



**P I E W A K &  
PARTNER GmbH**  
INGENIEURBÜRO FÜR  
HYDROGEOLOGIE  
UND UMWELTSCHUTZ

Piewak & Partner GmbH • Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth

Regierungsbaumeister  
Schlegel GmbH & Co. KG  
Frau Almuth Göpfert  
Gunterstraße 29

80639 München

Jean - Paul - Straße 30  
95444 Bayreuth  
Telefon (0921) 50 70 36 - 0  
Telefax (0921) 50 70 36 - 10  
E-Mail: [info@piewak.de](mailto:info@piewak.de)  
<http://www.piewak.de>

Geschäftsführer  
Dipl.-Geologe Manfred Piewak  
Dipl.-Geologe Ralf Wiegand  
HRB Bayreuth 1792

Sachverständige und  
Untersuchungsstelle  
gem. § 18 BBodSchG

Unsere Zeichen  
**Bitte immer angeben!**  
14092/tr

Datum  
10.05.2017

## **Nittenau, Hochwasserfreilegung, Baugrunduntersuchung**

Sehr geehrte Frau Göpfert,

Sie haben geschrieben, dass anstelle von Objekt 3 Hochwasserwehr I jetzt ein Siel geplant wird (siehe Anlage 1 der E-Mail). Sie haben zunächst eine Flachgründung mit einer Gründungssohle bei ungefähr 343,70 m ü. NN vorgesehen und gefragt ob eine Flachgründung in dieser Tiefe möglich ist und ob Spundwände als Baugrubenverbau einsetzbar sind.

In der Mail von heute haben Sie weiterhin geschrieben, dass in der Zwischenzeit weitere Nachfragen nach den Bettungsmoduli im Bereich der beiden Siele gab (Bodenpressung unter 100 kN).

Zur Situation beim Objekt 3 (ehem. Hochwasserwehr I):

Das Siel soll in einer Tiefe von etwa 343,7 m ü. NN flach gegründet werden. Für dieses Bauwerk sind die Sondierungen RKS 10, RKS 11, DPH 12 und DPH 13 maßgeblich. Diese sind im Profilschnitt 5.6 in unserem Gutachten dargestellt.

Bei DPH 12 sind im Bereich der Baugrubensohle die Schlagzahlen noch sehr niedrig. Bei einem Bodenaustausch von einigen Dezimetern Mächtigkeit werden hier tragfähige Böden erreicht.

Beim Bodenaustausch ist das Grundwasser bis 50 cm unter die Sohle abzusenken, damit der Bodenaustausch verdichtet werden kann.

Wir haben eine Setzungsberechnung ausgeführt. Nach dieser errechnen sich bei Flächenlasten bis zu 100 kN/m<sup>2</sup> Setzungen von 0,8 cm in den kennzeichnenden Punkten. Das Bettungsmodul berechnet sich 9,7 bis 12,8 MN/m<sup>3</sup>.

P:\00Projekte\14092\3Schrift\Brief\_Regierungsbaumeister\_Schlegel\_Objekt\_3\_10052017.docx

Erkundung • Beratung • Planung • Gutachten

Grundwassererschließung • Trinkwassersanierung • Bohrungen • Tiefbrunnen • Grundwassermessstellen • Grundwassermmodellierung  
Wasserschutzgebiete • Altlasten • Deponiestandorte • Schadenanalysen • Schadensfallmanagement • Baugrund- und Bodenuntersuchung  
Bodenmechanik • Gründungsberatung • Lagerstättenererschließung • Rohstoffsicherung • Geothermie • Strahlenschutz



Der verwitterte Fels wurde bei ca. 340 m ü. NN erreicht. Bis 341 m NN liegen die Schlagzahlen meist unter 20 Schlägen pro 10 Zentimeter Eindringtiefe. Hier dürften die Spunddielen relativ gut einzubringen sein. Mit Annäherung an den Fels nehmen die Schlagzahlen deutlich zu und erreichen zwischen 340,5 und 340,0 m ü. NN hohe Schlagzahlen. Bei Tiefen von 7 bis 8 m unter GOK lassen sich die Spunddielen im verwitterten Fels kaum noch rammen. Hier sind Einbringhilfen vorzusehen. Um die Wasserhaltung zu minimieren sind die Spunddielen bis auf den verwitterten Fels niederzubringen.

