



Bahlinger Weg 27  
79346 Endingen  
☎ 07642-9229-70  
📄 07642-9229-89  
klc@klc-endingen.de  
www.klc-endingen.de

**projekt-invest GmbH**  
Europastraße 3  
77933 Lahr

**Neubau Nahversorgungsmarkt  
Ottenheimer Straße  
77963 Nonnenweier  
- Geotechnischer Bericht**

Projekt 17/153-1

Endingen, den 12. Juni 2018

**17/153-1** projekt-invest GmbH  
Europastraße 3  
77933 Lahr

Neubau Nahversorgungsmarkt  
Ottenheimer Straße  
77963 Nonnenweier  
- Geotechnischer Bericht -

| <b>INHALT</b> | <b>Seite</b>                                      |
|---------------|---------------------------------------------------|
| <b>1.0</b>    | <b>Veranlassung und Zielsetzung .....3</b>        |
| <b>2.0</b>    | <b>Verwendete Unterlagen .....3</b>               |
| <b>3.0</b>    | <b>Allgemeine Angaben zum Standort.....3</b>      |
| 3.1           | Standortbeschreibung.....3                        |
| 3.2           | Geologische und hydrogeologische Situation .....4 |
| <b>4.0</b>    | <b>Durchgeführte Untersuchungen.....4</b>         |
| <b>5.0</b>    | <b>Ergebnisse der Untersuchungen.....5</b>        |
| 5.1           | Schichtaufbau.....5                               |
| 5.2           | Bodenklassifikation und Lagerungsdichte .....6    |
| 5.3           | Bodenmechanische Kennwerte .....7                 |
| 5.4           | Wasserverhältnisse, Bemessungswasserstand .....8  |
| 5.3           | Durchlässigkeit des Untergrunds .....9            |
| <b>6.0</b>    | <b>Baugrund- und Gründungsberatung.....10</b>     |
| 6.1           | Bauwerk .....10                                   |
| 6.2           | Abdichtung .....11                                |
| 6.3           | Gründung .....12                                  |
| 6.4           | Verkehrsflächen.....13                            |
| 6.5           | Homogenbereiche, Aushub und Wiedereinbau.....14   |
| 6.6           | Erdbebengefährdung .....16                        |
| <b>7.0</b>    | <b>Abschließende Bemerkungen.....16</b>           |

**17/153-1**                    projekt-invest GmbH  
                                  Europastraße 3  
                                  77933 Lahr

                                  Neubau Nahversorgungsmarkt  
                                  Ottenheimer Straße  
                                  77963 Nonnenweier  
                                  - Geotechnischer Bericht -

## **ANLAGEN**

Anlage 1:    Übersichtslageplan

Anlage 2:    Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

Anlage 3:    Bohrprofile

Anlage 4:    Rammprofile

Anlage 5:    Geotechnisches Profi

Anlage 6:    Bodenmechanische Laborversuche

Anlage 7:    Grundwassergleichenpläne

## **1.0 Veranlassung und Zielsetzung**

Die projekt-invest GmbH aus Lahr beabsichtigt den Neubau eines Nahversorgungsmarktes an der Ottenheimer Straße in 77963 Nonnenweier. Mit der Planung und Ausarbeitung des Bauvorhabens ist das Büro Kappis Ingenieure GmbH betraut.

Im Zuge der derzeit laufenden Planungen sollen die Untergrundverhältnisse auf dem zur Bebauung vorgesehenen Grundstück untersucht werden. Ziel der Arbeiten ist es, die örtlichen Baugrundverhältnisse zu beurteilen und Vorschläge für die Gebäudegründung zu erarbeiten.

Das Gutachterbüro *KLC* wurde von der Bauherrschaft mit der Beurteilung des Baugrunds beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist das Angebot der *KLC* GmbH vom 30.06.2017.

## **2.0 Verwendete Unterlagen**

[1] Kappis Ingenieure GmbH:

- Lageplan vom 07.06.2017, Maßstab 1:750

[2] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7612 Lahr/Schwarzwald West

[3] Hydrogeologische Karte „Raum Lahr“, 1:50 000

[4] Topographische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7612 Lahr/Schwarzwald West

## **3.0 Allgemeine Angaben zum Standort**

### **3.1 Standortbeschreibung**

Das Bauvorhaben befindet sich am nördlichen Ortsrand von Nonnenweier (s. Anlage 1). Das überplante Grundstück wird im Osten durch die Ottenheimer Straße und im Süden durch den Wörtelweg begrenzt. Zwischen dem Baugelände und der Ottenheimer Straße verläuft ein Fahrradweg.

Das Grundstück wird derzeit landwirtschaftlich genutzt, im Westen und im Norden schließen sich weitere landwirtschaftliche Flächen an.

Die Grundstücksoberfläche ist weitgehend eben ausgebildet. Das Fahrbahnniveau der beiden angrenzenden Straßen (Ottenheimer Straße und Wörtelweg) liegt oberhalb des Geländeneiveaus im Baufeld.

### **3.2 Geologische und hydrogeologische Situation**

Das Bauvorhaben liegt in der Oberrheinebene im Bereich der rechtsrheinischen Niederterrasse. Im Untergrund stehen quartäre Kiese an, die am Standort eine maximale Mächtigkeit von ca. 100 m besitzen. Über den Kiesabfolgen sind im Untersuchungsgebiet bis zu 2 m bindige Deckschichten vorhanden, bei denen es sich vornehmlich um schluffig-sandige Auesedimente handelt.

Nach der hydrogeologischen Karte „Raum Lahr“ [3] lassen sich die quartären Sedimente in diesem Raum generell in das obere, mittlere und untere Kieslager unterteilen (frühere Gliederung). Meist werden die einzelnen Kieslager durch schluffige-sandige Zwischenhorizonte voneinander getrennt.

Das obere, mittlere und untere Kieslager stellen den bedeutendsten Grundwasserleiter Mitteleuropas dar. Die HGK „Raum Lahr“ [3] gibt als Ergebnis einer geoelektrischen Kartierung für den Standort eine Grundwassermächtigkeit von ca. 90 m an. Die Durchlässigkeit der Lockergesteine wird von ihrer Materialzusammensetzung sowie der Lagerungsdichte bestimmt. Für das obere Kieslager können nach [3] durchschnittliche Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 1,5 \times 10^{-3}$  m/s angenommen werden. Detaillierte Untersuchungen zu den Durchlässigkeiten des mittleren und unteren Kieslagers liegen nicht vor. Generell ist jedoch mit einer Abnahme der Durchlässigkeiten von oben nach unten zu rechnen.

Die Grundwasserfließrichtung ist im Untersuchungsgebiet nach Norden/Nordosten gerichtet. Der Grundwasserflurabstand beträgt ca. 1 bis 2 m.

### **4.0 Durchgeführte Untersuchungen**

Am 04.05.2018 wurden auf der Untersuchungsfläche insgesamt fünf Kleinrammbohrungen (BS1 bis BS5) ausgeführt. Die Bohrungen erreichten eine maximale Endtiefe von 5,00 m unter die Geländeoberkante (GOK).

Die Bohrprofile wurden vor Ort von einem erfahrenen Geologen in Anlehnung an die DIN 4022 aufgenommen.

Zur geotechnischen Charakterisierung und Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte wurden aus dem Kernmaterial der Bohrungen in Abhängigkeit vom Profilaufbau insgesamt sechs gestörte Bodenproben der Güteklasse 3 nach DIN EN 1997-2 über relevante Schichtbereiche entnommen.

Die Entnahme, Behandlung, Transport und Lagerung des Probenmaterials erfolgte in Übereinstimmung mit der DIN EN 22 475-1.

Im bodenmechanischen Untersuchungslabor wurden an zwei Proben die Kornverteilungen nach DIN 18 123 sowie die Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122 bestimmt.

Ergänzend hierzu wurden zwei Rammsondierungen (RS1 und RS2) mit der schweren Rammsonde (DPH nach DIN EN 22476-2) bis 5,00 m unter GOK ausgeführt.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist der Anlage 2 zu entnehmen.

BS1: 154,48 m ü. NN      BS2: 154,77 m ü. NN      BS3: 155,09 m ü. NN

BS4: 154,87 m ü. NN      BS5: 155,07 m ü. NN      RS1: 154,89 m ü. NN

RS2: 154,60 m ü. NN

Die Bohrprofile (nach DIN 4023) sowie die Schlagprofile (nach DIN 4094-3) sind in den Anlagen 3 und 4 dargestellt.

Weiterhin wurden alle verfügbaren Unterlagen aus dem Umfeld des Bauvorhabens ausgewertet.

## **5.0 Ergebnisse der Untersuchungen**

### **5.1 Schichtaufbau**

Anhand der durchgeführten Untersuchungen wurde folgender Schichtaufbau erkundet:

#### **1) Ackerboden**

Zuoberst wurde ein 0,40 m mächtiger Ackerboden aus braunem, stark sandigem, schwach durchwurzelt, bereichsweise sehr schwach kiesigem Schluff mit steifer Konsistenz angetroffen.

Das Material ist durchgehend feucht.

#### **2) Auelehme- und sande**

Unter dem Ackerboden folgt in allen Bohrungen eine Wechsellagerung aus bindigen und gemischtkörnigen Materialien. Hierbei handelt es sich um graubraune, stark sandige bis sandige, bereichsweise thixotrope Schluffe und gräulich braune, schwach schluffige bis stark schluffige Sande. Die Übergänge zwischen den einzelnen Materialien sind meist fließend, sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung. Diese Materialien werden als Auelehme- und sande zusammengefasst. Die bindigen und gemischtkörnigen Böden weisen überwiegend eine steife Konsistenz auf. Das Material ist im oberen Bereich feucht, mit zunehmender Tiefe auch sehr feucht bis nass.

Die Auelehme- und sande erreichen eine Mächtigkeit zwischen 0,50 m und 1,80 m, wobei eine generelle Mächtigkeitszunahme von Ost (KB5) nach West (KB4) festzustellen ist.

### 3) Rheinkiese

Den Abschluss der erkundeten Schichten bilden die Kiese und Sande der Niederterrasse (Rheinkiese). Hierbei handelt es sich um graue, gut gerundete, sandige bis stark sandige Kiese.

Die Rheinkiese sind durchgehend feucht, mit zunehmender Tiefe stark feucht bis nass. Das Grundwasser konnte in den Bohrlöchern zwischen 153,32 m ü. NN und 153,43 m ü. NN eingemessen werden.

In der Anlage 5 ist die Lage der gründungsrelevanten Schichten in Bezug zu einer möglichen Höhe der Gründungssohle des Bauwerks dargestellt.

## 5.2 Bodenklassifikation und Lagerungsdichte

Zur geotechnischen Charakterisierung der Bodenschichten wurde an zwei Proben aus den Auelehmen- und -sanden jeweils die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18 122 T1 bestimmt. Zusätzlich wurde an diesen beiden Proben die Korngrößenverteilung mittels Sieb/Schlammanalyse nach DIN 18123 ermittelt. Die Kennwerte der untersuchten Proben sind in den Anlagen 6 in Form von Konsistenz- (nach ATTERBERG) und Plastizitätsdiagrammen (nach CASAGRANDE) dargestellt. Die Kornverteilungskurven sind im Einzelnen ebenfalls den Anlagen 6 zu entnehmen.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Kennwerte der Einzelproben aufgeführt.

Tabelle 1: **Konsistenzgrenzen Auelehme- und sande**

| Probe | Entnahmetiefe [m] | w [%] | w <sub>L</sub> [%] | w <sub>p</sub> [%] | I <sub>p</sub> | I <sub>c</sub> | Boden-<br>gruppen   | Konsistenz |
|-------|-------------------|-------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|---------------------|------------|
| BS1/1 | 0,50 - 1,00       | 22,00 | 27,87              | 22,14              | 0,057          | 1,025          | S <sub>Ü</sub> , UL | halbfest   |
| BS1/2 | 1,20 - 2,00       | 29,00 | 29,51              | 22,71              | 0,068          | 0,075          | UL                  | breiig     |

w: Wassergehalt

w<sub>L</sub>: Fließgrenze

w<sub>p</sub>: Ausrollgrenze

I<sub>p</sub>: Plastizitätszahl

I<sub>c</sub>: Konsistenzzahl

Tabelle 2: Kornverteilung Auelehme- und sande

| Probe | Entnahmetiefe [m] | T [%] | U [%] | S [%] | G [%] | U (Cu) | Cc  |
|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-----|
| BS1/1 | 0,50 - 1,00       | 1,5   | 40    | 58,2  | 0,3   | 8,3    | 1,6 |
| BS1/2 | 1,20 - 2,00       | 5,0   | 57    | 38    | 0,0   | 10,7   | 1,4 |

T: Ton

U: Schluff

S: Sand

G: Kies

U: Ungleichförmigkeitszahl

Cc: Krümmungszahl

Anhand der Labor- und Geländebefunde können die Auelehme- und sande in Abhängigkeit des Feinkornanteils den leichtplastischen Schluffen (UL) bzw. den stark schluffigen Sanden (S $\bar{U}$ ) nach DIN 18196 zugeordnet werden.

