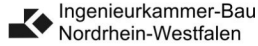


Dipl.-Geologe  
**Reinhold Nysten-Marek**



Dipl.-Geograph  
**Michael Jansen**  
SiGeKo BGR 128  
Sachkundiger LAGA PN98

**Gartenstraße 38  
52249 Eschweiler**

**Tel.: 0 24 03/88 06 61  
Fax: 0 24 03/88 06 63**

**info@janyma.de  
www.janyma.de**

**Zweigstellen:**

Zum Dachsberg 43  
45721 Haltern am See  
Tel.: 0 23 64/50 65 25  
Fax: 0 23 64/50 65 26

Linienstraße 43  
41065 Mönchengladbach  
Tel.: 0 21 61/4 76 21 24  
Fax: 0 21 61/4 76 21 25

## Gutachten

### **Baugrund- und Versickerungsuntersuchung für das Bauvorhaben in 52385 Nideggen, Jülicher Straße, Flurstück Nr. 149**

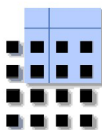
Projektnummer: 042-20-026

Auftraggeber:

**GIS Kreis Düren mbH  
Bismarckstraße 16  
52351 Düren**

**April 2020**

Jansen



Nysten-Marek

**Ingenieurgesellschaft  
für Umweltberatung**

Dipl.-Geograph  
**Michael Jansen**

Dipl.-Geologe  
**Reinhold Nysten-Marek**

Baugrund Boden Wasser  
Rückbau Altlasten

## 1. Auftraggeber und Aufgabenstellung

|                   |  |
|-------------------|--|
| Auftraggeber:     | GIS Kreis Düren mbH  |
| Auftrag vom:      | 24.01.2020   |
| Angebot:          | A 20-026   |
| Aufgabenstellung: | Baugrund- und Versickerungsuntersuchung mit chemischer Bodenanalytik |
| Anmerkung:        | Errichten einer nicht unterkellerten Rettungswache                   |

## 2. Untersuchungsgebiet

|                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Anschrift:            | Jülicher Straße, 52385 Nideggen   |
| Gemeinde:             | Nideggen                          |
| Gemarkung:            | Nideggen                          |
| Flur:                 | 36                                |
| Flurstück:            | 149                               |
| Flurstücksgröße:      | Gesamtfläche 2.892 m <sup>2</sup> |
| Mittlere Geländehöhe: | ca. +308,1 m NN                   |

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Beschreibung der Kleinrammbohrungen

Die Geländeuntersuchungen fanden am 09.03.2020 bei sonnigem Wetter statt. Das zu untersuchende Baugrundstück kann als eben ohne nennenswerte Neigung bezeichnet werden. Das Grundstück liegt in einem Neubaugebiet und bildet derzeit eine Brachfläche.

Auf dem Grundstück ist die Errichtung einer nicht unterkellerten Rettungswache auf einer Grundfläche von ca. 750 m<sup>2</sup> vorgesehen.

Zur Erkundung des Baugrundes wurden im Bereich des geplanten Gebäudes fünf Kleinrammbohrungen (KRB) bis max. 2,80 Meter unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Positionierung erfolgte in Abstimmung mit der geplanten Lage der Bebauung und den voraussichtlich zu erwartenden Gründungstiefen.

Den Bohrungen wurden Bodenproben entnommen, die für mögliche weitere Laboruntersuchungen bis September 2020 bei der IGU zurückgestellt werden. Die Sondierprofile sind der **Anlage 2** zu entnehmen.

Der Baugrund stellt sich wie folgt dar: Bei allen KRB beginnt die Schichtenfolge mit einer i.M. 0,30 – 0,60 m mächtigen sandig-schluffigen Mutterbodenauflage. Darunter wurden bis zur Erkundungsendteufe überwiegend nicht bindige Schichten bzw. schwach bindige Schichten angetroffen.

Es handelt sich dabei bei KRB 1 und KRB 3 bis ca. 0,80 – 1,25 m Tiefe um fein- bis mittel-sandige Ton und Schluff, gefolgt bis zur Erkundungsendteufe von 2,65 m u. GOK von örtlich kiesigen und tonig-schluffigen Fein- bis Mittelsand.

Bei den restlichen Bohrungen wurde unterhalb des Mutterbodens ein örtlich tonig-schluffiger und kiesiger Fein- bis Mittelsand angetroffen. Ab ca. 2,30 – 2,80 m Tiefe konnte kein weiterer Bohrfortschritt mehr erfolgen.

Ein Grundwasserspiegel wurde bis zur Erkundungsendteufe nicht erbohrt. Im Tiefenbereich zwischen 0,40 – 0,90 m wurde Staunässe festgestellt, die Schichten sind überwiegend als erdfeucht anzusprechen. Weitere Details der Bohrungen und Sondierungen können den **Anlagen 1 und 2** entnommen werden.

### 3.2. Beschreibung der Rammsondierungen

Die leichte Rammsonde DPL wurde eingesetzt, um entsprechend der DIN EN ISO 22476-2 die Lagerungsdichte  $D$  daraus abzuleiten. Durch die Rammsondierungen DPL 8 – DPL 10 wurde auch der Parkplatzbereich vor dem Gebäude erfasst. Hierzu wurde in der **Anlage 2** für die 10 Sondierungen die Schlagzahl  $N_{10}$  für jeweils 10 cm Eindringtiefe aufgetragen. Danach lässt sich bei Schlagzahlen  $N_{10} \geq 3$  die Lagerungsdichte bzw. Konsistenz bestimmen. Hiernach gilt:

|                        | <i>Lagerungsdichte</i> | <i>Konsistenz</i> |
|------------------------|------------------------|-------------------|
| • $D < 0,15$           | sehr locker            | breiig            |
| • $0,15 \leq D < 0,30$ | locker                 | weich             |
| • $0,30 \leq D < 0,50$ | mitteldicht            | steif             |
| • $0,50 \leq D < 0,65$ | dicht                  | halbfest          |
| • $D > 0,65$           | sehr dicht             | fest              |

Die Berechnung ergibt die unten genannten Einstufungen der Lagerungsdichte/Konsistenz (s. **Tabelle 1 und Tabelle 2**).

Für Gründungszwecke muss eine durchgehende mindestens mitteldichte Lagerung bzw. mindestens steife Konsistenz nachgewiesen werden. Diese Bedingung wird überwiegend ab einer Teufe von 0,50 – 0,80 m u. GOK durchgehend erreicht, die Gründungsbedingungen sind für die geplante nicht unterkellerte Gründung sowie für die Verkehrsflächen als günstig zu bewerten.

| Sondierung | Tiefenbereich<br>[m u. GOK] | Lagerungsdichte D/<br>Konsistenz      |
|------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| DPL 1      | 0,00 – 0,30                 | Mutterbodenauflage                    |
|            | 0,30 – 0,80                 | weich                                 |
|            | 0,80 – 2,00                 | mitteldicht                           |
|            | 2,00 – 2,60                 | dicht bis sehr dicht                  |
|            | ab 2,60                     | kein Bohrfortschritt!                 |
| DPL 2      | 0,00 – 0,50                 | Mutterbodenauflage                    |
|            | 0,50 – 1,00                 | locker                                |
|            | 1,00 – 1,90                 | mitteldicht                           |
|            | 1,90 – 2,70                 | dicht bis sehr dicht                  |
|            | ab 2,70                     | kein Bohrfortschritt!                 |
| DPL 3      | 0,00 – 0,60                 | Mutterbodenauflage                    |
|            | 0,60 – 1,70                 | Wechselagerung halbfest / mitteldicht |
|            | 1,70 – 2,60                 | dicht bis sehr dicht                  |
|            | ab 2,60                     | kein Bohrfortschritt!                 |
| DPL 4      | 0,00 – 0,50                 | Mutterbodenauflage                    |
|            | 0,50 – 1,60                 | überwiegend mitteldicht               |
|            | 1,60 – 2,50                 | dicht bis sehr dicht                  |
|            | ab 2,50                     | kein Bohrfortschritt!                 |
| DPL 5      | 0,00 – 0,55                 | Mutterbodenauflage                    |
|            | 0,55 – 2,00                 | überwiegend mitteldicht               |
|            | 2,00 – 2,70                 | dicht bis sehr dicht                  |
|            | ab 2,70                     | kein Bohrfortschritt!                 |
| DPL 6      | 0,00 – 0,60                 | sehr locker bis locker                |
|            | 0,60 – 2,00                 | mitteldicht                           |
|            | 2,00 – 2,40                 | dicht bis sehr dicht                  |
|            | ab 2,40                     | kein Bohrfortschritt!                 |
| DPL 7      | 0,00 – 0,40                 | sehr locker bis locker                |
|            | 0,40 – 1,90                 | mitteldicht                           |
|            | 1,90 – 2,50                 | dicht bis sehr dicht                  |
|            | ab 2,50                     | kein Bohrfortschritt!                 |
| DPL 8      | 0,00 – 0,50                 | sehr locker bis locker                |
|            | 0,50 – 2,00                 | mitteldicht                           |

**Tabelle 1:** Lagerungsdichten und Konsistenzen

| Sondierung | Tiefenbereich [m u. GOK] | Lagerungsdichte D/ Konsistenz |
|------------|--------------------------|-------------------------------|
| DPL 9      | 0,00 – 0,80              | sehr locker bis locker        |
|            | 0,80 – 1,90              | mitteldicht                   |
|            | 1,90 – 2,80              | dicht bis sehr dicht          |
|            | ab 2,80                  | kein Bohrfortschritt!         |
| DPL 10     | 0,00 – 0,50              | sehr locker bis locker        |
|            | 0,50 – 2,00              | mitteldicht                   |

