



## LABORE UND EINRICHTUNGEN

Für die gemeinsamen Aktivitäten des IMBT und der TVFA stehen neben der fakultätsübergreifend genutzten Großversuchshalle drei Labore zur Verfügung.

### LABOR FÜR BAUCHEMIE

Der Aufgabenbereich liegt vornehmlich auf dem Gebiet der mineralischen Baustoffe und deren Komponenten. Es werden chemische und physikalisch/chemische Prüfungen an Bindemitteln wie Zement, Kalk, Gips, an Zusatzstoffen (Flugasche, Hüttensand, etc.), Beton, Mörtel und Wasser durchgeführt. Diese Routineprüfungen dienen zur Kontrolle der Normkonformität von Baustoffen. Weiterhin bieten wir aufwendigere quantitative Vollanalysen, z.B. zur Klärung von Schadensursachen an.

### LABOR FÜR MECHANISCHE UND PHYSIKALISCHE PRÜFUNG

Zu den Routineprüfungen zählen vor allem die Ermittlung der mechanisch-technologischen Eigenschaften von Baustoffen (z.B. Zug-, Druck-, Biegezug-, Spaltzug-, Haftzug- und Abriebprüfungen, Bestimmungen des E-Moduls, des Querdehnungsmoduls und der Kennwerte des Luftporensystems, Prüfungen der Wasser- und Dampfdurchlässigkeit, der Frostbeständigkeit, sowie der Frost-Tausalzbeständigkeit). Das Labor ist auch für statische und dynamische Prüfungen von metallischen Baustoffen ausgestattet. Probenentnahmen (z.B. Bohrkern, Bohrmehl etc.) zählen ebenfalls zum Angebot.

### LABOR FÜR ZFP UND DAUERÜBERWACHUNG

Am Institut werden einerseits die Entwicklung und die Produktion von Geräten zur zerstörungsfreien Prüfung sowie für das Bauwerksmonitoring vorangetrieben, andererseits werden im Bereich der zerstörungsfreien Untersuchung von Werkstoffen und Bauteilen umfangreiche Dienstleistungen angeboten. Zum Spektrum gehören zerstörungsfreie Prüfverfahren wie Ultraschall, Impakt-Echo, Georadar oder aber elektrische Verfahren wie die Potentialfeldmessung. Zudem steht ein umfangreich ausstattbares und anpassbares drahtloses Monitoringsystem für die instrumentierte Bauwerksüberwachung zur Verfügung.

Labor Bauchemie: Dr. F. **Mittermayr**, DW 7159  
 Labor Mech. und phys. Prüfung: Dipl.-Ing. M. **Lenz**, DW 7161  
 Labor ZfP und Dauerüberwachung: Univ.-Prof. Dr. M. **Krüger**, DW 7150

WISSEN • TECHNIK • LEIDENSCHAFT



WISSEN • TECHNIK • LEIDENSCHAFT



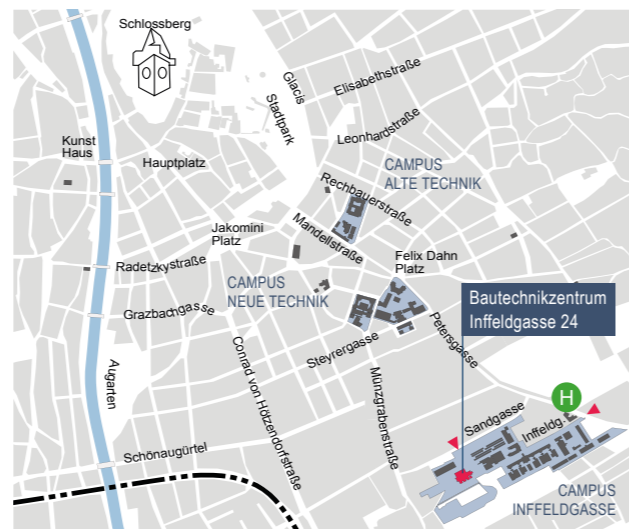
© TU Graz/IMBT-TVFA

### KONTAKT

Univ.-Prof. Dr. Markus **Krüger**

Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie – IMBT  
 mit angeschlossener TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung

Inffeldgasse 24, A-8010 Graz, Austria  
 Tel.: +43 316 873 DW 7151, Fax: +43 316 873 DW 7650  
 office@tvfa.tugraz.at  
 > www.imbt-tvfa.tugraz.at