Im Gelände wurden überwiegend steife Konsistenzen ermittelt. Im Laborversuch dagegen wies die Probe BS1/2 eine breiige Konsistenz auf. Diese Abweichung beruht auf den thixotropen Materialeigenschaften, die bei Erschütterungen (Transport) eine Verflüssigung bewirken.

Bei den Rheinkiesen handelt es sich erfahrungsgemäß überwiegend um weitgestufte Kiese der Bodengruppe GW nach DIN 18 196.

Die Lagerungsdichte der Rheinkiese wurde mittels zweier Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN 4094-3 überprüft. Die Schlagzahlen korrelieren gut mit den Bodenprofilen der Bohrungen. Die Oberkante der Rheinkiese lässt sich anhand der Schlagzahlen zwischen ca. 152,60 m über NN und 153,79 m über NN angeben. Innerhalb der Rheinkiese bewegen sich die Schlagzahlen in einem Spektrum zwischen 7 und 24. Gemäß DIN 4094-3 sind die Rheinkiese damit mitteldicht gelagert.

### 5.3 Bodenmechanische Kennwerte

Für die im Bauwerksbereich geotechnisch relevanten Schichten können nach DIN 1055, nach Erfahrungswerten und den durchgeführten Untersuchungen folgende bodenmechanische Kennwerte angenommen werden:

Tabelle 3: Kennwerte geotechnisch relevanter Schichten

| Boden              | Bodengruppe      |               | $\gamma_k$           | $\gamma'_k$          | $\phi'_k$ [°] | $c'_k$ | $E_s$  |
|--------------------|------------------|---------------|----------------------|----------------------|---------------|--------|--------|
|                    | nach DIN 18196   |               | [kN/m <sup>3</sup> ] | [kN/m <sup>3</sup> ] |               |        |        |
| Auelehm- und -sand | S $\bar{U}$ , UL | weich - steif | 20,5                 | 10,5                 | 27,5          | 0 - 2  | 4 - 10 |
| Rheinkiese         | GW, GI           | mitteldicht   | 20                   | 12                   | 32,5          | 0      | 70     |



## **5.4 Wasserverhältnisse, Bemessungswasserstand**

Zur Festlegung des Bemessungswasserstands sind zum einen der Bemessungsgrundwasserstand (HGW), der sich aus der hydrogeologischen Beschaffenheit des Baugrunds ergibt und zum anderen der Bemessungshochwasserstand (HHW), der sich aus wasserwirtschaftlichen Einflussfaktoren (Überflutungen aus Hochwasser, Stauwasser) ergibt, zu ermitteln. Der Wert mit dem höheren Wasserstand ist für die weiteren Betrachtungen als Bemessungswasserstand für das Bauvorhaben anzusetzen.

### 1) Bemessungsgrundwasserstand (HGW)

Zur Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstands (HGW) wurden aus den Daten der amtlichen Grundwassermessstellen 815/066-3, 340/066-6 und 163/066-0 aus der näheren Umgebung des Bauvorhabens Grundwassergleichenpläne erstellt (siehe Anlagen 7.1, 7.2 und 7.3).

Daraus ergibt sich ein Bemessungsgrundwasserstand (HGW) für das Bauvorhaben von 154,55 m über NN (inklusive Sicherheitszuschlag von 0,30 m).

Nach den Gleichenplänen ergibt sich ein mittlerer Grundwasserstand (MGW) von 153,40 m über NN und ein mittlerer Grundwasserhochstand (MHGW) von 153,90 m über NN.

Grundwasserleiter sind die gut durchlässigen Rheinkiese.

### 2) Bemessungshochwasserstand (HHW)

Nach der Hochwassergefahrenkarte (Quelle: LUBW) liegt das Bauvorhaben in einem Überflutungsbereich.

Die Höhe für  $HQ_{\text{Extrem}}$  wird in der Hochwassergefahrenkarte mit 155,70 m über NN angegeben, der  $HQ_{100}$  – Wert wird mit 155,30 m über NN angegeben.

Gemäß Aussage des Büros Kappis wird durch den Ausbau des Schutterentlastungskanals für den erforderlichen Ausgleich an Retensionsfläche gesorgt, so dass für die Betrachtung des Baufelds ein  $HQ_{100}$  im Baufeld nicht mehr relevant ist.

### 3) Bemessungswasserstand (Maximum aus HGW und HHW)

Zur Festlegung des Bemessungswasserstands ist der Bemessungshochwasserstand maßgebend.

Für das Baufeld lassen sich daraus zusammenfassend folgende Wasserstände angeben:

|                                        |                  |
|----------------------------------------|------------------|
| Bemessungswasserstand:                 | 155,70 m über NN |
| mittlerer Grundwasserstand (MGW):      | 153,40 m über NN |
| mittlerer Grundwasserhochstand (MHGW): | 153,90 m über NN |

Bei den Bohrarbeiten wurde der Grundwasserstand zwischen 153,32 m über NN und 153,43 m über NN eingemessen. Er lag demnach zum Zeitpunkt der Feldarbeiten im Bereich des Mittelwasserstands.

Das Bauvorhaben befindet sich in einem Wasserschutzgebiet der Zone IIIB.

### 5.3 Durchlässigkeit des Untergrundes

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit des Untergrundes wurden aus den Auelehmen- und -sanden Bodenproben entnommen und im bodenmechanischen Labor die Körnungslinien nach DIN 18 196 bestimmt (vgl. Kapitel 5.2). Es wurden Feinkorngehalte von  $\geq 40\%$  nachgewiesen. Die Feinkornanteile haben den größten Einfluss auf die hydraulische Leitfähigkeit. Die Auswertung der Kornverteilungen nach dem Verfahren des USBR liefern  $k_f$ -Werte in der Größenordnung von  $10^{-6}$  bis  $10^{-7}$  m/s. Nach DWA-A 138 sind laborteknisch bestimmte Durchlässigkeiten mit dem Faktor 0,2 zu korrigieren.

Nach DWA-A 138 liegen damit  $k_f$ -Werte außerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereichs.

Da die stärker durchlässigen Abschnitte innerhalb der Auelehme- und -sande in die geringer durchlässigen Materialien „eingepackt“ sind, ist eine dauerhafte und einwandfreie Versickerung von eindringendem Niederschlagswasser auch hier nicht gewährleistet. Die Auelehme- und -sande sind deshalb für eine Versickerung nicht geeignet.

Die darunterliegenden Rheinkiese weisen erfahrungsgemäß durchschnittliche Durchlässigkeiten von ca.  $1,5 \times 10^{-3}$  m/s auf und sind somit für eine Versickerung geeignet. Es ist mit der Fachbehörde abzuklären, ob die Auelehme- und -sande im Bereich von Versickerungsanlagen zumindest teilweise („Durchstich“) entfernt und z. B. durch sickerfähiges Material ersetzt werden können.

Nach ATV-DVWK-A 138 sind bei der Bemessung und beim Bau von Versickerungsanlagen verschiedene Vorgaben einzuhalten.

- Die Mächtigkeit des Sickerraums sollte bezogen auf den mittleren Grundwasserhochstand (MHGW) mindestens 1,0 m betragen. Bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung kann bei Flächen- und Muldenversickerungen im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von  $< 1$  m vertreten werden.
- Es wird der Einbau einer mindestens 0,30 m mächtigen belebten Bodenschicht empfohlen. Nach DVWK-A sollte die untere Grenze der Durchlässigkeit für den Oberboden bei  $1 \times 10^{-5}$  m/s liegen, um einer zu langen Einstauzeit vorzubeugen. Einen guten Kompromiss zwischen hydraulischer Leitfähigkeit und Filterwirkung stellen Oberböden aus Fein- bis Mittelsanden dar. Der Feinkornanteil (Ton und Schluff) sollte  $< 10$  Gew. % betragen, der Anteil an organischer Substanz ca. 1 - 3 Gew.%, um eine ausreichende Reinigungswirkung zu erzielen. Die vorhandene Auelehme- und sande entsprechen aufgrund des höheren Feinkornanteils diesen Anforderungen nicht. Es ist mit Fremdmaterial zu kalkulieren. Geeignet für Oberbodenschichten sind Gemische für Rasentragschichten nach DIN 18035, die dort als schwach schluffige Sande mit einem Kiesanteil von  $< 10$  Gew.% beschrieben sind.
- Eine Verschlammung des Oberbodens ist nicht dauerhaft auszuschließen, so dass bei zu geringer Sickerleistung ein Austausch des Oberbodens durchgeführt werden muss.

Auf die in DWA-A 138 vorgegebenen Mindestabstände von Gebäuden und Grenzen wird hingewiesen.

Das Vorgehen ist mit der zuständigen Fachbehörde abzustimmen.

## **6.0 Baugrund- und Gründungsberatung**

### **6.1 Bauwerk**

Auf dem überplanten Grundstück ist die Errichtung eines Nahversorgungsmarkts vorgesehen. Detaillierte Planungen liegen derzeit noch nicht vor. Es handelt sich voraussichtlich um ein eingeschossiges, nicht unterkellertes Gebäude mit Abmessungen von ca. 31 m x 40 m. Die FFB-Höhen sind noch nicht festgelegt.

Aufgrund der Lage in einem Überflutungsgebiet ( $H_{Q_{\text{Extrem}}}$ ) sollten jedoch sämtliche Öffnungen des Bauwerks (Fenster, Türen) oberhalb des Bemessungshochwassers (155,70 m ü. NN) liegen.

Um den Markt sind Verkehrsflächen (Zufahrtsstraßen, Parkplätze) geplant. Es wird im Folgenden von Belastungsklassen Bk1,8 bis BK3,2 nach RStO 12 ausgegangen. Diese Annahmen sind ggf. vom Planer zu verifizieren.

### 6.3 Abdichtung

Da die Höhenlage des Bauwerks und damit der Abstand zum Bemessungswasserstand noch nicht feststeht, kommen zwei verschiedene Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533-1:2017-07 in Frage:

1) W1.1-E: Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden:

Dieser Fall liegt vor, wenn unter die Unterkante der Bodenplatte mindestens 0,50 m über dem Bemessungswasserstand liegt und unter der Bodenplatte einheitlich ein mindestens 0,50 m mächtiges Kiespolster aus stark wasserdurchlässigem Material ( $k > 10^{-4}$  m/s) vorhanden ist oder durch Bodenaustausch/Anschüttung hergestellt wird.

2) W2.1-E:– mäßige Einwirkung von drückendem Wasser

Dieser Fall liegt vor, wenn die Unterkante der Bodenplatte weniger als 0,50 m über dem Bemessungswasserstand liegt. Wird der Mindestabstand von 50 cm zum Bemessungswasserstand unterschritten, ist nach DIN 18533 die Abdichtung bis 30 cm über den Bemessungswasserstand nach W2.1-E auszulegen

Die zulässige Art der Ausführung für die jeweilige Abdichtung ist in Abhängigkeit der Rissklassen, der Raumnutzungsklassen und der Verformungsklassen gemäß DIN 18533 auszuwählen.

Sollten in Abhängigkeit der Höhenlage des Bauwerks Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden, so ist für die Ausführung bei der unteren Verwaltungsbehörde (Landratsamt) eine wasserrechtliche Erlaubnis zu beantragen.

Die Abdichtung ist im Zuge der weiteren Planungen auf Grundlage detaillierter Angaben (Gründungshöhe, fertige Geländehöhe) endgültig festzulegen.

### 6.3 Gründung

Der Ackerboden ist zu Beginn der Baumaßnahme im Gründungsbereich vollständig zu entfernen. Die darunter anstehenden Auelehme- und sande weisen eine geringe Scherfestigkeit und hohe Zusammendrückbarkeit auf. Insgesamt sind nur geringe Sohlwiderstände bei vergleichsweise hohen Setzungsbeträgen anzunehmen. Es wird daher empfohlen das Bauwerk über eine elastisch gebettete Bodenplatte zu gründen.

Je nach Höhenlage des Gebäudes sind Anschüttungen erforderlich, unter der Bodenplatte ist in jedem Fall zur Verbesserung und Vergleichmäßigung der Untergrundverhältnisse ein Kiespolster mit einer Mächtigkeit von mindestens 0,50 m anzuordnen.

Für die Tragschichten/Anschüttungen ist nichtbindiges, klassiertes Material (z.B. Korngemische 0-32, 0-45, Bgr. GW nach DIN 18 196) zu verwenden. Die Baustoffgemische müssen die Anforderungen der TL SoB-StB erfüllen. Das Material ist lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten. Es sollte ein Verdichtungsgrad von 98% Proctordichte ( $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ) angestrebt werden. Dies ist ggf. an einem Testfeld zu überprüfen. Stark aufgeweichtes oder organisches Material im Untergrund ist vollständig zu entfernen und durch Tragschichtenmaterial zu ersetzen. Zwischen Untergrund und Tragschichten ist ein Geotextil (Vlies GRK3) zum Trennen der Einheiten zu verlegen.

