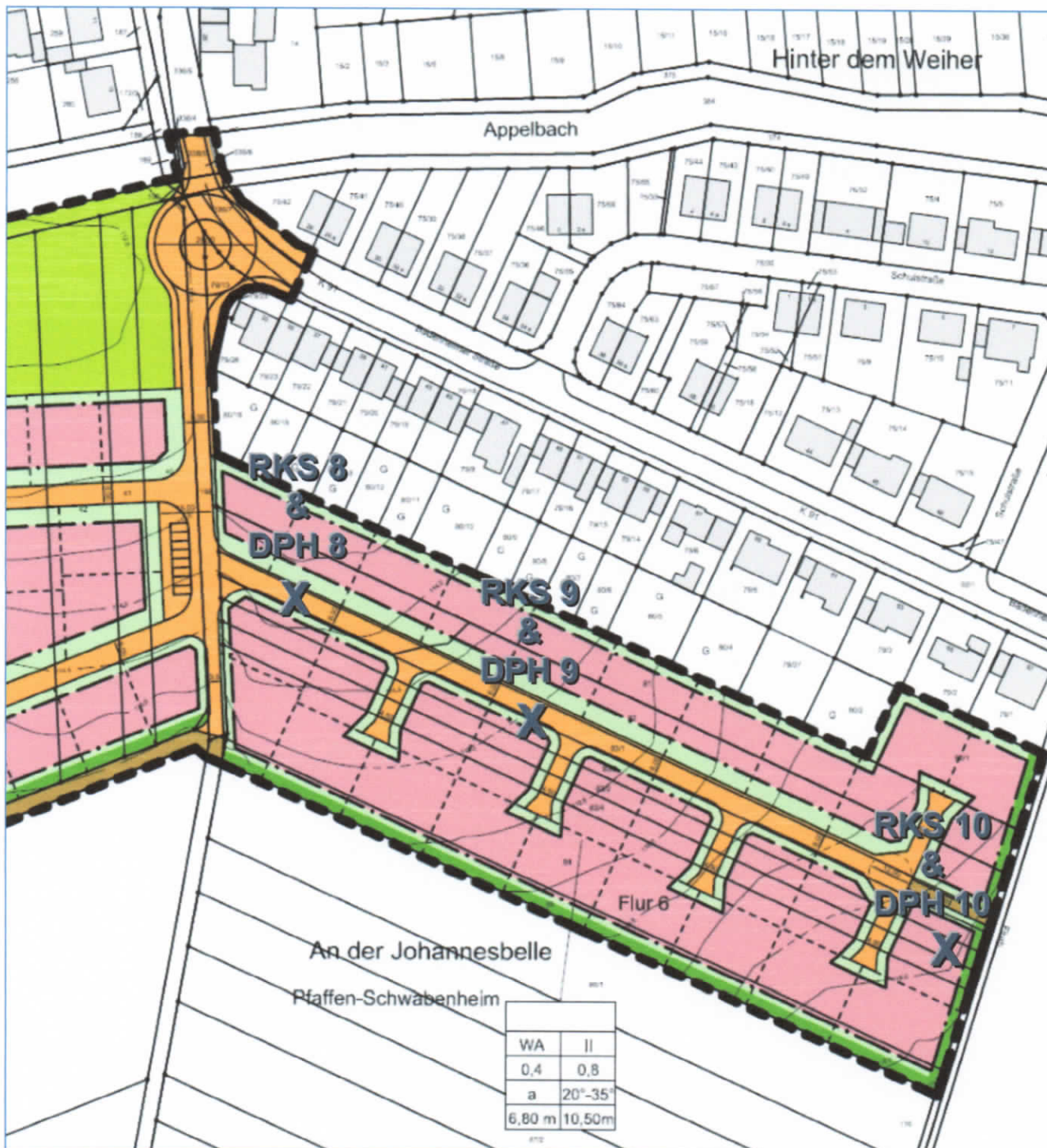
**Lageplanauszug**  
(unmaßstäblich)



