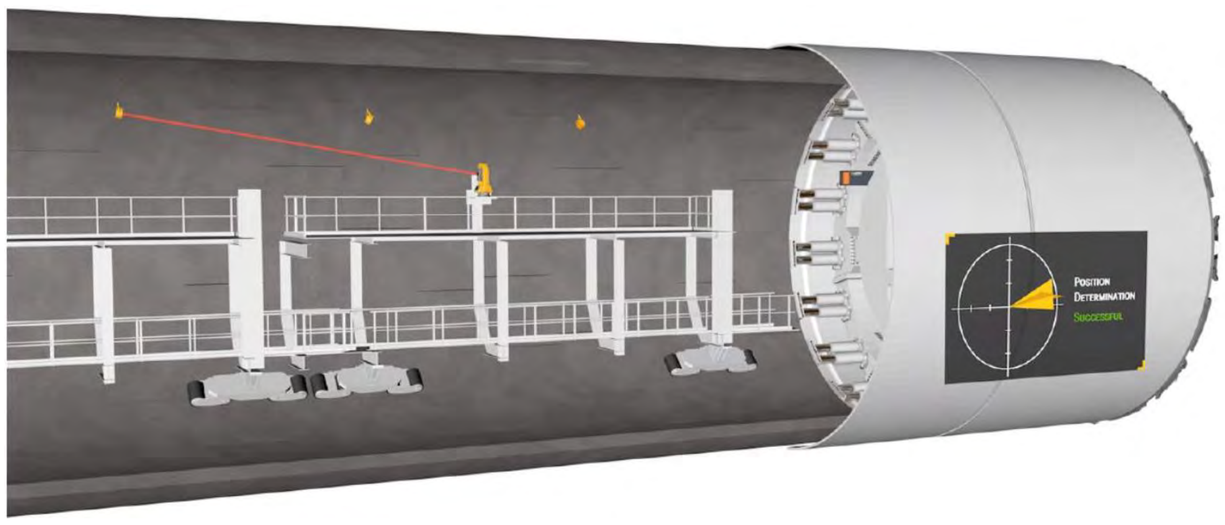
Hochschule Karlsruhe
University of
Applied Sciences

Fakultät für
Informationsmanagement
und Medien

Untersuchung der Vermessungsfunktion „Moving Station“ auf Basis realer Tunnelvortriebe



Die Vermessungsfunktion „Moving Station“ ist ein von der VMT GmbH entwickeltes System für die Navigation von Tunnelbohrmaschinen (TBM). Mithilfe einer fest auf der TBM verbauten Totalstation und einer auf der TBM befestigten Zieltafel kann eine Positionsbestimmung der TBM durchgeführt werden. Dafür wird zunächst eine freie Stationierung der Totalstation mithilfe von an der Tunnelwand befestigten Anschlussprismen durchgeführt. Danach wird die Zieltafel angezielt und so die Position dieser bestimmt. Durch die bekannte Position der Zieltafel auf der TBM kann die Position der TBM im Globalkoordinatensystem berechnet werden.

Diese Bachelorarbeit untersucht die tatsächliche Verwendung der Funktion „Moving Station“ bei Tunnelvortrieben, um Abweichungen von der vorgesehenen Verwendung und erreichte Genauigkeiten zu identifizieren. Hierfür wurden für verschiedene Projekte, bei denen das System zum Einsatz kommt die Daten analysiert und bewertet.

Bei der Verwendung der Vermessungsfunktion „Moving Station“ gibt es einige Abweichung zu der vorgesehenen Nutzung. Zum einen werden oftmals Vortriebe ohne geometrische Positionsbestimmung durchgeführt. Des Weiteren werden zu automatischen Auslösungen der TBM-Navigation häufig zusätzliche manuelle Auslösungen getätigt. Außerdem werden freie Stationierungen bei Projekten teilweise nach jedem Vortrieb neugesetzt statt nur aktualisiert.

Auch bei der Prismengeometrie für freie Stationierungen gibt es Ansätze für Verbesserungen. Für deren Analyse wurden die Länge der verwendeten Prismen-Baseline, der Abstand der Prismen-Baseline zu der Zieltafel und die Anzahl der verwendeten Anschlussprismen betrachtet. Es konnten bei den Projekten erhebliche Unterschiede in der Anwendungsweise festgestellt werden. Die Länge der Prismen-Baseline gestaltet sich oftmals zu kurz und auch der Abstand der Prismen-Baseline zu der Zieltafel ist häufig zu hoch. Wesentliche Einflussfaktoren auf die Prismengeometrie sind der Tunnelradius, die Größe des Laserfensters und der Trassenverlauf.

Kontrollmessungen werden in regelmäßigen Intervallen durchgeführt. Die Anzahl der generierten Anschlussprismen zwischen zwei Kontrollmessungen hängt vom Abstand zwischen den Anschlussprismen ab. Bei größeren Abständen zwischen Anschlussprismen werden zwischen Kontrollmessungen weniger Anschlussprismen generiert.

Für die Betrachtung der Genauigkeiten der Anschlussprismen konnte nachgewiesen werden, dass sich nach einer Kontrollmessung für jedes mit der „Moving Station“ generierte Anschlussprisma die Koordinate stärker ändert. Die geringste Koordinatenänderung der Anschlussprismen nach einer Kontrollmessung wird erreicht, wenn nach jeder Anschlussprismengeneration eine Kontrollmessung durchgeführt wird, oder die Anschlussprismen nicht mit der TUnIS-Einmessfunktion eingemessen werden.

Studiengang Geodäsie und Navigation
www.h-ka.de/gunb

Bearbeiter: Jakob Ulrich
Betreuer: Prof. Dr. Tilman Müller