

## Baugrundgutachten

**für den Neubau der Logistikzentrum-Werkhalle  
zur Erweiterung bestehender Werkanlagen  
der Fa. Mipa AG  
in Essenbach bei Landshut**

im Auftrag

Architekturbüro  
Dipl.-Ing. (FH) A. Siewasch  
Klausenbergweg 16A  
84036 Landshut

Auftrag vom 29.11.12

Auftragsnummer : BG-704-1112-3

Bearbeiter : Dipl.-Ing. B. Matz  
Dipl.-Ing. J. Rohmann

Mitterfels, den 29.12.2012

Dipl.-Ing. B. Matz

Der Untersuchungsbericht umfasst 9 Seiten und 2 Anlagen und darf nicht auszugsweise veröffentlicht werden.  
Kopien bedürfen der Erlaubnis des Verfassers.

Inhaltsverzeichnis .....	Seite	
1.0	Beauftragung und örtliche Situation .....	2
2.0	Baugrundverhältnisse .....	3
2.1	Geologie .....	3
2.2	Untergrundaufschlüsse .....	3
3.0	Gründungsbewertung .....	4
3.1	Bodenkennwerte allgemein .....	4
3.2	Gründungsbemessung / Frostfreiheit / Bodenaustausch .....	5
3.2.1	Gründung Hallenfundamente .....	5
3.2.2	örtliche Grundwassersituation .....	5
3.2.3	Bodenaustausch für die Gründungen .....	6
3.2.4	Baugrube und Verbaue .....	6
3.2.5	Spundwandverbau .....	7
4.0	Gründungsbemessung Flachgründung .....	7
4.1	Hallenfundierung .....	7
4.2	Hallenbodenplatte .....	8
5.0	Alternative Gründung Bohrpfähle .....	8
5.1	Allgemeines .....	8
5.2	Mantelreibung des Einzelpfahles .....	8
5.3	Pfahlsitzenwiderstand des Einzelpfahles .....	8
6.0	Zusammenfassung .....	9

#### Anlagen:

Anlage 1	Lageplan der Bodenaufschlüsse	1 Seite
Anlage 2	Sondierprofile der Ramm- und Rammkernaufschlüsse	9 Seiten

### 1.0 Beauftragung und örtliche Situation

Am 29.11.12 erhielten wir vom Architekturbüro Siewasch in 84036 Landshut den Auftrag, eine Gründungsbegutachtung für den geplanten Anbau einer Werkhalle (Logistikzentrum) auf dem Gelände der Mipa AG im Gewerbegebiet Ahrainger Str. in 84051 Essenbach durchzuführen.

Die Gründungsbegutachtung umfasst die Erkundung des im Bauort anstehenden Untergrunds, die Laboranalytik zur Ermittlung erforderlicher Bodenparameter sowie die Baugrundbewertung zur Bemessung und Ausführung der Gründung.

Die Bodenaufschlüsse wurden mittels Rammtechnik als Kernsondierungen  $\varnothing$  63mm und schwerer Rammsonden (DPH n. DIN 4094) durchgeführt.

Die geplante und neu zu erstellenden Werkhalle soll als Logistikzentrum ausgebaut werden und die bestehenden Werkanlagen der Fa. Mipa AG in Essenbach ergänzen. Die voraussichtlichen Außenabmessungen des Gebäudes betragen Länge/Breite/Höhe = 105,80/102,80/9,00m.

Das Baugelände im Bereich der künftigen Werkhalle weist insgesamt ein von Nord-West nach Süd-Ost abfallendes Gefälle mit einer Höhendifferenz im Bauort von ca. 0,80m auf.

Der derzeitige Planungsstand beinhaltet noch keine detaillierten Vorgaben für die Bauwerksgründung. Nach den uns überlassenen Planunterlagen übertragen im Längsraster von ca. 6,00m angeordnete Stahlbeton-Außenwandstützen sowie Mittelstützen die Dachbinderlasten über Köcherfundamente in den Baugrund. Die Dacheindeckung und Wandverkleidung werden in Trapezblech-Leichtbauweise ausgeführt.

Dieser Begutachtung liegen folgende Pläne des Architekturbüros Siewasch als pdf-Dateien zugrunde:

Lageplan 1:1000 vom 09.11.2012  
Schnitt A-A (Bestand) M= 1: 200  
Vorentwürfe OG + EG jeweils M= 1:200

Die örtlichen Baugrunduntersuchungen wurden am 13. und 14.12.2012 in unserem Auftrag von der fhgeo-Dipl.-Ing. H. Scheucher aus 81545 München- sowie von unserem Büro mittels Rammkern- und schwerer Rammsondierung (DPH n. DIN 4094) bis in Tiefen zwischen 4,0 und 6,0m, jeweils ab OK örtlich anstehendes Gelände ausgeführt.

Die Sondierpunkte sind aus der Anlage 1 ersichtlich, die Sondierergebnisse in der Anlage 2 beigelegt.

Darüber hinaus standen uns die Baugrundaufschlüsse und Laboranalysen vom Grundbaulabor München GmbH aus dem Jahr 1991 anlässlich der Erschließung des Gewerbegebiets zur Verfügung, aufgrund derer auf erweiterte Laboranalysen an den mit den Sondierungen gewonnenen gestörten Proben verzichtet werden konnte.

## **2.0 Baugrundverhältnisse**

### **2.1 Geologie**

Nach der Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25.000, befindet sich das Baufeld in Essenbach in von der Isar geprägten terrassenförmig ausgebildeten quartären Schotterflächen mit jungquartären Schluff/Feinsand-Überlagerungen, verbreitet auch mit zwischengeschalteten Schichten erhöhter organischer Beimengungen (anmoorige Böden und Torfe) Darunter bzw. in Verzahnung finden sich quartäre Kiese und Sande.

Der tiefere Untergrund wird von Feinsanden und Schluffen der Oberen Süßwassermolasse (Tertiär) gebildet.

### **2.2 Untergrundaufschlüsse**

Das Baufeld wurde mit insgesamt 8 Rammkernsondierungen ( $\varnothing$  63mm) sowie 3 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH n. DIN 4084) untersucht. Die Rammkernsondierungen wurden an den vier Eckpunkten (RKS 1,2,4,5) und in Hallenmitte (RKS 3) sowie auf der West-, Süd- und Ostseite, (RKS 6,7,8) jeweils im mittigen Seitenabstand von ca. 30 – 40m zur jeweiligen Außenwand ausgeführt.

Im Gründungsuntergrund der geplanten Werkhalle stehen mit Ausnahme von RKS 5 und 7 von oben nach unten die nachfolgenden vier Bodenschichten an:

- Oberboden / Humus, Lagenstärke ca. 30 – 50cm
- Torfe, teilweise von geringmächtigen Schluffen überlagert; Dicke ca. 0,70 – 1,50m
- sandige Schluffe, stark wechselnde Schichtstärken zwischen 0,40 und 2,00m
- sandige weitgehend schwach schluffige Kiese mit sehr großer Mächtigkeit

In den Bodenaufschlüssen RKS 5 und 7 wurden keine Torflagen, sondern unterhalb der Oberbodendecke bis zum Kieshorizont ausschließlich weiche Schluffe angetroffen.

Gespanntes Grundwasser wurde dabei in unterschiedlichen Tiefen zwischen 0,75 und 2,00m unter GOK angebohrt, vereinzelt konnten Ruhewasserpegel bei ca. 0,50m unter OK Gelände eingemessen werden. Diese Höhe ist im Bereich des Hallenneubaus auch als Bemessungswasserspiegel zu berücksichtigen. Die gemessenen Grundwasserstände stimmen gut mit den GW-Pegelangaben für das entspannte Grundwasser früherer Jahre überein, die im Gutachten des Grundbaulabors München angegeben sind.