Untersuchung Nr. 1015/13

Anhang 1-2

## Lageplanauszug (unmaßstäblich)





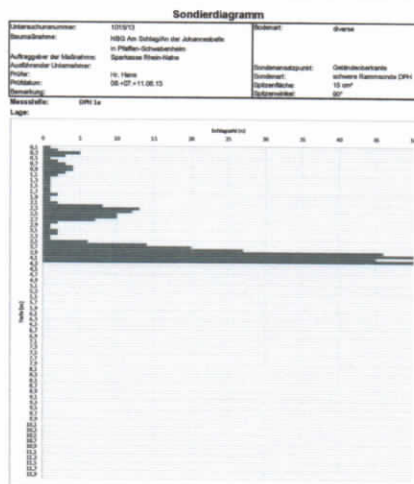
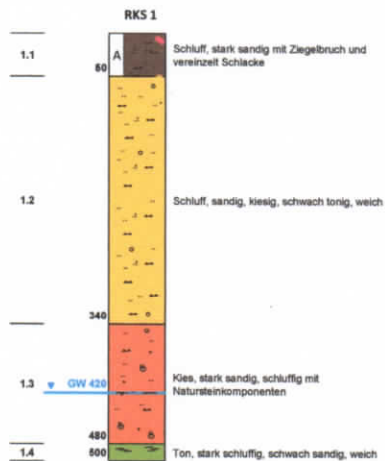
## **Anhang 2**

Profiltechnische Aufnahme

## Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |  |               | Probenbezeichnung | Konsistenz | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|--|---------------|-------------------|------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart   | Farbe         |                   |            |                  |  |
| RKS 1         | 50   | 50                       | Auffüllung:<br>Schluff, stark sandig mit Ziegelbruch und vereinzelt Schlacke | schwarz-braun | 1.1               | ---        | ---              | UL   |
|               | 290  | 340                      | Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig                                       | gelbbraun     | 1.2               | weich      | 19,1             | UL/TL                                      |
|               | 140  | 480                      | Kies, stark sandig, schluffig mit Natursteinkomponenten                      | orange-braun  | 1.3               | ---        | 15,4             | GU   |
|               | 20   | 500                      | Ton, stark schluffig, schwach sandig   | olivbraun     | 1.4               | weich      | 38,2             | TA   |

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 4,2 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.





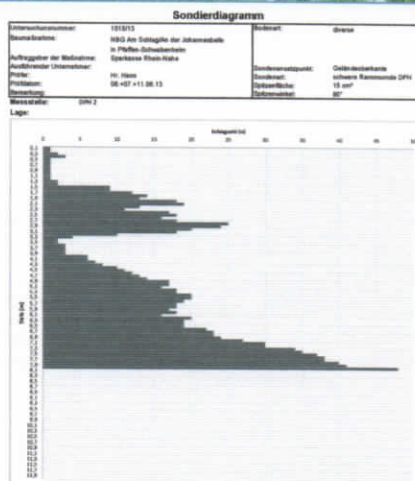
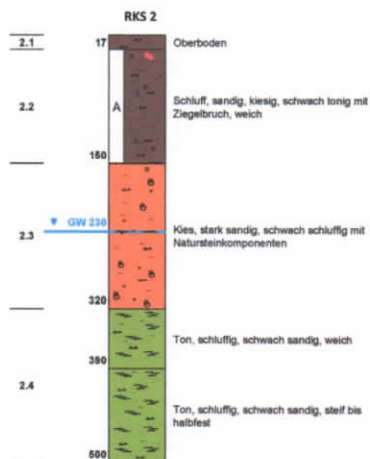
Untersuchung Nr. 1015/13

Anhang 2-2

## Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |  |                         | Probenbezeichnung | Konsistenz | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|--|-------------------------|-------------------|------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart   | Farbe                   |                   |            |                  |  |
| RKS 2         | 17   | 17                       | Oberboden  | dunkelbraun             | 2.1               | ---        | ---              | OH   |
|               | 133  | 150                      | Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig mit Ziegelbruch | dunkelbraun             | 2.2               | weich      | 18,8             | UL/TL                                      |
|               | 170  | 320                      | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten    | orangebraun             | 2.3               | ---        | 12,4             | GU   |
|               | 70   | 390                      | Ton, schluffig, schwach sandig                                     | olivbraun bis graubraun | 2.4               | weich      | 39,6             | TA   |
|               | 110  | 500                      |  | steif bis halbfest      |                   | 30,2       |                  |  |

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 2,3 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.



