

TEC21 - Schweizerische Bauzeitung  
8021 Zürich  
044/ 288 90 60  
www.espaizium.ch/tec21

Medienart: Print  
Medientyp: Fachpresse  
Auflage: 11'323  
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 670.5  
Abo-Nr.: 1052859  
Seite: 12  
Fläche: 52'030 mm<sup>2</sup>

## 220 MESSPUNKTE PRO STUNDE AUFNEHMEN

**Um in Winterthur den Zulaufkanal Neumarkt bis Schützenwiese zu bauen, mussten im Microtunneling-Verfahren das SBB-Gleisfeld und das Gebäude Coop City unterquert werden. Ein Online-Monitoring half die Sicherheit am hoch frequentierten Bahnhof zu gewährleisten.**

Das Tiefbauamt der Stadt Winterthur realisiert bis 2017 in Etappen den neuen unterirdischen Zulaufkanal Neumarkt bis Schützenwiese. Er stellt eine zweite Hauptverbindung der Kanalisationsentwässerung vom Osten der Stadt in Richtung Kläranlage Hard sicher. Zwischen Gertrudstrasse und Bahnhofplatz Süd wurden das SBB-Gleisfeld am südlichen Ende des Hauptbahnhofs, das Gebäude Coop City sowie diverse weitere Hindernisse mit zwei Rohrvortrieben unter- respektive durchquert. Im Microtunneling-Verfahren wurden beide Rohrleitungen nacheinander aus dem Startschacht Gertrudstrasse im Eulachschotter aufgefahren. Die Unterquerung der sieben SBB-Gleise erfolgte unter Betrieb mit einer Überdeckung von rund 4.5 m und bei voller Ortsbruststützung. Die Foundation des Gebäudes Coop City wurde mit einer Überdeckung von nur ca. 0.45 m unterquert. Dabei mussten alte vorgespannte Litzenanker und ein alter Öltank durchquert werden.

### ONLINE-MONITORING

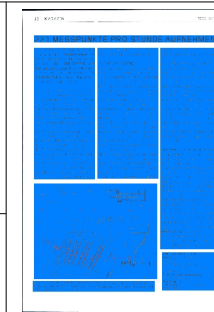
Um die Sicherheit im Bahnverkehr auf der Strecke Zürich-St.Gallen während der Bauarbeiten zu gewährleisten und im Zweifelsfall schnell reagieren zu können, verlangten die SBB eine automatische messtechnische Überwachung aller gefährdeten Anlagen während der Bauzeit. Konkret handelte es sich dabei um sieben Gleise, vier Perrons, einen Fahrleitungsmast, zwei Signale und

zwölf Stützen, die mit 220 geodätischen Messpunkten überwacht wurden. Die Anforderungen, die heute an die kontinuierliche Überwachung eines hochfrequentierten Bahnhofs gestellt werden, sind mit Standardlösungen schlecht abzudecken, da die Anpassungsspielräume klein sind. Das Ingenieurbüro Gruner setzte deshalb sein offenes, modular aufgebautes Überwachungssystem ein und passte es den Anforderungen der SBB an. Dieses System erlaubt es, nahezu beliebige elektronische Messgeräte (Sensoren) und Zusatzfunktionen einzubinden, um flexibel und frei skalierbar auf die Projektanforderungen reagieren zu können. Für das Projekt in Winterthur wurden dazu drei Totalstationen vor Ort installiert, die von einer lokalen Kontrolleinheit parallel gesteuert alle Messpunkte in einer Stunde aufnehmen konnten. Das System mass zusätzlich zu den Koordinaten auch Umweltwerte wie Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit. Mit diesen Werten lassen sich die gemessenen Koordinaten besser beurteilen.

Neben den Setzungen wurden für die Gleise auch die alarmrelevanten Verwindungen berechnet. Die Verkippung der Signale und Masten sowie die Verschiebung der Perrons jeweils senkrecht zu den Gleisachsen wurden automatisch durch das Programm ausgegeben. Anschliessend wurden die Datensätze auf den Monitoring-Server übertragen und ins Internet hochgeladen. Gleichzeitig wurde der Stand des Vortriebs aktualisiert, damit die Position der Tunnelbohrmaschine mit den Messwerten in Zusammenhang gebracht werden konnte.

### VERKEHR NICHT EINSCHRÄNKEN

Bei einer Sperrung des Bahnhofs Winterthur wären die Auswirkungen auf den Zugverkehr und die entstehenden Kosten gravierend gewesen. Daher hatten die permanente Über-



wachung und Verhinderung von Fehlalarmen höchste Priorität. Jedem Überwachungsobjekt wurden Grenz- und Alarmwerte zugeordnet. Ein 24-Stunden-Pikettdienst gewährleistete einen Fehlalarmfilter für die Vorauswertung überschrittener Grenzwerte. Dieses Vorgehen ist zwar ressourcenintensiv, bietet aber den Vorteil, dass aussergewöhnliche Messwerte sofort durch Spezialisten beurteilt und nicht nur durch Programmroutinen ausgewertet werden. Können die Spezialisten einen Fehlalarm nicht eindeutig ausschliessen, ist die im Konzept festgelegte telefonische Alarmkette in Gang zu setzen. Die Alarmierungsfrist wurde auf maximal zwei Stunden festgelegt. Herausfordernd war die hohe Zugdichte im Bahnhof bei den vier