**Tabelle 2:** Lagerungsdichten

### 3.3. Charakteristische Bodenkennwerte

Basierend auf den Ergebnissen bodenmechanischer Feldversuche sowie auf Erfahrungswerten können den am Projektstandort angetroffenen Lockergesteinen in Anlehnung an die einschlägigen Normen die folgenden bodenmechanischen Klassifizierungen und Kenndaten zugeordnet werden:

Die von IGU vorgenommenen Klassifizierungen nach DIN 18 300 und DIN 18 196 lassen sich der folgenden **Tabelle 2** entnehmen.

| Teufe [m u. GOK] | Bodenart         | Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ] | Reibungswinkel $\varphi_k$ [°] | Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ] | Steifemodul $E'_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ] | Bodenklasse DIN 18 300 (2012-09) | Frostempfindlichkeit | Bodengruppe nach DIN 18196 |
|------------------|------------------|--|--------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------------------|----------------------|----------------------------|
| - 0,30 (0,60)    | Mutterboden      | 13 - 15                                | -                              | -                                    | -   | 1                                | -                    | OH                         |
| - 0,80 (1,25)    | S-T-U, ↓g        | 18 - 21                                | 25 - 30                        | 0 - 5                                | 5 - 25                                      | 4 <sup>1)</sup>                  | F 3                  | ST / SU                    |
| - 2,80           | f-mS, ↓g, ↓u, ↓t | 19 - 22                                | 30 – 32,5                      | 0 - 2 <sup>1)</sup>                  | 40 - 60                                     | 4                                | F 1                  | SW                         |
| - 2,80           | gS+fG, u'        | 19 - 22                                | ≥ 35                           | -                                    | 80 - 100                                    | 5                                | F 1                  | SW / GW                    |

**Tabelle 3:** Charakteristische Werte der Wichten, Scherparameter und Steifemoduli

1) konsistenzabhängig

\*) bei Wasserzutritt Bodenklasse 2- fließende Bodenarten

## 4. Angaben zu den Gründungseigenschaften

Die zulässige Belastung des Baugrundes durch Flachgründungen ist für Streifen- und Rechteckfundamente bei lotrechter Belastung mit Hilfe von Tabellenwerten nach DIN 1054 zu bestimmen. Hierbei sind die in der DIN genannten Voraussetzungen zu erfüllen. Besonders zu beachten sind:

1. Fundament mit mittigem Lastangriff
2. Abstand der Gründungssohle zum Grundwasserspiegel > maßgebende Fundamentbreite
3. nur allmählicher Zuwachs der Fundamentbelastung
4. Konsistenzzahl  $0,75 < IC$  (bei bindigen Böden, mindestens steife Konsistenz)
5. Lagerungsdichte D gemäß Beiblatt zur DIN 4094 mindestens mitteldicht (bei nicht bindigen Bereichen)

6. Fundamentbreite < 5 m

#### 4.1. Angaben zur zulässigen Belastung des Baugrunds

Lastansätze wurden aus Vergleichsprojekten und aus Erfahrungswerten abgeleitet. Für die geplante nicht unterkellerte Gründung sollten folgende, vorbereitenden Arbeitsschritte erfolgen:

##### 4.1.1. Gründung mit Einzel- bzw. Streifenfundamenten

Bei den folgenden Angaben gehen wir von einer UK Fundament bei ca. 0,80 m u. GOK (frostfreie Tiefe) sowie von einer OKFF +/- auf Straßenniveau aus:

- Aushub des Mutterbodens und des unterlagernden Bodens bis 0,15 m u. UK geplante Fundamente unter Berücksichtigung eines Lastabtragswinkels von 45°.
- Nachverdichten des Gründungsplanums mit der Rüttelplatte. Das freigelegte Gründungsplanum muss vor dem Zutritt von Niederschlagswasser geschützt werden.
- Einbau eines grobkörnigen Gründungspolsters à 0,15 m (Bergkies, Kalksteinschotter, RC-Material der Güteklasse 1 o.ä.) und Verdichten auf > 98% Proctordichte. Bei der Wahl eines ausreichend groben Polsters kann dieses gleichzeitig als Kapillarsperre unter der Bodenplatte dienen. RC-Material ist hier nur geeignet, wenn es frei von Feinkorn der Korngröße 0/2 ist.
- Unter den Fundamenten kann auch Magerbeton (C 15 o.ä.) verwendet werden.

Nach einer ausreichenden Verdichtung des Gründungspolsters, können in Abhängigkeit von der Fundamentbreite bei einer Einbindetiefe ab ca. 0,95 m u. GOK die folgenden Bemessungswerte des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,D}$  [kN/m<sup>2</sup>] gemäß EC 7-1 angesetzt werden:

| Kleine Einbindetiefe des Fundaments [m] | Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,D}$ [kN/m <sup>2</sup> ] in Abhängigkeit der Fundamentbreite b bzw. b' |        |        |        |        |        |
|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|
|   | 0,50 m   | 1,00 m | 1,50 m | 2,00 m | 2,50 m | 3,00 m |
| 0,5                                     | 280  | 420    | 460    | 390    | 350    | 310    |
| 1,00                                    | 380  | 520    | 500    | 430    | 380    | 340    |
| 1,50                                    | 480  | 620    | 550    | 480    | 410    | 360    |

Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.  
(Zum Erreichen des aufnehmbaren Sohldrucks  $\sigma_{zul}$ , nach DIN 1054:2005-01 sind die Tabellenwerte um den Faktor 1,4 zu reduzieren ( $\sigma_{zul} \approx \sigma_{R,d} / 1,4$ ))

**Tabelle 4:** Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,D}$  [kN/m<sup>2</sup>] für Streifenfundamente

Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

Voraussetzung für die Anwendung der Tabellenwerte ist:

- Neigung der charakteristischen bzw. repräsentativen Sohldruckresultierenden  $\tan \delta = H / V \leq 0,2$

#### 4.1.2. Gründungsplatte

Das nicht unterkellerte Bauwerk kann alternativ über eine Gründungsplatte abgesetzt werden. Auf die Platte werden die Streifenlasten der aufgehenden Bauteile der Außenwände sowie Lasten aus Einzelstützen (Punktlasten) abgesetzt.

Hierbei empfehlen wir ein Gründungspolster, verdichtet eingebaut in zwei Lagen à 0,30 m.

Wird keine separate Frostschräge verbaut, muss das Gründungspolster die Bodenplatte allseitig um min. 1,00 m überragen.

Für erste Berechnungen kann dann ein *Bettungsmodul* von  $k_s \approx 20 - 25 \text{ MN/m}^3$  bei rechnerischen Gesamtsetzungen von im Mittel  $S_g \approx 1 \text{ cm}$  angesetzt werden.

Mit dem modifizierten Bettungsmodulverfahren unter Berücksichtigung eines veränderlichen Bettungsmoduls können diese Unzulänglichkeiten näherungsweise erfasst werden. Nach Dörken / Dehne kann dabei das Bettungsmodul von einem konstanten Wert im mittleren Bereich (= 0,5 L) linear auf das Doppelte zum Rand (= 0,25 L) hin ansteigen.

Muss die Bodenplatte nur die Verkehrslasten tragen, ist ein einlagiges Gründungspolster ausreichend.

#### 4.1.3. Verkehrswege und Parkplätze

Vor dem Gebäude sind Verkehrswege, Parkplätze und Abstellflächen vorgesehen. Dabei ist von einer Nutzung durch gemischten PKW-LKW-Verkehr auszugehen.

Hierbei empfehlen wir folgende Vorgehensweise:

- Bodenaushub bis 0,30 m unter UK Frostschutzschicht des Straßenaufbaus
- Nachverdichten des Planums
- verdichteter Einbau eines grobkörnigen Gründungspolsters à 0,30 m

Die Dimensionierung des Straßenaufbaus sollte je nach Wahl des Aufbaus an der Belastungsklasse Bk1,8 orientiert werden.

Als Qualitätskontrolle zur Sicherstellung einer gleichmäßigen und ausreichenden Verdichtungsleistung empfehlen wir die Kontrolle des Verdichtungserfolges mittels Lastplatte (dynamisch bzw. statisch) vor Ort. Hierbei sollte ein  $E_{v2}$ -Wert  $\geq 80 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältnis  $E_{v2} / E_{v1} < 2,5$  erreicht werden.

#### 4.2. Weitere Angaben zu den Gründungseigenschaften

- Grundwasserspiegel: Bei den Sondierarbeiten wurde bis zur Erkundungsendteufe kein Grundwasserspiegel angetroffen. Staunässe wurde zwischen 0,40 und 0,90 m Tiefe beobachtet. Eine temporäre Wasserhaltung ist einzuplanen.
- Gebäudeabdichtung: Auf Grund des überwiegend nicht bindigen Charakters des Bodens im Bereich der erdberührenden Bauteile empfehlen wir eine Gebäudeabdichtung nach DIN 18533-1:2017-07, W 1.1-E, Situation 1.
- Erdbebengefährdung: Das Baugebiet ist nach DIN EN 1998-1/NA: 2011-01 der *Erdbebzone 2*, der *Untergrundklasse R* und der Baugrundklasse B zuzuordnen.

## 5. Bodenanalytik

Zur Bestimmung einer möglichen Schadstoffbelastung und eines daraus abzuleitenden Entsorgungsweges wurde eine Bodenmischprobe der Bohrungen KRB 1 bis KRB 5 am 09.03.2020 dem Chemischen Labor Wessling GmbH in Altenberge zur Analyse überstellt. Beurteilungsgrundlage ist die LAGA Boden, um so einen Zuordnungswert Z gemäß LAGA für den Entsorgungsweg beim Bodenaushub angeben zu können.