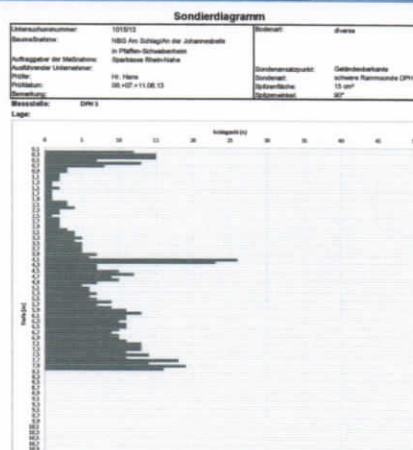
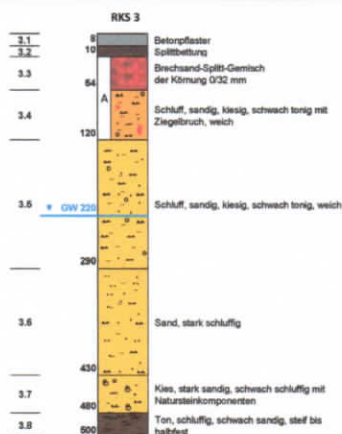
Untersuchung Nr. 1015/13

Anhang 2-3

## Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |  |             | Probenbezeichnung | Konsistenz         | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|--|-------------|-------------------|--------------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart   | Farbe       |                   |                    |                  |  |
| RKS 3         | 8  | 8                        | Betonpflaster (Doppel-T)   | grau        | 3.1               | ---                | ---              | ---  |
|               | 2  | 10                       | Splittbettung  | rotbraun    | 3.2               | ---                | ---              | ---  |
|               | 44   | 54                       | Brechsand-Splitt-Gemisch der Körnung 0/32 mm                       | rotbraun    | 3.3               | ---                | ---              | ---  |
|               | 66   | 120                      | Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig mit Ziegelbruch | hellbraun   | 3.4               | weich              | ---              | UL/TL                                      |
|               | 170  | 290                      | Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig                             | gelbbraun   | 3.5               | weich              | 22,4             | UL/TL                                      |
|               | 140  | 430                      | Sand, stark schluffig  | gelbbraun   | 3.6               | ---                | 16,3             | SU*  |
|               | 50   | 480                      | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten    | gelbbraun   | 3.7               | ---                | 15,6             | GU   |
|               | 20   | 500                      | Ton, schluffig, schwach sandig                                     | dunkelbraun | 3.8               | steif bis halbfest | 31,3             | OT   |

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 2,2 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.

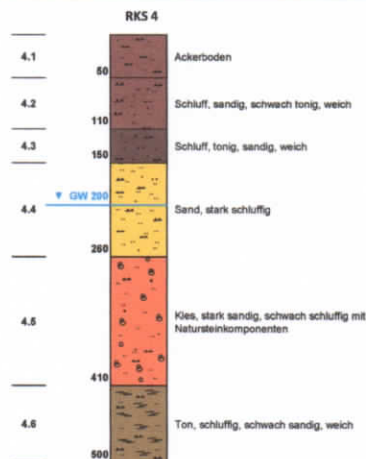




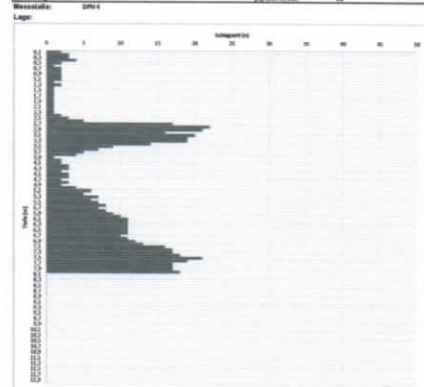
### Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |   |             | Probenbezeichnung | Konsistenz | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|---|-------------|-------------------|------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart  | Farbe       |                   |            |                  |  |
| <b>RKS 4</b>  | 50   | 50                       | Ackerboden  | braun       | 4.1               | ---        | ---              | OH   |
|               | 60   | 110                      | Schluff, sandig, schwach tonig                                  | braun       | 4.2               | weich      | 19,6             | UL/TL                                      |
|               | 40   | 150                      | Schluff, tonig, sandig  | dunkelbraun | 4.3               | weich      | 24,5             | UL/TL                                      |
|               | 110  | 260                      | Sand, stark schluffig   | gelbbraun   | 4.4               | ---        | 16,5             | SU*  |
|               | 150  | 410                      | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten | orangebraun | 4.5               | ---        | 13,4             | GU   |
|               | 90   | 500                      | Ton, schluffig, schwach sandig                                  | graubraun   | 4.6               | weich      | 36,6             | TA   |

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 2,0 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.



