

# 2SBSS – Station Marienhof: Aktuelle Bautätigkeiten und konstruktive Besonderheiten an Münchens derzeit tiefster Baustelle

<https://doi.org/10.14459/mbs28.10>

*Robert Listl*



**Robert Listl, Dipl. Ing. Univ.**

Studium Bauingenieurwesen, TUM, Diplom 1996  
1997-2011 Tragwerksplanung, später Büroleitung  
Technisches Büro Bilfinger Berger  
2011-2016 Projektleiter verschiedene Projekte, DB  
Projektbau / DB Netz  
seit 2016 Großprojekt 2SBSS – Abschnittsleitung  
Station Marienhof, DB InfraGO

**Die Baumaßnahme „Station Marienhof“ ist mit aktuell ca. 35 m Aushubtiefe der weitest fortgeschrittene Tiefbahnhof des Großprojekts 2. Stammstrecke München und die zurzeit wohl tiefste Baugrube in München. Dieser Beitrag bietet einen kurzen Einblick in die aktuellen Arbeiten und erläutert einige der konstruktiven Besonderheiten der Stationsbox. Die statisch sehr hohe Beanspruchung der Bauteile, die Besonderheiten der Deckelbauweise, die Anforderungen aus dem Baubetrieb und die im Endzustand zu erreichende Dichtigkeit des Bauwerks stellen bereits jetzt, während der Herstellung, hohe Anforderungen an die Zusammenarbeit aller Beteiligten.**

**With a current excavation depth of approx. 35 m, the “Marienhof Station” is the most advanced underground station of the second core S-**

Bahn route and is currently probably the deepest excavation pit in Munich. This article offers a brief insight into the current work and explains some of the special design features of the station box. The statically very high loads on the components, the special features of the cover construction method, the requirements from the construction operation and the tightness of the structure to be achieved in the final state already place high demands on the cooperation of all those involved during construction.

## Überblick über die Baumaßnahme

### Station Marienhof

Die Station Marienhof im Herzen von München ist einer der drei Tiefbahnhöfe der 2. Stammstrecke München. Das Zugangsbauwerk hat Abmessungen von ca 100m x 50 m und wird in Schlitzwand-Deckelbauweise errichtet. Der zukünftige Bahnsteig selbst mit seinen 210m Länge befindet sich in einer Tiefenlage von 38m unter GOK und liegt dabei sowohl unter den bestehenden U-Bahn-Tunneln der U3/U6 als auch unterhalb der umliegenden Bebauung.

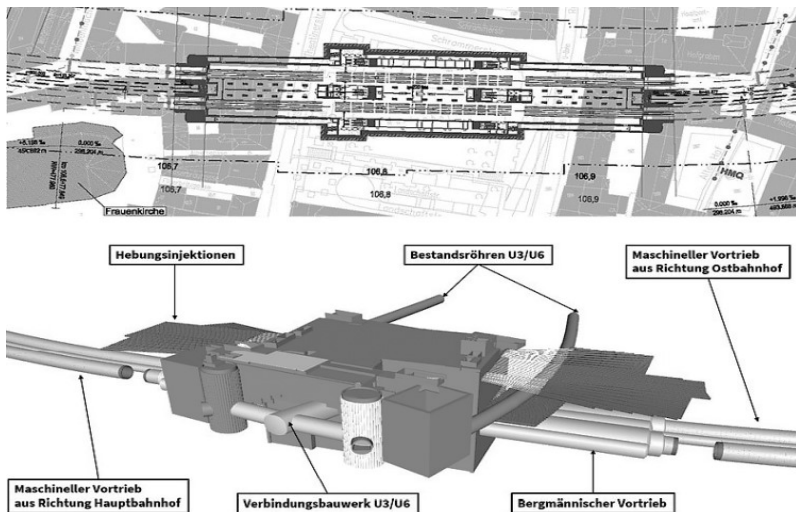


Abb. 1: Überblick Station Marienhof

## **Ablauf / Bauphasen**

Die Herstellung der Station verläuft in folgenden Hauptbauphasen:

- Vorbereitungsarbeiten: Baufeldfreimachung / Spartenverlegung / Schallschutzmaßnahmen / Archäologie / BE
- Spezialtiefbau und Wasserhaltung: Brunnen / Pegel / Schlitzwand / Primärstützen
- Konstruktiver Ingenieurbau KIB 1: Deckelbauweise "von oben nach unten" / Aushub / Zwischendecken bis Bodenplatte / notwendiger Ing-Bau bis Bahnsteigvortrieb / Herstellung der Bohrungen für die Hebungsinjektionen
- Tunnelvortrieb Bahnsteigtunnel: bergm. unter Druckluft, 2 x ca. 65 m, fünfzelliger Querschnitt mit 10 Teilvortrieben und sofortigem Einbau der Innenschalen / Durchführung von Hebungsinjektionen
- Konstruktiver Ingenieurbau KIB 2: Innenbauwerk / Wände / Stützen / Treppenhäuser "von unten nach oben" / Umlastung und Rückbau der Primärstützen; teilweise erst nach Abschluss Tunnel möglich
- TGA / Bahntechnik / Ausbau

## **Aktuelle Bautätigkeit (KIB 1)**

Zurzeit laufen die Vorbereitungsarbeiten für den Einbau einer temporären Stahl-Aussteifungsebene (E-5) in ca. 35m Tiefe. Danach ist innerhalb der Baugrube nur noch der letzte Aushubschritt erforderlich, bevor dann die Bodenplatte in zwei Arbeitsschritten eingebaut werden kann. Auf Ebene E-2 werden sowohl im Osten als auch im Westen die Bohrungen für die späteren Hebungsinjektionen unter den Gebäuden hergestellt. Auf Ebene E-3 laufen die Vorbereitungsarbeiten für den Tunnelvortrieb eines Verbindungsstollens zur U3/U6.

## **Stationsbox in Schlitzwand-Deckel-Bauweise**

### **Ausgangslage / Statik**

Bereits aus den generellen statischen Randbedingungen der Station ergeben sich sehr hohe Beanspruchungen der verschiedenen Bauteile. Die äußeren Lasten aus Erd- und Wasserdruck, die Boden-Bauwerks-Interaktion

und die durch die Deckel-Bauweise und das spätere Öffnen der Schlitzwand für die Vortriebe bedingten vielen Lastwechsel führen zu hoher Auslastung der vertikalen Tragelement (Schlitzwand / Primärstützen) und auch der horizontalen aussteifenden Deckenebenen.

### **Einflüsse aus dem Baubetrieb**

Bauzeitliche Randbedingungen, Anforderungen aus der Arbeitsvorbereitung und die Herstelltoleranzen haben zusätzlichen einen großen Einfluss auf die Planung.

Temporäre Öffnungen für die Baustellenlogistik, hohe Verkehrslasten innerhalb des Bauwerks und Baubehelfe wie Betonieröffnungen, Traggerüste oder Verankerungen müssen in der Planung berücksichtigt werden. In den Kontaktbereichen zu den Bauteilen des Spezialtiefbaus müssen trotz hoher Herstellgenauigkeit lokale Abweichungen erfasst und kurzfristig in die Planung integriert werden. Über die direkten Abhängigkeiten zur Wasserhaltung und zu den Bohrungen der Hebungsinjektionen haben auch kleine Abweichungen außerhalb der Baugrube teils erheblichen Einfluss auf die Arbeiten innerhalb der Stationsbox.