Die Mischprobe setzt sich wie folgt zusammen:

MP Nideggen: KRB 1/1, KRB 2/1, KRB 3/1, KRB 4/1, KRB 5/1 (Tiefenbereich bis 1m)

Mit Datum 18.03.2020 wurden die Analyseergebnisse vom Labor Wessling (Prüfbericht Nr. CAL 20-038107-1) vorgelegt. Sie sind wie folgt zu bewerten:

MP Nideggen

**Im Feststoff:** Die Parameter Cr und Hg liegen im Bereich der Z 1-Zuordnungswerte.

**Im Eluat:** Keine Auffälligkeiten.

Insgesamt ist der Boden der Mischprobe MP Nideggen nach LAGA-Boden Z 1 einzustufen.

## 6. Versickerungsuntersuchung

Die Versickerungsuntersuchung erfolgte gemäß dem Regelwerk der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Arbeitsblatt DWA-A 138, Stand April 2005.

Die Versickerungsfähigkeit des zur Versickerung dienenden Bodens sollte gemäß dem Regelwerk einen Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_r$ -Wert) im Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s aufweisen (Bemessungswert) und *natürlich gewachsener Boden ohne Fremdbestandteile* sein.

Für den versickerungsrelevanten Bereich im anstehenden Fein- bis Mittelsand wurde der Open-End-Test **Vv 1** im Bohrloch der **KRB 4** in ca. 1,80 m Tiefe durchgeführt.

| Versickerungsversuch | Lage (vgl. Anlage 1)                | Bemessungs-<br>$k_r$ -Wert | Eignung  |
|----------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------|
| Vv 1:                | Open-End-Test im Bohrloch der KRB 4 | $3,71 \cdot 10^{-6}$ m/s   | geeignet |

**Tabelle 5:** Durchlässigkeitsbeiwert

Der im Arbeitsblatt DWA-A 138 genannte Durchlässigkeitsbereich des für eine Versickerung in Frage kommenden Bodens (Tiefenbereich ab ca. 0,80 m u. GOK) wird im vorliegenden Fall (s. **Tabelle 4**) eingehalten.

Eine Versickerung der Niederschlagswässer in diesem Tiefenbereich ist aus gutachterlicher Sicht möglich.

Bei der Anlage einer Versickerungseinrichtung sind weiterhin folgende Randbedingungen zu berücksichtigen:



- Der Abstand der Unterkante der Versickerungsanlage zum Grundwasserspiegel muss mindestens einen Meter betragen.
- Die Versickerungsanlage darf nur in natürlich gewachsenem Boden ohne Fremdbestandteile gebaut werden.

Eschweiler/Haltern am See, den 27.04.2020



im Original unterschrieben

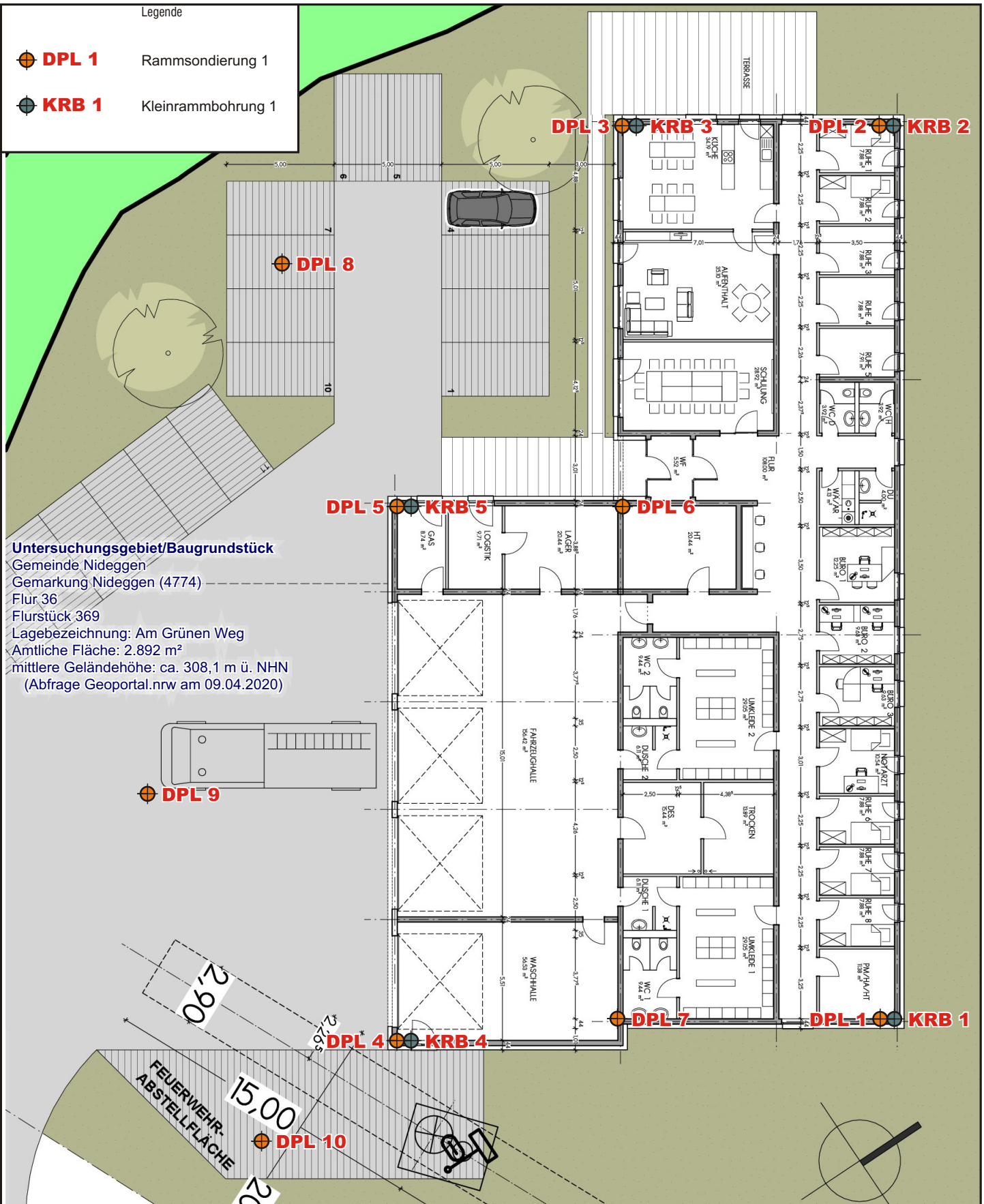
Dipl.-Geol. R. Nysten-Marek

Anlagen:

Anlage 1: Lageplan            M 1:250  
Anlage 2: Sondierprofile    M 1:25  
Anlage 3: Prüfbericht Labor Wessling GmbH

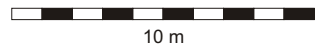
Legende

-  **DPL 1** Rammsondierung 1
-  **KRB 1** Kleinrammbohrung 1



**Untersuchungsgebiet/Baugrundstück**  
 Gemeinde Nideggen  
 Gemarkung Nideggen (4774)  
 Flur 36  
 Flurstück 369  
 Lagebezeichnung: Am Grünen Weg  
 Amtliche Fläche: 2.892 m<sup>2</sup>  
 mittlere Geländehöhe: ca. 308,1 m ü. NHN  
 (Abfrage Geoportal.nrw am 09.04.2020)

Anlage 1: Lageplan mit Sondieransatzpunkten  
 Maßstab ca. 1:250




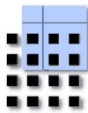
Projekt:  
 Baugrunduntersuchung für das  
 BV in 52385 Nideggen, Jülicher Straße

|                              |                        |                      |
|------------------------------|------------------------|----------------------|
| Projektnummer:<br>042-20-026 | Bearbeiter:<br>Thoosen | Datum:<br>09.04.2020 |
|------------------------------|------------------------|----------------------|

Auftraggeber:  
**Rettenungsdienst Kreis Düren AöR**  
 Marienstraße 29  
 52372 Kreuzau

Hauptsitz:  
 Gartenstraße 38  
 52249 Eschweiler  
 0 24 03/88 06 61  
 Zweigstelle Haltern am See:  
 0 23 64/50 65 25  
 Projektbüro Mönchengladbach:  
 0 21 61/476 21 24  
[info@janyma.de](mailto:info@janyma.de) - [www.janyma.de](http://www.janyma.de)

**Jansen**  **Nysten-Marek**  
 Ingenieurgesellschaft  
 für Umweltberatung  
**Baugrund Boden Wasser**  
**Rückbau Altlasten**



Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Schluff, U, schluffig, u



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Ton, T, tonig, t



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms

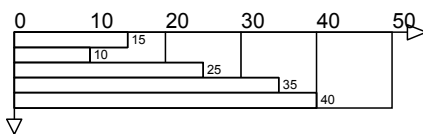
Korngrößenbereich

f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenteile

' - schwach (<15%)  
\_ - stark (30-40%)