Bei den Spundwänden ist zu berücksichtigen, dass diese wasserdicht ausgeführt werden sollen und dass aus statischen Gründen eine Aussteifung oder Rückverankerung notwendig werden wird. Insbesondere eine Hochwassersituation im Regen ist kritisch. Eventuell muss sogar die Baugrube geflutet werden.

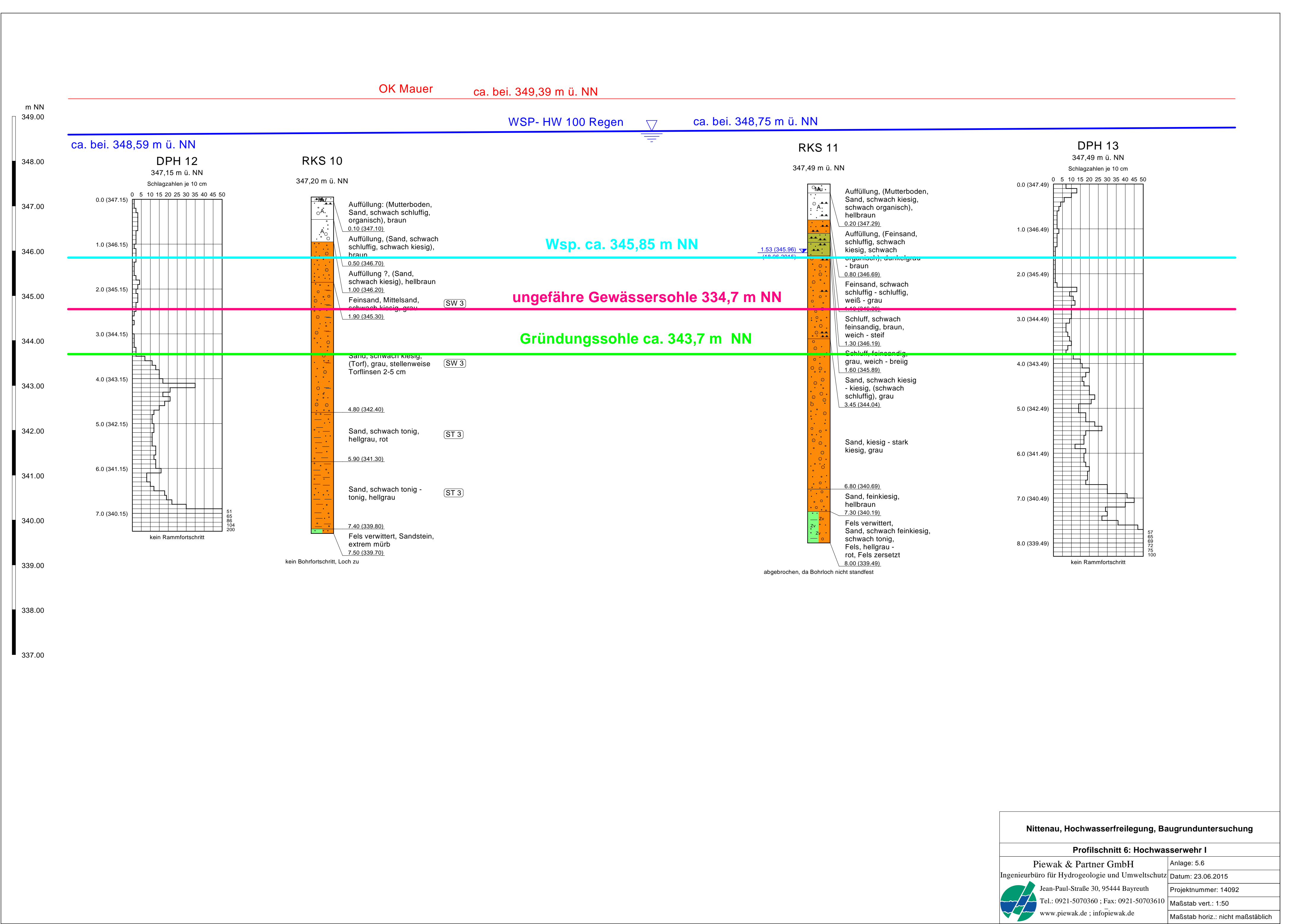
Mit freundlichen Grüßen

Piewak & Partner GmbH  
Dr. Ing. Thomas Röckel  
Diplom-Geologe

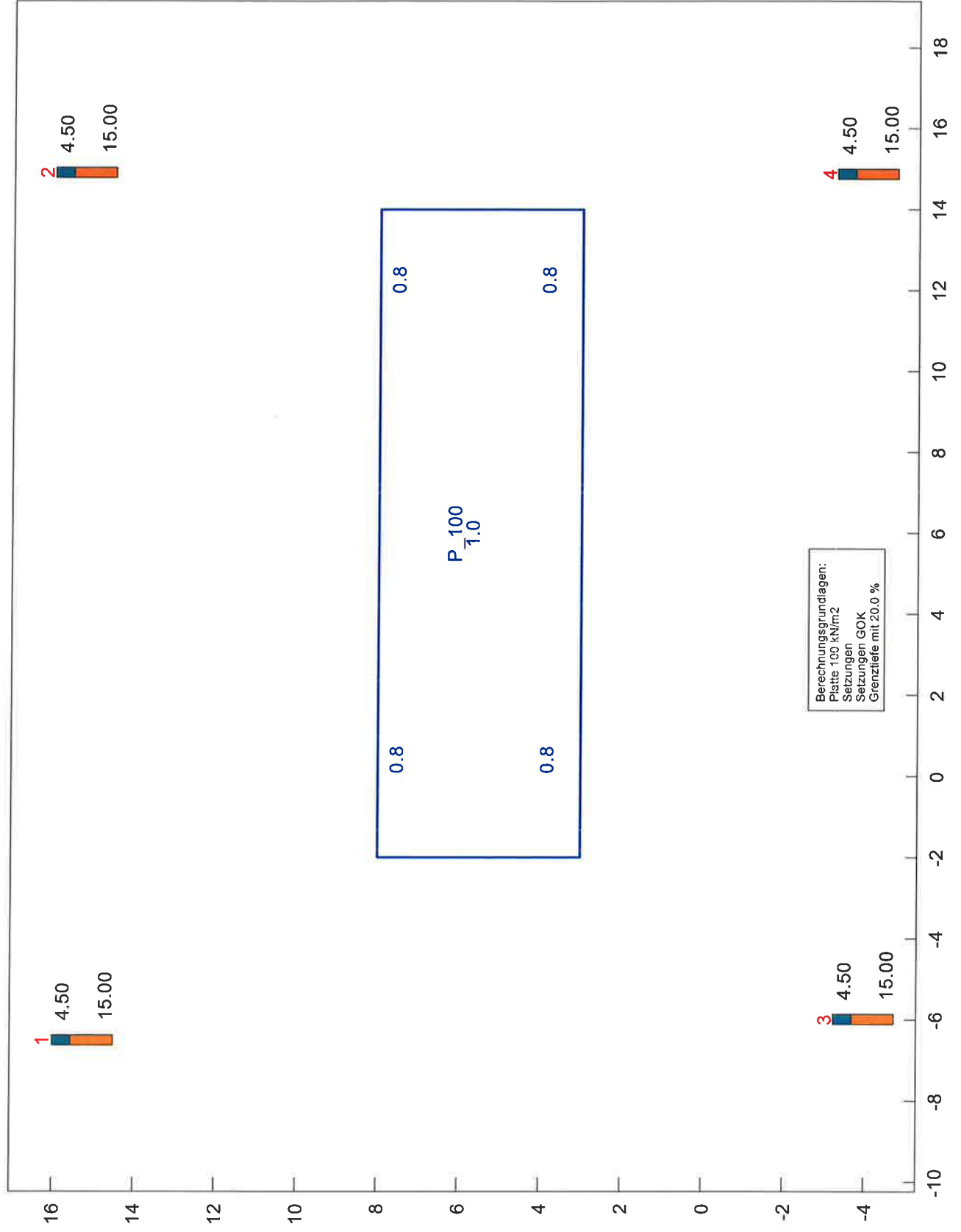
**Anlagen**

Profilschnitt

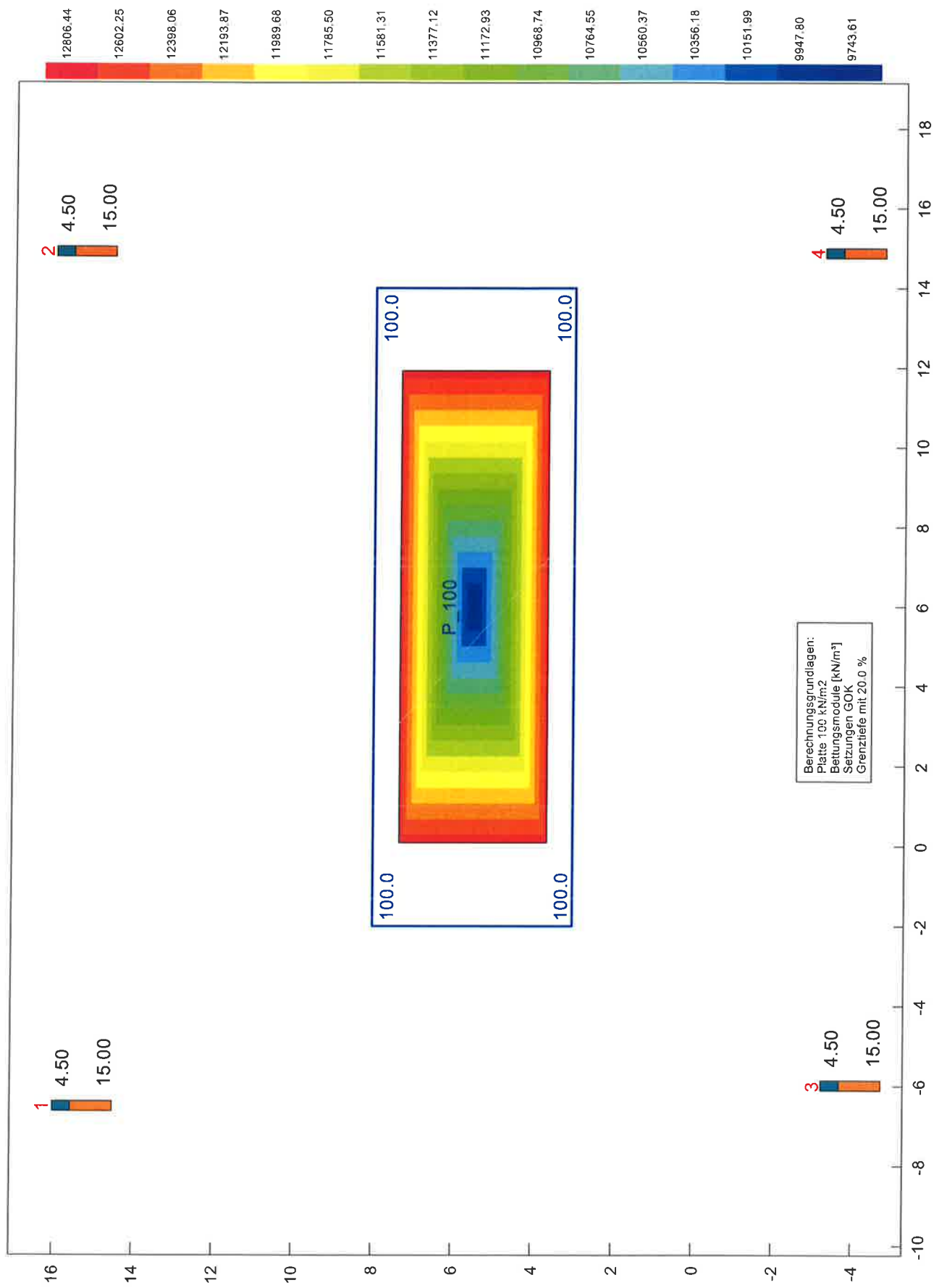
Setzungsberechnung



| Schicht | $\gamma$ | $E_s$  | $\nu$ | Bezeichnung |
|---------|----------|--------|-------|-------------|
|         | 22.00    | 40.00  | 0.000 | Sand, tonig |
|         | 23.00    | 100.00 | 0.000 | Fels        |