Die Berechnung der Gründungsplatte kann über Verfahren mit verformungsabhängiger Sohldruckverteilung (Steife- oder Bettungsmodulverfahren) vorgenommen werden. Zur Bemessung können für die unterlagernden Schichten die in Tabelle 3 genannten Steifemodule verwendet werden.

Zur Bemessung kann, bei Einbau von Tragschichtenstärken von 0,50 m, vereinfachend ein mittlerer Bettungsmodul von  $4 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden. In den Randbereichen der Bodenplatte und im Bereich hoher Lasten kann ein erhöhter Bettungsmodul von  $8 \text{ MN/m}^3$  angenommen werden. Es wird empfohlen, den bauwerksspezifischen Bettungsmodul nach Festlegung der endgültigen Höhenlage des Marktes und nach Vorliegen detaillierter Last- und Fundamentpläne mittels Setzungsberechnungen zu ermitteln.

Die Frostsicherheit der Gründung ist z.B. durch Frostschrüzen zu gewährleisten.

Das anstehende Material ist frost- und feuchtigkeitsempfindlich. Das Planum sollte nur sehr kurzzeitig offen liegen und ist möglichst umgehend durch die erste Tragschichtenlage gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Ein Befahren des Untergrundplanums sollte vermieden werden.

## 6.4 Verkehrsflächen

Für die Planung der Verkehrsflächen gelten die Angaben der RStO 12, die je nach Belastungsklasse und anstehenden Böden unterschiedliche Angaben zum Straßenaufbau macht. Dieser wird über die Größe der Verkehrsbelastung standardisiert. Im vorliegenden Fall besteht der natürliche Untergrund aus frost- und witterungsempfindlichem Material.

In Tabelle 4 ist die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus aufgeführt:

Tabelle 4: **Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (RStO 01)**

| Frostempfindlichkeitsklasse | Dicke in cm bei Belastungsklasse |
|-----------------------------|----------------------------------|
|                             | Bk3,2 bis Bk1,0                  |
| F3                          | 60                               |

Mehr- oder Minderdicken ergeben sich aufgrund der örtlichen Verhältnisse und sind vom Planer festzulegen.

Bei Ausführung eines Regelquerschnittes in Anlehnung an Tafel 1 Zeile 1 (Asphaltbauweise) oder Tafel 3 Zeile 1 (Pflasterbauweise) der RStO 12 sind folgende Verformungsmodule nachzuweisen.

### Belastungsklasse Bk1,8-3,2

Asphaltbauweise: OK Frostschutzschicht:  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Pflasterbauweise: OK Frostschutzschicht:  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

OK Schottertragschicht:  $E_{v2} \geq 180 \text{ MN/m}^2$

Zusätzlich ist ein Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$  nachzuweisen.

Im Rahmen der Oberbauarbeiten sind weiterhin alle gemäß den geltenden Vorschriften und Vertragsbedingungen erforderlichen Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen verantwortlich durchzuführen.

Voraussetzung für das Erreichen der geforderten Werte ist eine ausreichende Planumstragfähigkeit. Nach ZTV E-StB ist auf dem Untergrundplanum ein  $E_{v2}$ -Modul von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  im statischen Plattendruckversuch nach DIN 18 134 nachzuweisen. In den anstehenden Auelehmen- und sanden ist der geforderte  $E_{v2}$ -Modul von  $45 \text{ MN/m}^2$  nicht zu erreichen. Es ist daher eine ca. 1,10 m mächtige Trag/Frostschutzschicht erforderlich.

Nach dem Abschieben des Ackerbodens befindet sich die Geländeoberkante im Bereich der geplanten Verkehrsflächen zwischen ca. 154,47 m ü. NN und 154,69 m ü. NN. In Abhängigkeit des geplanten Höhenniveaus der Verkehrsflächen sind somit Geländeauffül-

lungen erforderlich, die in der Größenordnung der aufzubringenden Trag/Frostschuttschichtmächtigkeit liegen.

Für die Auffüllung bzw. Trag/Frostschuttschicht ist gut verdichtbares, nichtbindiges, klassiertes Frostschutzmaterial (z.B. Korngemische 0-32, 0/45, Bodengruppe GW nach DIN 18 196) zu verwenden. Es wird die Verwendung von gebrochenem Material empfohlen, da damit die angestrebten Verdichtungswerte besser zu erreichen sind. Die Baustoffgemische müssen die Anforderungen der TL SoB-StB erfüllen. Das Material ist lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten. An der Basis ist ein Vlies (GRK 3) zum Trennen der Tragschicht und der Auelehme- und sande zu verlegen.

Nach Festlegung der endgültigen Höhen sowie der Belastungsklasse sollte die weitere Vorgehensweise festgelegt werden.

### 6.5 Homogenbereiche, Aushub und Wiedereinbau

Zum gegenwärtigen Planungsstand sind im Zuge der Baumaßnahme Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 auszuführen. Im Hinblick auf einsetzbare Erdbaugeräte werden Homogenbereiche mit vergleichbaren Eigenschaften ausgewiesen.

Tabelle 5: Homogenbereiche für die Erdbauarbeiten nach DIN 18300

| Homogenbereich                                                  | I           | II                       |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|
| Ortsübliche Benennung                                           | Ackerboden  | Auelehme- und sande      |
| Bodengruppe nach DIN 18196                                      | OH, OU, TM  | SÜ, UL                   |
| Kornverteilung                                                  | 1)          | s. Kornverteilungskurven |
| Massenanteil [%] Steine > 63 mm                                 | < 5         | < 10                     |
| Massenanteil [%] Steine > 200 mm                                | < 5         | < 5                      |
| Massenanteil [%] Steine > 630 mm                                | < 5         | < 5                      |
| Dichte [t/m <sup>3</sup> ]                                      | 1,70 - 2,00 | 2,00 - 2,20              |
| Scherfestigkeit undrainiert c <sub>u</sub> [kN/m <sup>2</sup> ] | 1)          | 5 - 150 <sup>3)</sup>    |
| Wassergehalt w [%]                                              | 1)          | 20 - 35                  |
| Plastizitätszahl I <sub>p</sub> [%]                             | 1)          | 5 - 10                   |
| Konsistenzzahl I <sub>c</sub>                                   | 1)          | 0,075 - > 1              |
| Bezog. Lagerungsdichte I <sub>D</sub> [%]                       | 1)          | 1)                       |
| Organischer Anteil V <sub>GI</sub> [%]                          | < 5         | < 2                      |

1) Bei Böden dieser Art keine Angabe möglich

2) Mit den vorliegenden Felduntersuchungen nicht ermittelt

3) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten

Das bei der Bauausführung anfallende Material kann nach der nicht mehr gültigen Norm DIN 18300 (2009) und ZTVE-StB 09 in folgende Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen eingestuft werden:

Tabelle 6: **Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen**

| Aushubmaterial      | Bodengruppen | DIN 18300 | ZTVE-StB 09                         |
|---------------------|--------------|-----------|-------------------------------------|
| Ackerboden          | OH, OU, TM   | 1         | F3: sehr frostempfindlich           |
| Auelehme- und sande | SÜ, UL       | 2, 4      | F3: nicht bis sehr frostempfindlich |

**Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (2009) – rein informativ, nicht mehr gültig**

Klasse 1: Oberboden

Klasse 2: Fließende Bodenarten

- Alle Böden mit flüssiger bis breiiger Konsistenz und großem Wasserhaltevermögen

Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten

- Nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kiese und Sand-Kiesgemische mit bis zu 15% Beimengungen an Schluff und Ton und mit höchstens 30% Steinen von > 63 mm Korngröße und bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt.
- Organische Bodenarten mit geringem Wassergehalt.

Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten

- Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit mehr als 15% der Korngröße < 0,06 mm.
- Bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität mit weicher bis halbfester Konsistenz und höchstens 30% Steine von > 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt.

Klasse 5: Bodenarten der Bodenklassen 3 und 4 mit mehr als 30% Steinen von > 63 mm bis zu 0,01 m<sup>3</sup> Rauminhalt.

- Nichtbindige und bindige Bodenarten mit höchstens 30% Steinen von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt.
- Ausgeprägt plastische, weiche bis halbfeste Tone.

Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

- Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig, weich oder verwittert sind, sowie vergleichbare fest oder verfestigte bindige oder nichtbindige Bodenarten.
- Nichtbindige und bindige Bodenarten mit mehr als 30% Steinen von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup>.

Klasse 7: Schwer lösbarer Fels

- Felsarten mit hoher Gefügestärke, die nur wenig geklüftet oder verwittert sind. Steine von über 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt.

Das Aushubmaterial aus den Auelehmen- und sanden besitzt nach DWA-A 139 und ZTV A-StB 97 ungünstige Verdichtungseigenschaften (Verdichtbarkeitsklasse V3 und ist zum Wiedereinbau in belasteten Flächen ungeeignet. Das Aushubmaterial aus den Auelehmen- und sanden sollte aufgrund der ungünstigen Verdichtungseigenschaften nur für untergeordnete Schüttungen verwendet werden.

Bei Wasserzutritt kann das Material auch die Eigenschaften der Bodenklasse 2 annehmen.

Sollte Bodenmaterial von der Baustelle abtransportiert werden, sind ggfs. noch Deklarationsanalysen auszuführen.



## 6.6 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149 (April 2005) liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1 (Bemessungswert der Bodenbeschleunigung  $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$ ). Die Untergrundverhältnisse sind der geologischen Untergrundklasse S und der Baugrundklasse C zuzuordnen.

## 7.0 Abschließende Bemerkungen

Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die stichprobenhaft gewonnenen Erkenntnisse an den einzelnen Untersuchungsstellen.

Es wird empfohlen nach Freilegung der Fundamentsohlen bzw. des Erdplanums eine abschließende Baugrundbeurteilung (Sohlabnahme) durchzuführen. Damit kann ein Vergleich der angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen Annahmen durchgeführt werden.

Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die getroffenen Aussagen noch Gültigkeit besitzen.

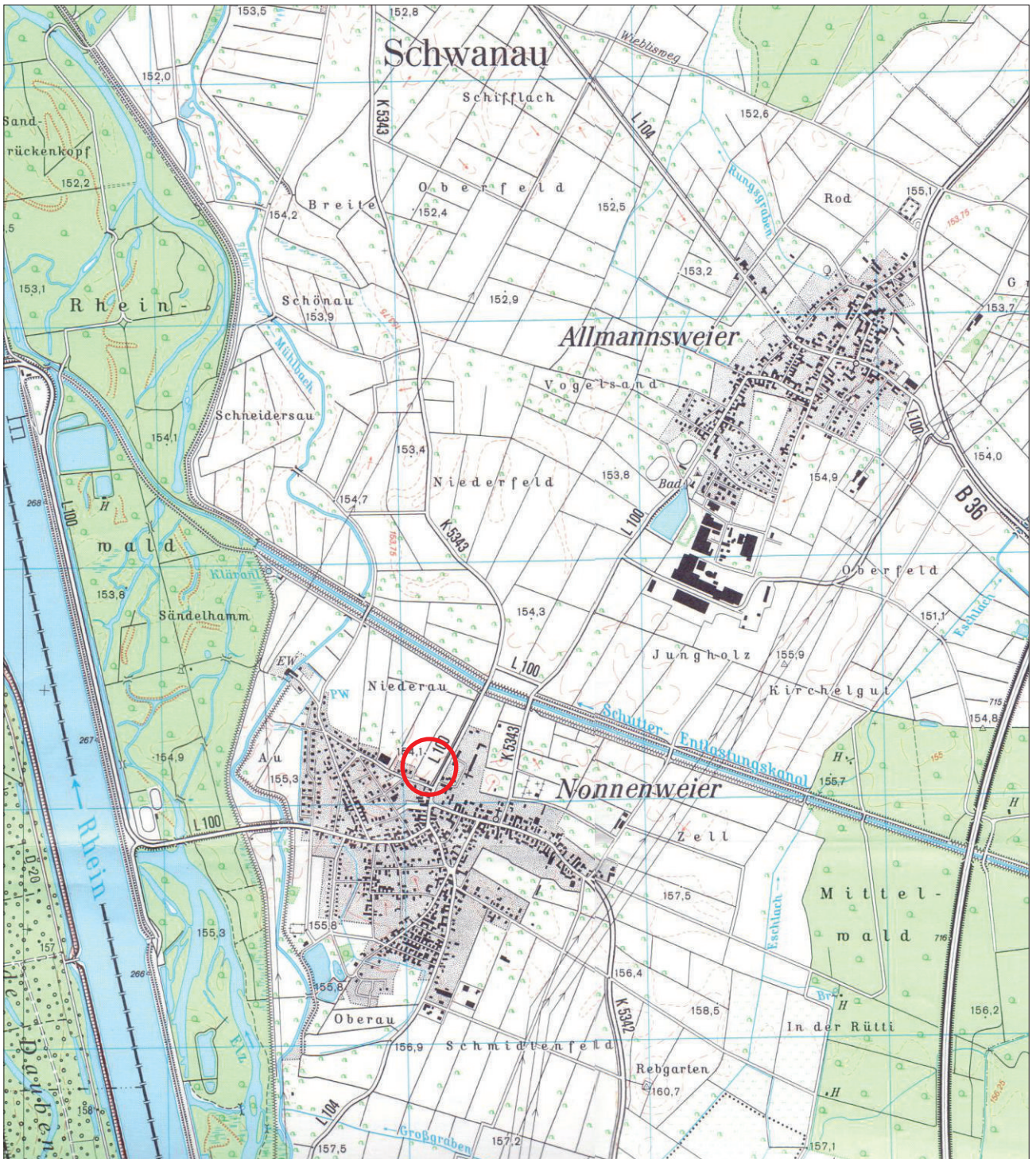
### ***Klipfel & Lenhardt Consult GmbH***