### **Nachträgliche Änderungen**

Darüber hinaus sind auch während der Planung und der bereits laufenden Ausführungen nachträglich Änderungen aufgetreten, die noch zu integrieren waren. Anforderungen aus der WU-Richtlinie haben zur Implementierung eines Frischbetonverbundsystems in das Abdichtungskonzept der Baumaßnahme geführt. Zusätzlich haben die hydrogeologischen Erkenntnisse aus den Vorabmaßnahmen (z.B. genauere Aufschlüsse zu tiefliegenden Sandzwischenlagen) zu Anpassungen in der Wasserhaltung geführt. Ein verminderter Absenkerfolg im oberen Tertiäraquifer hat umfangreiche Nachrechnungen und Umplanungen wie z.B. eine Erhöhung der Druckstufe der Hauptvortriebe zur Folge.

### **Knapper Planungsvorlauf und Zusammenarbeit der Beteiligten**

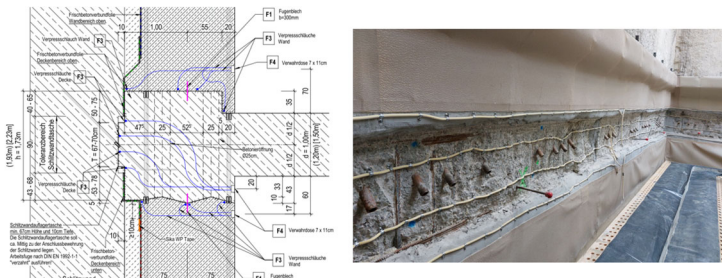
Obige Randbedingungen führen zwangsläufig zu einem permanent sehr knappen Planungsvorlauf für die Schal- und Bewehrungspläne der jeweiligen Ebenen der Stationsbox. Durch konstruktive und effektive Zusammenarbeit aller Beteiligten müssen und können maßgebliche Verzögerung im Ablauf aber vermieden werden. Neben Elementen der LEAN-Methodik

(z.B. IPA-Team / Last-Planner) werden dabei auch insbesondere modellunterstützte Abstimmungsrunden zur gemeinsamen Arbeitsvorbereitung (4D-Bauablaufvisualisierung) und zur Durchsprache der Bewehrungsarbeiten (3D-Bewehrungsplanung; siehe gesonderter Punkt) genutzt.

## Besonderheiten der Konstruktion

### WU-Anforderungen und Frischbetonverbundsystem

Im Endzustand liegt die Station nahezu vollständig im Grundwasser. Die bergmännischen Tunnel werden dabei mit einer KDB umlaufend abgedichtet. Die Stationsbox ist gemäß WU-Richtlinie als wasserundurchlässige Betonkonstruktion (WUBK) auszubilden. Infolge der bis zu 4 bar wirksamen Wasserdrücke und den aus der Deckelbauweise resultierenden hohen Zwangsbeanspruchungen wurde Entwurfsgrundsatz c) „planmäßige Rissabdichtung“ in Kombination mit einem vorgelagerten FBV-System im Bereich der Sohle & Innenschale als risikominimierende Zusatzmaßnahme eingeplant. In Verbindung mit den weiteren Abdichtungsmaßnahmen (Rissbreitenbegrenzung / Injektionsschlauchsysteme / Fugenbänder und planmäßige Verpressmaßnahmen) konnte letztlich ein insgesamt wirtschaftliches und technisch hinreichend robustes Abdichtungskonzept gefunden werden.



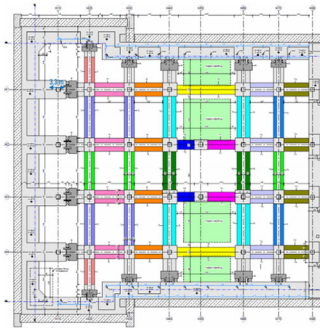
**Abb.2:** Randbalken mit FBV-System / vorbereiteter Kontaktbereich

Für viele der speziell bei der Deckelbauweise auftretenden Fragestellungen mussten die entsprechenden Details in enger Zusammenarbeit zwischen Planer, Betongutachter und Baufirma entwickelt werden (z.B. Anschlüsse

/ Übergänge FBV-System im Bereich der Kontaktfuge zwischen Deckenebene und Schlitzwand). Da die eigentliche WU-Hülle des Bauwerks erst mit der nachträglichen Betonage der Außenwände entsteht mussten insbesondere bauzeitliche Verwahrungen für die bereits jetzt eingebauten FBV-Anschlussbahnen entwickelt werden.