| Schicht | $\gamma$ | $E_s$  | $\nu$ | Bezeichnung |
|---------|----------|--------|-------|-------------|
|         | 22.00    | 40.00  | 0.000 | Sand, tonig |
|         | 23.00    | 100.00 | 0.000 | Fels        |



Berechnungsgrundlagen:  
 Platte 100 kN/m<sup>2</sup>  
 Bettungsmodul [kN/m<sup>3</sup>]  
 Setzungen GOK  
 Grenztiefe mit 20.0 %

# Setzungsberechnung nach DIN 4019

Platte 100 kN/m<sup>2</sup>

Setzungen GOK

Grenztiefe mit 20,0 %

Globale Aushubentlastung = 0.00 kN/m<sup>2</sup>

Grenzabstand = 500.000 m

## Bodenkennwerte

| Schicht | gamma<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Es<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | nue<br>[-] | Bezeichnung |
|---------|-------------------------------|----------------------------|------------|-------------|
| 1       | 22.00                         | 40.00                      | 0.000      | Sand, tonig |
| 2       | 23.00                         | 100.00                     | 0.000      | Fels        |

## Profile

Knoten: 1 x[m] = -6.510 y[m] = 16.005

Schicht Tiefe [m u. GOK]

1 0.00 - 4.50  
2 4.50 - 15.00

Knoten: 2 x[m] = 14.899 y[m] = 16.036

Schicht Tiefe [m u. GOK]

1 0.00 - 4.50  
2 4.50 - 15.00

Knoten: 3 x[m] = -5.986 y[m] = -3.241

Schicht Tiefe [m u. GOK]

1 0.00 - 4.50  
2 4.50 - 15.00

Knoten: 4 x[m] = 14.872 y[m] = -3.275

Schicht Tiefe [m u. GOK]

1 0.00 - 4.50  
2 4.50 - 15.00

## Inzidenztafel

| Dreieck | A | B | C |
|---------|---|---|---|
| 1       | 4 | 2 | 1 |
| 2       | 4 | 1 | 3 |

Fundament: P\_100

x(links) = -2.000 m

y(unten) = 3.000 m

a = 16.000 m

b = 5.000 m

Neigung = 0.000 °

Fundamentspannung (links oben) = 100.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (rechts oben) = 100.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (links unten) = 100.000 kN/m<sup>2</sup>

Fundamentspannung (rechts unten) = 100.000 kN/m<sup>2</sup>

Aushubentlastung = 0.000 kN/m<sup>2</sup>

Gründungssohle = 0.000 m

Grenztiefe = 6.395 m

Setzung in Fundamentmitte = 1.03 cm

Setzungen in den kennzeichnenden Punkten

links oben = 0.78 cm  
rechts oben = 0.78 cm  
links unten = 0.78 cm  
rechts unten = 0.78 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 0.781

Verdrehung (KP) um Längsachse [-] = 0.00000

Verdrehung (KP) um Querachse [-] = 0.00000

Setzungen an selbst gewählten Punkten

x[m] y[m] s[cm]

Alle Setzungen

| Name  | x[m]   | y[m]  | Setzung[cm] |
|-------|--------|-------|-------------|
| P_100 | 6.000  | 5.500 | 1.026       |
| P_100 | 0.080  | 7.350 | 0.781       |
| P_100 | 11.920 | 7.350 | 0.781       |
| P_100 | 0.080  | 3.650 | 0.781       |
| P_100 | 11.920 | 3.650 | 0.781       |