Endingen, den 12. Juni 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Böheim', is written over a light blue horizontal line.

i. A. Dipl.-Ing. H. Böheim

Dipl.-Geol. M. Klipfel



 Untersuchungsgebiet



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

**Projekt 17/153-1**  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

**Auftraggeber:**  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

**Titel:**  
 Übersichtslageplan

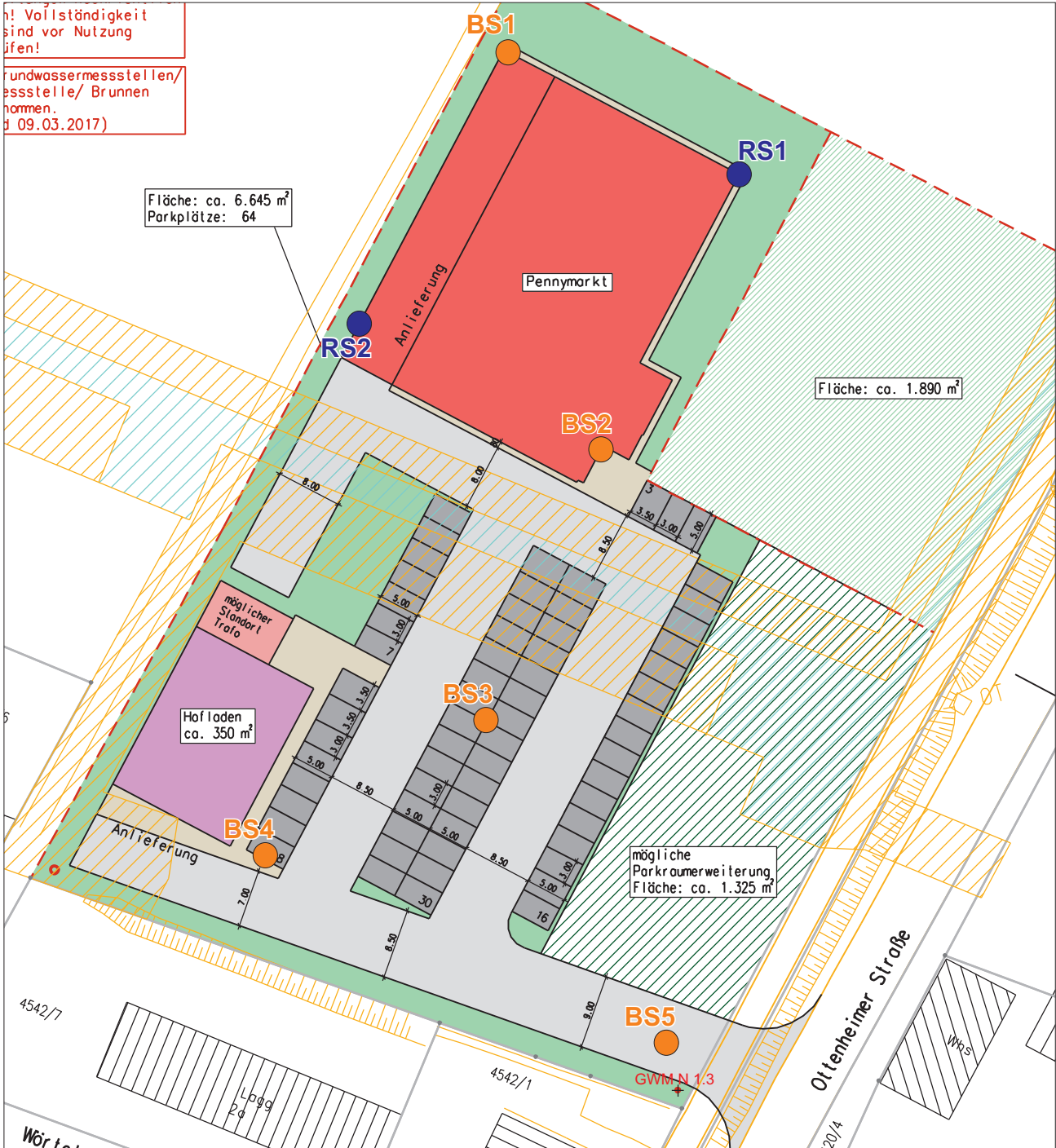
**Bearbeiter:**  
 AW

**Datum:**  
 14. Mai 2018

**Maßstab:**  
 1 : 25 000

**Anlage: 1**

! Vollständigkeit sind vor Nutzung  
 Grundwassermessstellen/  
 Messstelle/ Brunnen  
 (09.03.2017)



- Kleinbohrung
- Rammsondierung (DPH n. DIN EN 22476-2)



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Emdingen  
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

**Projekt 17/153-1**  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

**Auftraggeber:**  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

**Titel:**  
 Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse

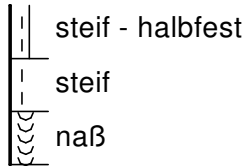
**Bearbeiter:**  
 AW

**Datum:**  
 14. Mai 2018

**Maßstab:**  
 1 : 750

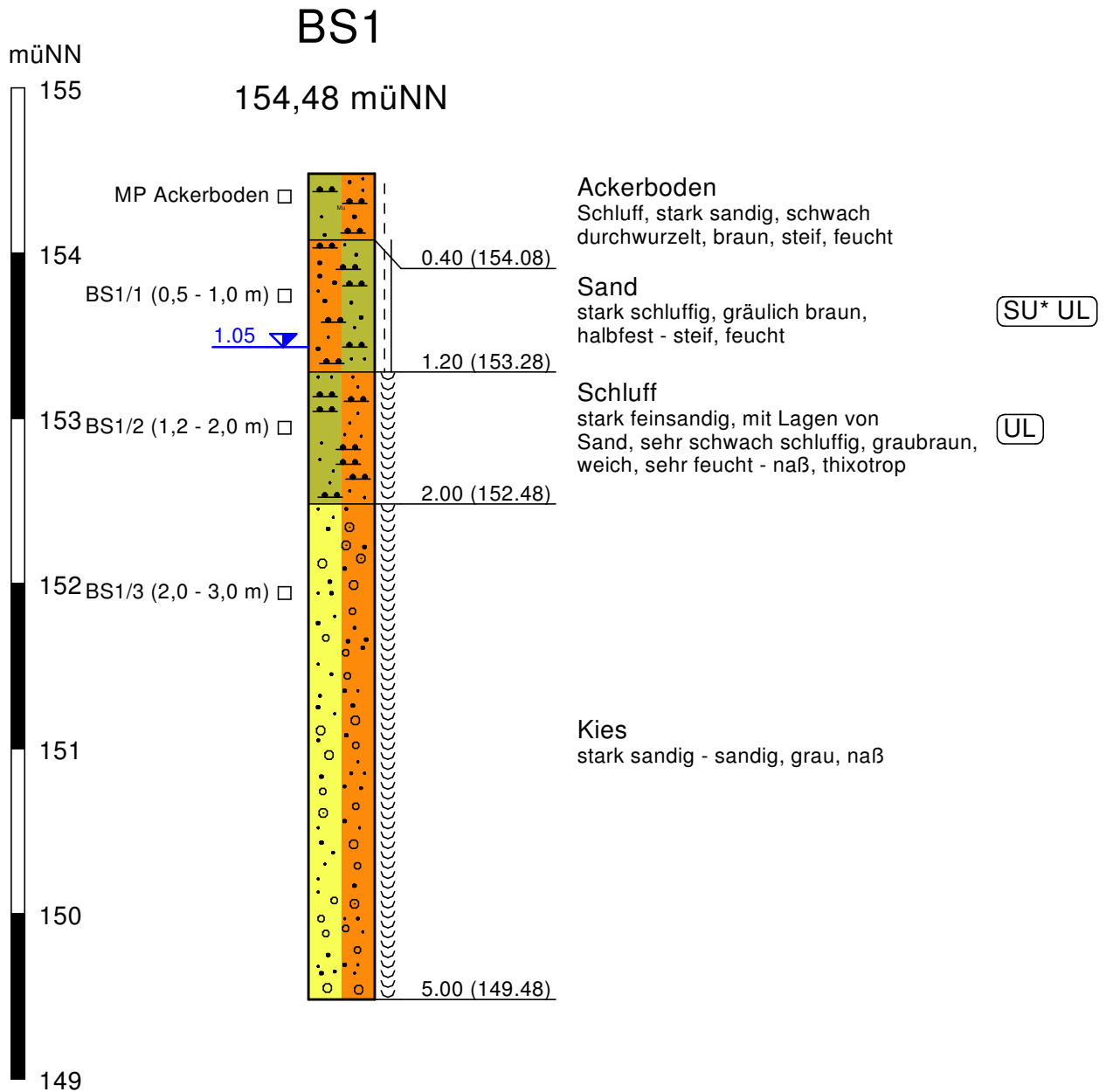
**Anlage: 2**

## Legende



# Bohrprofil

Kleinbohrung (04.05.2018)



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 • 79346 Emdingen  
 Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-88

Projekt 17/153-1  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

Titel:  
 Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:  
 14. Mai 2018

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

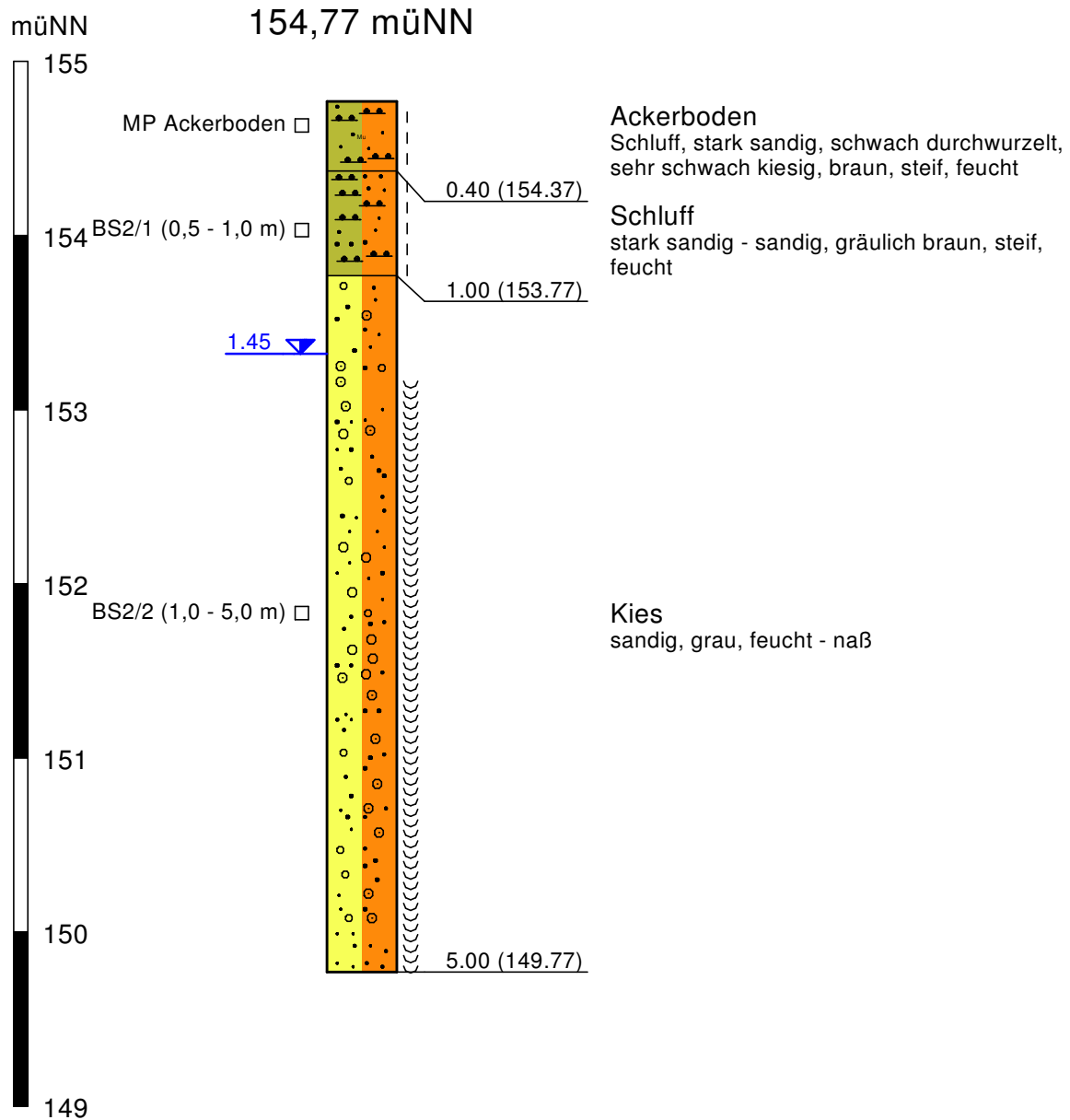
### Legende



## Bohrprofil

Kleinbohrung (04.05.2018)

