



<b>Beschlussvorlage</b> <b>2017/395</b>	Referat	Baureferat
	Abteilung	Abt. 32, Stadtplanung/Hochbau
	Verfasser(in)	

<b>Gremium</b>	<b>Termin</b>	<b>Vorlagenstatus</b>
<b>Stadtrat</b>	<b>14.12.2017</b>	<b>öffentlich</b>

**Neubau städtischer Wohnungen im Baugebiet 92, westlich der Afrastraße -  
Sachstandsbericht Dr. Gödecke  
Ergebnisse der Bodenuntersuchungen, Schlussfolgerung, Realisierung einer möglichst  
wirtschaftlichen Gründung**

**Beschlussvorschlag:**

1. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen werden zur Kenntnis genommen.
2. Der weiteren Planung der im Sachverhalt dargestellten Bauausführung
  - gemäß statischer Berechnung mit erforderlichen Pfahlgründungen
  - mit Sicherung der Baugrube für die beiden Gebäude durch eine Spundwandumschließung
  - mit Auftriebssicherung der Baugruben durch Entspannungsbohrungen zur Verhinderung eines Sohlaufbruches in der Baugrubeunter Einbeziehung eines Ingenieurbüros für Grundbau wird zugestimmt.
3. Auf Basis der Ergebnisse des Bodengutachtens sowie der sich daraus ergebenden statischen Neuberechnungen für die Gründung wird das Ing.-Büro IGG-Ingenieurgemeinschaft Grundbau GmbH aus Augsburg zur Aufstellung einer genauen Kostenberechnung des Spezialtiefbaus sowie zur Erarbeitung der Grundlagen für die Ausschreibung mit den Leistungsphasen 3 - 7 HOAI beauftragt.
4. Der Stadtrat nimmt folgenden sich daraus ergebenden geplanten Bauablauf zur Kenntnis:
  - Baubeginn: Mitte August 2018
  - Fertigstellung Baufeld 1: September 2020
  - Fertigstellung Baufeld 2: Februar 2021

<b>anwesend:</b>	<b>für den Beschluss:</b>	<b>gegen den Beschluss:</b>
------------------	---------------------------	-----------------------------



### **Sachverhalt:**

In der Stadtratssitzung am 16.11.2017 wurde beschlossen die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und die daraus zu ziehenden Schlussfolgerungen hinsichtlich der Gründung und des Bauablaufes in der heutigen Sitzung vorzustellen.

Für die Baufelder 1 und 2 westlich der Afrastraße, fanden im Juli 2017 Baugrunduntersuchungen durch das Büro Schuler-Gödecke statt. Die Grundwasserverhältnisse und die Tragfähigkeit des Bodens waren Gegenstand der Betrachtung.

### **Zusammenfassende Betrachtung des Grundwassers (siehe Anlage 1):**

Die Grundwasser- Messdaten wurden vom bisherigen HHW-Grundwasserstand abgeleitet.

- 1999- Lage BF 1- BF 2 482.75mNN
- 2001- Lage BF 1- BF 2 482.65mNN

Es zeigt sich ein Grundwassergefälle von SSO nach NNW von etwa 0,3 %. Es ist rechnerisch von einem zu erwartenden Grundwasseraufstau infolge der unterkellerten Baumaßnahmen von bis zu etwa 5 cm auszugehen. Bemisst man noch einen Sicherheitszuschlag von üblicherweise ca. 50 cm für den geplanten Neubau der städtischen Wohnungen, so ergibt sich ein Bemessungswasserstand (BWST) für das südöstliche Gebäude im Baufeld 1 bei Kote 483.25 mNN und für das nördlich L-förmige Gebäude im Baufeld 2 bei Kote 483.15 mNN . Die geplante OK Gründungssohle liegt bei 481.10 mNN.

### **Betrachtung des vorgefundenen Bodenaufbaus:**

Die sich ergebende Beurteilung lautet:

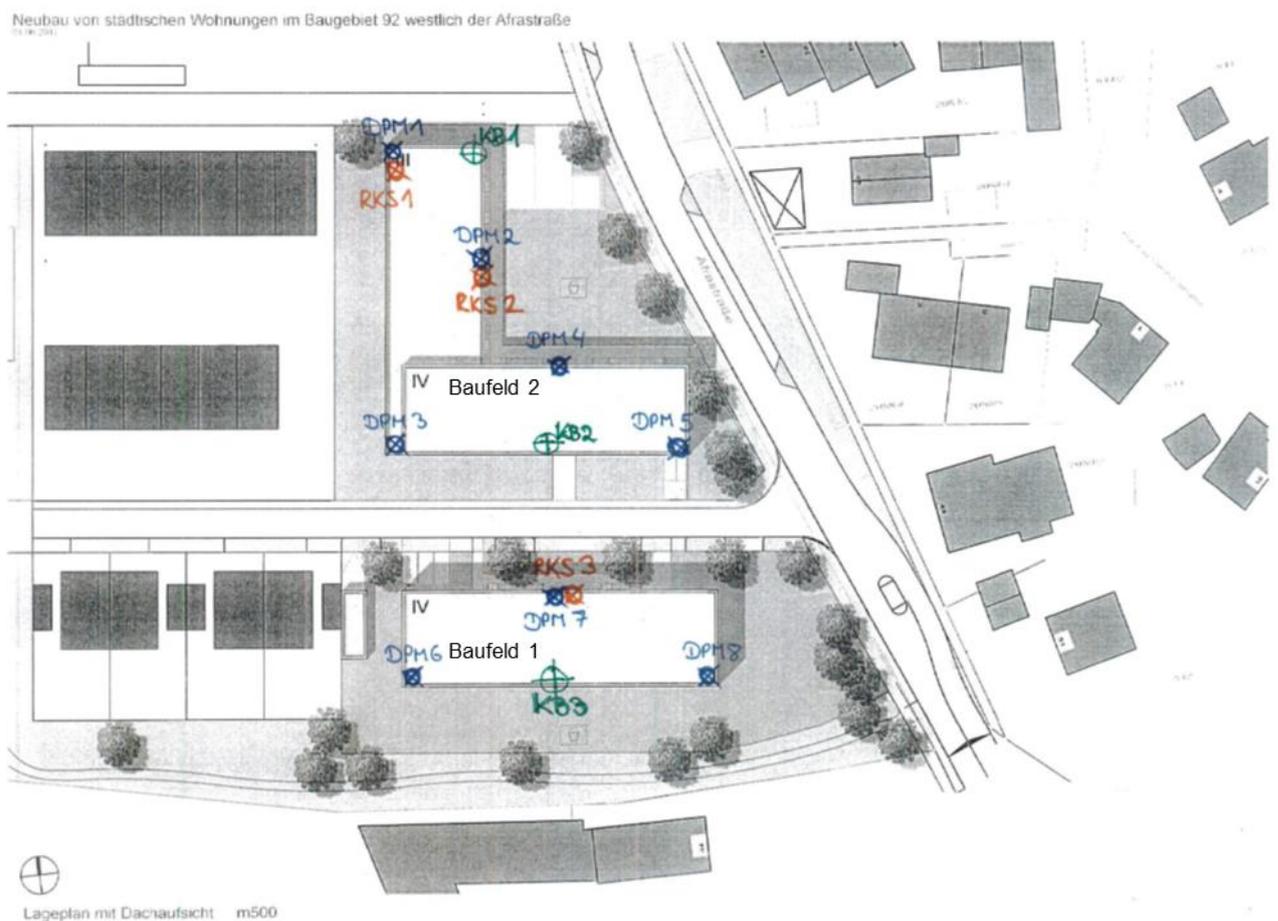
*„Die aufgeschlossenen Quartären Kiese sind als unterschiedlich tragfähig zu beurteilen. Die nur mäßigen bis geringen Kompressibilität in den festgestellten Lockerzonen der Kiese, und insbesondere in nicht auszuschließenden nur breiig- bis weichkonsistenten Schluffeinschaltungen wäre der Untergrund auch nur äußerst gering tragfähig. Solche Böden mit ausgeprägten Locker- und Schwächezonen dürfen aufgrund ihrer großen Zusammendrückbarkeit ohne weitere Zusatzmaßnahmen nicht mit den zulässigen Bodenpressungen nach Tabelle 1 und 2 der DIN 1054 belastet werden - andernfalls wären bei einer Bauwerks-gründung in und über solchen Locker- und Schwächezonen entsprechend große Setzungen und Setzungsdifferenzen zu befürchten. Angesichts des hohen Grundwasserstandes für unterkellerte Bauteile vorliegend in aller Regel ohnehin eine wasserundurchlässige Kellerausbildung mit z.B. einer „Weißen Wanne“ erforderlich werden dürfte - zur weiteren Bodenplattenbemessung müssten für die einzelnen Gebäude dazu jeweils entsprechende Sondier Kontrollen und Setzungs- und Bettungsmodulberechnungen durchgeführt werden. Bei bereichsweise besonders ungünstigen Untergrundverhältnissen könnten dann auch Tiefenverdichtungen oder Tiefgründungen erforderlich werden.“*

In der folgenden Stadtratssitzung am 27.07.2017 wurde dem Stadtrat die Kostenschätzung zum Projekt vorgelegt. In die Kostenschätzung floss bereits ein Ansatz für Verbau mit Wasserhaltung ein.

Im Zuge der statischen Berechnungen und der Erfordernis genauerer notwendiger Bemessungen, wie Auftriebssicherung, Mantelreibungsverhalten, wurden tiefere Aufschlussbohrungen notwendig.

Für die Durchführung dieser Bohrungen bis in 17 m Tiefe musste ein wasserrechtlicher Antrag beim LRA Aichach und WWA Donauwörth gestellt werden.

Durchgeführt wurde eine Baugrunderkundung mit insgesamt 3 Aufschlussbohrungen sowie 8 Rammsondierungen und 3 Kleinbohrungen.