| Sondierdiagramm            |                               |                      |        |
|----------------------------|-------------------------------|----------------------|--------|
| Untersuchungsnummer:       | 1015/13                       | Standort:            | Alsenz |
| Baumstrichlinie:           | 1802 Am Schlag der Jahnstraße | Standortkoordinaten: |        |
| Auftraggeber der Maßnahme: | In: Prof. Dr. Schwaninger     | Geplantes Datum:     |        |
| Ausführende Unternehmen:   | Spektrum Rhein-Ruhr           | Geplantes Datum:     |        |
| Profil:                    | IG Hans                       | Geplantes Datum:     |        |
| Profilnummer:              | 08-07-11.08.13                | Geplantes Datum:     |        |
| Bohrung:                   |                               | Geplantes Datum:     |        |
| Bohrer:                    | DPH 4                         | Geplantes Datum:     |        |
| Bohrermodell:              |                               | Geplantes Datum:     |        |
| Lage:                      |                               | Geplantes Datum:     |        |



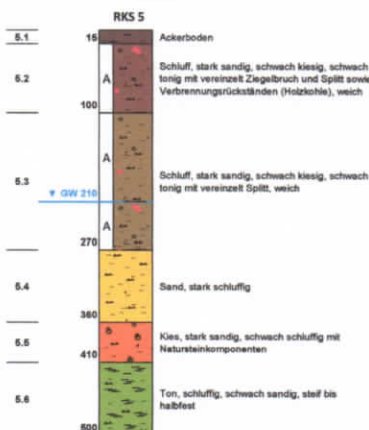
Untersuchung Nr. 1015/13

Anhang 2-5

**Profiltechnische Aufnahme**

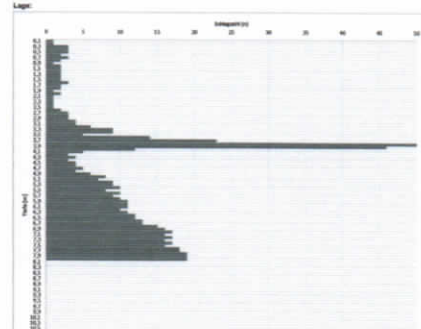
| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |  |                     | Probenbezeichnung | Konsistenz         | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|--|---------------------|-------------------|--------------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart   | Farbe               |                   |                    |                  |  |
| RKS 5         | 15   | 15                       | Ackerboden   | dunkelbraun         | 5.1               | ---                | ---              | OH   |
|               | 85   | 100                      | Auffüllung: Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig mit vereinzelt Ziegelbruch und Splitt sowie Verbrennungsrückständen (Holzkohle) | braun               | 5.2               | weich              | 20,8             | UL   |
|               | 170  | 270                      | Auffüllung: Schluff, stark sandig, schwach kiesig, schwach tonig mit vereinzelt Splitt   | braun bis graubraun | 5.3               | weich              | 27,8             | UL   |
|               | 90   | 360                      | Sand, stark schluffig  | gelbbraun           | 5.4               | ---                | 20,4             | SU*  |
|               | 50   | 410                      | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten  | gelbbraun           | 5.5               | ---                | 21,6             | GU   |
|               | 90   | 500                      | Ton, schluffig, schwach sandig   | olivbraun           | 5.6               | steif bis halbfest | 31,2             | TA   |

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 2,1 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.



**Sondierdiagramm**

|                            |                         |                                  |                             |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Untersuchungsnummer:       | 1015/13                 | Datum:                           | 08.06.13                    |
| Baumnummer:                | 1001                    | Ausgangspunkt der Jahresschicht: | in Pfaffen-Schichtschicht   |
| Auftraggeber der Maßnahme: | Spezialbau Witten-Halle | Sondiermaßstab:                  | schwere Rammsonde DPH 10 mm |
| Ausführende Unternehmung:  | IG Hans                 | Sondierart:                      | Schichtprobe                |
| Prüfer:                    | IG Hans                 | Schichttiefe:                    | 30"                         |
| Durchführung:              | 08.06.13                | Schichttiefe:                    | 30"                         |
| Skizzenzeichner:           | DPH 3                   |                                  |                             |

