Prof. Dr.-Ing. W. Wittke Beratende Ingenieure
für Grundbau und Felsbau GmbH
Worldwide Engineering

WBI GmbH
Im Technologiepark 3
69469 Weinheim
Deutschland

Fon+49 6201 2599-0
Fax+49 6201 2599-110
wbi@wbionline.de
www.wbionline.de

Geschäftsführung / Management
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Walter Wittke
Dr.-Ing. Claus Erichsen
Bauass. Dr.-Ing. Bettina Wittke-Schmitt
Dr.-Ing. Martin Wittke

Registergericht Mannheim, HRB 716012
USt-IdNr. DE121687772

Commerzbank Aachen
Konto: 02 07 84 91 00, BLZ 390 800 05
IBAN: DE95 3908 0005 0207 8491 00
BIC: DRESDEFF390

Deutsche Bank Aachen
Konto: 1 05 84 45, BLZ 390 700 20
IBAN: DE13 3907 0020 0105 8445 00
BIC: DEUTDEDK390

WBI GmbH, Im Technologiepark 3, 69469 Weinheim, Deutschland

DB Projekt Stuttgart-Ulm GmbH
Herrn Dipl.-Ing. G. Osthoff
Projektleiter Technik PFA 1.2/1.6 (I.GV(2))
Räpplenstr. 17

70191 Stuttgart

29.11.2019, Wi-MWi

Stuttgart 21 – PFA 1.6a: Setzungen infolge Grundwasserabsenkung, Auswirkungen auf Gebäude, Straßen und Schienenverkehrswege

Sehr geehrter Herr Osthoff,

wir haben die Ergebnisse der Modellrechnungen des SVWW am 11.11.2019 erhalten und nehmen nachstehend zu den hieraus resultierenden Auswirkungen auf Gebäude, Straßen und Schienenverkehrswege Stellung. Dabei beschränken wir uns auf verbleibenden Vortriebe 61 und 62 in Richtung Obertürkheim, da in den übrigen Abschnitten des PFA 1.6 die Grundwasserabsenkung bereits erfolgt ist und keine weiteren hieraus resultierenden Setzungen zu erwarten sind.

Infolge des Tunnelbaus kommt es in der Umgebung der Tunnelröhren zu einer Spannungsumlagerung im Gebirge und infolgedessen zu Senkungen an der Geländeoberfläche. Bei Vortrieben, bei denen es zu einer Grundwasserabsenkung kommt, sind zusätzlich Setzungen infolge Auftriebsverlust zu erwarten. Aufgrund der Ausdehnung des Absenktrichters erstrecken sich die Setzungen infolge einer Grundwasserabsenkung in der Regel auf einen etwas größeren Bereich. Sie sind jedoch aufgrund der meist flachen Absenktrichter und der dadurch bedingten geringen Neigungen für Bauwerke meist unschädlich.

Die Anlage 2.2 des SVWW zeigt, dass im Bereich der noch aufzufahrenden Tunnelstrecken insgesamt eine maximale Grundwasserabsenkung von 3 bis 4 m im Bereich der Bruckwiesenwegbrücke zu erwarten ist. Für den Bereich des ZVÜ von Daimler Benz sind Absenkbeträge von ca. 2 bis 3 m angegeben. In den weiter südlich liegenden Bereichen

kommt es zu einer Absenkung von 1 bis 2 m. Südlich des Projektgebiets tritt lediglich eine Absenkung von 0,5 bis 1 m auf.

Im Bereich der Bruckwiesenwegbrücke befindet sich ein altes verfülltes Neckarbett. Darunter steht der ausgelaugte Gipskeuper an, der eine Dicke von ca. 10 m hat. Sowohl aus der Auffüllung als auch aus dem ausgelaugten Gipskeuper resultieren infolge der Grundwasserabsenkung Setzungen, die sich den aus den Tunnelvortrieben resultierenden Senkungen überlagern.