### AM BAU BETEILIGTE

**Bauherr:** Stadt Winterthur, Tiefbauamt, Winterthur

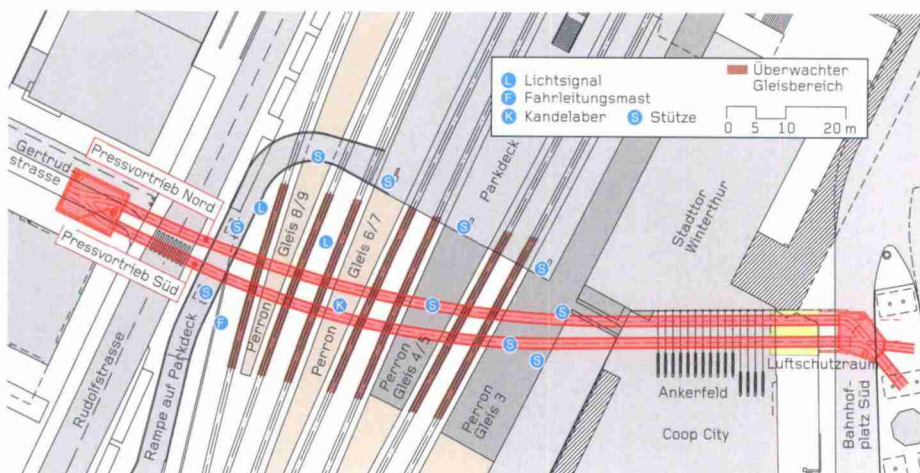
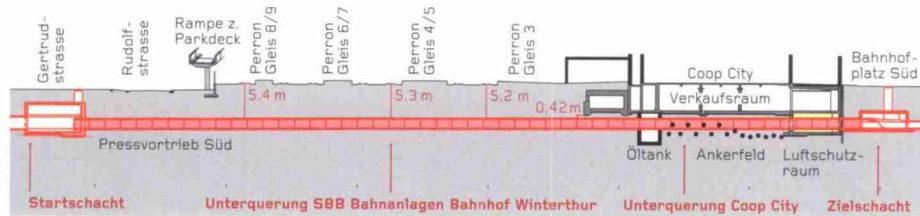
Schweizerische Bundesbahnen SBB:  
Infrastruktur – Projekte – Region Ost – Projektmanagement 2

**Projektverfasser und Bauleitung:** Gruner + Wepf Ingenieure AG, Zürich, Gruner AG, Basel

**Monitoring:** Gruner AG, Basel

**Unternehmer:** Implenia Bau AG, Special Tunnel Works, Wallisellen

ten Messpunkten, die in einem verhältnismässig engen Zeitraster zuverlässig aufzunehmen waren. In den Stosszeiten waren mehrere Male pro Stunde alle Gleise belegt – dadurch wird ein Teil der Messpunkte verdeckt, was zu falschen und unvollständigen Messresultaten führen und Fehlalarme auslösen kann. Die in die Steuerungssoftware integrierte Fahrplanfunktion löste den Beginn



**01** Mit zwei parallelen Vortrieben wurde der Abschnitt zwischen Gertrudstrasse und Bahnhofplatz Süd in Winterthur unterquert: Länge je ca. 130 m, Längsgefälle: 4 ‰, Radius Vortrieb Nord 140 m, Vortrieb Süd 190 m. (Plan: Gruner AG)



TEC21 - Schweizerische Bauzeitung  
8021 Zürich  
044/ 288 90 60  
www.espazium.ch/tec21

Medienart: Print  
Medientyp: Fachpresse  
Auflage: 11'323  
Erscheinungsweise: wöchentlich

Themen-Nr.: 670.5  
Abo-Nr.: 1052859  
Seite: 12  
Fläche: 52'030 mm<sup>2</sup>

des Messdurchlaufs aus, wenn laut Fahrplan kein Zug auf den jeweiligen Gleisen stand. Waren trotzdem Reflektoren verdeckt, Punkte nicht messbar oder wiesen sie eine zu grosse Messwertabweichung auf, wurden sie am Ende eines Messdurchlaufs erneut gemessen. Die Konfiguration für die Alarmauslösung wurde so programmiert, dass erst nach zweimaligem Überschreiten des Gren-

zerts Alarm ausgelöst wurde. Dadurch wurde die Alarmierung zwar verlangsamt, aber Fehlalarme verhindert.

**Sebastian Büttler**, MSc ETH Geomatik-Ing.

Projektleiter Monitoring, Gruner AG

**Markus Dettwiler**, dipl. Bauing FH,

Senior Projektleiter Untertagebau Gruner AG

**Jörg Meier**, Dr. Ing, Projektleiter Geotechnik,

Entwicklung Monitoring, Gruner AG