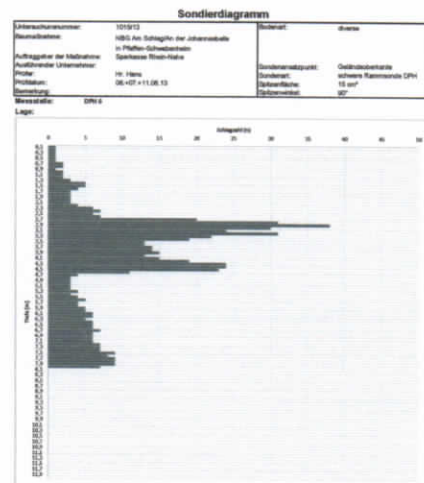
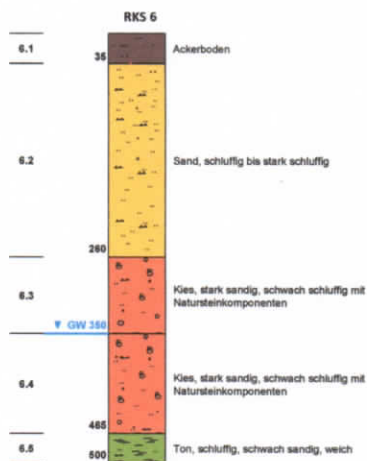
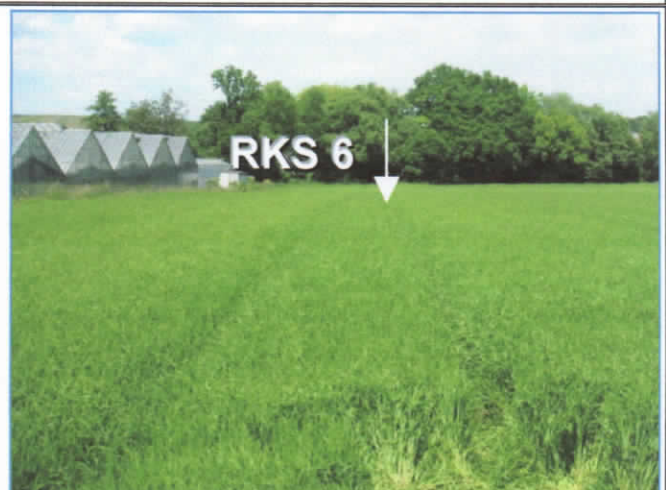




### Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |   |             | Probenbezeichnung | Konsistenz | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|---|-------------|-------------------|------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart  | Farbe       |                   |            |                  |  |
| <b>RKS 6</b>  | 35   | 35                       | Ackerboden  | dunkelbraun | 6.1               | ---        | ---              | OH   |
|               | 225  | 260                      | Sand, schluffig bis stark schluffig                             | gelbbraun   | 6.2               | ---        | 14,3             | SU/SU*                                     |
|               | 205  | 465                      | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten | orangebraun | 6.3               | ---        | 11,0             | GU   |
|               | 35   | 500                      | Ton, schluffig, schwach sandig                                  | graubraun   | 6.4               | weich      | 35,5             | TA   |

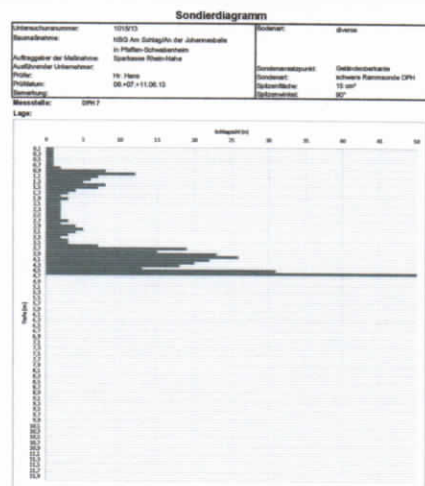
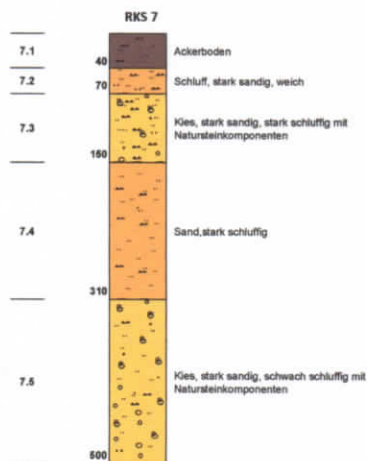
Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 3,5 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.



### Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |   |             | Probenbezeichnung | Konsistenz | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|---|-------------|-------------------|------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart  | Farbe       |                   |            |                  |  |
| <b>RKS 7</b>  | 40   | 40                       | Ackerboden  | dunkelbraun | 7.1               | ---        | ---              | OH   |
|               | 30   | 70                       | Schluff, stark sandig   | hellbraun   | 7.2               | weich      | 20,1             | UL   |
|               | 80   | 150                      | Kies, stark sandig, stark schluffig mit Natursteinkomponenten   | gelbbraun   | 7.3               | ---        | 10,4             | GU*  |
|               | 160  | 310                      | Sand, stark schluffig   | hellbraun   | 7.4               | ---        | 15,7             | SU*  |
|               | 190  | 500                      | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten | gelbbraun   | 7.5               | ---        | 8,6              | GU   |

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde bis in eine Tiefenlage von ca. 5 m unter GOK kein Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.





