

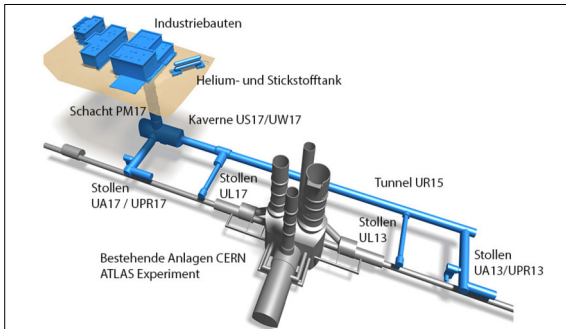


Melina Virginia Staub

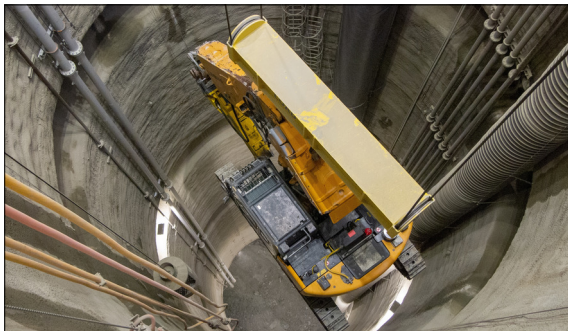
Diplomandin	Melina Virginia Staub
Examinator	Rolf Steiner
Experte	Andreas Reber, Marti Tunnel AG, Moosseedorf, BE
Themengebiet	Bauausführung

HL-LHC Project CERN (Point 1 Meyrin (CH) / Point 5 Cessy (F))

Schachtbau und konventioneller Vortrieb (Kaverne, Tunnel und Stollen)



Die neuen Infrastrukturanlagen (blau) am Point 1. Neben den Untertagbauten entstehen an der Oberfläche Industriebauten
Credit: CERN



Der knapp 50 tonnenschwere Tunnelbagger wird durch den Schacht in die Kaverne gehoben
Eigene Darstellung



Ausbruch- und Schutterarbeiten erfolgen in der Kaverne auf engstem Raum
Eigene Darstellung

Ausgangslage: Das CERN, die Europäische Organisation für Kernforschung baut seinen grossen Teilchenbeschleuniger den Large Hadron Collider (LHC) aus. Nach dem Ausbau und der Inbetriebnahme des High Luminosity Large Hadron Collider (HL-LHC) im Jahr 2026 erhoffen sich die Forscher in einen neuen Bereich der Teilchenphysik vordringen zu können. Der Ausbau kostet rund 930 Millionen Schweizer Franken.

Davon werden 130 Millionen Schweizer Franken für neue Infrastrukturen eingesetzt. Der Untertagbau entsteht an zwei Standorten mit nahezu identischen Anlagen. Er beinhaltet den Bau eines Schachtes, einer Kaverne und eines Tunnels mit Stollenwerk. Am Standort P1 in Meyrin (CH) erhielt Marti Tunnel AG den Zuschlag und am Standort P5 in Cessy die Arbeitsgemeinschaft Implenia und Baresel.

Aufgabenstellung: Die Arbeit untersucht direkt auf der Baustelle die Bauausführung der neuen unterirdischen Infrastrukturen am P1. Dabei wurden folgende Schwerpunkte gelegt:

- Submissionsverfahren
- Geologie
- Schachtbau und Ausbruch Untertagbau
- Materialbewirtschaftung und Logistik

Ergebnis: Die Bearbeitung der Schwerpunktthemen liefert folgende Ergebnisse. Als internationale Organisation obliegt das CERN nicht dem öffentlichen Beschaffungswesen der Schweiz. Die wesentlichen Unterschiede der Submission liegen im Ausschreibungsverfahren und den Schwellenwerten. Das massgebende Zuschlagskriterium ist neben dem Preis die Berücksichtigung der Mitgliedstaaten. Dank sehr gutem Gestein (Mergel/Sandstein) ist der Einfluss der Geologie auf den Vortrieb gering. Lediglich die Gefahr eines geologischen Niederbruchs in der Kavernenkronen besteht. Zusätzlich muss der Mergel vor Wasser geschützt werden, um ein Quellen des Gesteins zu vermeiden. Indirekt beeinflusst der Fels den Vortrieb durch seine Härte. Die Arbeiten kommen teilweise nicht so schnell voran wie angenommen.

Die Herausforderungen im Schachtausbruch liegen weder an der Geologie noch an der Bauweise. Für den Schachtbau dürfen keine dieselbetriebenen Bagger eingesetzt werden, da diese in der Eigenfrequenz des LHC arbeiten. Die Schwingungen wären zu gross und beeinflussen die Forschungsarbeit. Der Ausbruch erfolgt daher mit einem eigens für dieses Projekt umgebauten elektrisch angetriebenen Bagger. Die hohen Anforderungen im Untertagbau liegen in der Logistik. Die Kapazität des Schachtes und die engen Platzverhältnisse beeinflussen den Vortrieb wesentlich. Sämtliches Material und Inventar musste durch den Schacht in die Tiefe gelassen werden.

Abschliessend kann gesagt werden, dass der konventionelle Vortrieb wenige Schwierigkeiten darstellt. Die grosse Herausforderung liegt in der sehr komplexen Logistik und der Nähe zum LHC Tunnel, welcher sich teilweise während der Bauarbeiten in Betrieb befand.