

SFB 837 Interaktionsmodelle für den maschinellen Tunnelbau

Das stetig wachsende Transportvolumen von Personen und Gütern bei gleichzeitig erhöhten Anforderungen an die Transportqualität und die vergleichsweise geringen Umweltbelastungen aus dem Bau und Betrieb unterirdischer Verkehrsanlagen haben zu einem **starken Anstieg der Investitionen in unterirdische Verkehrsbauten** geführt. Dabei hat sich der maschinelle Tunnelbau als ein flexibles und wirtschaftliches Bauverfahren etabliert, das durch eine dynamische Weiterentwicklung der Vortriebstechnologie, die Entwicklung zu immer größeren Schilddurchmessern und eine stetige Ausweitung des Einsatzbereiches gekennzeichnet ist. So werden Tunnelvortriebsmaschinen heute in unterschiedlichsten Bodenverhältnissen eingesetzt – von weichem bindigem und rolligem Lockergestein bis hin zu stark gebrächem oder druckhaftem Gebirge, von ungesättigten bzw. teilgesättigten bis hin zu vollgesättigten Grundwasserverhältnissen mit hohen Überdrücken, aber auch in alpinem Gebirge mit großen Überdeckungen sowie in sensiblen urbanen Bereichen mit oft sehr geringen Überdeckungen.

Die standsichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Planung und Herstellung von Tunnelbauten auf der Basis des maschinellen Vortriebs verlangt zuverlässige Kenntnisse hinsichtlich der zu erwartenden **Auswirkungen des Tunnelvortriebs auf die (bebaute) Umgebung**, aber auch hinsichtlich der **Auswirkungen der geologischen Verhältnisse bzw. vorhandenen Infrastruktur auf den Tunnelvortriebsprozess**. Die im Allgemeinen heterogenen geologischen Verhältnisse und die oft nur unscharf erfassbaren Baugrundeigenschaften stellen, im Vergleich zu anderen ingenieurtechnischen Aufgaben, besondere Anforderungen an Prognosemodelle. Solche Modelle sind jedoch insbesondere bei geologisch und tunnelbautechnisch schwierigen Verhältnissen sowie bei besonderen Randbedingungen, beispielsweise bei Unterfahrung anstehender Bebauung, unabdingbar für die Eingrenzung vortriebsbedingter Risiken im Planungs- und Vortriebsstadium. Vor diesem Hintergrund ist die Erforschung und Entwicklung von Modellen, Methoden und Entwurfskonzepten, die durch eine adäquate Vernetzung den **vielfältigen komplexen Wechselwirkungen der beim maschinellen Tunnelbau beteiligten Komponenten** (Baugrund, Schildmaschine, Stützmaßnahmen, Tunnelausbau, Bebauung) **und Prozessen** (Vortriebs- und Abbauprozess, Baubetrieb) Rechnung tragen, Gegenstand des SFB.

Die dynamische Weiterentwicklung der Vortriebstechnologie, die Ausrichtung auf immer größere Schilddurchmesser und die stetige Ausweitung der Anwendungsbereiche führen dabei, vor dem Hintergrund der im Allgemeinen nur lückenhaft vorliegenden Informationen über die geologischen Verhältnisse, auf zahlreiche neuartige, noch ungelöste Fragestellungen. Diese können nur durch eine **integrative Sichtweise des maschinellen Tunnelbaus** als komplexes, interagierendes System beantwortet werden. Die Konzeption des SFB sieht daher eine Erfassung dieser Interaktionen zwischen zutreffend zu beschreibenden Teilmodellen und deren Anpassung an die jeweilig vorherrschenden geotechnischen bzw. nutzungsbedingten Anforderungen vor. Der Frage der Eignung von Konstitutivmodellen und die Auswirkungen der inherenten Unschärfen der Material- und Modellparameter auf die Modellantworten wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Hierzu wird auf ein **SFB-übergreifendes Informationsmanagement** für die Integration und Abstimmung aller Teilmodelle untereinander gesetzt.

Mit diesem integrativen Ansatz und durch die wirklichkeitsnahe Erfassung der genannten Interaktionen sollen einerseits **verbesserte, umweltschonendere und risikoärmere Planungslösungen** ermöglicht, andererseits die **Vortriebssteuerung im maschinellen Tunnelbau unterstützt** werden.