



Anlage 16

Statische Überprüfung Überfahrbarkeit U-Bahn-Bauwerk

Anlage zum Rahmenbetriebsplan Geothermievorhaben Michaelibad

Stand: 18.10.2023

Stadtwerke
München





Statische Berechnung

für das Bauvorhaben:

Neubau Geothermiebohrplatz Michaelibad (MIB)
Überprüfung des U-Bahn-Bauwerks an der
Heinrich-Wieland-Straße im Bereich der Bohrplatzzufahrt

Bauort: Gemeinde: Stadt München
Gemarkung: Perlach
Flur: -
Flurstück: 1425/3

Bauherr: SWM Services GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
D-80992 München

Dokumentennummer: 42224-CAL-001-2

Aufsteller: **Matthias Krüger, Dipl.-Ing.**

Geschäftsführer:
Michael Korte
Dipl.-Ing. Architekt

Mitglied der Architektenkammer
Niedersachsen

Geschäftsführer:
Torsten Sander
Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur

Mitglied der Ingenieurkammer
Niedersachsen

Bernd Müller
Dipl.-Ing.

Sachverständiger für Gebäude und Bewertung
von bebauten und unbebauten Grundstücken

Hermann Nümann
Dipl.-Ing.
Beratender Ingenieur

Mitglied der Ingenieurkammer Niedersachsen
Vom LBEG Clausthal-Zellerfeld anerkannter
Sachverständiger für Bohr- und Fördergerüste

Statische Berechnung

1. Berechnungsgrundlagen

Die Analyse stützt sich auf die folgenden Dokumente:

- a. Archivierte statische Berechnungen des U-Bahnhofs Michelibad in München (Bahnlinie 8/I Baulos 4b Bahnhof Michelibad) für die Bauteile Q bis S und T bis V.
- b. Transportgewichte beim Antransport der Bohranlagen

2. Statische Überprüfung

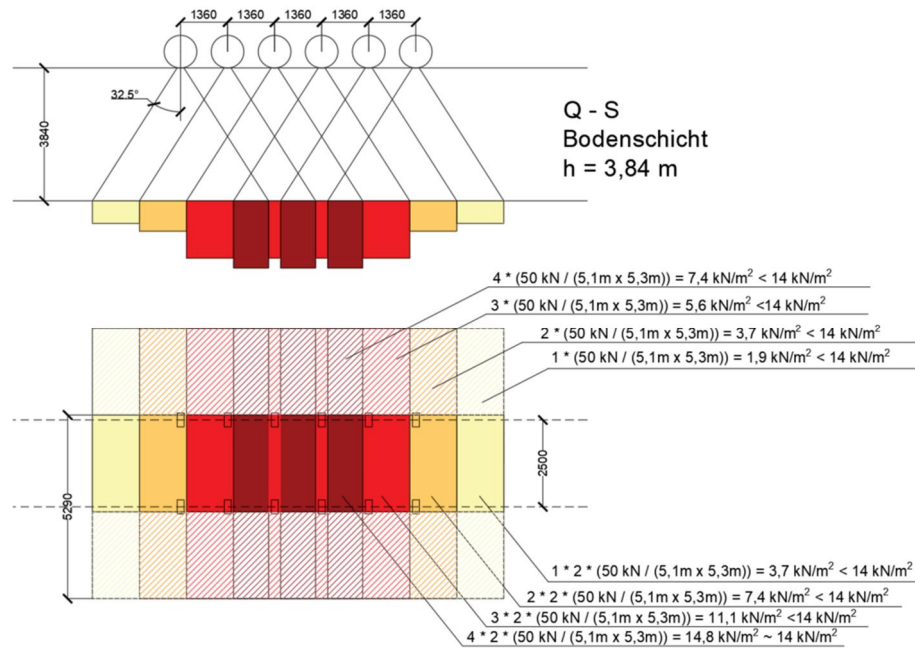
2.1 Geplante Belastungen durch das Fahrzeug - Annahmen