Sowohl die Bodenansprache vor Ort als auch die Ergebnisse der Rammsondierungen weisen alle den Kies überlagernden Böden (Oberboden-Torf- Schluff) in ausnahmslos weicher Zustandsform und als nicht zur Lastabtragung geeignet aus.

Mit den Rammsondierungen wird der obere Untergrund auf nordwestlicher Hallenseite (parallel Straße „Am oberen Moos“) bis zum beginnenden Kieshorizont bei ca. 3,0m unter OK Gel. und auf südöstlicher Hallenseite bis ca. 2,00m unter OK Gel. mit Schlagzahlen  $N_{10} = 0$  bis 1, örtlich bis 3 je 10cm Eindringung als extrem weich angetroffen.

Erst mit dem Erreichen des quartären Kieshorizonts (unterhalb i.M. 3,00 bzw. 2,0m unter OK Gel.) ändern sich die Schlagzahlen nahezu übergangslos auf Werte ( $N_{10} > 10 - 20$ ), in Tiefen unterhalb ca. 4,0 bis 6,0m unter OK Gelände werden dichte bis sehr dichte Lagerungsverhältnisse nachgewiesen und ein tieferes Eindringen mittels Rammtechnik unmöglich gemacht.

Gemäß DIN 18196 sind die Oberböden unterhalb vom Humus als leicht- bis mittelplastische Schluffe bzw. Tone als „UL bzw. UM“ einzustufen, die Torfe als „HN - HZ“ und die unterlagernden Kiessande als „SU - GU“ bereichsweise auch „SU\* bis GU\*“.

Die extrem kompressiblen und setzungsempfindlichen Torfe sind im Zuge der Baumaßnahme grundsätzlich auszubauen. Die über- und auch unterlagernden Schluffe sind als stark wasserempfindlich einzustufen, die sowohl bei Wasserzutritt als auch in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung (Bodenaushub unter Grundwassereinfluss) sehr schnell zu Konsistenzveränderungen bzw. zum Ausfließen neigen.

Für die zusammenfassende Bewertung des Untergrunds werden die angetroffenen Böden vereinfacht in nachfolgenden Schichtprofilen beschrieben.

Alle Tiefenangaben beziehen sich dabei auf die jeweils örtliche Geländeoberkante, die Sondieransatzpunkte wurden auf eine Bezugshöhe  $\pm 0,00$  eingemessen, die für diese Begutachtung der OK-Türschwelle in der Tönerei-Werkstatt (östliche Bestandshalle) entspricht.

### 3.0 Gründungsbewertung

#### 3.1 Bodenkennwerte allgemein

Für die erdstatischen Nachweise werden die im Untergrund angetroffenen Bodenarten nach erfolgter Handspezifikation vereinfachend zu vier Bodenkomplexen zusammengefasst und dafür die nachfolgend angegebenen Kenngrößen für die Berechnung ausgewiesen:

Schicht	1	2	3	4
Bodenansprache (Schichtart)	Auffüllungen Oberboden, Humus	Deckschichten Schluffe, Lehme	Torfe	Kies-Sand- Gemische
Bodenart n. DIN 18196	OH, OU, HN	UL - UM	HN; HZ	SU - GU SU* - GU*
Bodenklasse n. DIN 18300	1	4	2	3 - 4
Frostempfindlichkeit	F2 - F3	F 3	F1 - F2	F2 - F3
Wasser- durchlässigkeit [ $k_f$ =m/s]	$10^{-9} - 10^{-11}$	$10^{-5} - 10^{-9}$	$10^{-5} - 10^{-9}$	$10^{-3} / 10^{-4} - 10^{-8}$
Konsistenz/ Lagerungsdichten	weich bis steif	weich	(weich)	mitteldicht bis dicht
Wichte, erdfeucht $\gamma$ in kN/m <sup>3</sup>	17,0 - 18,0	18,5	10,5 - 12,0	20,0 - 22,0
Wichte u. Auftrieb $\gamma'$ in kN/m <sup>3</sup>	7,0 - 8,0	9,5	0,5 - 2,0	10,0 - 12,0
Reibungswinkel cal $\phi'_k$ in Grad	20	27,5	20,0 - 24,0	32,5 - 37,5
Kohäsion $c'_k$ in kN/m <sup>2</sup>	10- 20	5 - 10	5 - 15	0
Steifezahl $E_{sk}$ in MN/ m <sup>2</sup>	0,5 - 2	2 - 4	0,5	60 - 120

Tabelle 1: Bodenkennwerte

## 3.2 Gründungsbemessung / Frostfreiheit / Bodenaustausch

### 3.2.1 Gründung Hallenfundamente

Im untersuchten Untergrund werden mit Ausnahme der zwei südöstlichen Rammkernaufschlüsse (RKS 5 und 7) durchgehend weiche und stark kompressible Torfe in Mächtigkeiten zwischen 0,70 und 2,00m angetroffen, darüber hinaus in allen Aufschlüssen weiche und nasse Schluffe in vergleichbaren Mächtigkeiten.

Für eine mögliche Bauwerksgründung gilt zusammenfassend:

- Der oberste tragfähige Gründungshorizont für mögliche Hallenstützen im Bereich der nordwestlichen Hallenlängsseite parallel zur Straße „Am oberen Moos“ beginnt bei ca. 3,80m [3,20m] (nördlicher Eckpunkt) und ca. 3,20m [2,60m] (westlicher Eckpunkt). Dabei stellen die Tiefenangaben einen Höhenbezug zur jeweils örtliche Geländehöhe dar, die Werte in den eckigen Klammern den Höhenbezug zu OK-Türschwelle in der Tönerei-Werkstatt.
- Im Bereich der südöstlichen Hallenlängswand beginnt der tragfähige Gründungshorizont auf ganzer Hallenlänge nahezu einheitlich bei ca. 2,00m [1,90m] (östlicher Eckpunkt) und ca. 2,20m [2,10m] (südlicher Eckpunkt).
- Zwischen den Eckpunkten kann der Verlauf des Gründungshorizonts für die Planungsphase linear interpoliert werden, für die Bauausführung ist jeder endgültige Absetzhorizont anhand des Aushubmaterials zu überprüfen und protokollarisch zu erfassen.
- Die Aushubsohle ist auch bei Ausführung eines Unterwasseraushubs von losem Material mittels glattgeränderter Baggerschaufel freizuräumen und:
  - bei Unterwasseraushub unmittelbar anschließend mit Beton im Contractor-Verfahren zu überbauen bzw.
  - bei Herstellung mit Grundwasserhaltung ist der mittels Aushub erreichte (anstehende) Kieshorizont mittels dynamisch arbeitender Gerätschaft nachzuverdichten und das Hallenfundament entweder direkt nach Herstellen der Sauberkeitsschicht bzw. indirekt nach vorherigem Aufschütten eines Kiespolsters zu gründen. Für ein mögliches Kiespolster gelten die Vorgaben unter Abs. 3.2.3.
- Alle anstehenden Böden oberhalb der vorgenannten Tiefen sind nicht tragfähig und in sehr hohem Maße setzungsempfindlich, sie sind im Bereich geplanter Fundierungen ohne Ausnahme auszubauen. Die aus dem Rückbau der Weichschichten erforderliche Aushubtiefe gewährleistet innerhalb dieser Baumaßnahme gleichzeitig die Einhaltung der erforderlichen Frostfreiheit der Gründungsohle, die grundsätzlich mit > 1,0m unter OK Gel. einzuhalten ist.