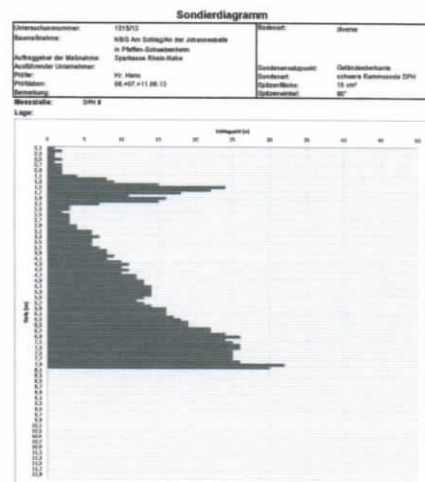
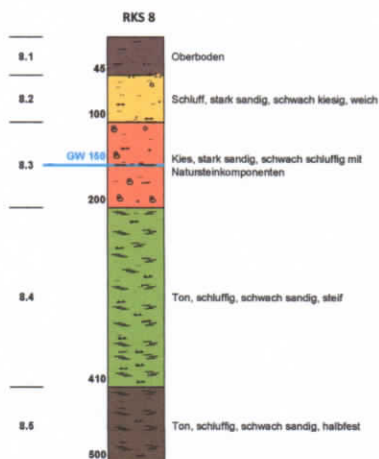
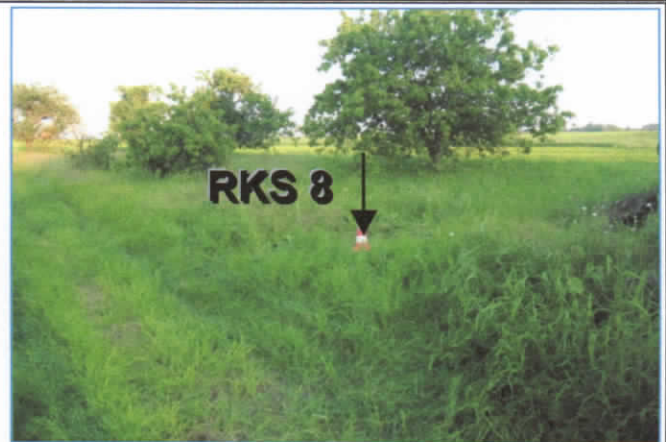
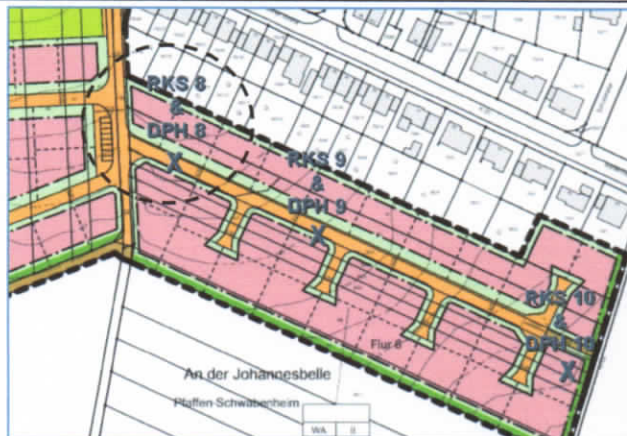
Untersuchung Nr. 1015/13

Anhang 2-8

### Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |   |             | Probenbezeichnung | Konsistenz | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|---|-------------|-------------------|------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart  | Farbe       |                   |            |                  |  |
| RKS 8         | 45   | 45                       | Oberboden   | dunkelbraun | 8.1               | ---        | ---              | OH   |
|               | 55   | 100                      | Schluff, stark sandig, schwach kiesig                           | gelbbraun   | 8.2               | weich      | 19,5             | UL   |
|               | 100  | 200                      | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten | orangebraun | 8.3               | ---        | 11,3             | GU   |
|               | 210  | 410                      | Ton, schluffig, schwach sandig                                  | olivbraun   | 8.4               | steif      | 35,0             | TA   |
|               | 90   | 500                      | Ton, schluffig, schwach sandig                                  | dunkelbraun | 8.5               | halbfest   | 32,5             | OT   |

