

## TIM

Tunnel Information Modeling

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ENERGIE DER ZUKUNFT, Stiftungsprofessur -TIM, 1. AS Stiftungsprofessur - TIM	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.09.2020	<b>Projektende</b>	31.08.2026
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2026	<b>Projektlaufzeit</b>	72 Monate
<b>Keywords</b>	Tunnelbau, Digitalisierung, Bauwerksdatenmodellierung, digitaler Zwilling, Brenner Basistunnel		

### Projektbeschreibung

Mit der Einrichtung der Stiftungsprofessur „Tunnel Information Modeling“ (TIM) verfolgt die Universität Innsbruck (UIBK) das Ziel, durch die Bündelung und Stärkung der Forschungskompetenzen in den Bereichen der Natur- und Technischen Wissenschaften digitale Werkzeuge zur erfolgreichen Realisierung von Großprojekten des Tief- und Untertagebaus zu entwickeln, in die Baupraxis zu überführen und forschungsgeleitet zu lehren. Die neuen Möglichkeiten für Planung, Bau und Betrieb von Tief- und Untertagebauten, die sich durch die Integration von digitalen Modellen und der Bauwerksdatenmodellierung, mathematischer Simulation und Machine Learning ergeben, sollen in enger Kooperation mit der Baupraxis erforscht werden, um so ein ganzheitliches, lebenszyklusorientiertes Tunnelinformationsmodell zu entwickeln. Zur Ausbildung der Studierenden in diesen Zukunftstechnologien ist außerdem die Implementierung eines internationalen Masterstudiums „Digital and Automated Underground Engineering“ in Kooperation mit der Ruhr-Universität Bochum geplant. Relevantes Know-how an der UIBK erstreckt sich über alle Prozesse des Tief- und Untertagebaus, von der Planungs-, über die Bau- bis zur Betriebsphase. Herauszustreichen sind hier insbesondere die vorhandene Expertise im Bereich BIM sowie in der parametrisierten Bauteilbeschreibung über Merkmalsserver. Wissenschaftler/innen der UIBK waren maßgeblich an der Entwicklung des bis dato in Österreich einzig gültigen Merkmalservers beteiligt. Zudem verfügt die UIBK über ausgewiesene Forschungskompetenzen in der Bauwerksdatenmodellierung, der Vermessung, der Gebirgserkundung, dem Baubetrieb und Baumanagement, geotechnischen Untersuchungen, der Materialtechnologie, der numerischen Simulation von Tunnelvortrieben, dem Abfall- und Ressourcenmanagement, dem energieeffizienten Bauen und den Entwicklungen von IT-Technologien, aber auch in betriebswirtschaftlichen und rechtswissenschaftlichen Themenstellungen. Durch TIM wird nicht nur nachhaltig zusätzliches hochqualifiziertes Personal für Forschung und Lehre nach Innsbruck geholt, sondern es werden auch die vorhandenen Kompetenzen im Tief- und Untertagebau mit jenen im Bereich der Digitalisierung zusammengeführt. Als Praxisbeispiel zur Entwicklung von Demonstratoren für solche digitalen Zwillinge im Untertagebau dient zudem der Brenner Basistunnel, ein Bauvorhaben europäischer Dimension, das als „lebendes Labor“ für die Digitalisierung der Bau- und Betriebsprozesse zur Verfügung steht.

Zur erfolgreichen Umsetzung dieser Demonstratoren bedarf es nicht nur der Bündelung der Kompetenzen an der UIBK, sondern auch einer Vertiefung der Kooperationsbeziehungen der beteiligten Wissenschaftler/innen mit den Mitarbeiter/innen der Brenner Basistunnel Projektgesellschaft sowie der am Antrag beteiligten Unternehmen, der Herrenknecht AG und TPH

Bausysteme. Die Einrichtung der Stiftungsprofessur schafft den nötigen Rahmen fördert damit zudem den Wissens- und Technologietransfer in die Wirtschaft.

## **Abstract**

The establishment of the endowed professorship Tunnel Information Modeling (TIM) will further strengthen the research competencies of the University of Innsbruck (UIBK) in the fields of natural and engineering sciences. Digital tools for the realization of large-scale underground construction projects will be developed, transferred to the construction practice and teaching at the University. The new possibilities for the planning, construction and operation of underground structures, resulting from the integration of digital models and building information modeling (BIM), mathematical simulation and machine learning, will be investigated in close cooperation with stakeholders from the construction practice in order to develop a holistic, lifecycle-oriented tunnel information model.

Furthermore, the UIBK plans to implement an international master's programme "Digital and Automated Underground Engineering" in cooperation with the Ruhr University Bochum aiming at educating and training of students in these new technologies.

Relevant expertise at the UIBK covers all processes of underground engineering, from the planning, through the construction to the operating phase. Particularly noteworthy is the existing expertise in the field of BIM as well as in the parameterized component description via a property server. Scientists of the UIBK played a key role in the development of the so far only property server in Austria. In addition, the UIBK has proven expertise in building data modeling, surveying, rock exploration, construction operation and management, geotechnical investigations, material technology, numerical simulation of tunnel advance, waste and resource management, energy-efficient construction, and the development of IT technologies as well as expertise concerning business and legal topics. With the establishment of the TIM endowed professorship, the University will thus not only recruit additional highly qualified personnel for research and teaching but will also bring together its existing competencies in civil engineering and underground construction and combine them with those in the field of digitization.

As a practical example for the development of demonstrators for such digital twins in underground engineering serves the nearby Brenner Base tunnel, a construction project of European dimension, which can be viewed as a "living laboratory" for the digitization of construction and operation processes.

The successful implementation of these demonstrators requires not only merging of competencies at the University, but also a deepening of the cooperation between the participating scientists and the employees of the Brenner Base tunnel Project Company and the companies involved in the application, Herrenknecht AG and TPH Bausysteme. The establishment of the endowed professorship strengthens the knowledge and technology transfer to the economy, i.e. the transfer of the developed tunnel information model into the construction practice.

## **Projektpartner**

- Universität Innsbruck