### BS2



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
Bahlinger Weg 27 • 79346 Emdingen  
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-88

Projekt 17/153-1  
Neubau Nahversorgungsmarkt  
Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:  
projekt-invest GmbH  
Europastraße 3  
77933 Lahr

Titel:  
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:  
14. Mai 2018

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

## Legende

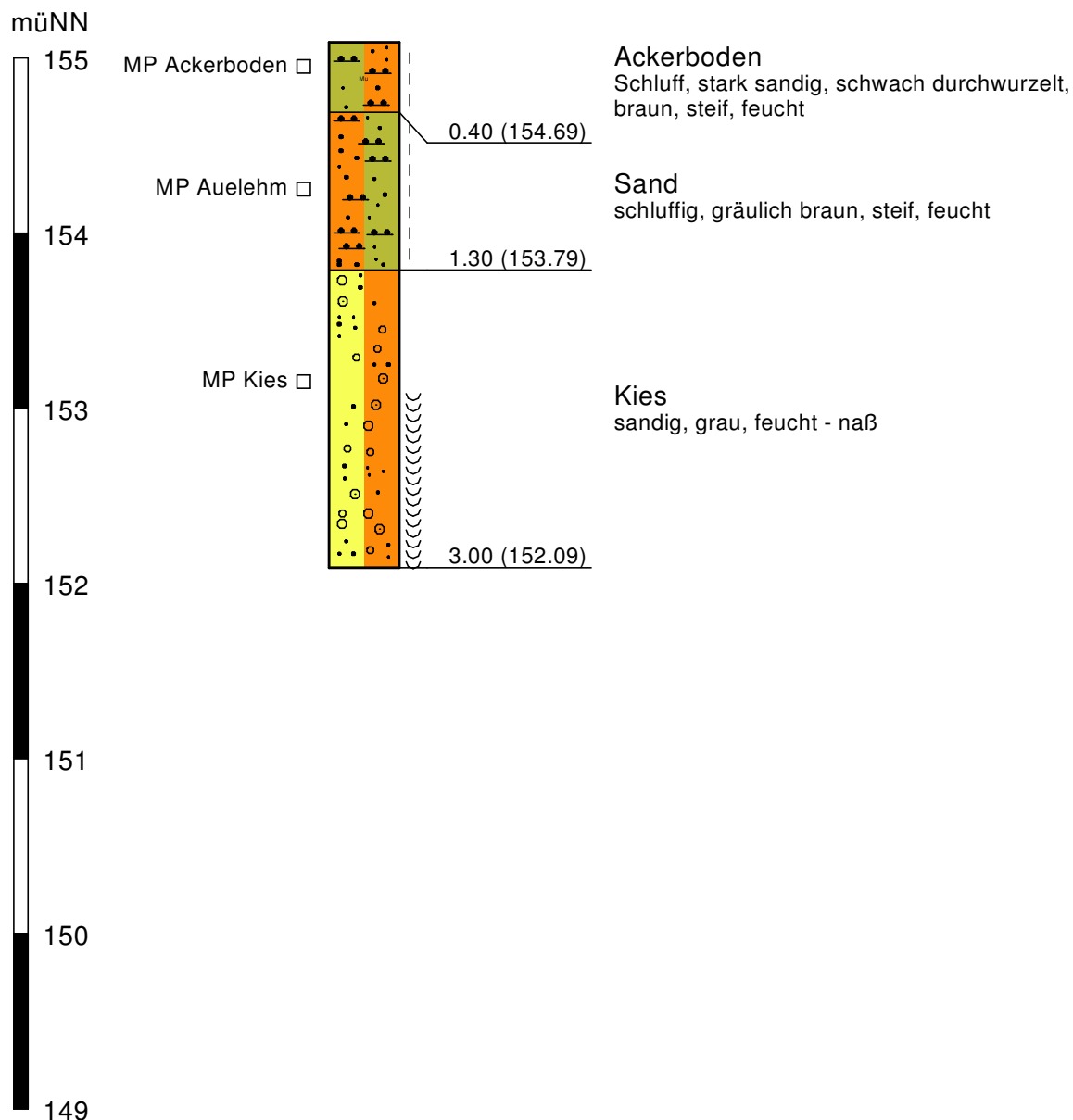


# Bohrprofil

Kleinbohrung (04.05.2018)

## BS3

155,09 müNN



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 • 79346 Emdingen  
 Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-88

Projekt 17/153-1  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

Titel:  
 Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:  
 14. Mai 2018

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

## Legende

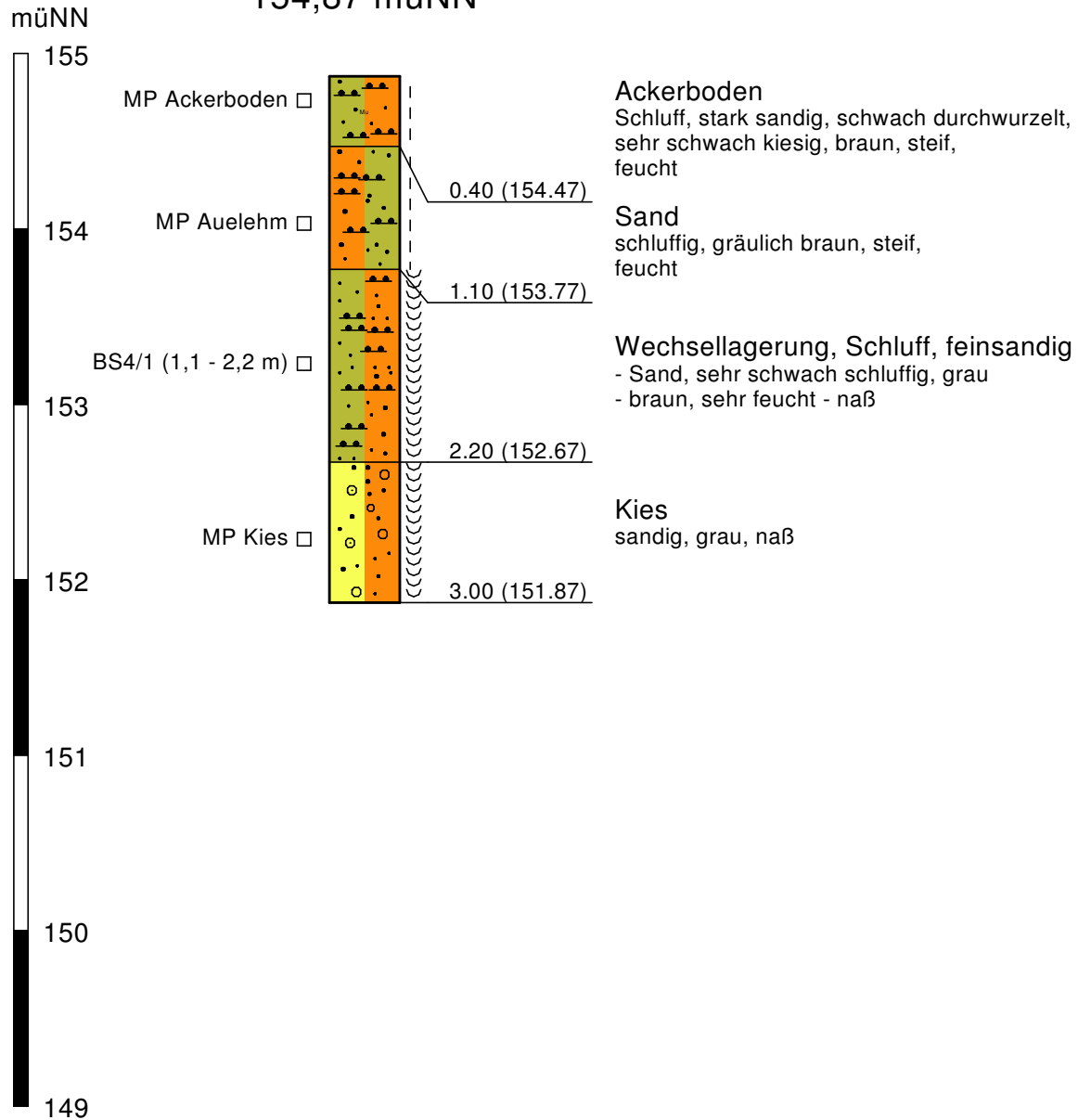


# Bohrprofil

Kleinbohrung (04.05.2018)

## BS4

154,87 müNN



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
Bahlinger Weg 27 • 79346 Emdingen  
Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-88

Projekt 17/153-1  
Neubau Nahversorgungsmarkt  
Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:  
projekt-invest GmbH  
Europastraße 3  
77933 Lahr

Titel:  
Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:  
14. Mai 2018

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3

## Legende

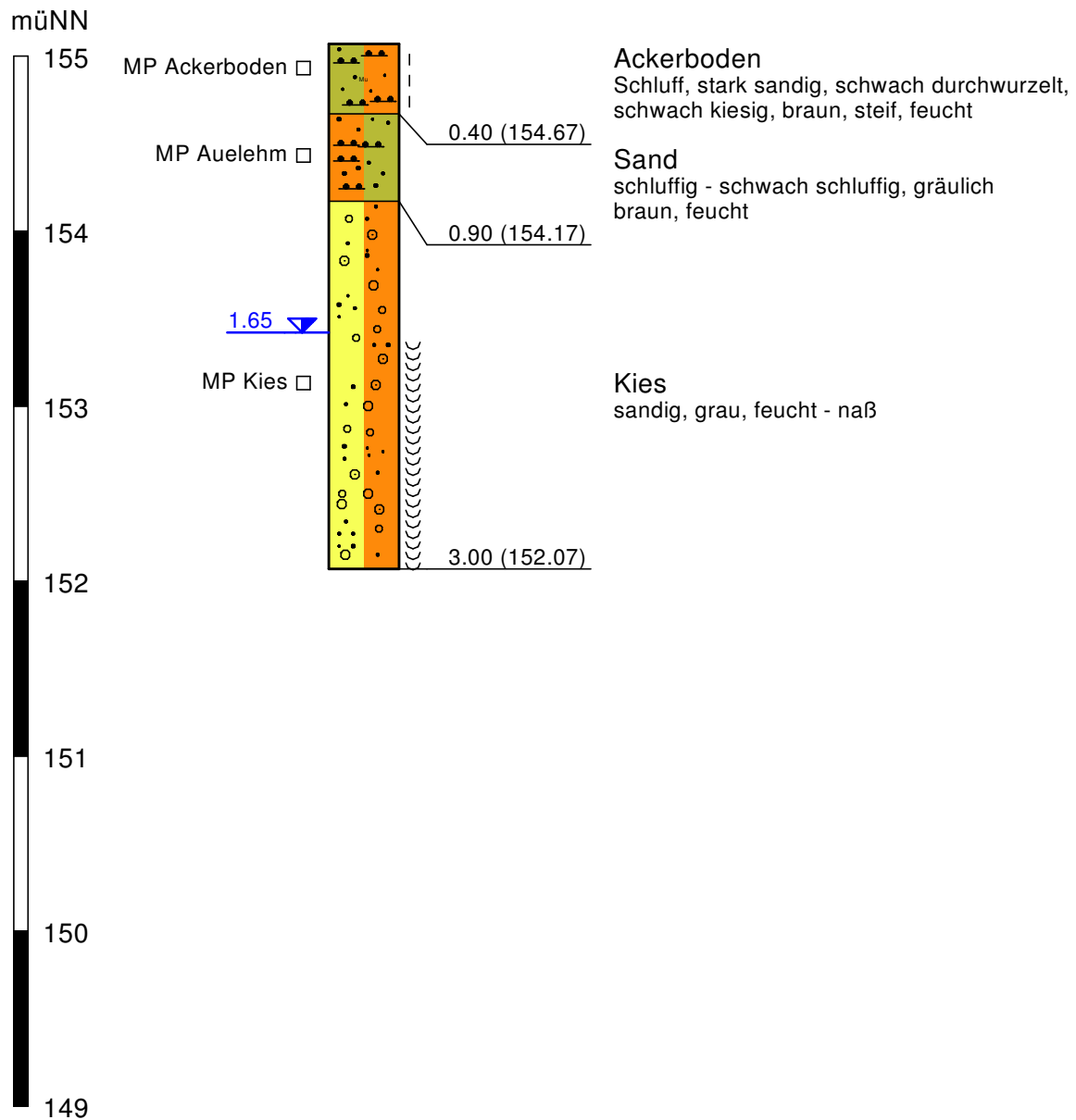


# Bohrprofil

Kleinbohrung (04.05.2018)