### Aussteifungsrost in Ebene -2

Im Endzustand wird der hohe und weitläufige „Kubus“ zwischen Ebene -1 und -3 mit seinen Rolltreppen der zentrale Bereich der Station und der Zugang zu den tieferliegenden Ebenen. Im Bauzustand muss die große Öffnung in der Ebene -2 mit einem massiven Aussteifungsrost, bestehend aus einem Stahlbetonkragen und Betonsteifen aus Doppel-Fertigteilen, überbrückt werden. Insgesamt waren 84 Betonfertigteile (Träger und Traversen) mit Einzelgewichten zwischen 9 und 23 to unter die bestehenden Deckenebenen zu heben und dort unter beengten Bedingungen zu verlegen. Das Verfahren und Versetzen der Fertigteile zwischen den vorhandenen Primärstützen erfolgte mittels „Selbstfahrem“ auf einer verstärkten Sauberkeitsschicht bevor die Knoten und die letzten Steifen dann in Ortbeton hergestellt wurden. Für den Rückbau sind Pressenansatzpunkte zur Entlastung und ausbaubare Futterplatten vorgesehen.

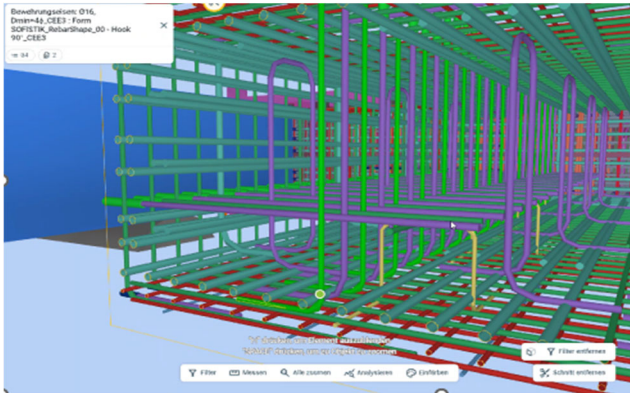


**Abb.3:** temporärer Aussteifungsrost in der Ebene E-2 / Montage der FT

### 3D-Bewehrungsplanung

Die Bewehrungsplanung erfolgt in 3D. Insbesondere in hochbewehrten Bereichen (z.B. Randbalken, teils gekrümmte Öffnungen im Rand- oder Anschlussbereich der Primärstützen) wird im Modell eine Einbaureihenfolge

abgeleitet und die Einbaubarkeit gemeinsam zwischen Planer und Bau-  
firma entwickelt. Kollisionen, z.B. mit Grundleitungen oder Einbauteilen,  
werden erfasst und können – soweit sinnvoll – in der Planung vermieden  
werden bzw. müssen bauseits lösbar bleiben.



**Abb.4:** Bewehrungsplanung in 3D

Der Planungs-, Abstimmungs- und Prüfprozess wurde gemeinsam mit allen Beteiligten so weit wie möglich auf das Modell verlegt. Entsprechende formale Abwicklungspläne sind dabei bisher noch individuell zu entwickeln und die zugehörigen Rollen und Verantwortungen abzustimmen. Im aktuellen DB-Regularium bzw. dem Freigabeprozess kann auf eine Planableitung und Vorlage in Papier auf der Baustelle aber (noch) nicht verzichtet werden.

## Ausblick

Die aktuellen Herausforderungen bei Planung und Bau der Station Marienhof können durch konstruktives Zusammenwirken der Beteiligten und durch die Nutzung von 3D/4D-Modellen bisher gut beherrscht werden. Mit den komplexen Tunnelvortrieben, den hierbei notwendigen Hebungsinjektionen und den danach noch erforderlichen technischen Ausbauten der Station stehen in den nächsten Jahren aber noch weitere anspruchsvolle Aufgaben an.