- a. Die meisten Fahrzeuge haben eine Achslast von 10 t (100 kN). Die höchste Achslast gilt für das SWM-Fahrzeug und beträgt 12 t (120 kN).
- b. Die meisten Fahrzeuge haben einen Radstand von 1,36 m. Die Anzahl der Achsen variiert. Bei der Analyse wurden 4 Achsen für das SWM-Fahrzeug und 6 Achsen für die übrigen Fahrzeuge angenommen. Die größere Achsanzahl hat keinen Einfluss auf den Belastungswert.
- c. Die Radspur auf einer Achse wurde mit 2,5 m angenommen und die Ladefläche unter jedem Rad als ein Rechteck mit den Seitenmaßen 0,2 x 0,4 m.
- d. Es wird ungünstig angenommen, dass sich die Lasten im Boden unter einem Winkel von 32,5 Grad ausbreiten.

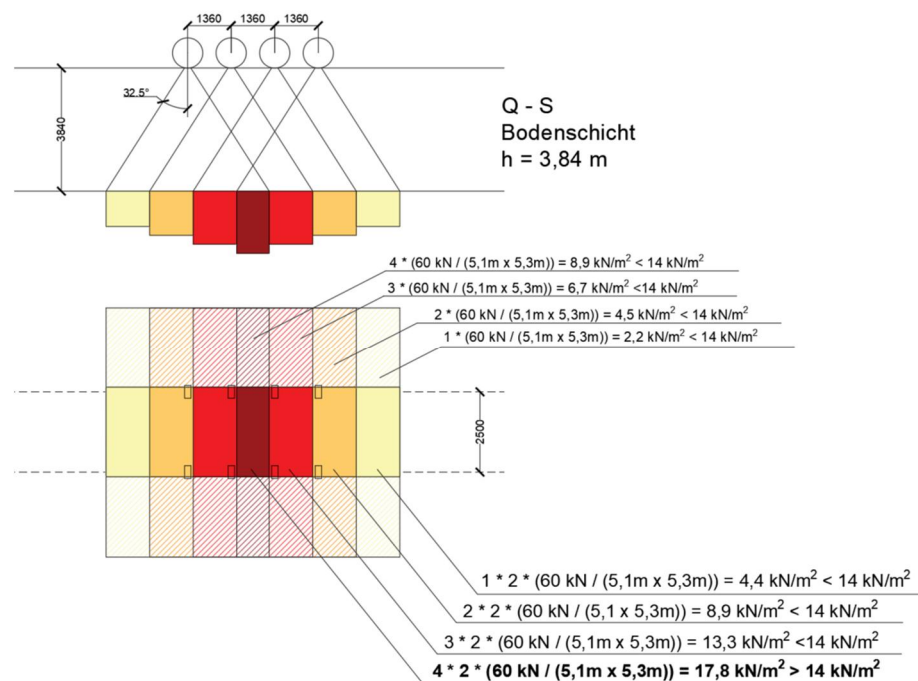
2.2 Lasten vom Fahrzeug für die Stationssegmente Q bis S

Aus der vorliegenden ursprünglichen statischen Berechnung geht hervor, dass im Falle der Segmente Q bis S die Bemessungsdicke der Bodenschicht über der Oberplatte des Bahnhofs 3,84 m beträgt. Nachstehend ist die Verteilung der Lasten der einzelnen Räder für zwei Fälle dargestellt:

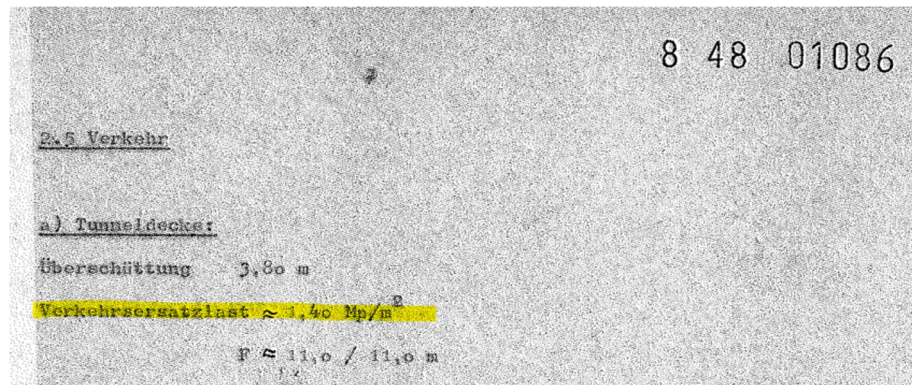
1. Fahrzeug mit einer Achslast von 10 t (100 kN), 6 Achsen mit einer Spurweite von 1,36 m, Radspur 2,5 m