### 3.2.2 örtliche Grundwassersituation

Der gesamte Bodenaushub, einschließlich des Bodenaustauschs für die Herstellung der Hallenbodenplatte ist grundsätzlich unter Berücksichtigung des hoch anstehenden Grundwasserspiegels und der materialspezifischen Fließneigung der Aushubböden mit einer begleitenden Wasserhaltung auszuführen. Aufgrund der partiell vorhandenen hohen Wasserdurchlässigkeit der Kiessande ist mit einer offenen Wasserhaltung ein erforderliches Absenkziel (> 2,0 – 4,0m) wirtschaftlich nicht zu realisieren.

Die Herstellung der Einzelstützen- ggf. Wandscheibenfundamente kann in Form partieller Baugrubenumschließungen (Umspundung/Brunnenringabteufung jedes Fundaments), verbunden mit der Herstellung eines Unterwasseraushubs sowie Einbringen eines Unterwasserbetons als Auftriebssicherung erfolgen.

Alternativ dazu ist eine Wasserhaltung innerhalb jeder Baugrubenumschließung mit begleitenden Entspannungsbrunnen zur Vermeidung eines hydraulischen Grundbruchs bzw. auch im Hinblick auf die Bodenaustauschmaßnahme für die Hallenbodenplatte, eine insgesamt geschlossene Wasserhaltung mittels zu bohrender Filterbrunnen möglich, in Bodenbereichen mit höherem Feinkornanteil (SU\* - GU\*) können ggf. Vakuumlampen erforderlich werden.

### 3.2.3 Bodenaustausch für die Gründungen

Die anstehenden nicht tragfähigen Böden der Schichtpakete 1 bis 3 sind sowohl für die Gründung der Hallenstützenfundamente als auch für die Gründung der Hallenbodenplatte nicht geeignet und auszubauen. Für die Bodenplattenherstellung sind die anstehenden Torfe grundsätzlich auf ganzer Tiefe, dort wo Torfe nicht anstehen, die weichen Schluffe bis mindestens 1,20m unter UK Bodenplatte auszubauen.

Jeder Bodeneinbau muss lagenweise erfolgen, wobei das einzubauende Kies-Sand-Germisch aus frostbeständigem Material der Korngruppe GW – GI nach DIN 18196 bestehen soll, vorrangig als Brechkornmisch.

Beim Kieskoffereinbau der Bodenplatte ist als Trennlage zu den unterlagernden Schluffböden ein Geotextil (Trennvlies) einzulegen.

Der Bodenaustausch im Bereich der Hallenbodenplatte ist wie folgt auszuführen:

- Der Austausch betrifft grundsätzlich den gesamten Oberboden- und Torfkomplex (Schichten 1 u. 2) sowie den darunter anstehenden weichen Schluff (Schichtpaket 3) nur bis in eine Tiefe von  $\geq 1,20\text{m}$  unter Unterkante der fertigen massiven Hallenbodenplatte.
- Das Austauschpolster muss über die gesamte Bodenfläche bis an ggf. vorhandene seitliche Umschließungswände (Fundamentwände) heran, bzw. dort wo diese nicht vorhanden sind, mind.  $0,50\text{m}$  über die fertige äußere Wandbegrenzung hinaus eingebaut werden.

Allgemein gelten für den Kieskoffereinbau nachfolgende Qualitätsanforderungen:

- Das einzubauende Brechkorn-Mineralgemisch (Kies-Sand: GW-GI) muss aus witterungsbeständigem, frostfreien Material bestehen, dessen Körnungslinie einen stetigen Verlauf sowie eine Ungleichförmigkeit von  $U \geq 15$  aufweist.
- Das Polster ist in Einbaulagen von max.  $0,40\text{m}$  einzubauen und lagenweise zu verdichten. Wir empfehlen dafür eine mind. mittelschwere Vibrationsplatte einzusetzen.
- Die Einbaudichte ist mittels Verdichtungsnachweis nach Proctor mit  $D_{Pr} > 0,98$  nachzuweisen. Ersatzweise ist mit der stat. Lastplatte eine Mindesttragfähigkeit  $E_{V2} = 80\text{MN/m}^2$ , mit der dyn Fallplatte von  $E_{Vd} = 40\text{MN/m}^2$  einzuhalten.

Die vorgenannten Qualitätsvorgaben an die Tragfähigkeiten ( $E_{V2} = 80\text{MN/m}^2$ ;  $E_{Vd} = 40\text{MN/m}^2$ ) gelten auch für die Abnahme der ggf. mittels Kieskoffer aufgeschütteten Sohlfächen der Hallenstützenfundierungen.

### 3.2.4 Baugrube und Verbaue

Unter Berücksichtigung der materialspezifischen Eigenschaften der auszubauenden Böden (Torfe, weiche Schluffe) darf für einen nicht verbaugesicherten Aushub für den kurzen Zeitraum des Bodenaustauschs, die unbelastete Baugrubenböschung bis max.  $3,00\text{m}$  vertikaler Höhe mit einem Böschungswinkel von  $\beta \leq 40^\circ$  hergestellt werden, andernfalls sind Standsicherheitsnachweise entspr. DIN 4084 erforderlich.

Temporäre Verbaue außerhalb der Einwirkung von Verkehrslasten sind ausreichend genau mit dem aktiven Erddruck  $E_a$ , im Einflussbereich von Baufahrzeugen mit dem erhöhten aktiven Erddruck  $(E_a + E_0)/2$  zu bemessen, wobei die rechnerische Kopfauslenkung (-verschiebung) auf  $20\text{mm}$  begrenzt werden sollte.

Als Wandreibungswinkel für Erddruck und –widerstand können für mögliche Verbausysteme (Pfahl-, Trägerbohl- bzw. Spundwand)  $\delta = 2/3\phi$  sowie grundsätzlich eine Erddruckumlagerung angenommen werden.

Die im Untergrund bis zum Kieshorizont anstehenden Böden sind als „leicht“ rammbar einzustufen, der folgende Kieskomplex der oberen  $2,0\text{m}$ -Schichtdicke als schwer und der weitere Tiefenbereich als sehr schwer rammbar ggf. nur mit Vorbohren rammbar einzustufen.

### 3.2.5 Spundwandverbau

Für die Bemessung möglicher Spundwände sind neben den Berechnungswerten der Tabelle 1 dieses Gutachtens, die DIN EN 12063:1999 und die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (E EAB 4. Auflage) auch in Bezug auf die notwendigen Einbindetiefen zu beachten.

Auf den Ansatz der Mantelreibung ist oberhalb des quartären Kieshorizonts zu verzichten. Für die Kiese gilt der Bruchwert von Mantelreibung und Grenzspitzendruck entsprechend der nachfolgenden Tabelle:

Höhenbezug [m unter OK Gel.	Schicht- Nr.	Bruchwert Mantelreibung $q_{sk}$ in [MN/m <sup>2</sup> ]	Grenz- spitzenwiderstand $q_{bk}$ in [MN/m <sup>2</sup> ]
unterh. 2,0 bzw. 3,0m	4	0,040	3,50

Tabelle 2: Mantelreibung / Spitzendruck / (Spundwand)

Für die Ermittlung des Grenzspitzenwiderstands ist die Umhüllende des Spundwandquerschnitts anzusetzen.

Die in DIN 1054 angegebenen Sicherheitsbeiwerte sind auch bei der Ermittlung der zul. Spundwandbelastung und der Fußeinbindung zu berücksichtigen.