## BS5

155,07 müNN



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 • 79346 Edingen  
 Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-88

Projekt 17/153-1  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

Titel:  
 Bohrprofil

Bearbeiter: AW

Datum:  
 14. Mai 2018

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 3



# Rammsondierung

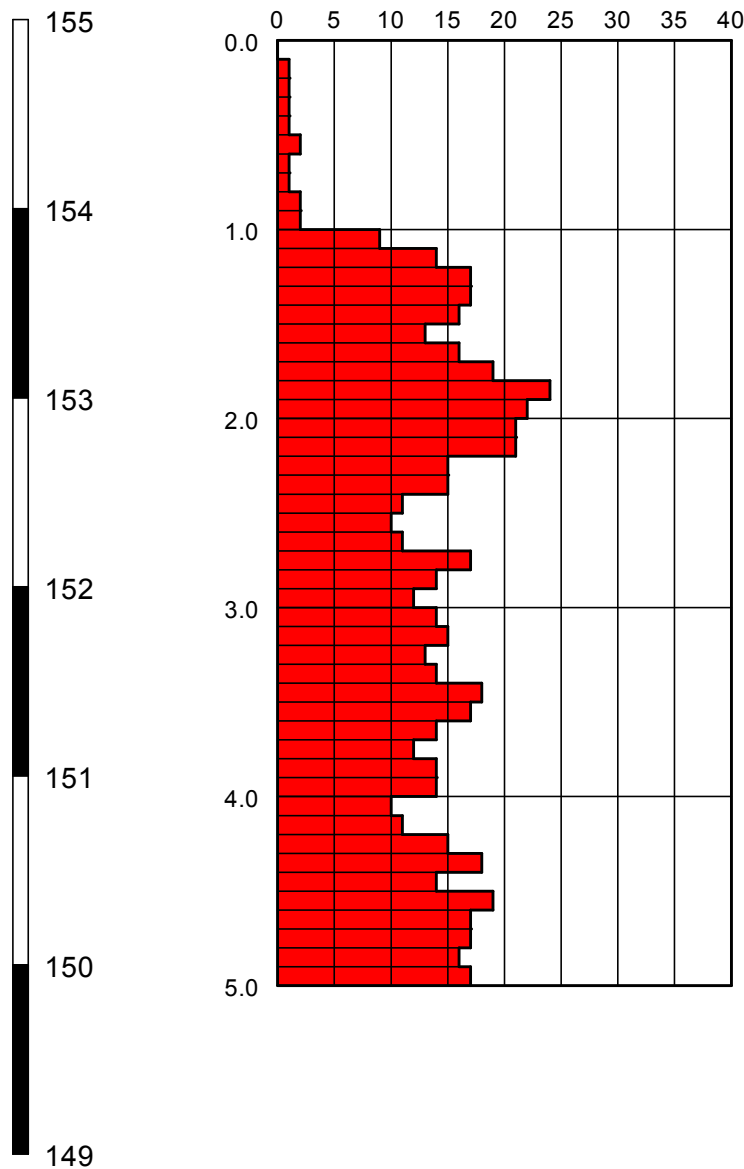
DPH n. DIN EN 22476-2

## RS1

154,89 müNN

müNN

Schlagzahlen je 10 cm



| Tiefe [m] | N <sub>10</sub> | Tiefe [m] | N <sub>10</sub> |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| 0.10      | 0               | 4.10      | 10              |
| 0.20      | 1               | 4.20      | 11              |
| 0.30      | 1               | 4.30      | 15              |
| 0.40      | 1               | 4.40      | 18              |
| 0.50      | 1               | 4.50      | 14              |
| 0.60      | 2               | 4.60      | 19              |
| 0.70      | 1               | 4.70      | 17              |
| 0.80      | 1               | 4.80      | 17              |
| 0.90      | 2               | 4.90      | 16              |
| 1.00      | 2               | 5.00      | 17              |
| 1.10      | 9               |           |                 |
| 1.20      | 14              |           |                 |
| 1.30      | 17              |           |                 |
| 1.40      | 17              |           |                 |
| 1.50      | 16              |           |                 |
| 1.60      | 13              |           |                 |
| 1.70      | 16              |           |                 |
| 1.80      | 19              |           |                 |
| 1.90      | 24              |           |                 |
| 2.00      | 22              |           |                 |
| 2.10      | 21              |           |                 |
| 2.20      | 21              |           |                 |
| 2.30      | 15              |           |                 |
| 2.40      | 15              |           |                 |
| 2.50      | 11              |           |                 |
| 2.60      | 10              |           |                 |
| 2.70      | 11              |           |                 |
| 2.80      | 17              |           |                 |
| 2.90      | 14              |           |                 |
| 3.00      | 12              |           |                 |
| 3.10      | 14              |           |                 |
| 3.20      | 15              |           |                 |
| 3.30      | 13              |           |                 |
| 3.40      | 14              |           |                 |
| 3.50      | 18              |           |                 |
| 3.60      | 17              |           |                 |
| 3.70      | 14              |           |                 |
| 3.80      | 12              |           |                 |
| 3.90      | 14              |           |                 |
| 4.00      | 14              |           |                 |



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-89

Projekt 17/153-1  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

Titel:  
 Rammprofil

Bearbeiter: AW

Datum:  
 14. Mai 2018

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 4

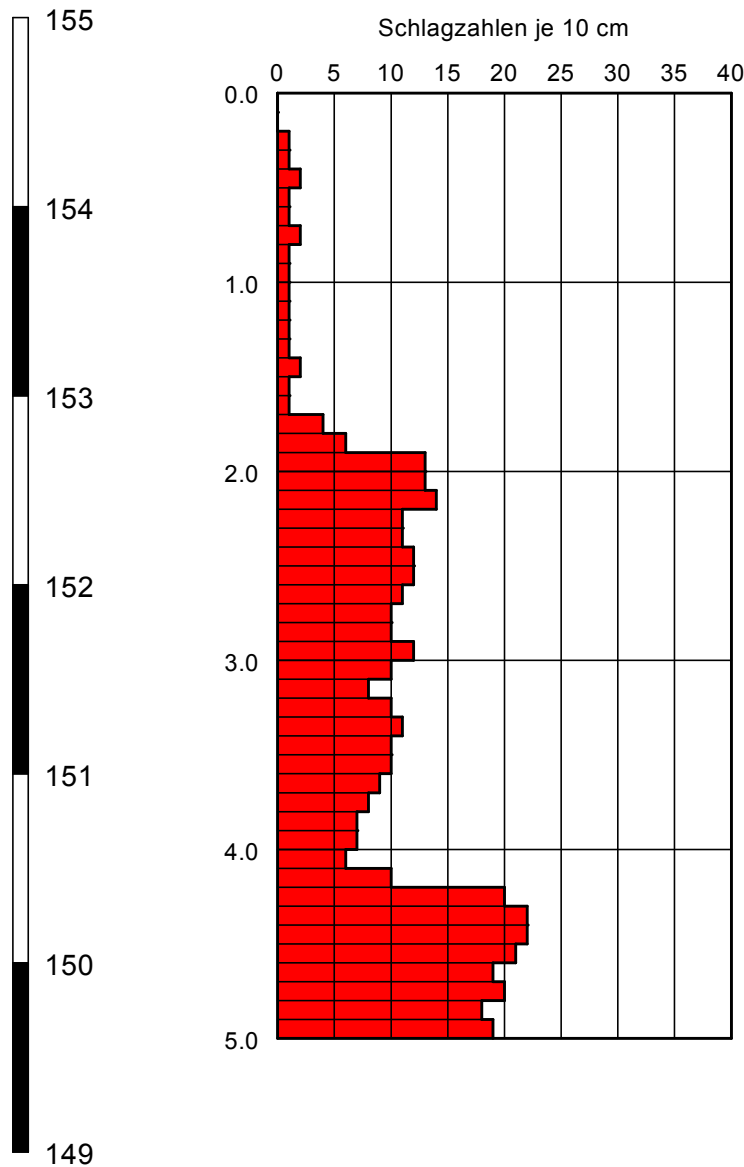
# Rammsondierung

DPH n. DIN EN 22476-2

## RS2

154,60 müNN

müNN



| Tiefe [m] | N <sub>10</sub> | Tiefe [m] | N <sub>10</sub> |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| 0.10      | 0               | 4.10      | 6               |
| 0.20      | 0               | 4.20      | 10              |
| 0.30      | 1               | 4.30      | 20              |
| 0.40      | 1               | 4.40      | 22              |
| 0.50      | 2               | 4.50      | 22              |
| 0.60      | 1               | 4.60      | 21              |
| 0.70      | 1               | 4.70      | 19              |
| 0.80      | 2               | 4.80      | 20              |
| 0.90      | 1               | 4.90      | 18              |
| 1.00      | 1               | 5.00      | 19              |
| 1.10      | 1               |           |                 |
| 1.20      | 1               |           |                 |
| 1.30      | 1               |           |                 |
| 1.40      | 1               |           |                 |
| 1.50      | 2               |           |                 |
| 1.60      | 1               |           |                 |
| 1.70      | 1               |           |                 |
| 1.80      | 4               |           |                 |
| 1.90      | 6               |           |                 |
| 2.00      | 13              |           |                 |
| 2.10      | 13              |           |                 |
| 2.20      | 14              |           |                 |
| 2.30      | 11              |           |                 |
| 2.40      | 11              |           |                 |
| 2.50      | 12              |           |                 |
| 2.60      | 12              |           |                 |
| 2.70      | 11              |           |                 |
| 2.80      | 10              |           |                 |
| 2.90      | 10              |           |                 |
| 3.00      | 12              |           |                 |
| 3.10      | 10              |           |                 |
| 3.20      | 8               |           |                 |
| 3.30      | 10              |           |                 |
| 3.40      | 11              |           |                 |
| 3.50      | 10              |           |                 |
| 3.60      | 10              |           |                 |
| 3.70      | 9               |           |                 |
| 3.80      | 8               |           |                 |
| 3.90      | 7               |           |                 |
| 4.00      | 7               |           |                 |



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt 17/153-1  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

