

Qualitäts- und Innovationspreis Gleisbau 2021

1) Träger des Vorschlages

Fremdvorschlag

Eigenvorschlag

Vorschlagender: Ulrich Völter Referenzperson (bei Eigenvorschlag):
intermetric GmbH
Industriestraße 24
70565 Stuttgart

Den Vorschlag vor der Jury präsentieren wird
Markus Federmann
intermetric GmbH
Industriestraße 24
70565 Stuttgart

2) Maßnahme/Vorhaben/Projekt

Bezeichnung: ProTeL - **Pro**zesse und **Te**chnologien zur Prüfung des **L**ichtraums
für die Münchner U-Bahn

Ort: München, U-Bahn

Zeitpunkt/-raum: 2019 - Frühjahr 2020 Vorarbeiten ab 11/2017

Beteiligte (einschl. Kennzeichnung der Auszuzeichnenden):

Markus Federmann	**
Alexander Hummel	**
Felix Sabow	**
Roman Pils	*
Jan Bofinger	*
Nurali Savas	*
Linda Valerius-Neumann	*

** hat entscheidend zum Projekterfolg beigetragen

* hat wesentlich zum Projekterfolg beigetragen

3) Beschreibung der Leistung

a) Allgemeine Beschreibung

Die Projektbezeichnung ProTeL steht für „Prozesse und Technologien zur Prüfung des Lichtraums“. Im Rahmen des Projekts sollten sowohl eine zukunftsfähige Technologie zur Lichtraumprüfung eingeführt als auch die zugehörigen operativen Prozesse definiert werden. Diese Technologien und Prozesse sollten die Betreiberin der Münchner U-Bahn, die Stadtwerke München (SWM) bzw. deren Tochter, die Münchner Verkehrs Gesellschaft (MVG), in die Lage versetzen, stets nachzuweisen, dass der geforderte Lichtraum zur Verfügung steht. Dies ist etwa relevant für die Zulassung neuer U-Bahn-Züge und für die Lichtraum-Überprüfung als Teil der Gleisfreimeldung unmittelbar nach Baumaßnahmen in den U-Bahn-Tunneln. Im Rahmen eines Vorprojekts der MVG stellte sich das kinematische Laserscanning als die am besten geeignete Technologie heraus. Während der Anforderungserhebung wurde deutlich, dass mittels Laserscan gewonnenen Daten auch für weitere Anwendungszwecke wie Prüfung der Gleisqualität und bedingt für die Identifikation von Bauwerksschäden nutzbar sind.

Projektumfang

- ◆ Aufbauen und Einmessen eines Festpunktfeldes im gesamten Streckennetz,
- ◆ Befahren, Vermessen und Auswerten des gesamten Streckennetzes inkl. aller Abstell-/Wende- und Betriebsanlagen.
- ◆ Ermitteln einer geschlossenen, auf das Festpunktfeld bezogenen Trassierung aller Gleisanlagen der U-Bahn.
- ◆ Aufbauen einer Lichtraumdatenbank (Eintragen aller lichtraumrelevanten Objekte)
- ◆ Entwickeln und Betreiben einer geeigneten Software mit Benutzeroberfläche für die SWM/MVG.

Netzinformationen

- ◆ Anzahl Bahnhöfe: 100
 - ◆ Anzahl Weichen: 490
 - ◆ Gesamtgleislänge Betriebsstrecken: 196.916 m
 - ◆ Abstell- und Wendeanlagen: 14.160 m
 - ◆ Betriebsanlagen: 22.800 m
- Anzahl Betriebsanlagen: 3

Qualitätskriterien:

- ◆ Messpunktabstand auf der Tunneloberfläche: max. 5mm
- ◆ Genauigkeit: 5mm, bezogen auf die Oberfläche
- ◆ Abschattungsfreies Aufmaß

Projektbedingungen:

- ◆ Messen nur in den nächtlichen Sperrpausen (2 - 4 Uhr)
- ◆ Kurzfristige Reaktion auf betriebliche Anforderungen

b) Hinweise/ Angaben, weshalb die Leistung besonders herausragt und damit preiswürdig ist.

• Innovation

Erstmals wurde eine Messpunkt看ke mit der geforderten Punktdichte und Präzision in einem Großprojekt erzeugt. Möglich war dies nur durch die erhebliche Weiterentwicklung des kinematischen Laserscannings (ermitteln einer dichten Messpunkt看ke während sich das Messsystem bewegt). Speziell für das Projekt ProTeL wurde das eingesetzte Messsystem entwickelt. Es ist bis heute weltweit einzigartig.

• Wirtschaftlichkeit

Mit einer Messleistung von typisch 3km in einer einzigen 2stündigen Sperrpause ist das System mit Laserscanning aus der Bewegung gegenüber früherem stationärem Laserscanning (max. 1,2 km pro Sperrpause) erheblich leistungsfähiger. Noch dazu benötigt es ein weniger dichtes Festpunktfeld, was die Wirtschaftlichkeit weiter steigert. Der Projektleiter Markus Federmann hat die entscheidenden Ideen und Verfahren entwickelt und in der Praxis realisiert.

• Nutzbarkeit (auch für Dritte)

Die Projektergebnisse sind von entscheidender Bedeutung für die Münchner U-Bahn. Auf ihrer Basis werden die neuen U-Bahn Züge genehmigt, so dass täglich 1,2 Mio. Fahrgäste (2019) davon profitieren. Die SWM / MVG profitiert in Planung und Betrieb von den präzisen Planungsgrundlagen, das sind neben der Lichtraumdatenbank das erstmalig vorhandene Festpunktfeld und die durchgängige Trassierung.

• Umwelt

Direkte Auswirkungen auf die Umwelt gibt es keine, aber die bessere Nutzbarkeit der gesamten U-Bahn (mehr und modernere Züge) und die Einsatzmöglichkeit moderner energieeffizienterer Züge haben sicher einen erheblichen positiven Umwelteinfluss.

• Arbeitsschutz

Auch die Einflüsse auf den Arbeitsschutz sind indirekt. Durch die nun vorhandene präzise Abbildung des Tunnelsystems (digitaler Zwilling) können sicher einige Begehungen vermieden werden. Begehungen in U-Bahn-Röhren sind während der Betriebsstunden grundsätzlich gefährlich, außerhalb der Betriebsstunden ist es Nacharbeit, deren Vermeidung auch wünschenswert ist.

**Zusätzliche Angaben bei Einreichung einer wissenschaftlichen Arbeit
(Dissertation, Diplomarbeit)**

a) Bewertung / Benotung

b) Hinweise/Angaben, weshalb die Arbeit aus wissenschaftlicher Sicht besonders herausragt und damit preiswürdig ist.

.....

(Datum, Unterschrift)