H Haltestelle Straßenbahnlinie 6, Schulzentrum St. Peter

Coverbilder: © Lunghammer – TU Graz



# INSTITUT FÜR MATERIALPRÜFUNG UND BAUSTOFFTECHNOLOGIE – IMBT

## MIT ANGESCHLOSSENER TVFA FÜR FESTIGKEITS- UND MATERIALPRÜFUNG

## IMBT-TVFA

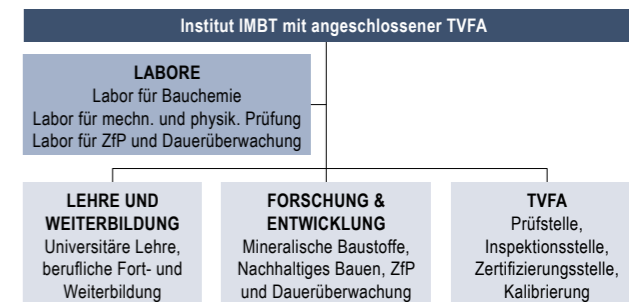
### FORSCHUNG & LEHRE AM INSTITUT FÜR MATERIALPRÜFUNG UND BAUSTOFFTECHNOLOGIE – IMBT

Forschung und Lehre sind die Kernaufgaben, die am IMBT angesiedelt sind. Dabei sehen wir in neuen, nachhaltigen Baustoffen und Herstellungsverfahren die Grundlage für Bauinnovationen. Wir optimieren Werkstoffe unter ökologischen Gesichtspunkten bei gleichzeitig verbesserten Eigenschaften, optimieren und entwickeln zukunftsträchtige industrielle Herstellungsverfahren (z.B. 3D-Betondruck etc.), erarbeiten moderne Prüfverfahren oder überwachen Bauwerke mittels drahtlosen Sensorsystemen. Unter Einbindung unserer praktischen Erfahrungen und aktueller Forschung vermitteln wir unseren Studierenden die Grundlagen der Baustofftechnologie, der Betontechnologie, der Nachhaltigkeitsbewertung, der Zerstörungsfreien Prüfung u.v.m.

### TECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT FÜR FESTIGKEITS- UND MATERIALPRÜFUNG – TVFA

Die an das Institut angeschlossene TVFA ist akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle sowie notifizierte Zertifizierungsstelle (TVFA-ZERT). Die TVFA blickt auf eine ca. 100-jährige Geschichte in der Materialprüfung zurück und bringt ein umfangreiches Know-How nicht nur in das Geschäftsfeld der TVFA ein, sondern schafft auch Synergien mit der Forschung und Lehre.

### ORGANISATIONSSTRUKTUR



| MITARBEITER   | Wiss./Sachb. | Labor/Verw. | Gesamt    |
|---------------|--------------|-------------|-----------|
| IMBT          | 15           | 3           | 18        |
| TVFA          | 4            | 8           | 13        |
| <b>Gesamt</b> |              |             | <b>31</b> |



© Lunghammer – TU Graz



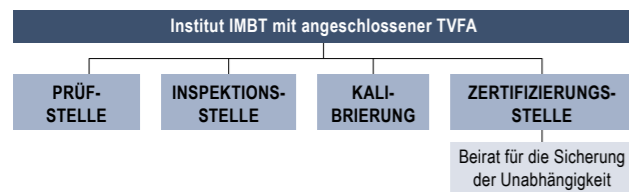


© TU Graz/IMBT-TVFA

## TECHNISCHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT – TVFA

Die Technische Versuchs- und Forschungsanstalt (TVFA) ist dem Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie (IMBT) angeschlossen und ist eine akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle sowie eine notifizierte Zertifizierungsstelle (Notified Body 1379). Die TVFA-ZERT ist gemäß Bauproduktenverordnung (BPV) als Produktzertifizierungsstelle für die Konformitätsbewertungssysteme 1+ und 1 sowie als Systemzertifizierungsstelle für das System 2+ notifiziert. Die TVFA ist außerdem für das System 3 als Prüf- (Fliesenkleber) notifiziert.