Rammdiagramm



Konsistenz



breiig



weich



steif




halbfest





fest

Proben

A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Lagerungsdichte



locker



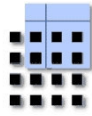
mitteldicht



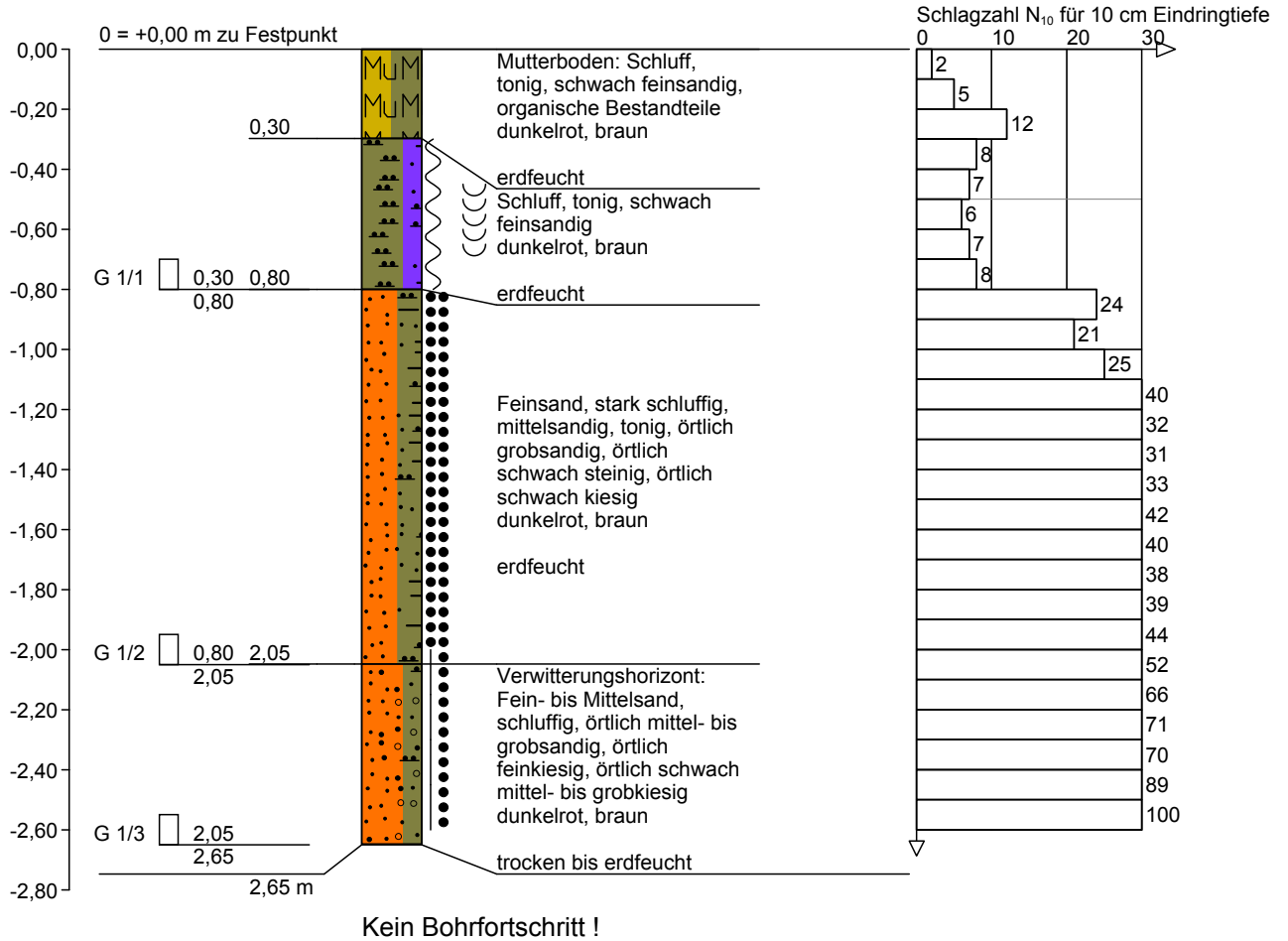
dicht



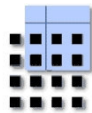
sehr dicht



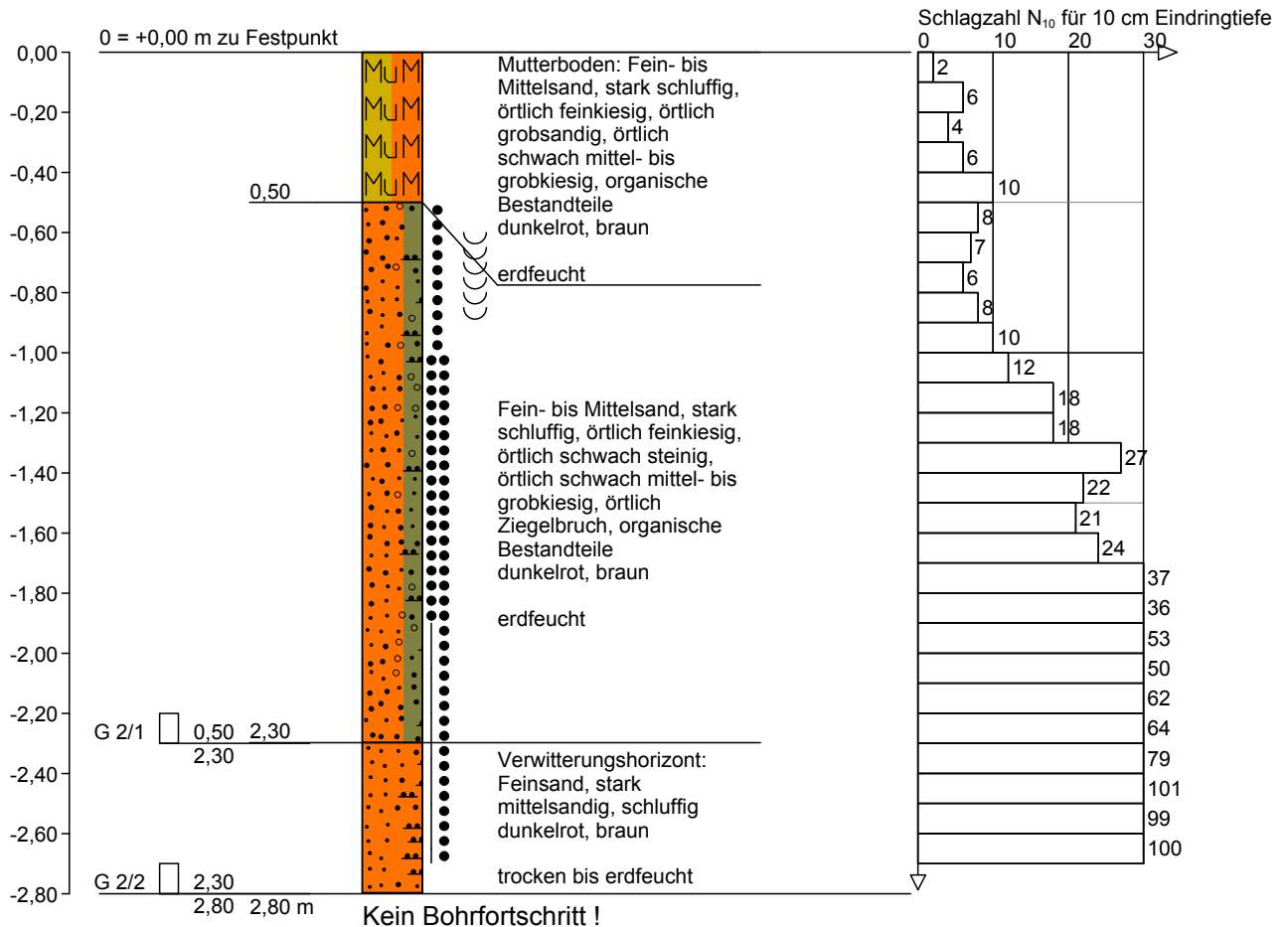
**KRB 1/DPL 1**



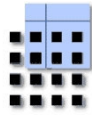
**Höhenmaßstab 1:25**



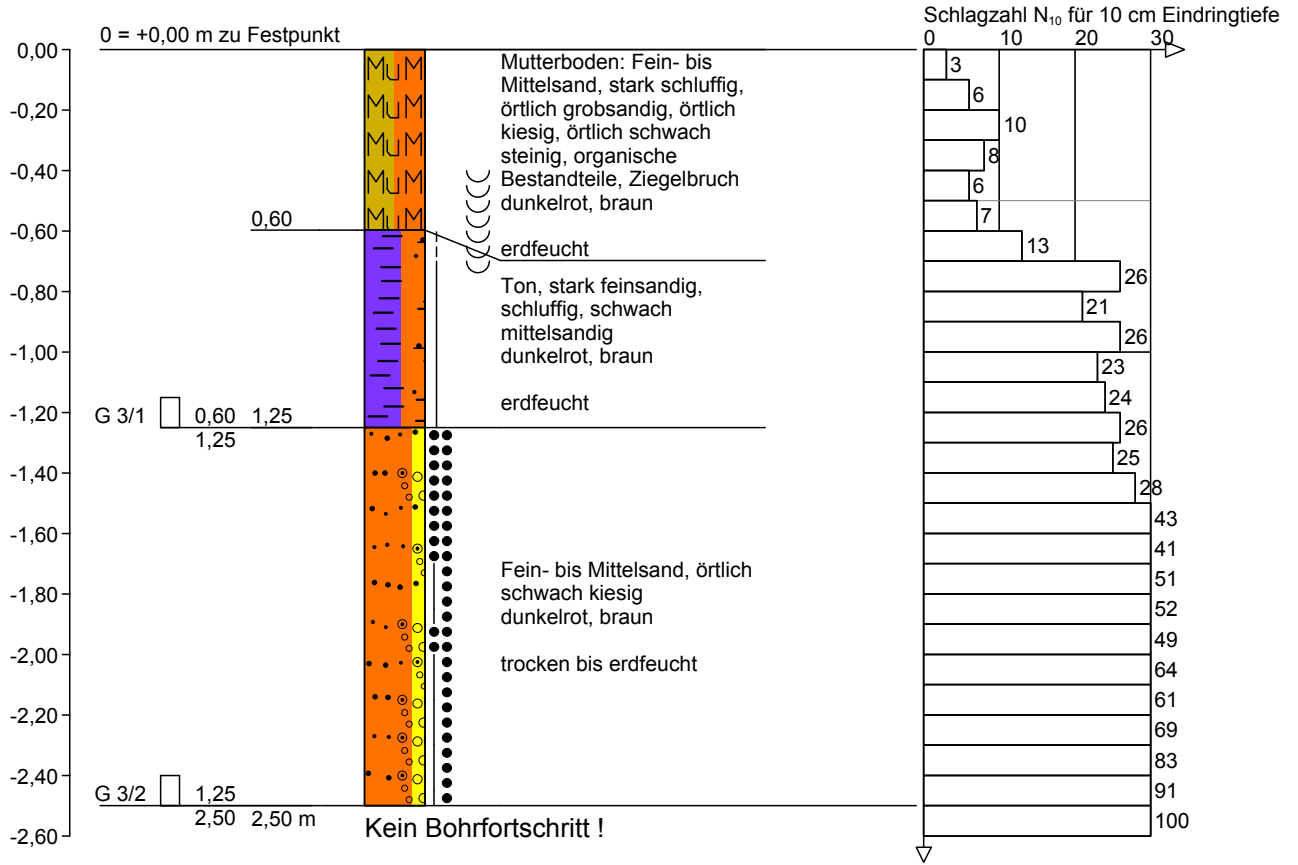
### KRB 2/DPL 2



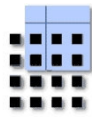
Höhenmaßstab 1:25



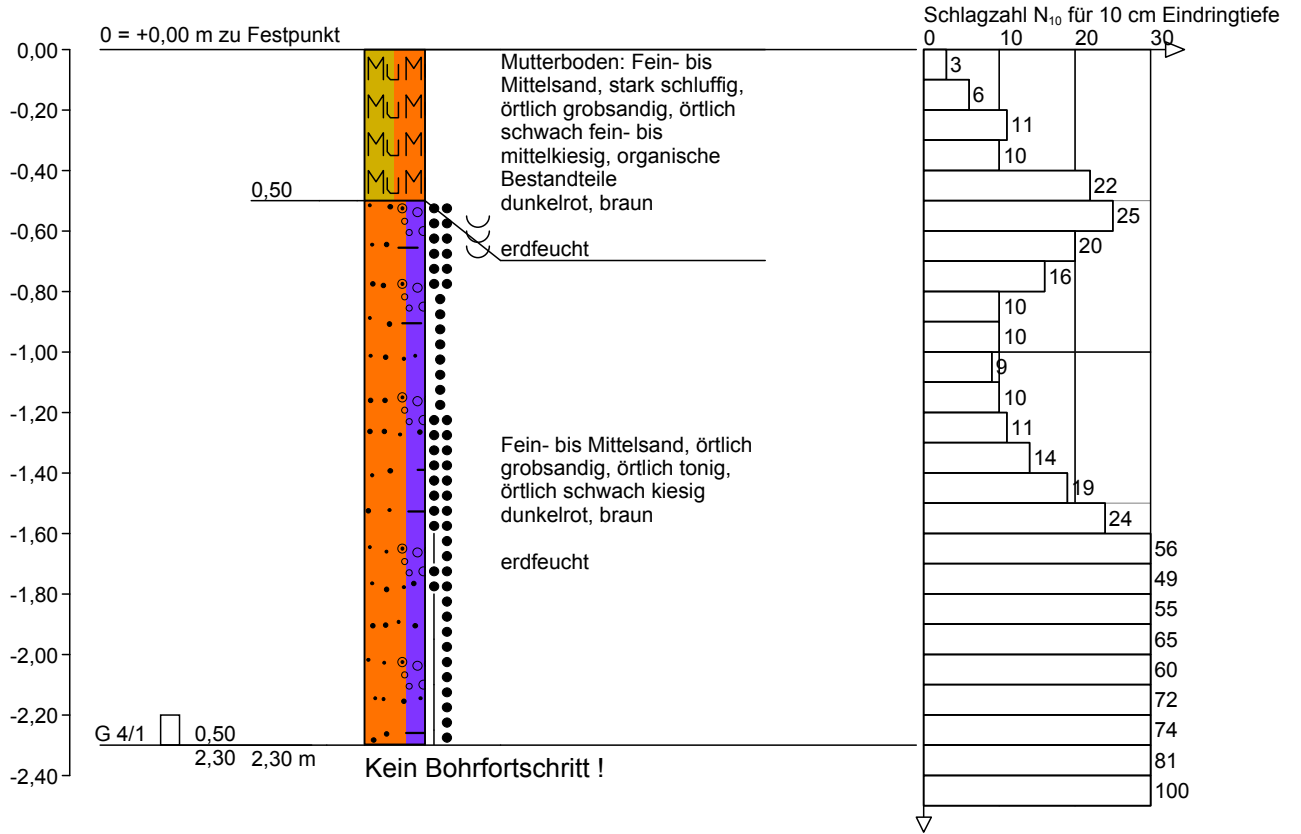
**KRB 3/DPL 3**



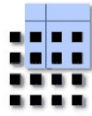
**Höhenmaßstab 1:25**



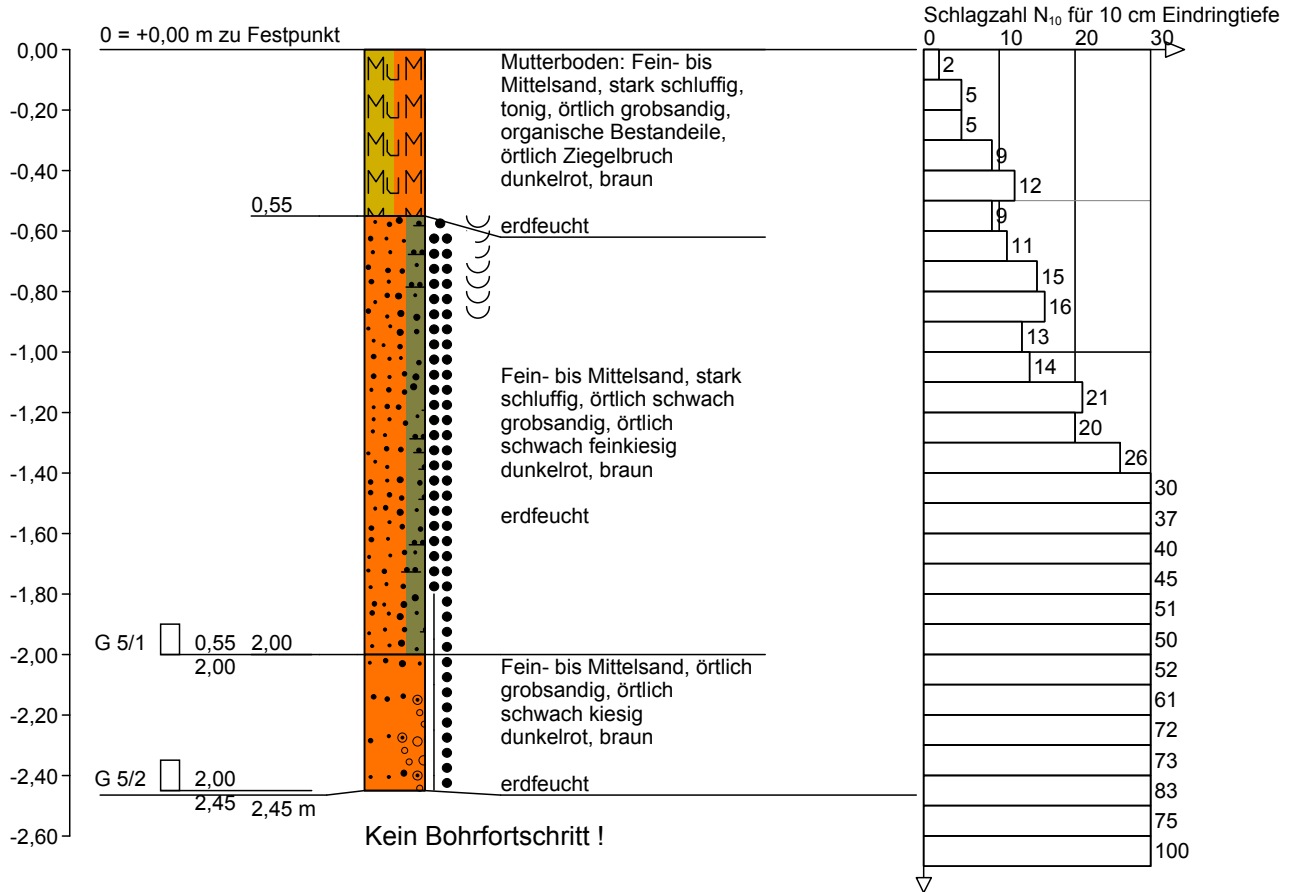
**KRB 4/DPL 4/Vv 1**



**Höhenmaßstab 1:25**

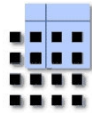


**KRB 5/DPL 5**

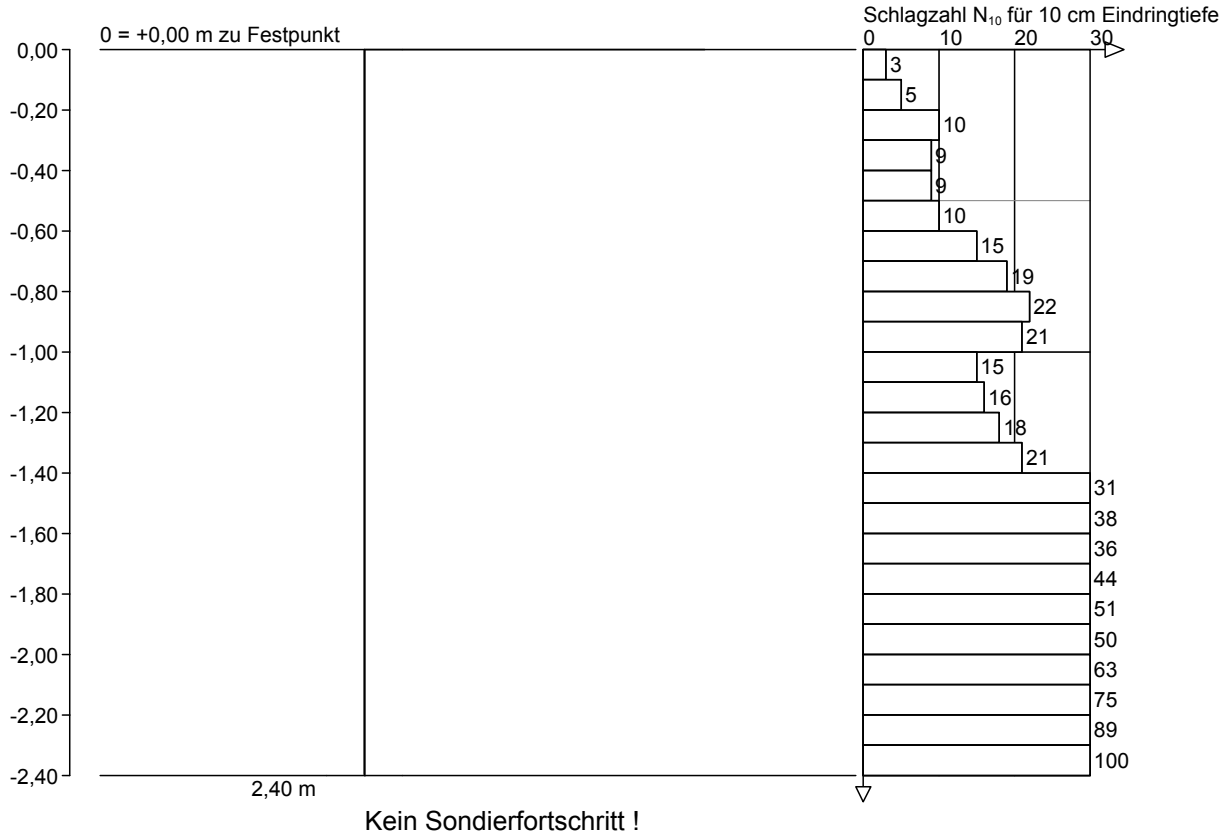


**Höhenmaßstab 1:25**

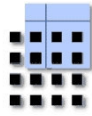




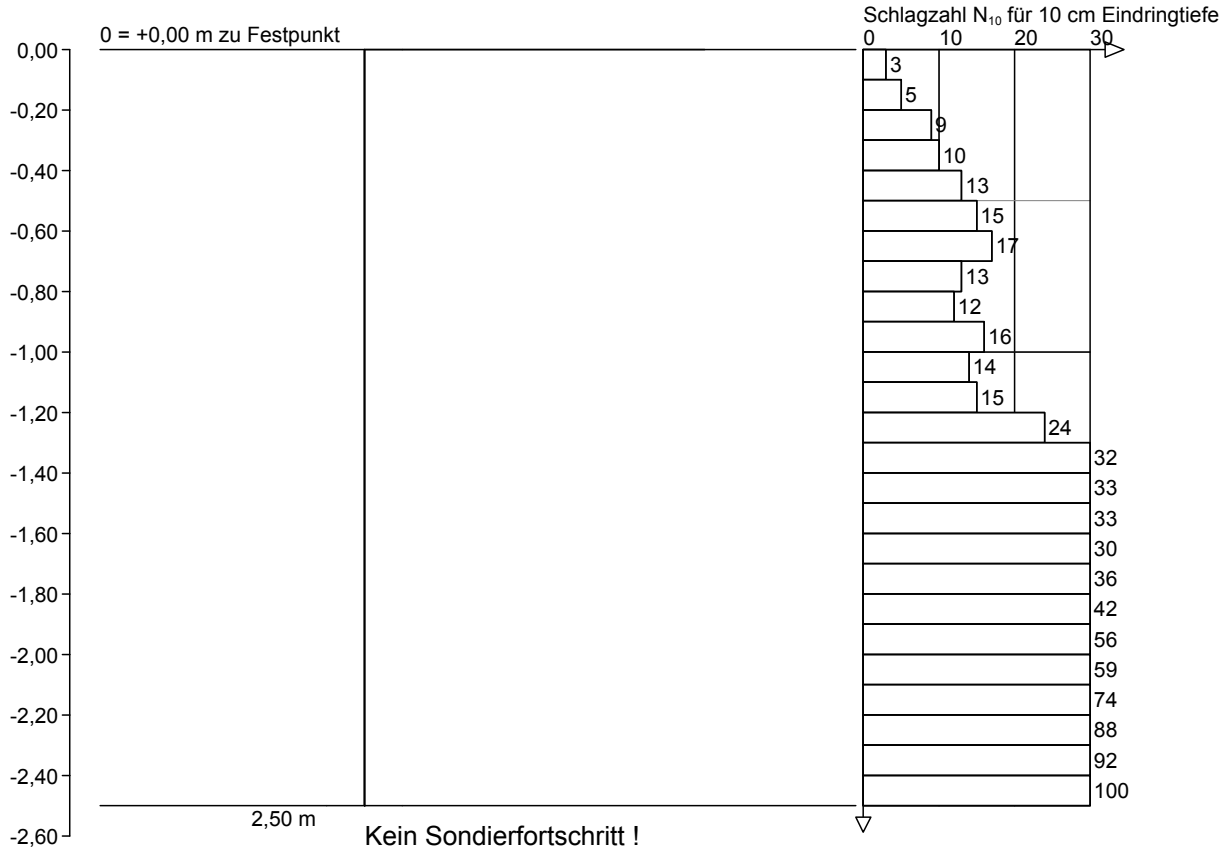
**DPL 6**



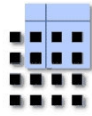
**Höhenmaßstab 1:25**



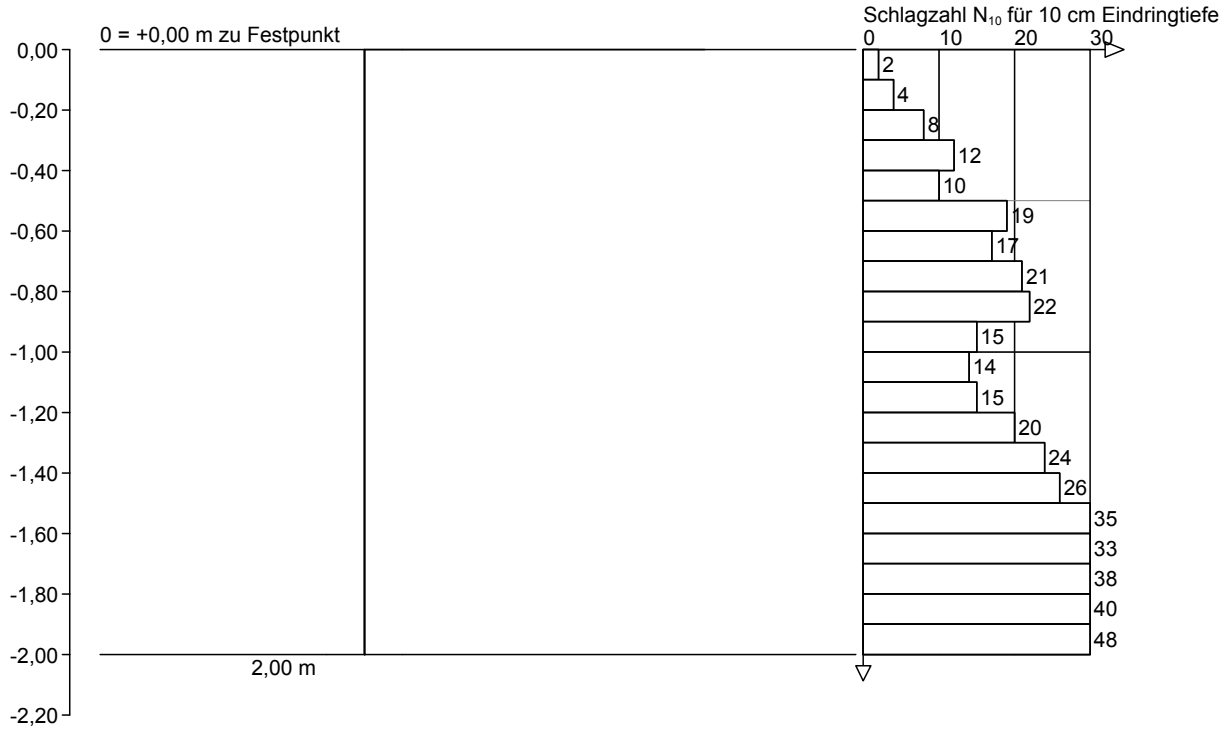
**DPL 7**



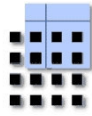
**Höhenmaßstab 1:25**



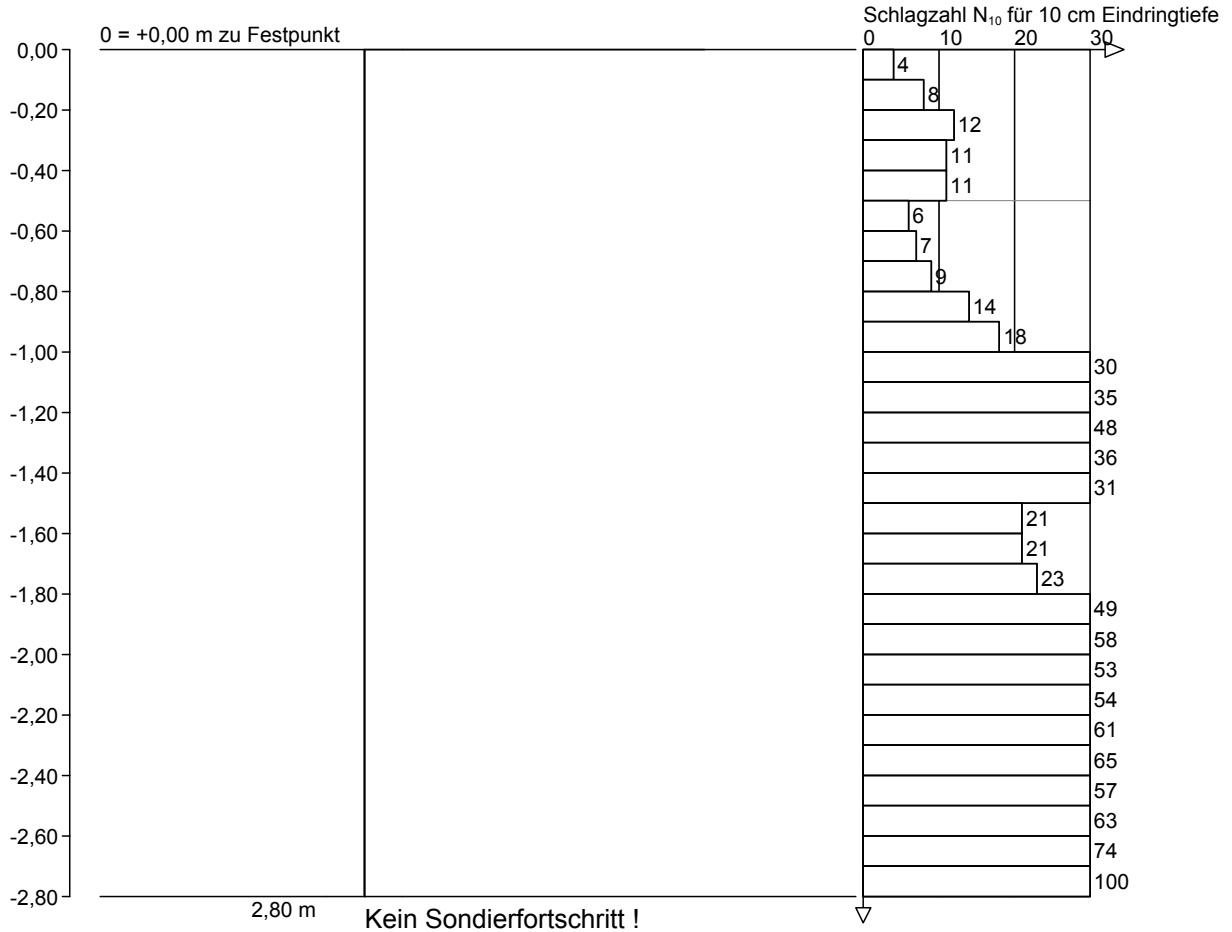
**DPL 8**



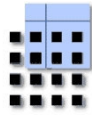
**Höhenmaßstab 1:25**



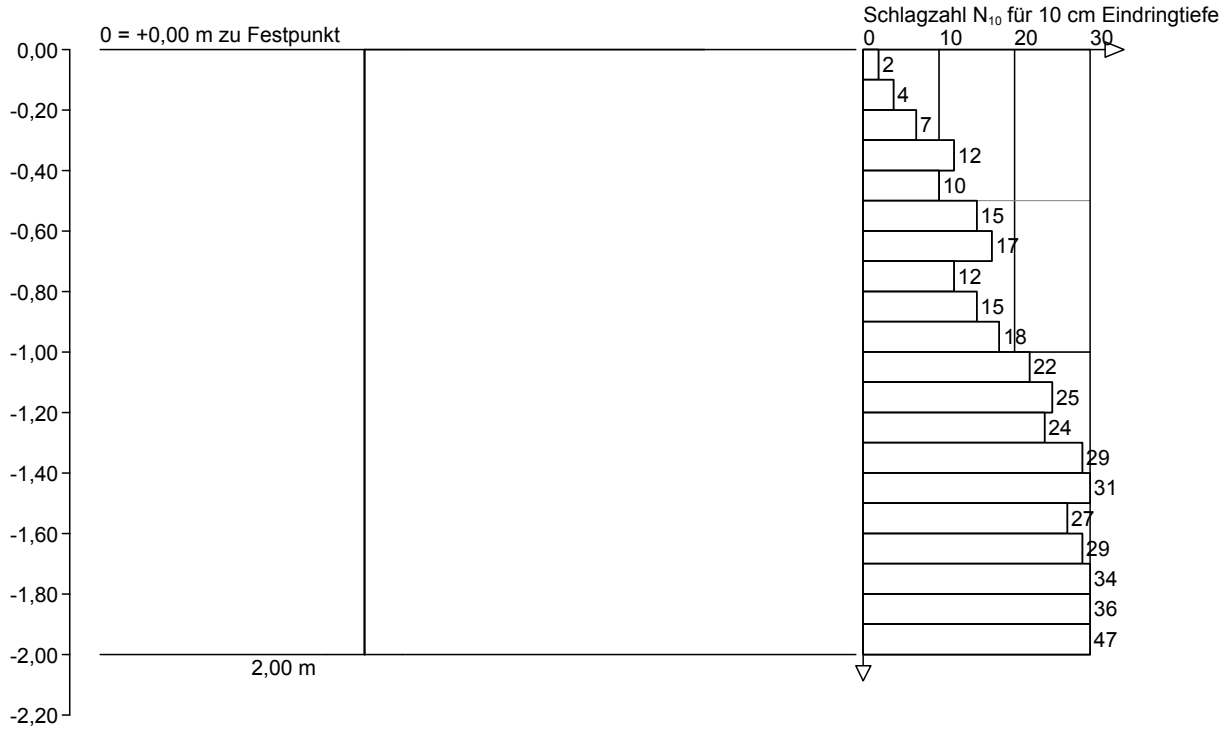
**DPL 9**



**Höhenmaßstab 1:25**



**DPL 10**



**Höhenmaßstab 1:25**

WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

M. Jansen & R. Nysten-Marek GbR  
Ingenieurgesellschaft für Umweltberatung  
Herr Dipl.-Geol. Reinhold Nysten-Marek  
Gartenstraße 38  
52249 Eschweiler

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: G. Averagesch  
Durchwahl: +49 2505 89 182  
Fax: +49 2505 89 185  
E-Mail: guido.averesch@wessling.de

## Prüfbericht

### Projekt: 42-20-26

| Prüfbericht Nr.     | CAL20-038107-1 | Auftrag Nr. | CAL-06275-20 | Datum | 18.03.2020 |
|---------------------|----------------|-------------|--------------|-------|------------|
| Probe Nr.           | 20-041332-01   |             |              |       |            |