- RKS 1- 3 - 3 Kleinbohrungen bis 4,50m tief
- DPM 1- 8 - 8 Sondier Profile bis ca. 6m Tiefe
- KB 1- 3 - 3 Aufschlussbohrungen bis in 17m Tiefe



In Abstimmung mit dem beauftragten Statik-Büro Mayer-Vorfelder-Dinkelacker und der beratenden Unterstützung durch die IGG Ingenieurgesellschaft für Grundbau GmbH wurden verschiedene Gründungsvarianten abgewogen.

Die Möglichkeit einer Flachgründung wurde aus folgenden Gründen nicht weiter verfolgt:

*„unverträgliche Setzungsdifferenzen zwischen überbauten und nicht überbauten Untergeschoss, Gefahr von Rissen in der WU-Bodenplatte, Schiefstellung des Gebäudes in den Obergeschossen, Gefahr von Schäden an der Fassade bei herkömmlichen Bodenplattendicken Ausbildung einer Fuge zwischen den unterschiedlichen Gebäudeteilen (Haus und 1-geschossige Tiefgarage) ist, aufgrund der hohen Setzungsbewegungen, sehr schwierig insbesondere als WU-Konstruktion benötigen sehr hohen Bewehrungsgrad – deutliche Mehrkosten gegenüber einer „normalen“ WU-Bodenplatte (geschätzt 1,30 cm anstatt 30 cm) Um dem Risiko entgegen zu wirken, sollte eine Pfahlgründung ausgeführt werden.*

*Vorteile: - einheitliche Setzungen beider Gebäudeteile*

- Geringe Bauteilstärken und damit geringere Kosten der WU- Bauteile*
- Keine Gefahr von Rissen oder Nutzungseinschränkungen im Übergangsbereich Keller/ TG*
- Die Mehrkosten der Pfahlgründung belaufen sich auf ca. 1,2% der Gesamtkosten.“*

Eine erschütterungsarme Gründungsmöglichkeit mit einer klassischen Pfahlgründung wurde empfohlen. Damit wird einem unterschiedlichem Setzungsverhalten entgegen gewirkt. Die Sicherstellung der Auftriebssicherung insbesondere für die nicht- überbauten Gebäudeteile.

Dieser „Worst Case“ floss als geschätzter Ansatz in die Kostenberechnung des Entwurfs mit ein, der in der Stadtratssitzung am 19.10.2017 durch den Stadtrat anerkannt wurde.

### **Aufschlussbohrungen:**

Mit Abschluss der 3 Aufschlussbohrungen vom November 2017 ergab sich folgendes Bild (siehe Anlage 2):

- locker gelagerte Quartäre Kiese bis ca. 5 m unter Gelände*
- Tertiärer Schluff von ca. 5-6 m unter GOK, oberflächlich weich-steif, dann halbfest*
- dicht gelagerte Tertiäre Sande ab ca. 6 m unter GOK, mit jedoch einer eingelagerten ca. 0,6 bis 1,7 m dicken halbfesten bis festen Tonschicht zwischen ca. 7,5-11,0 m unter Geländeoberkante (GOK).*

*Das Grundwasser in den Kiesen wurde in den Bohrungen sehr hoch ab ca. 2,3-2,5 m unter Gelände angetroffen. Darüber hinaus gibt es unterhalb der Schluffe ein 2. Grundwasserstock in den Tertiären Sanden: Dieses 2. Grundwasser ist „gespannt“ mit einer Druckhöhe bis in die oberen Kiese.*



### **Folgerungen für die Planung und Bauausführung:**

Bei den vorstehend angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnissen ist nach derzeitigem Planungsstand für die Gründung der Baukörper und für die Herstellung der Baugruben von folgendem Bauaufwand auszugehen:

- 1) Gemäß statischer Berechnung wird eine Pfahlgründung erforderlich

#### **Baufeld 1:**

71 Einzelpfähle, 13 Doppelpfähle  
1055 laufende Meter Großbohrpfahl (Durchmesser 62 bzw. 90 cm)  
Längen zwischen 10,5 m (Mindestlänge) und 14,0 m  
(Pfähle müssen mindestens 2,50m in den tragfähigen Boden eingebunden werden)

#### **Baufeld 2:**

129 Einzelpfähle, 6 Doppelpfähle  
1556,50 laufende Meter Großbohrpfahl (Durchmesser 62 bzw. 90 cm)  
Längen zwischen 10,5 m (Mindestlänge) und 14,0 m  
(Pfähle müssen mindestens 2,50m in den tragfähigen Boden eingebunden werden)

- 2) Die Sicherung der Baugrube für die beiden Gebäude erfordert eine Spundwandumschließung. (Einbindung in die vorhandene Lehmschicht)
- 3) Für die Auftriebssicherung der Baugruben sind Entspannungsbohrungen bis in die Tertiären Sande einzuplanen, um einen Sohlaufbruch in der Baugrube zu verhindern.



In der Stadtratssitzung stehen Vertreter der angesprochenen Büros für Rückfragen zur Verfügung.

**Anlagen:**

1. Systemschnitt - BF2 (ohne Maßstab)
2. Profile der Aufschlussbohrungen