2. SWM-Fahrzeug mit einer Achslast von 12 t (120 kN), 4 Achsen mit einer Spurweite von 1,36 m, Radspur 2,5 m



Die maximale Flächenlast durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug beträgt $17,8 \text{ kN/m}^2$. Aus der vorliegenden statischen Berechnung geht hervor, dass für die Segmente Q - S eine Fahrzeugverkehrslast von 14 kN/m^2 angenommen wurde. Sie sollte als charakteristische Last behandelt werden.



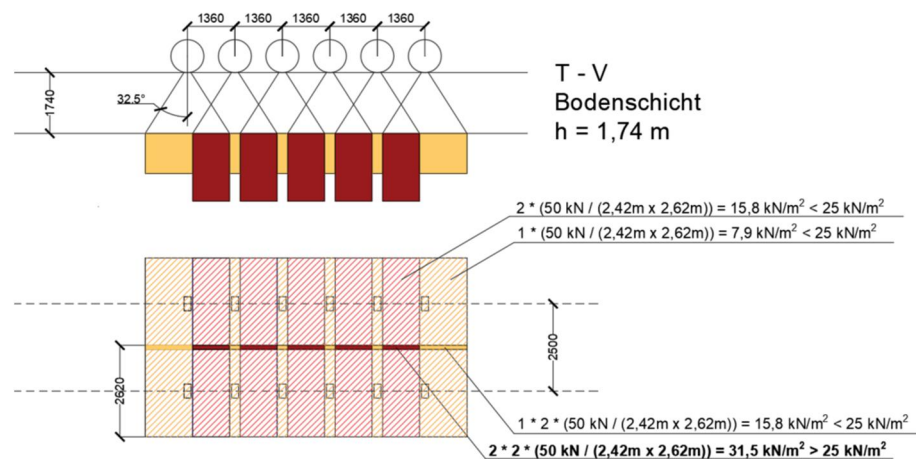
Die Belastung durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug ist um 27 % höher als die in der ursprünglichen statischen Berechnung angenommenen Belastung. Wenn man jedoch davon ausgeht, dass es sich um eine außergewöhnliche Belastung handelt und der Bereich, in dem sie überschritten wird, nur etwa 4 % der gesamten Einwirkungsfläche eines vorbeifahrenden Fahrzeugs ausmacht, bestehen keine Bedenken bezüglich der Tragfähigkeit des U-Bahn-Bauwerks.

Versmiert man die erhöhte Belastung mit den angrenzenden, nicht zu 100 % ausgelasteten Bereichen, ist keine Überschreitung im Lastansatz vorhanden.

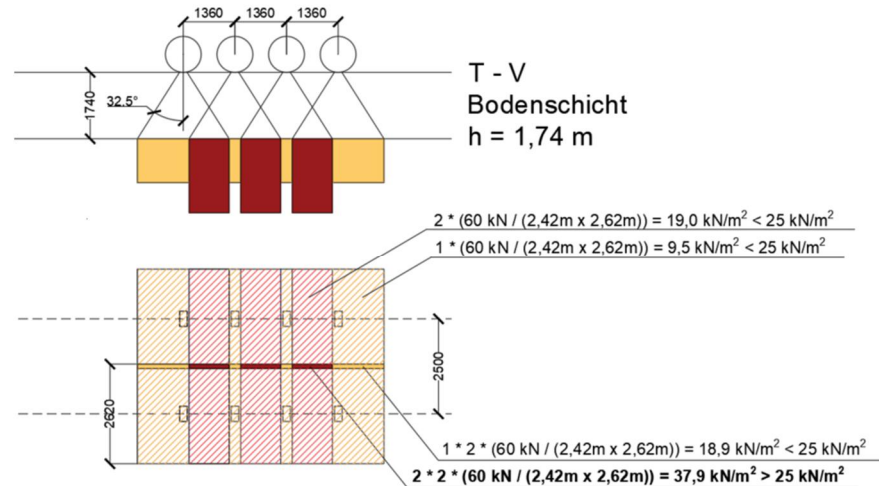
2.3 Lasten vom Fahrzeug für die Stationssegmente T bis V