| Eingangsdatum       | 11.03.2020     |             |              |       |            |
| Bezeichnung         | MP Nideggen    |             |              |       |            |
| Probenart           | Boden          |             |              |       |            |
| Probenahme durch    | Auftraggeber   |             |              |       |            |
| Probengefäß         | PE BEutel      |             |              |       |            |
| Anzahl Gefäße       | 1              |             |              |       |            |
| Untersuchungsbeginn | 11.03.2020     |             |              |       |            |
| Untersuchungsende   | 18.03.2020     |             |              |       |            |

#### Probenvorbereitung

|                                      |              |    |                   |
|--------------------------------------|--------------|----|-------------------|
| Probe Nr.                            | 20-041332-01 |    |                   |
| Bezeichnung                          | MP Nideggen  |    |                   |
| <b>Volumen des Auslaugungsmittel</b> | ml           | OS | <b>1000</b>       |
| <b>Frischmasse der Messprobe</b>     | g            | OS | <b>120,0</b>      |
| <b>Königswasser-Extrakt</b>          |              | TS | <b>16.03.2020</b> |
| <b>Feuchtegehalt</b>                 | %            | TS | <b>17,6</b>       |

#### Physikalische Untersuchung

|                         |              |    |             |
|-------------------------|--------------|----|-------------|
| Probe Nr.               | 20-041332-01 |    |             |
| Bezeichnung             | MP Nideggen  |    |             |
| <b>Trockenrückstand</b> | Gew%         | OS | <b>85,0</b> |

#### Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

|                    |              |    |                |
|--------------------|--------------|----|----------------|
| Probe Nr.          | 20-041332-01 |    |                |
| Bezeichnung        | MP Nideggen  |    |                |