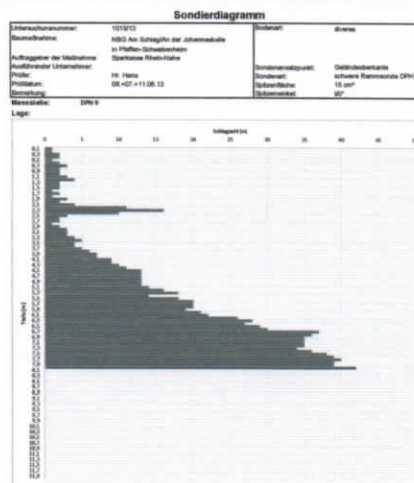
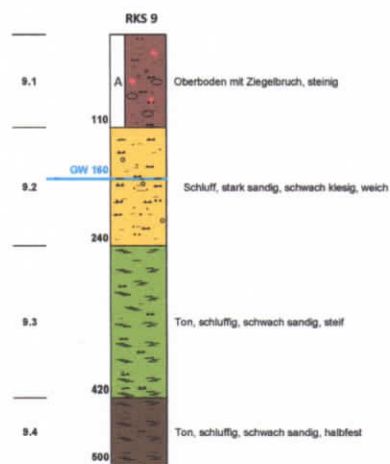
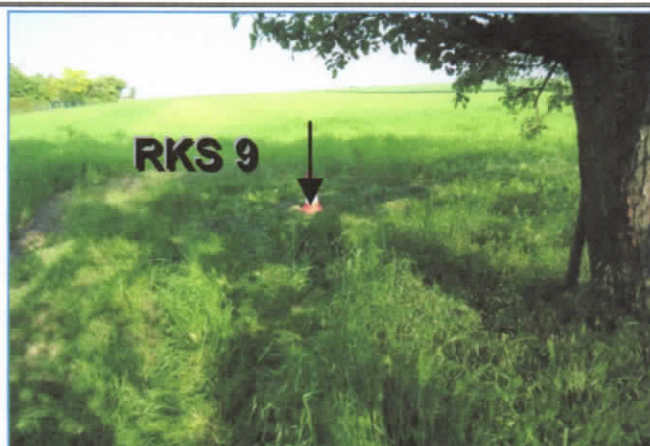
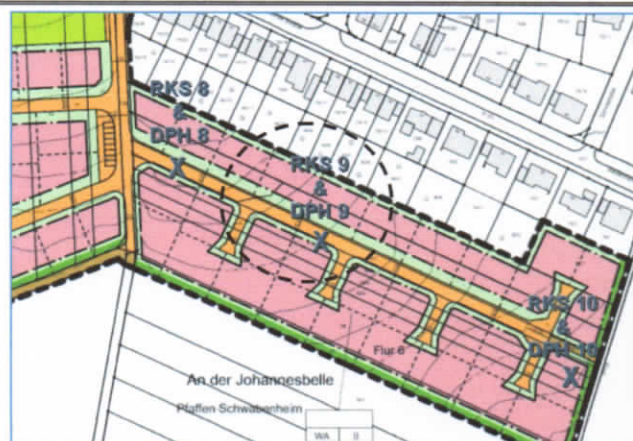
Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 1,5 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.



### Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                                      |   |                  | Probenbezeichnung | Konsistenz | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------------------|---|------------------|-------------------|------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis<br>Tiefe<br>unter<br>FOK<br>[cm] | Bodenart  | Farbe            |                   |            |                  |  |
| <b>RKS 9</b>  | 110  | 110                                  | Auffüllung:<br>Oberboden mit Ziegelbruch, steinig | dunkel-<br>braun | 9.1               | ---        | ---              | ---  |
|               | 130  | 240                                  | Schluff, stark sandig, schwach kiesig             | gelbbraun        | 9.2               | weich      | 22,0             | UL   |
|               | 180  | 420                                  | Ton, schluffig, schwach sandig                    | olivbraun        | 9.3               | steif      | 33,2             | TA   |
|               | 80   | 500                                  | Ton, schluffig, schwach sandig                    | dunkel-<br>braun | 9.4               | halbfest   | 29,4             | OT   |

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 1,6 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.