Aus der vorliegenden ursprünglichen statischen Berechnung geht hervor, dass für die Segmente T bis V die Bemessungsdicke der Bodenschicht über der Oberplatte des Bahnhofs $1,74 \text{ m}$ beträgt. Nachstehend ist die Verteilung der Lasten auf die einzelnen Räder für zwei Fälle dargestellt:

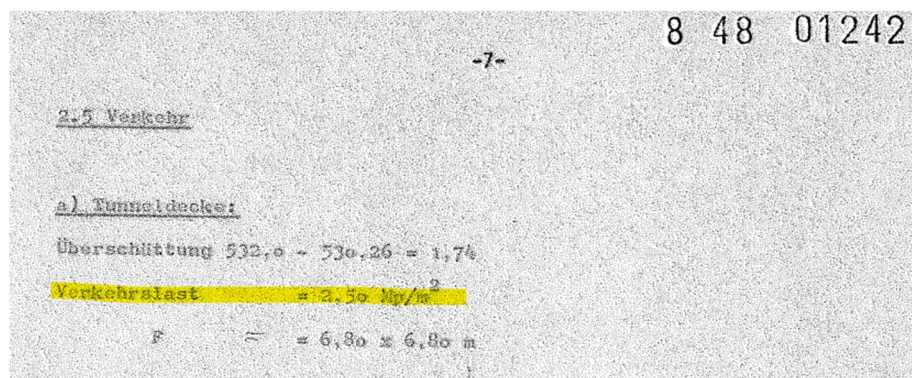
1. Fahrzeug mit einer Achslast von 10 t (100 kN), 6 Achsen mit einer Spurweite von $1,36 \text{ m}$, Radspur $2,5 \text{ m}$



2. SWM-Fahrzeug mit einer Achslast von 12 t (120 kN), 4 Achsen mit einer Spurweite von 1,36 m, Radspur 2,5 m



Die maximale Belastung durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug beträgt 37,9 kN/m² für ein SWM-Fahrzeug und 31,5 kN/m² für andere Fahrzeuge. Aus der vorliegenden statischen Berechnung geht hervor, dass für die Abschnitte Q - S eine Verkehrslast von 25 kN/m² angenommen wurde. Sie sollte als charakteristische Last behandelt werden.



Die Belastung durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug ist um bis zu 52 % höher als die in der vorliegenden statischen Berechnung angenommenen Belastung. Wenn man jedoch davon ausgeht, dass es sich um eine außergewöhnliche Belastung handelt und die Fläche, auf der sie überschritten wird, nur 0,38 m² beträgt, was etwa 1 % der gesamten Einwirkungsfläche eines vorbeifahrenden Fahrzeugs entspricht, bestehen keine Bedenken hinsichtlich der Tragfähigkeit des U-Bahn-Bauwerks.

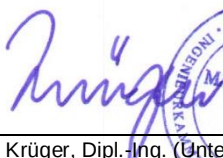
Versmiert man die erhöhte Belastung mit den angrenzenden, nicht zu 100 % ausgelasteten Bereichen, ist keine Überschreitung im Lastansatz vorhanden.

3. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In den meisten Anwendungsbereichen übersteigen die aktuell anzusetzenden Verkehrslasten die bei der Planung der U-Bahn-Station angenommenen Verkehrslasten nicht. Bei einem Fahrzeug mit einer Achslast von 12 Tonnen sowie bei einem Fahrzeug mit einer Achslast von 10 Tonnen gibt es oberhalb der Segmente T bis V Bereiche, in denen die Belastung die Bemessungslast übersteigt, wobei der Bereich dieser Überschreitung zwischen 1 und 4 % des gesamten Lastanwendungsbereichs ausmacht. Daher bestehen keine Bedenken hinsichtlich der Tragfähigkeit und Standsicherheit der U-Bahn-Station.

Die statische Überprüfung ist abgeschlossen.

Hambühren, 06.09.2022


Matthias Krüger, Dipl.-Ing. (Unterschrift Aufsteller)