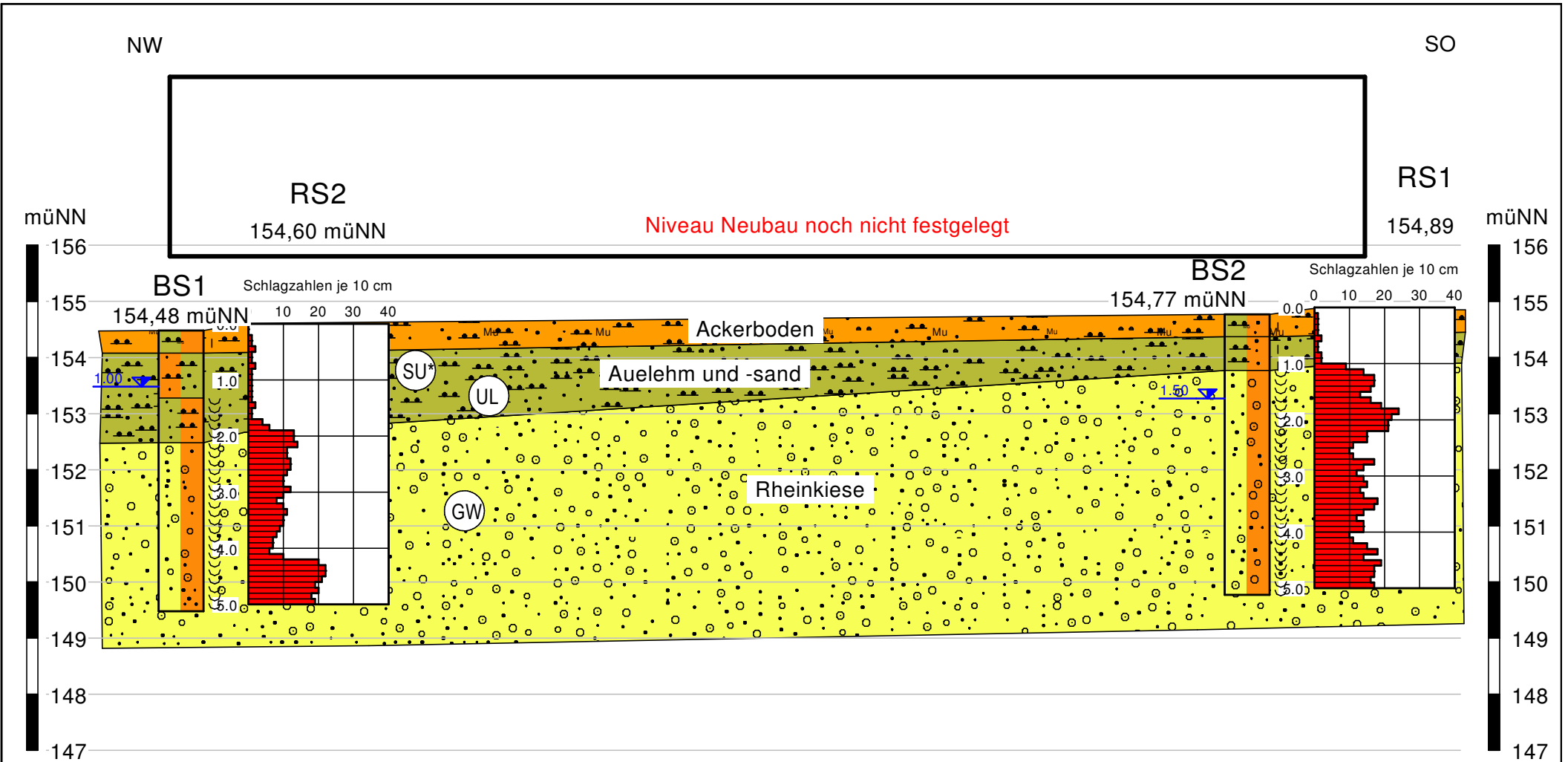
Titel:  
 Rammprofil

Bearbeiter: AW

Datum:  
 14. Mai 2018

Maßstab: 1 : 40

Anlage: 4



Die Aufschlüsse müssen nicht zwingend auf der Profillinie liegen. Zwischen den einzelnen Punkten wird interpoliert.

BS Kleinrammkernbohrung

RS Rammsondierung

↘ Geländeoberkante (ungefähr)

▽ Grundwasserstand im Bohrloch

⊙ Bodengruppe



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 • 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 • Fax: 07642/9229-88

Projekt 17/153-1  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Schwanau-Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

Titel:  
 Geotechnisches Profil (schematisch)

Bearbeiter: AW

Datum:  
 14. Mai 2018

Maßstab in x: 1 : 150  
 Maßstab in y: 1 : 100

Anlage: 5







Projekt : 17 / 153-1

Auftraggeber : KLC GmbH

Probe : BS 1 / 2

Bodenart :

Ort :

Tiefe : 1,2 - 2,0 m

Art : getört

Datum : 04.05.2018

Bearbeiter : M. Klipfel

Witterung :

**Siebanalyse**

| Korngröße<br>[mm]  | Rückstand    |               | Summe Sieb-<br>durchgänge<br>[%] |
|--------------------|--------------|---------------|----------------------------------|
|                    | Masse<br>[g] | Anteil<br>[%] |                                  |
| 90,000             |              |               |                                  |
| 63,000             |              |               |                                  |
| 31,500             |              |               |                                  |
| 16,000             |              |               |                                  |
| 8,000              |              |               |                                  |
| 4,000              | 0,1          |               |                                  |
| 2,000              | 0,3          |               | 100,0                            |
| 1,000              | 1,6          | 0,1           | 99,8                             |
| 0,500              | 3,6          | 0,3           | 99,5                             |
| 0,250              | 5,9          | 0,5           | 98,9                             |
| 0,125              | 159,2        | 14,7          | 84,3                             |
| 0,063              |              |               |                                  |
|                    |              |               |                                  |
|                    |              |               |                                  |
|                    |              |               |                                  |
|                    |              |               |                                  |
|                    |              |               |                                  |
|                    |              |               |                                  |
|                    |              |               |                                  |
| <b>Schale</b>      | 912,9        | 84,3          |                                  |
| <b>Summe</b>       | 1083,49      | 100,0         |                                  |
| <b>Siebverlust</b> |              |               |                                  |

**Prüfung DIN 18 123 - 7****allgemeine Angaben zur Siebanalyse**

Datum : 20.05.2018

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 1083,49

Größtkorn [mm] :

Kornform :

**allgemeine Angaben zur Sedimentation**

Datum : 20.05.2018

Bearbeiter : hg

Trockenmasse [g] : 38,42

Korndichte [g/cm<sup>3</sup>] : 2,68

Aräometer : A - 2903

Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat

Meniskuskorrektur : 0,4

100% Lesung : 24,1

Hilfswert : 4,15

**Sedimentation**

| Zeit-<br>spanne | Aräometer<br>Ablesung<br>R'<br>[g] | Temperatur<br>T<br>[°C] | Korndurch-<br>messer<br>d<br>[mm] | R=R'+Cm<br>[g] | R+CT<br>[g] | Schlamm-<br>probe | Gesamt-<br>probe |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------|-------------------|------------------|
|                 |                                    |                         |                                   |                |             | a<br>[%]          | a tot<br>[%]     |
| 30"             | 19,6                               | 16,7                    | 0,0718                            | 20,0           | 19,5        | 80,8              | 68,0             |
| 1'              | 16,4                               | 16,7                    | 0,0534                            | 16,8           | 16,3        | 67,5              | 56,8             |
| 2'              | 13,6                               | 16,7                    | 0,0393                            | 14,0           | 13,5        | 55,8              | 47,1             |
| 5'              | 10,2                               | 16,7                    | 0,0260                            | 10,6           | 10,1        | 41,7              | 35,2             |
| 15'             | 7,1                                | 16,7                    | 0,0156                            | 7,5            | 7,0         | 28,9              | 24,3             |
| 45'             | 4,9                                | 16,7                    | 0,0092                            | 5,3            | 4,8         | 19,7              | 16,6             |
| 2h              | 3,2                                | 16,7                    | 0,0058                            | 3,6            | 3,1         | 12,7              | 10,7             |
| 6h              | 2,1                                | 16,7                    | 0,0034                            | 2,5            | 2,0         | 8,1               | 6,8              |
| 1d              | 1,5                                | 16,7                    | 0,0017                            | 1,9            | 1,4         | 5,6               | 4,7              |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |
|                 |                                    |                         |                                   |                |             |                   |                  |

Bemerkungen :





Projekt : 17 / 153-1

Ort :

Tiefe : 0,5 - 1,0 m

Art : getört

Auftraggeber : KLC GmbH

Datum : 04.05.2018

Probe : BS 1 / 1

Bearbeiter : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Datum : 20.05.2018

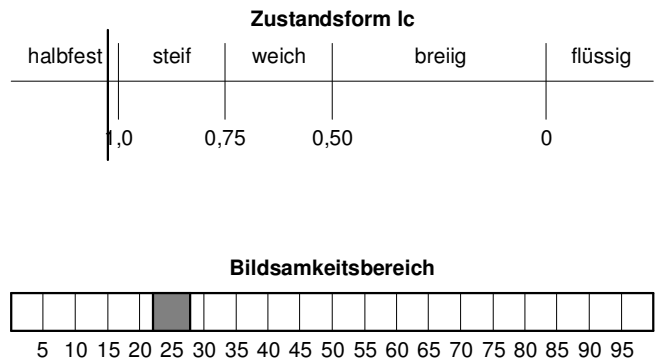
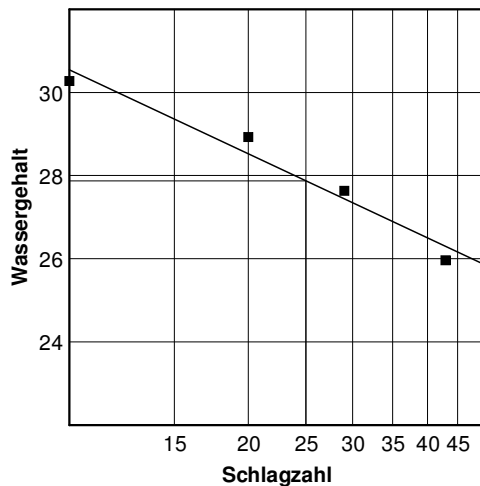
Bearbeiter : hg

#### Prüfung DIN 18 122, Teil 1

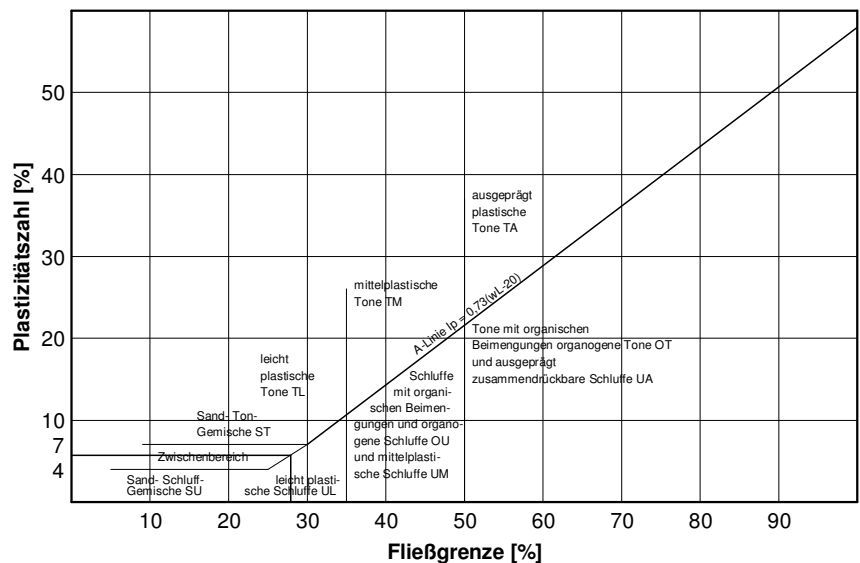
#### Fließgrenze

#### Ausrollgrenze

| Versuchs-Nr.                  | 1     | 2     | 3     | 4     | 1     | 2     | 3     | 4 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| Zahl der Schläge              | 43    | 29    | 20    | 10    |       |       |       |   |
| Feuchte Probe + Behälter [g]  | 20,36 | 20,55 | 20,41 | 19,92 | 10,24 | 9,89  | 9,56  |   |
| Trockene Probe + Behälter [g] | 16,43 | 16,38 | 16,12 | 15,59 | 8,62  | 8,34  | 8,05  |   |
| Behälter [g]                  | 1,29  | 1,29  | 1,29  | 1,29  | 1,29  | 1,29  | 1,29  |   |
| Masse des Wassers [g]         | 3,93  | 4,17  | 4,29  | 4,33  | 1,62  | 1,55  | 1,51  |   |
| Trockene Probe [g]            | 15,14 | 15,09 | 14,83 | 14,30 | 7,33  | 7,05  | 6,76  |   |
| Wassergehalt [%]              | 25,96 | 27,63 | 28,93 | 30,28 | 22,10 | 21,99 | 22,34 |   |



#### Plastizitätsdiagramm mit Bodengruppen (DIN 18 196)



#### Gesamtprobe

Wassergehalt [%] : 22,0

Größtkorn [mm] :

Trockenmasse <= 0,4 mm [%] :

Trockenmasse <= 0,002 mm [%] :

