

# Schäden verhindern. Erschütterungsmessungen.



Erschütterungen können, auch wenn sie von Menschen nicht wahrgenommen werden, grosse Schäden anrichten und Menschen, Gebäude und Installationen wie Labore oder IT-Anlagen erheblich belasten. Ausgelöst werden Erschütterungen zumeist durch eine hohe Verkehrsbelastung, durch Baumassnahmen wie Rammarbeiten, Bodenverdichtung, Abbrucharbeiten oder Sprengungen sowie durch Industrie und Handwerk, beispielsweise durch Sägewerke, Metallbearbeitungsmaschinen oder andere Grossmaschinen.

terra® führt seit mehr als 20 Jahren Erschütterungsmessungen mit spezialisierten Messgeräten durch. Wir evaluieren gemeinsam mit allen Projektbeteiligten die erforderlichen Massnahmen, entwickeln Konzepte für die laufende Messung und installieren Sensorensysteme. Wir messen während der Bauzeit selbst kleinste Veränderungen, erfassen diese und lösen bei Abweichungen von frei definierbaren Sollwerten unmittelbar Alarm aus. Die erfassten Daten werden bei Bedarf automatisiert verarbeitet und beurteilt. So begleiten wir auch längere Baumassnahmen zur Sicherheit von Mensch und Umgebung.

Mit unserer selbst entwickelten cloudbasierten Monitoring-Plattform swissMon® sind wir in der Lage, eine Vielzahl von unterschiedlichen Sensoren hochautomatisiert zu steuern und zu überwachen. swissMon® verarbeitet in Echtzeit grosse Datenmengen. Bei Abweichung von spezifisch definierbaren Sollwerten werden die Projektbeteiligten automatisch informiert, die Messergebnisse werden laufend protokolliert und dokumentiert. Neben der Messung von Erschütterungen können gleichzeitig auch Lärmmessungen sowie eine Vielzahl geodätischer und geotechnischer Überwachungen erfolgen.

Ihr Ansprechpartner  
bei Fragen:

Alex Mazurkiewicz  
MSc Geowissenschaften  
Tel +41 43 500 18 34  
alex.mazurkiewicz@terra.ch  
www.terra.ch

## Orientierung an Normen und Richtwerten

Die Messungen und Beurteilungen erfolgen auf der Grundlage verschiedener europäischer Normen, die Richt- und Grenzwerte vorgeben, unter anderem

- Schweizer Norm SN 640 312a
- Einwirkung auf Menschen in Gebäuden (DIN 4150, Teil 2) und
- Einwirkung auf bauliche Anlagen (DIN 4150, Teil 3)

## Leistungsspektrum bei Erschütterungsmessungen

- Entwicklung des Messkonzeptes
- Bereitstellung der erforderlichen Sensoren und Datenplattform
- Erst- und Folgeaufnahmen
- Kurzfristige oder dauerhafte Überwachung von Erschütterungseinwirkungen
- Alarmmanagement
- Laufende und durchgehende Dokumentation
- Datenarchiv für Beweissicherung
- Auswertungen
- Projektmanagement
- Kalibrierung von Prognosen und Modellen

terra® ist ein Unternehmen der MEB Group. Hier finden Sie Experten und Lösungen für Ingenieurvermessung, GeoMonitoring, Maschinensteuerung und Building Information Modeling (BIM). Mit mehr als 200 Mitarbeitenden erbringen wir auch international Dienstleistungen und liefern neben Produkten und Systemen einen überzeugenden Service.

# Anwendungsbeispiele

## Erschütterungsmessungen



### ZEB Vierspurausbau Liestal

Zustandserfassung von Objekten, Bauten und Anlagen vor Baubeginn im Bauperimeter sowie laufende Überwachung von Erschütterungs- und Lärmeinwirkungen durch die Bautätigkeit.

Leistungsumfang:

- Rissprotokollierung gemäss SN 640 312
- Drohnenbefliegung der offenen Verkehrswege
- Erschütterungsmessungen mit Alarmierungskonzept
- Lärmmessungen
- Überwachung mittels Nivellements
- Erstellung Beweissicherungskonzept

Bauzeit / Ausführung: 2019 - 2025

Auftraggeber: Schweizerische Bundesbahnen SBB

### LEB Tunnel de Chauderon, Lausanne

Neuer Tunnel in Lausanne von Union Prilly mit Anschluss an bestehende Station Chauderon. Geodätisches Monitoring, Erschütterungs- und manuelle Kontrollmessungen laufen auf der swissMon® Plattform zusammen, diese dient als Überwachungszentrale aller Messungen und Alarme.

Leistungsumfang:

- geodätisches und geotechnisches Monitoring
- Erschütterungsmessungen

Bauzeit / Ausführung: 2018 - 2021

Auftraggeber: Infra Tunnel SA & Chemin de fer Lausanne Echallens Bercher (LEB)

### Ausbau Publikumsanlagen Bahnhof Bern

Neubau der Hauptpersonenunterführung quer unter der gesamten Gleisanlage des SBB-Hauptbahnhofs Bern. Die Erschütterungsmessungen sind Bestandteil von umfassenden geotechnischen und geodätischen Überwachungsleistungen.

Leistungsumfang:

- geodätisches und geotechnisches Monitoring
- Bauherrenvermessung
- Betrieb von bis zu 10 Erschütterungs- und Lärmmessstellen gleichzeitig
- Betrieb Monitoring-Plattform swissMon®

Bauzeit / Ausführung: 2017 - 2028

Auftraggeber: Schweizerische Bundesbahnen SBB

### NO2 Sanierungstunnel Belchen STB

Neubau einer 3. Tunnelröhre mittels TBM und Erstellung von Querverbindungen mit Sprengvortrieb. Die Erschütterungssensoren wurden in laufender Koordination mit der Bauleitung im bestehenden Tunnel ummontiert, um das Bauwerk zu überwachen und die Verkehrssicherheit zu gewährleisten.

Leistungsumfang:

- Erschütterungsmessungen in den Portalbereichen sowie im Fahrbereich/Zwischendecke
- Automatische Alarmierung und Visualisierung der Messdaten mittels der swissMon® Webplattform
- Laufende Koordination mit der Bauleitung
- Datenauswertung und Erstellung von Abschlussberichten

Bauzeit / Ausführung: 2015 – 2018

Auftraggeber: Bundesamt für Strassen ASTRA

### Kleinprojekte und weitere Einsatzbereiche

#### Glockentürme Kloster Disentis (Structural Health Monitoring)

Messung und Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen der Glockenschwingungen auf die Glockentürme, sowie die Bewertung der Effektivität von technischen und strukturellen Anpassungen.

#### VIBRA1-Messungen und Analysen

Prognose, Messung und Auswertung von bahnbedingten Erschütterungs- und Körperschallimmissionen.

#### Einwirkungen auf jungen/neuen Beton

Untersuchung und Bestimmung der Erschütterungseinwirkungen auf neuen/jungen Beton in Gebäuden oder an Brücken.

#### Unterstützung von Wirtschaftlichkeitsstudien und Nutzwertanalysen

Ermittlung der Effektivität und Vergleich verschiedener Massnahmen, Kalibrierung von Prognosen und Modellen sowie Vorschläge zur Kostenoptimierung.

#### Einwirkungen auf Menschen zusammen mit Körperschallmessungen

Messungen gemäss DIN 4150/2 zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen auf Menschen. Diese Messungen werden häufig zusammen mit Körperschallmessungen durchgeführt und ausgewertet.