| <b>Benzol</b>      | mg/kg        | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Toluol</b>      | mg/kg        | TS | <b>&lt;0,1</b> |
| <b>Ethylbenzol</b> | mg/kg        | TS | <b>&lt;0,1</b> |

| Prüfbericht Nr.   | CAL20-038107-1 | Auftrag Nr. | CAL-06275-20    | Datum | 18.03.2020 |
|---|----------------|-------------|-----------------|-------|------------|
| Probe Nr.   | 20-041332-01   |             |                 |       |            |
| <b>m-, p-Xylol</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>o-Xylol</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>Styrol</b>   | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>Cumol</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>Summe nachgewiesener BTEX</b>                              | mg/kg          | TS          | <b>-/-</b>      |       |            |
| <b>Summenparameter</b>  |                |             |                 |       |            |
| Probe Nr.   | 20-041332-01   |             |                 |       |            |
| Bezeichnung   | MP Nideggen    |             |                 |       |            |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b>                                      | mg/kg          | TS          | <b>0,12</b>     |       |            |
| <b>EOX</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,5</b>  |       |            |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C22</b>                             | mg/kg          | TS          | <b>&lt;50</b>   |       |            |
| <b>Kohlenwasserstoffe C10-C40</b>                             | mg/kg          | TS          | <b>&lt;50</b>   |       |            |
| <b>TOC</b>  | Gew%           | TS          | <b>0,37</b>     |       |            |
| <b>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</b>                         |                |             |                 |       |            |
| Probe Nr.   | 20-041332-01   |             |                 |       |            |
| Bezeichnung   | MP Nideggen    |             |                 |       |            |
| <b>PCB Nr. 28</b>   | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,01</b> |       |            |