#### Probe <= 0,4 mm

Wassergehalt [%] : 22,00

#### Ergebnisse

Fließgrenze  $w_L$  [%] : 27,87

Ausrollgrenze  $w_P$  [%] : 22,14

Plastizitätszahl  $I_P$  : 0,057

Konsistenzzahl  $I_C$  : 1,025

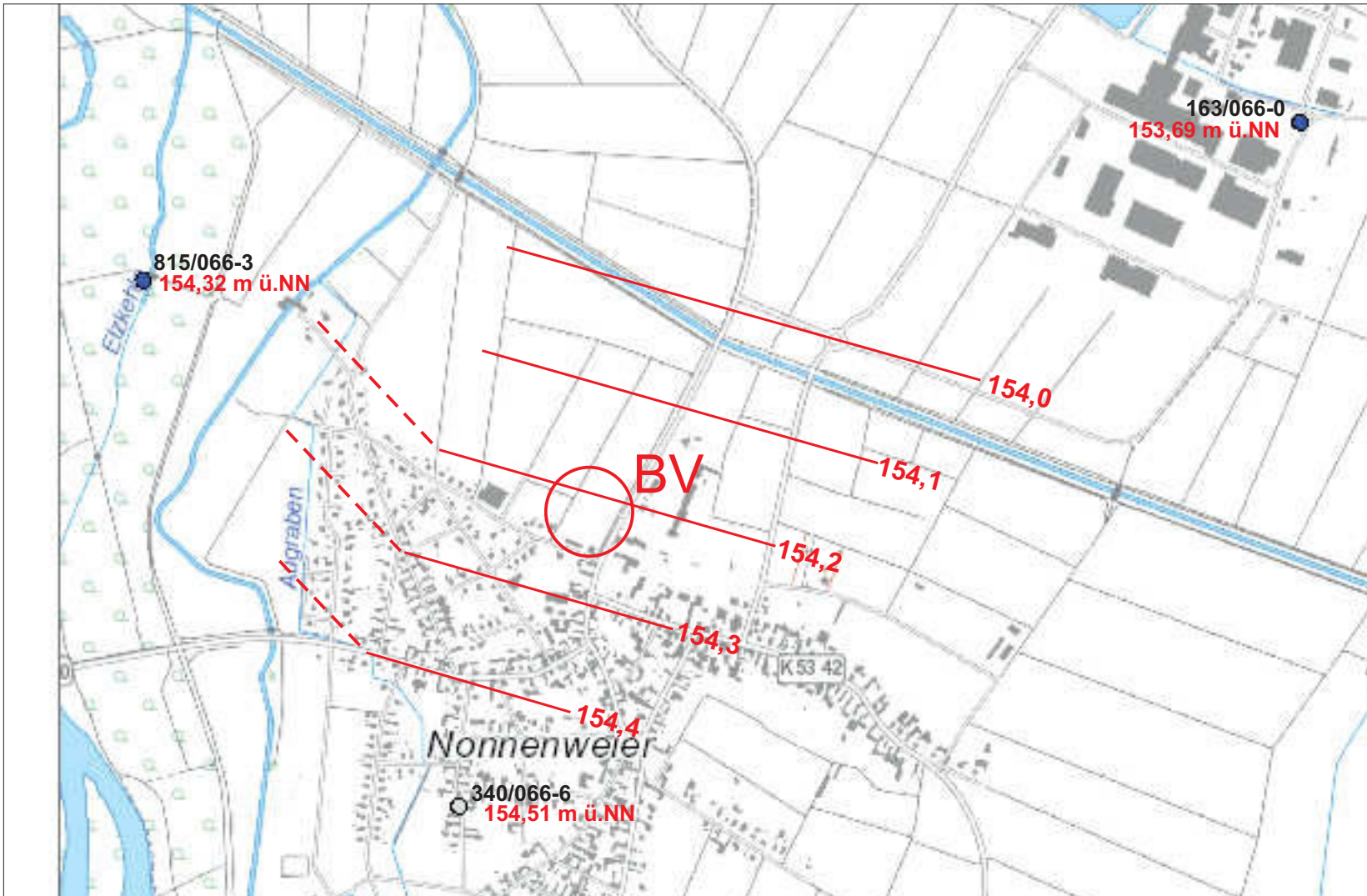
Liquiditätszahl  $I_L$  :

Aktivitätszahl  $I_A$  :

Bemerkungen :







© LUBW, LGL





**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 □ 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 □ Fax: 07642/9229-89

**Projekt 17/153-1**  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

**Auftraggeber:**  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

**Titel:**  
 Grundwassergleichenplan HGW

**Legende**

-  interpolierter höchster Grundwasserhochstand in m ü. NN
-  amtliche Grundwassermessstelle

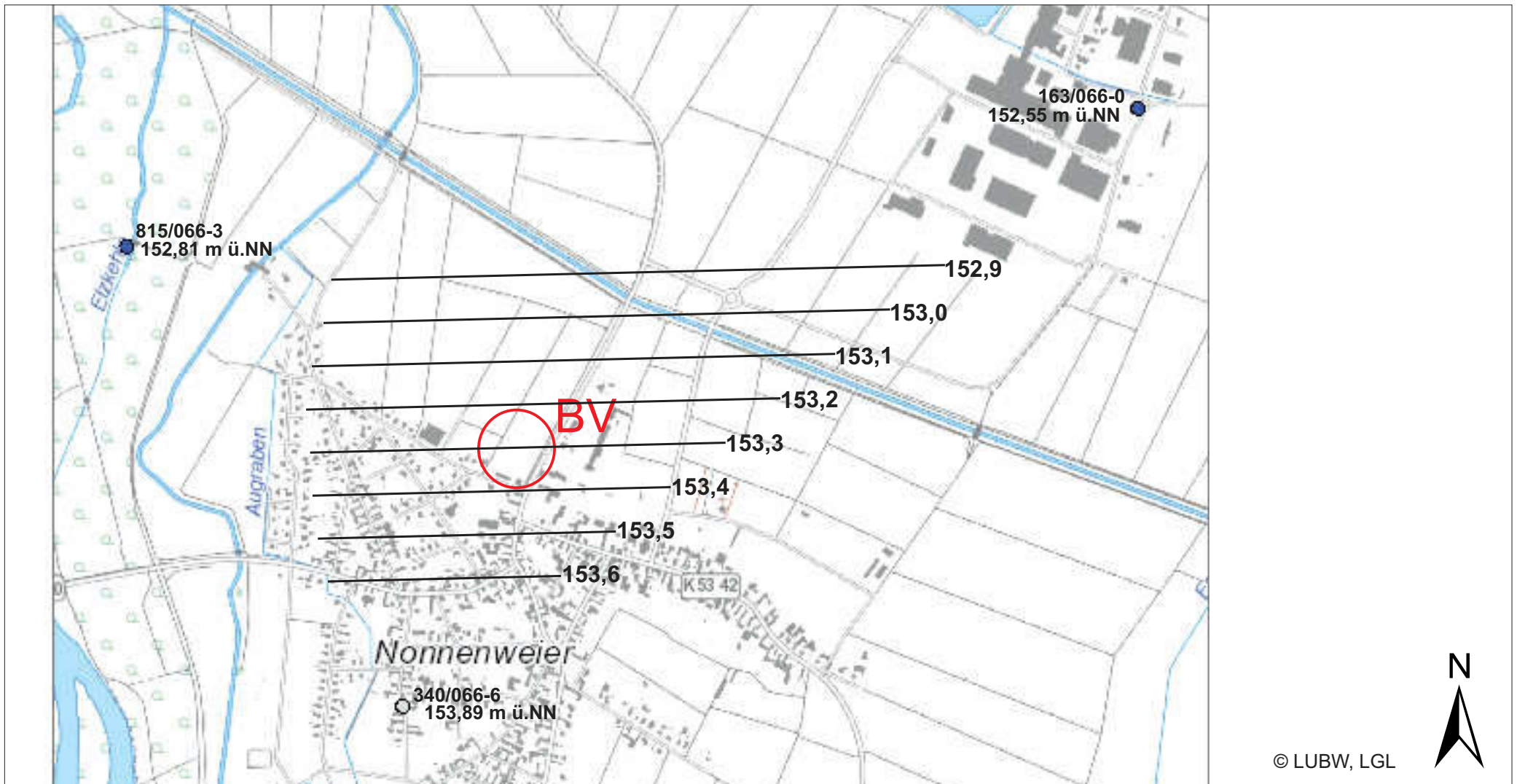
Datengrundlage:  
 Datensätze der amtlichen Messstellen LUBW und RP  
 Freiburg

**Bearbeiter:**  
 AW

**Datum:**  
 15. Mai 2018

**Maßstab :** 1 : 12.000

**Anlage:** 7.1





**Projekt 17/153-1**  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

**Auftraggeber:**  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

**Titel:**  
 Grundwassergleichenplan MGW

**Legende**

 interpolierter mittlerer Grundwasserstand in m ü. NN

 amtliche Grundwassermessstelle  
 057/070-6

Datengrundlage:  
 Datensätze der amtlichen Messstellen LUBW und RP  
 Freiburg

**Bearbeiter:**  
 AW

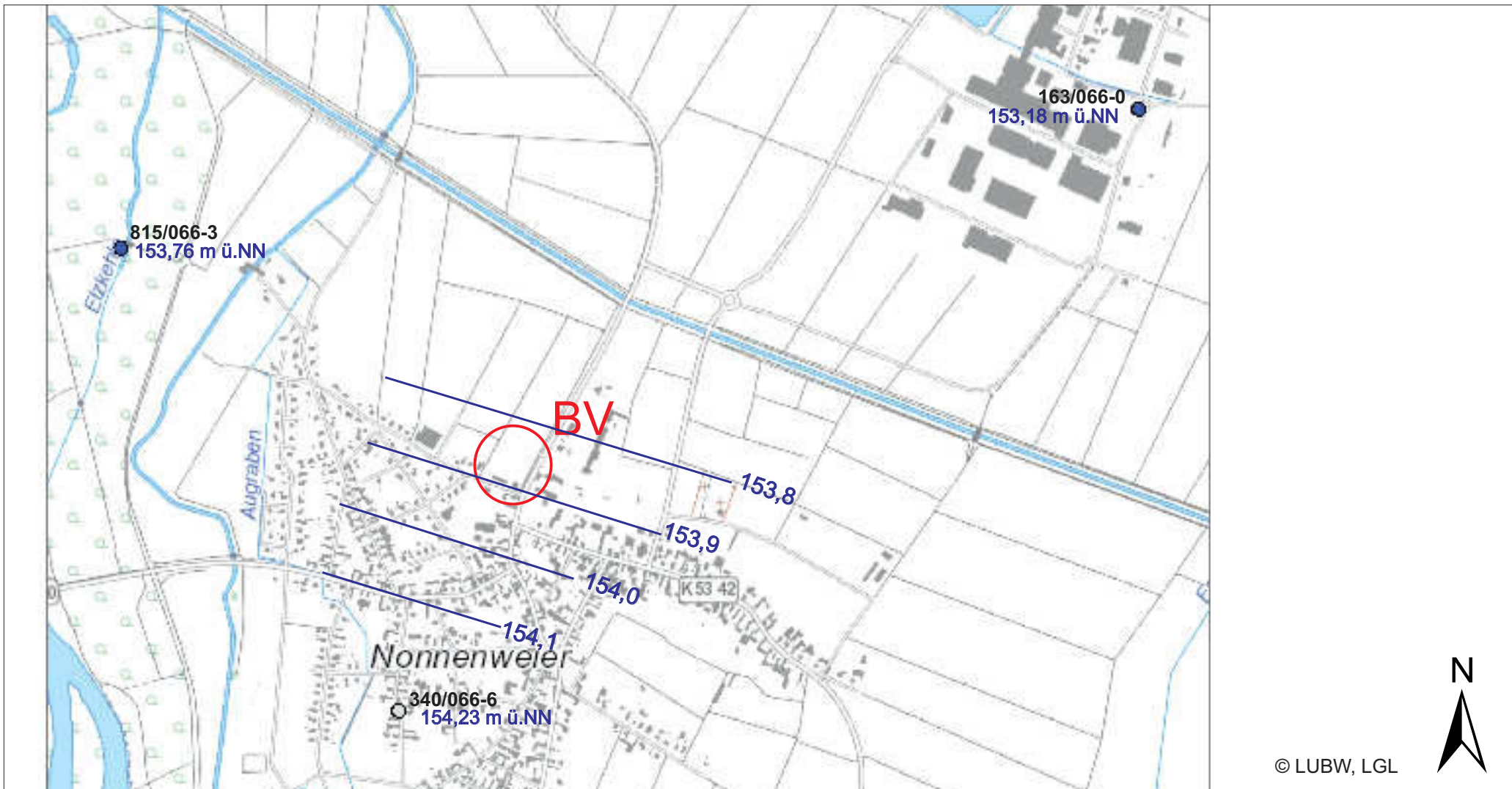
**Datum:**  
 15. Mai 2018

**Maßstab :** 1 : 12.000

**Anlage:** 7.2



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 □ 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 □ Fax: 07642/9229-89





**Projekt 17/153-1**  
 Neubau Nahversorgungsmarkt  
 Ottenheimer Straße, Nonnenweier  
 Geotechnischer Bericht

**Auftraggeber:**  
 projekt-invest GmbH  
 Europastraße 3  
 77933 Lahr

**Titel:**  
 Grundwassergleichenplan HGW

**Legende**

-  interpolierter mittlerer Grundwasserhochstand in m ü. NN
-  amtliche Grundwassermessstelle

Datengrundlage:  
 Datensätze der amtlichen Messstellen LUBW und RP  
 Freiburg

**Bearbeiter:**  
 HB

**Datum:**  
 07. Juni 2018

**Maßstab :** 1 : 12.000

**Anlage:** 7.3



**Klipfel & Lenhardt Consult GmbH**  
 Bahlinger Weg 27 □ 79346 Endingen  
 Tel: 07642/9229-70 □ Fax: 07642/9229-89