Die Erfüllung der Prüf-, Inspektions- und Kalibrierungstätigkeiten der TVFA erfolgt in vier Organisationseinheiten, denen Personal, Einrichtungen und Räumlichkeiten (siehe Labore) entsprechend den Erfordernissen und den gegebenen Möglichkeiten zugeordnet sind.



Über die TVFA bieten wir Prüfungen und Inspektionen in den Bereichen **nichtmetallische Baustoffe** (Gesteinskörnungen, Beton, Betonwaren, Abdichtungsbahnen etc.) und **metallische Baustoffe** (Betonbewehrung) an und begleiten Bauprojekte mit einer Vielzahl **bauchemischer Untersuchungen** (Chlorid, Sulfat etc.). Die TVFA führt auch Kalibrierungen als Auftragsarbeit durch, diese Tätigkeit liegt jedoch außerhalb des akkreditierten Bereichs.

Unser Team in der TVFA zeichnet sich für die Erstellung und Aktualisierung der Prüf- und Überwachungsanweisungen sowie für die Schulung und Information des zugeordneten Personals verantwortlich.

Leitung TVFA: Univ.-Prof. Dr. M. Krüger, DW 7150  
Leitung Prüf- und Inspektionsstelle: Dipl.-Ing. M. Lenz, DW 7162  
Leitung Inspektionsstelle: Ing. M. Payer DW 7156  
Leitung Zertifizierungsstelle: Dr. D. Schulter DW 7656  
Leitung Kalibrierung: Ing. M. Payer DW 7156



© Lunghammer – TU Graz

## AG MINERALISCHE BAUSTOFFE

Unser Team befasst sich mit dem gesamten Spektrum der mineralischen Baustoffe und deren Dauerhaftigkeit. Wir entwickeln **nachhaltige, ressourceneffiziente und hoch leistungsfähige Werkstoffe**, insbesondere **nachhaltigen Beton**. Wir entwickeln und untersuchen Hoch- und Ultrahochleistungsbetone (UHPC) sowie innovative neue mineralische Baustoffe. Hierzu setzen wir sowohl Primärausgangsstoffe als auch Recycling-Rohstoffe ein und verwenden analytische Methoden, experimentelle Verfahren und Berechnungstools zur Materialcharakterisierung und zum Mischungsentwurf (Packungsdichteoptimierung etc.). Unsere Forschung zielt auf mineralische Baustoffe, die hinsichtlich Verarbeitbarkeit, Festigkeit und Dauerhaftigkeit eine sehr hohe Leistungsfähigkeit zeigen, während Umweltauswirkungen minimiert werden. Unser Arbeitsgebiet umfasst:

- **Materialcharakterisierung** und Auswahl geeigneter Ausgangsstoffe
- **Betonentwicklung** – performance based design – Betontechnologie
- **Innovative mineralische Baustoffe**, neue Betonkonzepte u.a. unter Verwendung alternativer Bindemittel
- Prüfung und Bewertung der **Leistungsfähigkeit, Umweltauswirkungen und Dauerhaftigkeit**
- Analyse und Erforschung von **Schädigungsmechanismen**
- Beurteilung von **Betonschäden**

Für die Beurteilung der Dauerhaftigkeit von Beton prüfen wir relevante Kenngrößen mit üblichen Standardverfahren, entwickeln aber auch Prüfverfahren weiter wie z.B.:

- zum Karbonatisierungswiderstand (beschleunigter Test in CO<sub>2</sub>-Kammer)
- zum Widerstand gegen Chlorideindringung (Bestimmung des Chloriddiffusionskoeffizienten)
- oder zur Analyse chemischer Schädigungsmechanismen (Thaumsitangriff, Säurekorrosion u.a.)

## AG MINERALISCHE BAUSTOFFE

Leitung: Dr. J. Juhart, DW 7161  
Stv. Leitung: Dr. F. Mittermayr, DW 7159



TU Graz/IMBT-TVFA

## AG NACHHALTIGES BAUEN

Die Arbeitsgruppe „Nachhaltiges Bauen“ bietet ein breites Forschungsspektrum in den Bereichen **Nachhaltigkeitsbewertung** von Bauwerken, **Ökobilanzierung** (LCA) und **Lebenszykluskostenbewertung** (LCCA), **systemische, multikriterielle Entscheidungs- und Prozessmodelle** sowie **digitale Bauwerksmodellierung** (engl. Building Information Modeling, BIM). Unsere Forschung ist der **Operationalisierung** der Nachhaltigkeit im Bauwesen, den Bewertungsmethoden, den Planungs- und Entscheidungsprozessen sowie der Transformation der gebauten Umwelt im Rahmen der erfolgreichen Umsetzung in Demonstrationsprojekten gewidmet. In unseren interdisziplinären Projekten nutzen wir die Stärke eines ganzheitlichen Denkansatzes, um bestmögliche Lösungen aus der Lebenszyklusperspektive zu erarbeiten. Die Hauptforschungs- und Arbeitsgebiete unseres Teams sind:

- Weiterentwicklung der Bewertungsmethoden (LCCA, LCA, MCDM, Maturity Assessment)
- Weiterentwicklung der komplexen Planungs- und Bewertungssysteme im Sinne des Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)
- Komplexitätsforschung zur Identifizierung der Wechselwirkungen (Systemischer Ansatz) sowie Management von Chancen und Risiken im Planungs- und Bauprozess
- Weiterentwicklung digitaler Planungsmethoden unter dem Aspekt der ganzheitlichen, lebenszyklusweiten Optimierung von Bauwerken (BIM)
- Entwicklung von Sanierungsstrategien im Hinblick auf die österreichischen Klimaverpflichtungen
- Operationalisierung des Nachhaltigen Bauens: Umsetzung von Forschungs- und Demonstrationsbauvorhaben
- Unterstützung des Rektorats bei der Etablierung der Prinzipien einer nachhaltigen Entwicklung in Forschung und Lehre
- Engagement in der Allianz Nachhaltiger Universitäten
- Koordination des Nachhaltigkeitsberichts der TU Graz

## AG NACHHALTIGES BAUEN

Leitung: Assoc.Prof. Dr. A. Passer, DW 7153  
Stv. Leitung: Dr. H. Kreiner, DW 7154



TU Graz/IMBT-TVFA

## AG ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG UND DAUERÜBERWACHUNG

Im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) von Werkstoffen und Bauteilen wird innerhalb der Arbeitsgruppe an geeigneten Untersuchungsverfahren geforscht. Daneben wenden wir die Verfahren über Dienstleistungen direkt in der Praxis an.

### ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG BZW. BAUWERKSUNTERSUCHUNG

Wir setzen zerstörungsfreie Prüfverfahren wie Ultraschall, Impakt-Echo, Georadar, IR-Thermographie oder aber Verfahren wie die Potentialfeldmessung für die verschiedensten Szenarien insbesondere zur Schadensdetektion ein. Die volle Leistungsfähigkeit der Verfahren ist jedoch immer noch nicht in allen Belangen gegeben. Daher entwickelt unser Team ZfP-Verfahren gezielt weiter und erschließt damit neue Anwendungsmöglichkeiten. Zukünftig sollen durch zerstörungsfreie Prüfmethode ermittelte Kennwerte dazu beitragen, genauere Aussagen über den Bauwerkszustand, die Veränderungen des Tragwerks und die Restlebensdauer zuzulassen.

### DRAHTLOSES MONITORING VON BAUWERKEN

Dem Bauwerksmonitoring, das heißt der fortlaufenden Überwachung von Bauwerken mittels geeigneter Technologien, kommt insbesondere im Zusammenhang mit einem zunehmenden Alter von Bauwerken wie auch ansteigender Anforderungen an Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit eine immer größere Bedeutung zu. Bisher wird an ausgewählten Bauwerken bereits eine Vielzahl von charakteristischen Kennwerten mit konventioneller Sensorik erfasst und ausgewertet. Zu diesen Kennwerten gehören beispielsweise die Luft- und Bauteiltemperatur und -feuchte oder Bauteildehnungen, -verschiebungen und -schwingungen. Am Institut werden unter Einsatz von drahtlosen Monitoringsystemen verschiedene Möglichkeiten der sinnvollen instrumentierten Bauwerksüberwachung entwickelt und erforscht. Dies reicht von der Qualitätssicherung während der Bauausführung bis hin zum instrumentierten Monitoring von historischen Bauwerken.

## AG ZFP UND DAUERÜBERWACHUNG

Leitung: Univ.-Prof. Dr. M. Krüger, DW 7150  
Stv. Leitung Dipl.-Ing. M. Lenz, DW 7162