| <b>PCB Nr. 52</b>   | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,01</b> |       |            |
| <b>PCB Nr. 101</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,01</b> |       |            |
| <b>PCB Nr. 118</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,01</b> |       |            |
| <b>PCB Nr. 138</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,01</b> |       |            |
| <b>PCB Nr. 153</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,01</b> |       |            |
| <b>PCB Nr. 180</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,01</b> |       |            |
| <b>Summe der 6 PCB</b>  | mg/kg          | TS          | <b>-/-</b>      |       |            |
| <b>PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)</b>                           | mg/kg          | TS          | <b>-/-</b>      |       |            |
| <b>Summe der 7 PCB</b>  | mg/kg          | TS          | <b>-/-</b>      |       |            |
| <b>Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)</b> |                |             |                 |       |            |
| Probe Nr.   | 20-041332-01   |             |                 |       |            |
| Bezeichnung   | MP Nideggen    |             |                 |       |            |
| <b>Dichlormethan</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>cis-1,2-Dichlorethen</b>                                   | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>Trichlormethan</b>   | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>1,1,1-Trichlorethan</b>                                    | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>Tetrachlormethan</b>                                       | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>Trichlorethen</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>Tetrachlorethen</b>  | mg/kg          | TS          | <b>&lt;0,1</b>  |       |            |
| <b>Summe nachgewiesener LHKW</b>                              | mg/kg          | TS          | <b>-/-</b>      |       |            |