Die Bruckwiesenwegbrücke ist auf Großbohrpfählen im ausgelaugten Gipskeuper gegründet. Geht man davon aus, dass die Pfähle die Brückenlast über Mantelreibung und Spitzendruck im ausgelaugten Gipskeuper abtragen, so führt eine Grundwasserabsenkung von 3,5 m (3 bis 4 m) zu der folgenden Setzung:

- 3,5 m x 10 m x 10 kN/m³ / 60.000 kN/m² = ca. 6 mm.

Auch wenn die Setzungen aufgrund der Reichweite der Grundwasserabsenkung in der Regel relativ gleichmäßig auftreten, so kann man doch gewisse Setzungsunterschiede zwischen den Stützen nicht ausschließen. Auch infolge der Tunnelvortriebe sind Senkungsunterschiede nicht auszuschließen. Es ist deshalb vorgesehen, die Stützen der Brücke messtechnisch zu überwachen und ggf. Pressen zum Ausgleich unterschiedlicher Setzungen einzubauen. Mit den Messungen wird begonnen, wenn die Vortriebe fortgesetzt werden.

Nach den Ergebnissen der Modellrechnungen des SVWW ergeben sich auch im Bereich der bestehenden Bahngleise (Hauptstrecke, TLS und Hafenbahn) Grundwasserabsenkungen in der o. g. Größenordnung. Diese dürften aufgrund der Reichweite der Absenkung auch hier verhältnismäßig gleichmäßig auftreten. Aufgrund der örtlich vorhandenen Auffüllungen, können die Setzungen an der Oberfläche örtlich jedoch etwas größer sein. Der Auftriebsverlust in der Auffüllung erstreckt sich auf eine Höhe von max. 2,5 m. Geht man auf der sicheren Seite liegend davon aus, dass es sich dabei um eine Erstbelastung handelt, können die zusätzlich zu erwartenden Setzungen wie folgt abgeschätzt werden:

- 2,5 m x 2,5 m x 10 kN/m² / 10.000 kN/m² = ca. 6 mm.

Insgesamt wären also max. Setzungen von 12 mm zu erwarten, die zusätzlich zu den tunnelbaubedingten Senkungen zu berücksichtigen sind. Die Gleise werden deshalb messtechnisch überwacht und ggf. auftretende unzulässige Setzungsunterschiede werden durch Nachstopfen beseitigt.

Im Bereich des flach gegründeten ZVÜ von Mercedes-Benz sind ebenfalls Setzungen infolge der Grundwasserabsenkung zu erwarten. Für die für diesen Bereich prognostizierte Absenkung von 2 bis 3 m ergeben sich aus dem ausgelaugten Gipskeuper Setzungen von 2,5 / 3,5 x 6 mm = ca. 4 mm. Geht man auf der sicheren Seite liegend auch hier davon

aus, dass es sich um eine Erstbelastung handelt, können aus der örtlich unterhalb der Fundamente vorhandenen Auffüllung zusätzliche Setzungen von 2,5 / 3,5 x 6 mm = 4 mm nicht ausgeschlossen werden. Insgesamt ist infolge der Grundwasserabsenkung im Bereich des ZVÜ somit mit maximalen Setzungen von 8 mm zu rechnen. Unter Berücksichtigung des Abstands der Einzelfundamente des Bauwerks von mehr als 10 m, wird die Neigung der hieraus resultierenden Setzungsmulde, selbst wenn die Setzungen nur im Bereich einer Stütze auftreten würden und die benachbarten Fundamente keine Bewegung erfahren würden, unschädlich sein. Dessen ungeachtet werden auch hier mit Beginn der Vortriebe Setzungsmessungen durchgeführt.

In den übrigen Bereichen sind aufgrund der geringen Grundwasserabsenkung keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr.-Ing. Walter Wittke

Dr.-Ing. Martin Wittke