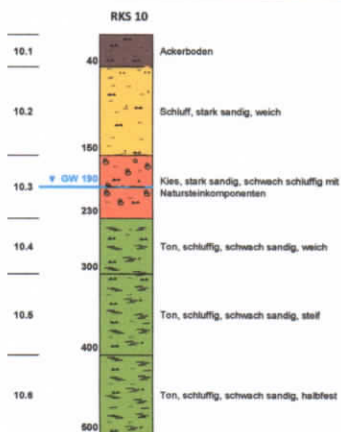
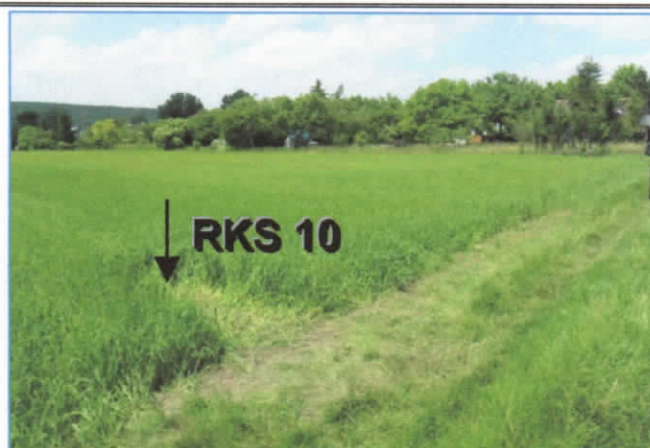
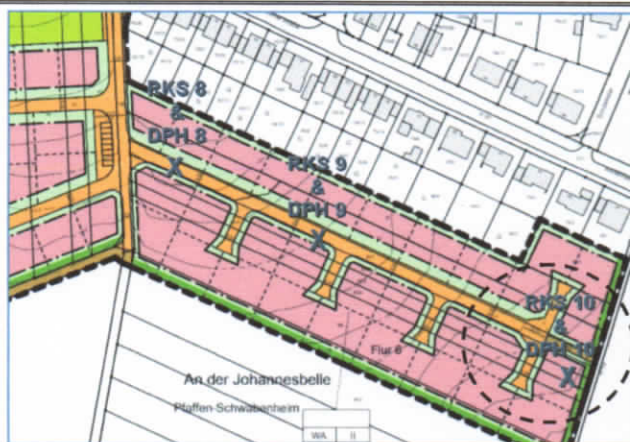
Untersuchung Nr. 1015/13

Anhang 2-10

### Profiltechnische Aufnahme

| Erkundung Nr. | Art und Dicke der Schichten nach Augenschein |                          |   |             | Probenbezeichnung | Konsistenz | Wassergehalt [%] | Boden-<br>gruppe<br>gemäß<br>DIN<br>18 196 |
|---------------|--|--------------------------|---|-------------|-------------------|------------|------------------|--|
|               | Dicke [cm]                                   | bis Tiefe unter FOK [cm] | Bodenart  | Farbe       |                   |            |                  |  |
| RKS 10        | 40   | 40                       | Ackerboden  | dunkelbraun | 10.1              | ---        | ---              | OH   |
|               | 110  | 150                      | Schluff, stark sandig   | hellbraun   | 10.2              | weich      | 18,5             | UL   |
|               | 80   | 230                      | Kies, stark sandig, schwach schluffig mit Natursteinkomponenten | orangebraun | 10.3              | ---        | 12,5             | GU   |
|               | 70   | 300                      | Ton, schluffig, schwach sandig                                  | olivbraun   | 10.4              | weich      | 38,8             | TA   |
|               | 100  | 400                      |   |             | 10.5              | steif      | 30,9             |  |
|               | 100  | 500                      |   |             | 10.6              | halbfest   | 24,4             |  |

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde in einer Tiefenlage von ca. 1,9 m unter GOK Wasser mit dem Lichtlot festgestellt.



| Sondierdiagramm            |  |                 |                       |
|----------------------------|--|-----------------|-----------------------|
| Untersuchungsnummer:       | 1015/13  | Arbeitsort:     | Alsenz                |
| Baumbezeichnung:           | 1000 Anlagengraben der Johannesbelle in Pflaun-Schwaibenheim | Sondiermaßstab: | 1:100                 |
| Auftraggeber der Maßnahme: | Opfermann Urbanbau   | Sondierart:     | schwere Rammsonde DPH |
| Profil:                    | Hr. Hans   | Sondierhöhe:    | 10 m                  |
| Protokollant:              | 08.07.2011, 08.13  | Sondiermethode: | DPH                   |
| Benennung:                 |  |                 |                       |
| Skizzenzeichner:           | DPH 10   |                 |                       |