Für ggf. erforderliche temporäre Rückverankerungen in den quartären Kiesen kann die Mantelreibung angenommen werden mit:  $q_{s1,k} = 0,150 - 0,180$  [MN/m<sup>2</sup>]

## 4.0 Gründungsbemessung Flachgründung

### 4.1 Hallenfundierung

Die Gründung von Hallenstützenfundamenten ist gemäß DIN 1054:2005-01 in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

Aufgrund der angetroffenen Untergrundverhältnisse können nach erfolgtem Ausbau der Weichschichten sowie unter Einhaltung der Vorgaben entsprechend Pkt. 3.2 ff., die Fundierungen entsprechend DIN 1054:2005-01 Abschn. 7.7. bzw. 7.7.3 bemessen werden.

Dafür werden nachfolgend in Tab 3 die bodenmechanischen Kenn- und Rechenwerte für den Nachweis des aufnehmbaren Sohldrucks für die Stützenfundamente (Einzelfundamente-Flachgründung/Brunnenringe) unter der Voraussetzung angegeben, dass die vorgenannten Qualitätsvorgaben auf den fertigen Gründungsebenen des natürlichen Kieshorizonts oder des eingebauten Kieskoffers eingehalten sind.

Bei einer diesbezüglichen Bemessung können an den Stützen Setzungen von ca. 0,5 bis 1,0cm auftreten.

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{zul}$ in kN/m <sup>2</sup> bei einem Fundament-Seitenverhältnis $b/a < 2,0$ und Fundamentbreiten „b“ von:		
	1,0 m	2,0 m	3,0 m
1,0 m	390	550	430
≥1,5 m	460	610	470
> 2,00 m	540	650	500

Tabelle 3: zul. Bodenpressungen

Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

Die Sohldrücke der Tabelle 3 gelten für mittig und lotrecht belastete Fundamente. Bei jedem außermittig lotrechten Lastangriff sind die Vorgaben der DIN 1054 Abschn. 7.7.1 bezüglich der Annahme von Teilflächen zu berücksichtigen.

Für die Abtragung horizontaler Lasten gilt darüber hinaus, dass die angegebenen zul. Sohlspannungen  $\sigma_{zul}$  analog und gemäß Abschnitt 7.7.2.4 der Norm abzumindern sind.

## 4.2 Hallenbodenplatte

Für den entsprechend Pkt. 3.2.3 eingebauten Kieskoffer unterhalb der Hallenbodenplatte können als Berechnungswerte angenommen werden:

	Wichte, erdfeucht $\gamma$ in kN/m <sup>3</sup>	Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ in kN/m <sup>3</sup>	Reibungswinkel $\varphi'_k$ in Grad	Kohäsion $c'_k$ in kN/m <sup>2</sup>	Steifezahl $E_{sk}$ in MN/ m <sup>2</sup>
Kieskoffer	19,5	9,5	35	0	100

Tabelle 4: Bodenkennwerte Kieskoffer

Unter Einhaltung der Güte- und Anforderungskriterien gemäß Pkt. 3.2.3 kann für die Bodenplatte bei einer zu erwartenden Bauwerkssetzung bis 0,5 cm sowie einer Kieskoffer-Einbaustärke  $\geq 1,20\text{m}$ , der Bettungsmodul für die Gründungssohle angenommen werden zu:

$$k_s = 40 - 60 \text{ MN/m}^3$$

## 5.0 Alternative Gründung Bohrpfähle

### 5.1 Allgemeines

Für eine mögliche Tiefgründung mittels Bohrpfählen ist deren Herstellung in DIN EN 1536 geregelt. Die Pfahlgründung ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen. Bemessung und Ausführung sind gemäß DIN 1054:2005-01 bzw. DIN EN 1536 durchzuführen, das Abteufen der Pfähle hat bei hier anstehenden Bodenverhältnissen in verrohrter Bauweise zu erfolgen. Die Pfähle können ausschließlich im Schichtpaket 4 unter Einhaltung der erforderlichen Mindesteinbindetiefe ( $> 2,50\text{m}$ ) abgesetzt werden.

### 5.2 Mantelreibung des Einzelpfahles

Die nachfolgend angegebenen Pfahlkennwerte gelten nur bei Einzelpfählen. Für Pfahlgruppen gilt DIN 1054:2005-01 Abschnitt 8.6.2. Für alle Pfähle gilt, dass die Böden der oberen Schichtbereiche (1-3) keine rechnerisch wirksame, die Mantelreibung aktivieren können.

Ordinaten [m] Höhe unter OK Gel	repräsent. Schlagzahl $N_{10}$ DPH	Pfahlmantelreibung Bruchwert der Mantelreibung $q_{sk}$ in MN/m <sup>2</sup>
unterh. 2,0 bzw. 3,0m	$> 10 - 15$	0,100

Tabelle 5: Kennwerte für die Mantelreibung der Bohrpfähle

### 5.3 Pfahlsitzenwiderstand des Einzelpfahles

Die zul. Pfahlbelastung setzt sich aus der Summe der Mantelreibung und Pfahlsitzenwiderstand zusammen, für Pfahlgruppen gilt DIN 1054:2005-01 Abschnitt 8.6.2. In der folgenden Tabelle ist der Kennwert für den Spitzendruck in Abhängigkeit von der Pfahlsetzung angegeben:

Ordinate des Pfahlfußes [m u. OK Gel.]	bezogene Pfahlkopfsetzung $s/D$	Pfahlsitzenwiderstand $q_{bk}$ in MN/m <sup>2</sup>
unterh. 6,00	0,02	1,40
	0,03	1,80
	0,10 = $s_q$	3,50

Tabelle 6: Kennwerte des Spitzendruckes für Bohrpfähle



Normgemäß können zur Ermittlung der Schnittgrößen die Bettungsmoduln nach der Gleichung ermittelt werden:

$$k_{Sk} \approx E_{Sk}/D_s$$

## **6.0 Zusammenfassung**

Für die Gründung des geplanten Hallenneubaus in Essenbach (Logistikhalle) wurden im freien Baufeld insgesamt 7 Rammkern- und 3 Rammsondierung zur Erkundung des Untergrunds abgeteuft sowie eine darauf abgestimmte geotechnische Begutachtung mit Kennwertangaben für eine Bemessung möglicher Einzelfundamente und der Hallenbodenplatte ausgearbeitet.