Prüfbericht Nr. **CAL20-038107-1** Auftrag Nr. **CAL-06275-20** Datum **18.03.2020**

**Im Königswasser-Extrakt**

**Elemente**

|                         |       |    |  |                |
|-------------------------|-------|----|--|----------------|
| Probe Nr.               |       |    |  | 20-041332-01   |
| Bezeichnung             |       |    |  | MP Nideggen    |
| <b>Arsen (As)</b>       | mg/kg | TS |  | <b>6,7</b>     |
| <b>Blei (Pb)</b>        | mg/kg | TS |  | <b>13</b>      |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,4</b> |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | mg/kg | TS |  | <b>32</b>      |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | mg/kg | TS |  | <b>12</b>      |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | mg/kg | TS |  | <b>10</b>      |
| <b>Thallium (Tl)</b>    | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,4</b> |
| <b>Zink (Zn)</b>        | mg/kg | TS |  | <b>27</b>      |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | mg/kg | TS |  | <b>0,21</b>    |

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

|                                 |       |    |  |                 |
|---------------------------------|-------|----|--|-----------------|
| Probe Nr.                       |       |    |  | 20-041332-01    |
| Bezeichnung                     |       |    |  | MP Nideggen     |
| <b>Naphthalin</b>               | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b> |
| <b>Acenaphthylen</b>            | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b> |
| <b>Acenaphthen</b>              | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b> |
| <b>Fluoren</b>                  | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b> |
| <b>Phenanthren</b>              | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b> |
| <b>Anthracen</b>                | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b> |
| <b>Fluoranthren</b>             | mg/kg | TS |  | <b>0,09</b>     |
| <b>Pyren</b>                    | mg/kg | TS |  | <b>0,07</b>     |
| <b>Benzo(a)anthracen</b>        | mg/kg | TS |  | <b>0,05</b>     |
| <b>Chrysen</b>                  | mg/kg | TS |  | <b>0,07</b>     |
| <b>Benzo(b)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS |  | <b>0,08</b>     |
| <b>Benzo(k)fluoranthren</b>     | mg/kg | TS |  | <b>0,04</b>     |
| <b>Benzo(a)pyren</b>            | mg/kg | TS |  | <b>0,06</b>     |
| <b>Dibenz(ah)anthracen</b>      | mg/kg | TS |  | <b>&lt;0,02</b> |
| <b>Indeno(1,2,3-cd)pyren</b>    | mg/kg | TS |  | <b>0,05</b>     |
| <b>Benzo(ghi)perylene</b>       | mg/kg | TS |  | <b>0,05</b>     |
| <b>Summe nachgewiesener PAK</b> | mg/kg | TS |  | <b>0,55</b>     |

**Im Eluat**

**Physikalische Untersuchung**

|  |       |    |  |              |
|--|-------|----|--|--------------|
| Probe Nr.                                |       |    |  | 20-041332-01 |
| Bezeichnung                              |       |    |  | MP Nideggen  |
| <b>pH-Wert</b>                           |       | WE |  | <b>7,0</b>   |
| <b>Messtemperatur pH-Wert</b>            | °C    | WE |  | <b>21,6</b>  |
| <b>Leitfähigkeit [25°C], elektrische</b> | µS/cm | WE |  | <b>47,0</b>  |



Prüfbericht Nr. **CAL20-038107-1** Auftrag Nr. **CAL-06275-20** Datum **18.03.2020**
**Kationen, Anionen und Nichtmetalle**

|                                |              |     |                  |
|--------------------------------|--------------|-----|------------------|
| Probe Nr.                      | 20-041332-01 |     |                  |
| Bezeichnung                    | MP Nideggen  |     |                  |
| <b>Chlorid (Cl)</b>            | mg/l         | W/E | <b>&lt;1,0</b>   |
| <b>Cyanid (CN), ges.</b>       | mg/l         | W/E | <b>&lt;0,005</b> |
| <b>Sulfat (SO<sub>4</sub>)</b> | mg/l         | W/E | <b>4,6</b>       |

**Elemente**

|                         |              |     |                |
|-------------------------|--------------|-----|----------------|
| Probe Nr.               | 20-041332-01 |     |                |
| Bezeichnung             | MP Nideggen  |     |                |
| <b>Arsen (As)</b>       | µg/l         | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Blei (Pb)</b>        | µg/l         | W/E | <b>&lt;2,0</b> |
| <b>Cadmium (Cd)</b>     | µg/l         | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Chrom (Cr)</b>       | µg/l         | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Kupfer (Cu)</b>      | µg/l         | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Nickel (Ni)</b>      | µg/l         | W/E | <b>&lt;5,0</b> |
| <b>Quecksilber (Hg)</b> | µg/l         | W/E | <b>&lt;0,2</b> |
| <b>Zink (Zn)</b>        | µg/l         | W/E | <b>&lt;5,0</b> |

**Summenparameter**

|                                       |              |     |                 |
|---------------------------------------|--------------|-----|-----------------|
| Probe Nr.                             | 20-041332-01 |     |                 |
| Bezeichnung                           | MP Nideggen  |     |                 |
| <b>Phenol-Index nach Destillation</b> | mg/l         | W/E | <b>&lt;0,01</b> |

---

 Prüfbericht Nr. **CAL20-038107-1** Auftrag Nr. **CAL-06275-20** Datum **18.03.2020**


---

20-041332-01

Eine parameterspezifische Analysenprobe zur Bestimmung leichtflüchtiger organischer Stoffe, d.h. eine mit Methanol überschichtete Stichprobe, ist nicht angeliefert worden. Minderbefunde der vorgenannten Stoffe können nicht ausgeschlossen werden. Ergänzend ist anzumerken, dass die Entnahme einer parameterspezifischen Analysenprobe in Abhängigkeit von der Körnigkeit des zu beprobenden Materials u.U. nicht möglich ist.

**Abkürzungen und Methoden**

|   |   | <b>ausführender Standort</b> |
|---|---|------------------------------|
| Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen           | DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) <sup>A</sup>                       | Umweltanalytik Walldorf      |
| Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)        | DIN EN 13657 (2003-01) <sup>A</sup>                               | Umweltanalytik Walldorf      |
| Metalle/Elemente in Feststoff                       | DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Walldorf      |
| Quecksilber (AAS) in Feststoff                      | DIN EN ISO 12846 (2012-08) <sup>A</sup>                           | Umweltanalytik Walldorf      |
| Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA) | DIN ISO 17380 (2013-10) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Walldorf      |
| Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall    | DIN EN 13137 (2001-12) <sup>A</sup>                               | Umweltanalytik Walldorf      |
| Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)  | DIN 38414 S17 (2017-01) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Walldorf      |
| Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden              | DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) <sup>A</sup> | Umweltanalytik Walldorf      |
| LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserstoffe)        | DIN ISO 22155 (2016-07) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Rhein-Main    |
| BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)            | DIN ISO 22155 (2016-07) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Rhein-Main    |
| Polychlorierte Biphenyle (PCB)                      | DIN EN 15308 (2008-05) <sup>A</sup>                               | Umweltanalytik Walldorf      |
| Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)  | DIN ISO 18287 (2006-05) <sup>A</sup>                              | Umweltanalytik Walldorf      |
| Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg           | DIN EN 12457-4 (2003-01) <sup>A</sup>                             | Umweltanalytik Walldorf      |
| Feuchtegehalt                                       | DIN EN 12457-4 (2003-01) <sup>A</sup>                             | Umweltanalytik Walldorf      |
| pH-Wert in Wasser/Eluat                             | DIN 38404-5 (2009-07) <sup>A</sup>                                | Umweltanalytik Rhein-Main    |
| Leitfähigkeit, elektrisch                           | DIN EN 27888 (1993-11) <sup>A</sup>                               | Umweltanalytik Rhein-Main    |
| Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat            | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Rhein-Main    |
| Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat             | DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Rhein-Main    |
| Cyanide gesamt                                      | DIN EN ISO 14403-2 (2012-10) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik München       |
| Metalle/Elemente in Wasser/Eluat                    | DIN EN ISO 17294-2 (2005-02) <sup>A</sup>                         | Umweltanalytik Rhein-Main    |
| Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat                  | DIN EN ISO 12846 (2012-08) <sup>A</sup>                           | Umweltanalytik Rhein-Main    |
| Phenol-Index in Wasser/Eluat                        | DIN EN ISO 14402 (1999-12) <sup>A</sup>                           | Umweltanalytik München       |
| OS  | Originalsubstanz  |                              |
| TS  | Trockensubstanz   |                              |
| W/E   | Wasser/Eluat  |                              |

---

Prüfbericht Nr. **CAL20-038107-1** Auftrag Nr. **CAL-06275-20** Datum **18.03.2020**

---



**Guido Aversch**  
Dipl.-Ing. Chemie  
Sachverständiger Umwelt