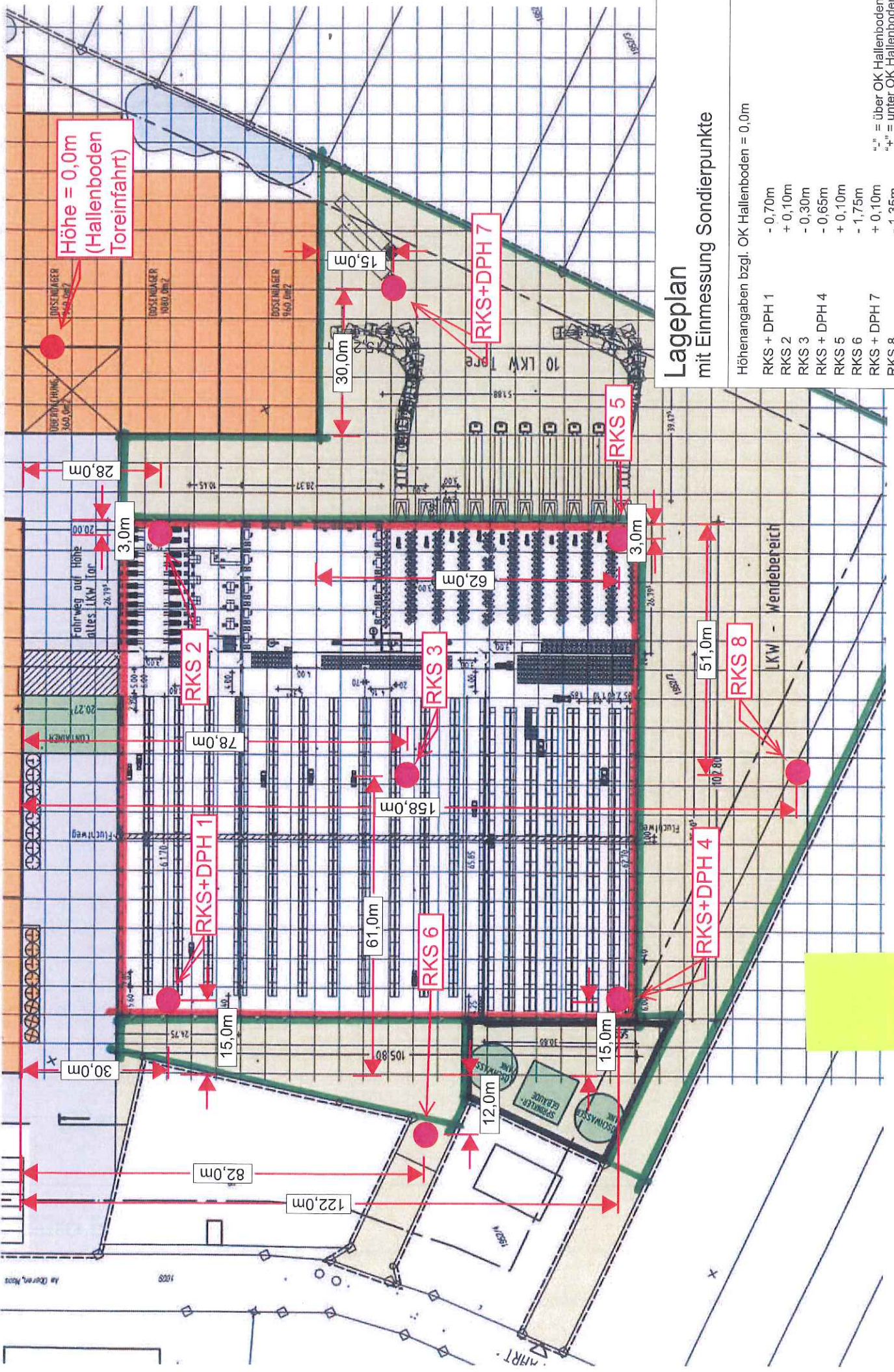
Die Geländeoberfläche des Baufelds fällt von Nordwest nach Südost ab und weist auf die Länge der Hallenbreite eine Höhendifferenz von ca. 0,80m auf.

Die im Geländeuntergrund aufgeschlossenen oberen Deckböden bis hin zu den quartären Kiesen sind insgesamt nicht zur Lastaufnahme und -abtragung geeignet. Für die Stützenfundierungen sind diese in gesamter Mächtigkeit auszubauen, für die Gründung der Hallenbodenplatte sind grundsätzlich alle Torfe sowie die Schluffe bis ca. 1,20m unter UK Hallenbodenplatte auszubauen. Aufgrund des hoch anstehenden Grundwasserspiegels mit freiem Wasserspiegel bei ca. 0,50m unter OK-Gelände ist eine örtliche Wasserhaltung zwingend erforderlich.

Nach erfolgtem Bodenaushub bis zu den quartären Kiesen stehen für die Hallenfundamente entweder in natürlicher Lagerung oder aber nach Kieskoffereinbau in möglichen höheren Horizonten, gut verdichtete Kiessande in insgesamt ausreichender Mächtigkeit bei gutem bis sehr gutem Lastabtragungsvermögen an.

Die entnommenen Bodenproben werden 3 Monate für evtl. Nachuntersuchungen zurückgestellt, anschließend bei Ausbleiben entsprechender Anfragen des AG, ohne gesonderte Mitteilung entsorgt.

Meine Untersuchungen für dieses Bauvorhaben sind abgeschlossen.



Höhe = 0,0m  
(Hallenboden  
Toreinfahrt)

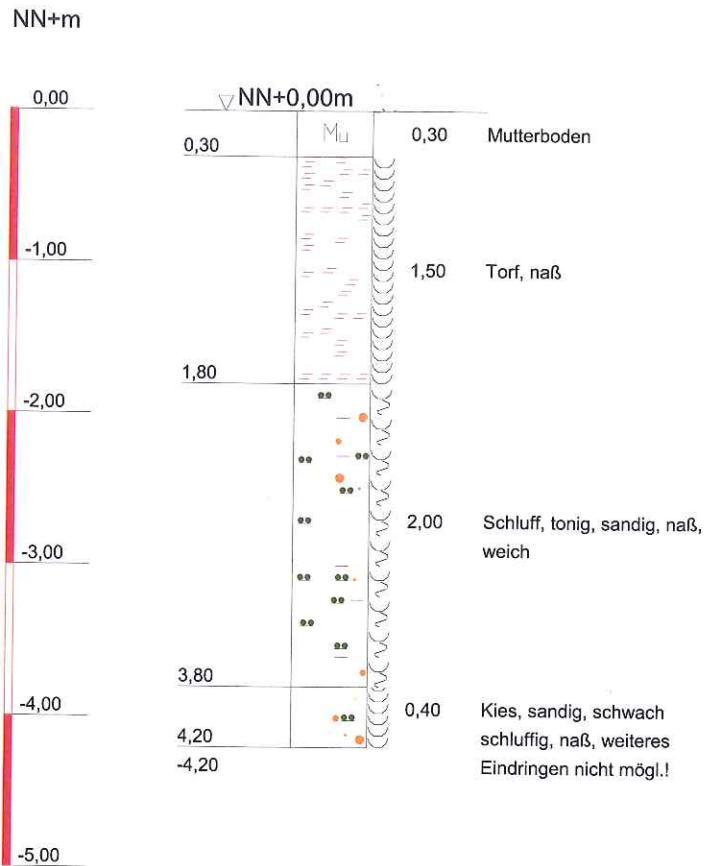
### Lageplan mit Einmessung Sondierpunkte

Höhenangaben bzgl. OK Hallenboden = 0,0m

RKS + DPH 1	- 0,70m
RKS 2	+ 0,10m
RKS 3	- 0,30m
RKS + DPH 4	- 0,65m
RKS 5	+ 0,10m
RKS 6	- 1,75m
RKS + DPH 7	+ 0,10m
RKS 8	- 1,35m

"-" = über OK Hallenboden  
"+" = unter OK Hallenboden

# RKS 1



**Ing.-Büro B. Matz**

Ingenieurbüro für Baugrund  
Betontechnologie und Altlasten

Pröllerstr. 18 - 94360 Mitterfels  
Tel.: 09961 - 942 555  
Fax: 09961 - 942 556

Projekt:  
Baugrunduntersuchung  
Anbau Logistikzentrum Mipa

Planbezeichnung:

Plan-Nr:

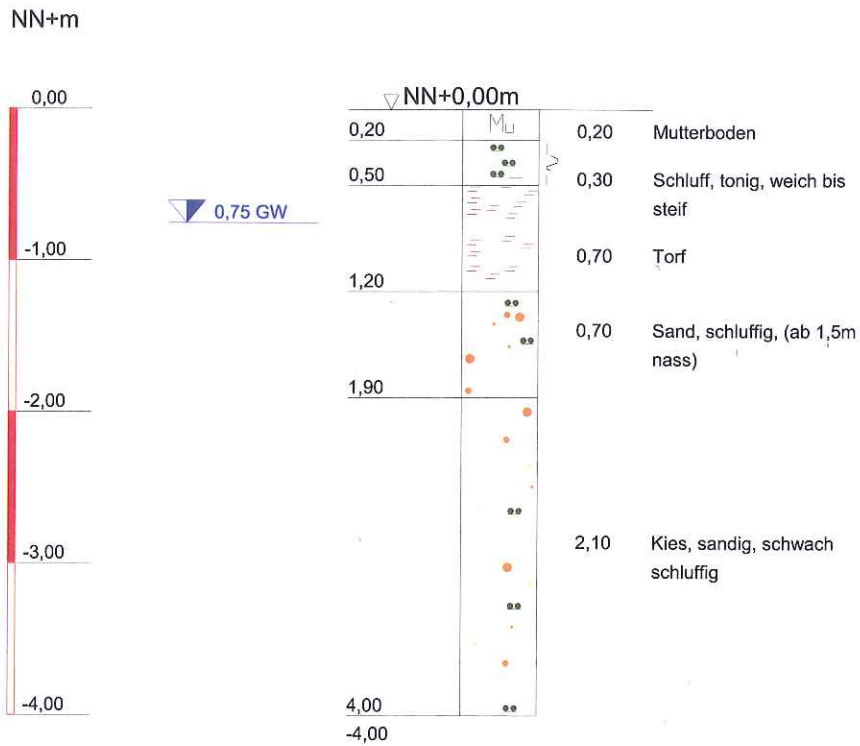
Projekt-Nr: BG 704

Datum: 13.12.12

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

# RKS 2



**Ing.-Büro B. Matz**

Ingenieurbüro für Baugrund  
Betontechnologie und Altlasten

Pröllerstr. 18 - 94360 Mitterfels  
Tel.: 09961 - 942 555  
Fax: 09961 - 942 556

**Projekt:**  
Baugrunduntersuchung  
Anbau Logistikzentrum Mipa

**Planbezeichnung:**

Plan-Nr:

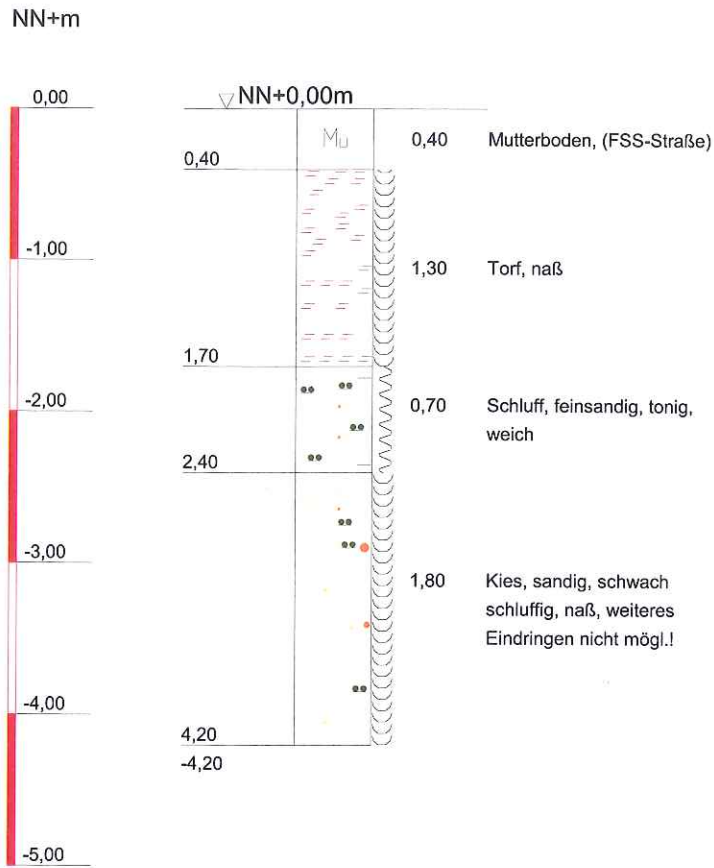
Projekt-Nr: BG 704

Datum: 13.12.12

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

# RKS 3



**Ing.-Büro B. Matz**

Ingenieurbüro für Baugrund  
Betontechnologie und Altlasten

Pröllerstr. 18 - 94360 Mitterfels  
Tel.: 09961 - 942 555  
Fax: 09961 - 942 556

**Projekt:**  
Baugrunduntersuchung  
Anbau Logistikzentrum Mipa

**Planbezeichnung:**

Plan-Nr:

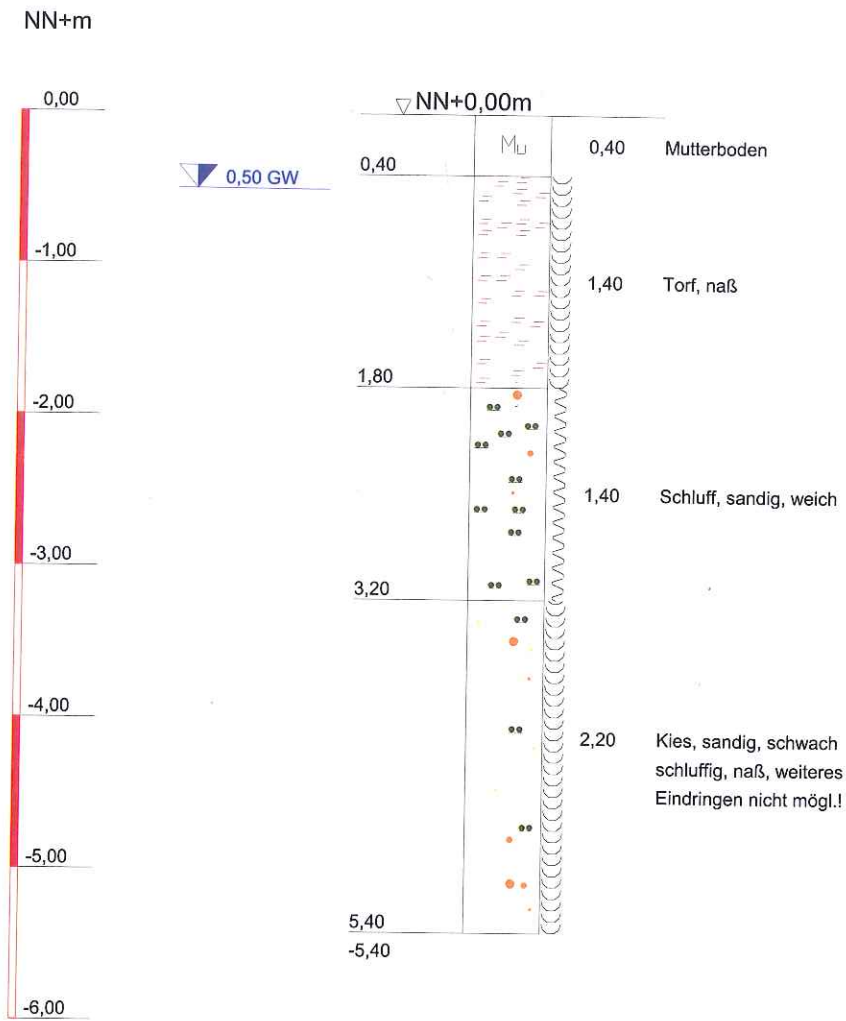
Projekt-Nr: BG 704

Datum: 13.12.12

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

# RKS 4



**Ing.-Büro B. Matz**

Ingenieurbüro für Baugrund  
Betontechnologie und Altlasten

Pröllerstr. 18 - 94360 Mitterfels  
Tel.: 09961 - 942 555  
Fax: 09961 - 942 556

**Projekt:**  
Baugrunduntersuchung  
Anbau Logistikzentrum Mipa

**Planbezeichnung:**

Plan-Nr:

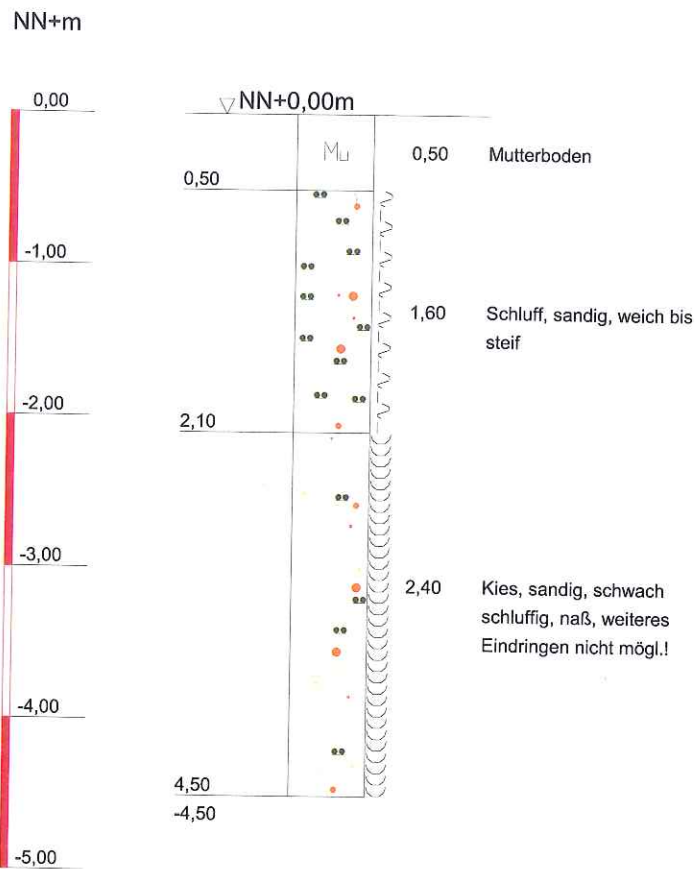
Projekt-Nr: BG 704

Datum: 13.12.12

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

# RKS 5



**Ing.-Büro B. Matz**

Ingenieurbüro für Baugrund  
Betontechnologie und Altlasten

Pröllerstr. 18 - 94360 Mitterfels  
Tel.: 09961 - 942 555  
Fax: 09961 - 942 556

**Projekt:**  
Baugrunduntersuchung  
Anbau Logistikzentrum Mipa

**Planbezeichnung:**

Plan-Nr:

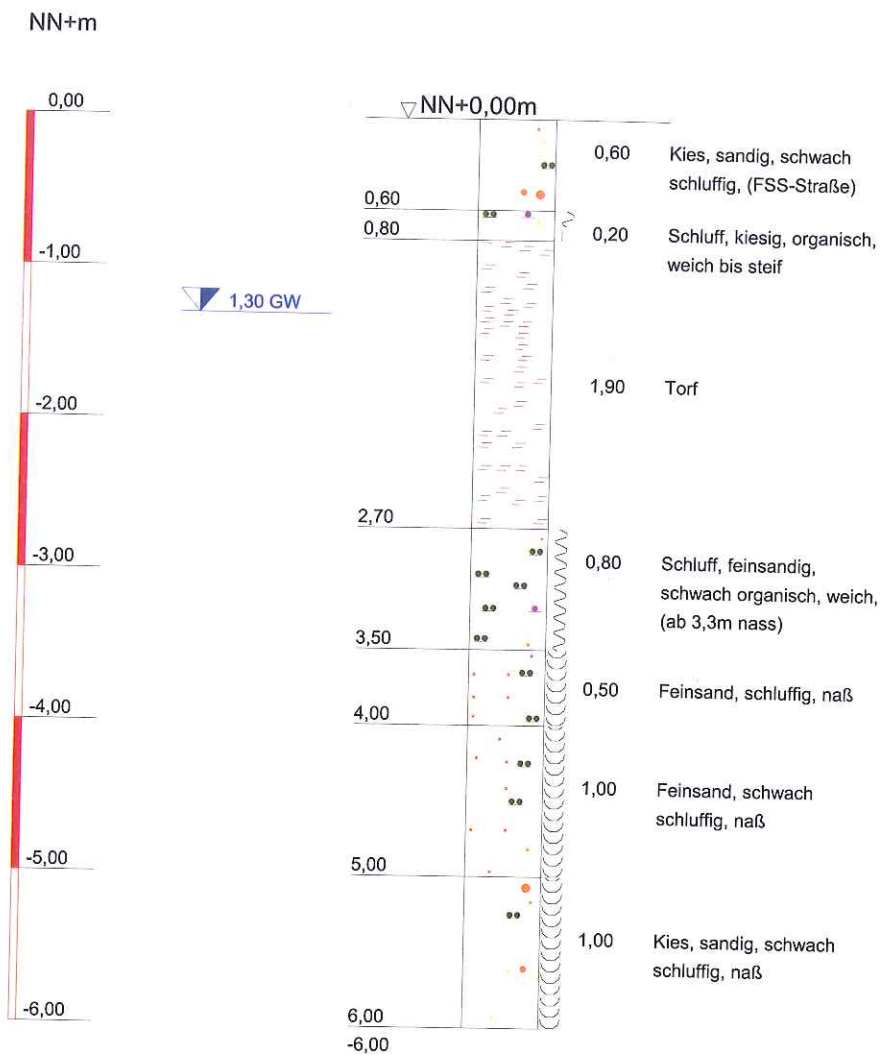
Projekt-Nr: BG 704

Datum: 13.12.12

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

# RKS 6



**Ing.-Büro B. Matz**

Ingenieurbüro für Baugrund  
Betontechnologie und Altlasten

Pröllerstr. 18 - 94360 Mitterfels  
Tel.: 09961 - 942 555  
Fax: 09961 - 942 556

**Projekt:**  
Baugrunduntersuchung  
Anbau Logistikzentrum Mipa

**Planbezeichnung:**

**Plan-Nr:**

**Projekt-Nr:** BG 704

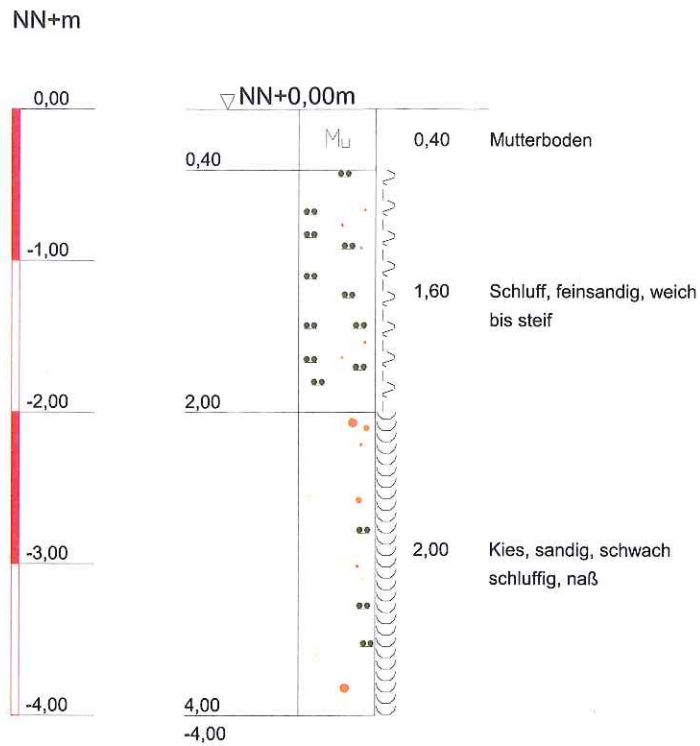
**Datum:** 13.12.12

**Maßstab:** 1:50

**Bearbeiter:** Matz



# RKS 7



## Ing.-Büro B. Matz

Ingenieurbüro für Baugrund  
Betontechnologie und Altlasten

Pröllerstr. 18 - 94360 Mitterfels  
Tel.: 09961 - 942 555  
Fax: 09961 - 942 556

Projekt:  
Baugrunduntersuchung  
Anbau Logistikzentrum Mipa

Planbezeichnung:

Plan-Nr:

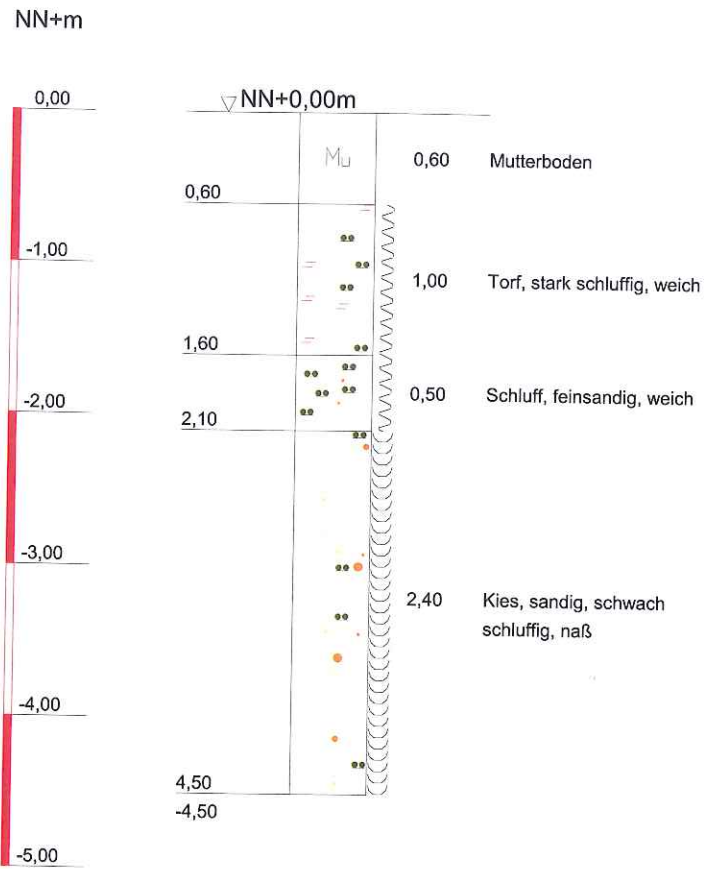
Projekt-Nr: BG 704

Datum: 13.12.12

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz

# RKS 8



**Ing.-Büro B. Matz**

Ingenieurbüro für Baugrund  
Betontechnologie und Altlasten

Pröllerstr. 18 - 94360 Mitterfels  
Tel.: 09961 - 942 555  
Fax: 09961 - 942 556

**Projekt:**  
Baugrunduntersuchung  
Anbau Logistikzentrum Mipa

**Planbezeichnung:**

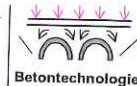
Plan-Nr:

Projekt-Nr: BG 704

Datum: 13.12.12

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Matz



Rammsondierungen nach DIN 4094

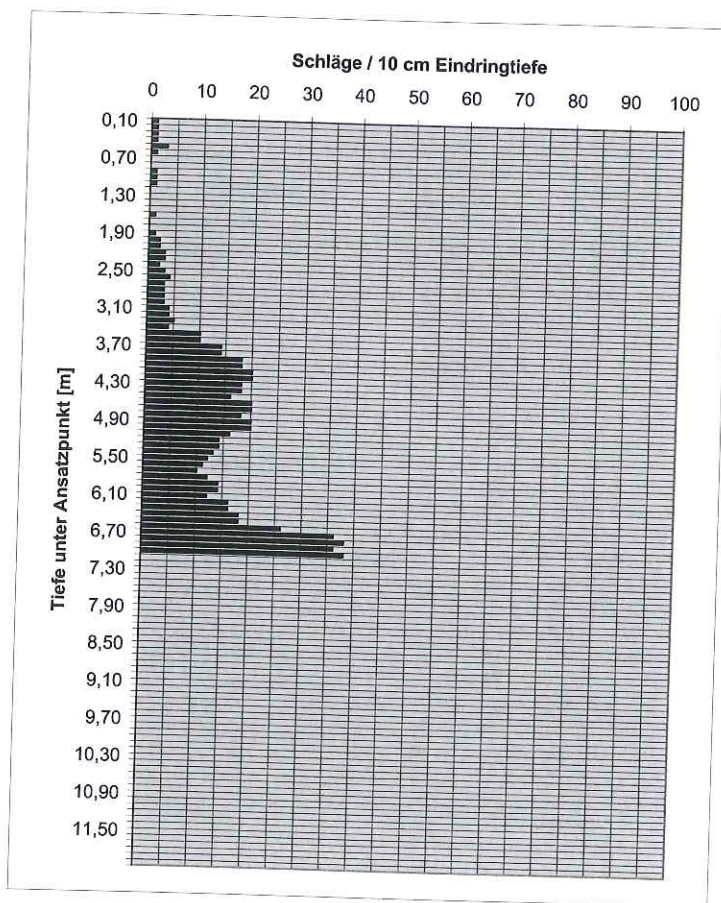
**Auftraggeber:** Kehrer Planung  
**Baumaßnahme:** Erweiterung Fa. Mipa, Essenbach  
**Bauabschnitt:** Logistikzentrum

**Datum:** 13.12.2012  
**Protokollnummer:** BG-704 01

**Sondierstelle:** 1  
**Ansatzpunkt:**

**Sondierart:** Schwere Rammsondierung (DPH)

Tiefen	N 10	Tiefen	N 10	Tiefen	N 10
0,10	1	4,10	20	8,10	0
0,20	1	4,20	20	8,20	0
0,30	1	4,30	18	8,30	0
0,40	1	4,40	18	8,40	0
0,50	3	4,50	16	8,50	0
0,60	1	4,60	20	8,60	0
0,70	0	4,70	20	8,70	0
0,80	0	4,80	18	8,80	0
0,90	1	4,90	20	8,90	0
1,00	1	5,00	20	9,00	0
1,10	1	5,10	16	9,10	0
1,20	0	5,20	14	9,20	0
1,30	0	5,30	14	9,30	0
1,40	0	5,40	13	9,40	0
1,50	0	5,50	12	9,50	0
1,60	1	5,60	11	9,60	0
1,70	0	5,70	10	9,70	0
1,80	0	5,80	12	9,80	0
1,90	1	5,90	14	9,90	0
2,00	2	6,00	14	10,00	0
2,10	2	6,10	12	10,10	0
2,20	3	6,20	16	10,20	0
2,30	3	6,30	16	10,30	0
2,40	2	6,40	18	10,40	0
2,50	3	6,50	18	10,50	0
2,60	4	6,60	26	10,60	0
2,70	3	6,70	36	10,70	0
2,80	3	6,80	38	10,80	0
2,90	3	6,90	36	10,90	0
3,00	3	7,00	38	11,00	0
3,10	4	7,10	0	11,10	0
3,20	4	7,20	0	11,20	0
3,30	5	7,30	0	11,30	0
3,40	4	7,40	0	11,40	0
3,50	10	7,50	0	11,50	0
3,60	10	7,60	0	11,60	0
3,70	14	7,70	0	11,70	0
3,80	14	7,80	0	11,80	0
3,90	18	7,90	0	11,90	0
4,00	18	8,00	0	12,00	0



**Bemerkungen:**

**Datum:** 13.12.12  
**Prüfer:** B. Matz