



## Sensoren als Ergänzung oder Ersatz für tachymetrische Messungen

In Monitoringverfahren werden häufig tachymetrische Systeme eingesetzt. Der Diebstahl fest installierter Tachymeter, trotz mechanischer Sicherungen, stellt jedoch ein zunehmendes Problem dar. Um diesem entgegenzuwirken, können alternative Sensorlösungen in Betracht gezogen werden. Diese umfassen komplexe Anordnungen verschiedener Sensortypen in Kombination mit anspruchsvollen Auswertemodellen. Bei der Konzeption solcher Systeme müssen die spezifischen Eigenschaften der Sensoren und die Anforderungen des jeweiligen Monitorings berücksichtigt werden.

Für die generelle Konfiguration des Messsystems sind die Anforderungen hinsichtlich redundanter Messungen zu beachten. Diese Redundanz ist notwendig, um die Kontrollierbarkeit der Messungen und Aussagen über die Genauigkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wie sie in der DIN 18710 Teil 4 Überwachung und den Richtlinien der DB AG gefordert werden. Hierzu erhalten die Teilnehmenden Anregungen in den Demonstrationen an unserem Modell (s. unten).

### Technische Parameter der Sensoren:

- **Erfassungsrate:** Wie häufig können Messungen durchgeführt und an einen Server übertragen werden?
- **Anschluss:** Mit oder ohne Kabelverbindung (drahtlos/drahtgebunden)?
  - Welche Übertragungstechnik kommt zum Einsatz, insbesondere bei Übertragungen per Funk muss die Ausbreitung der Signale ausgehend von den Sensoren beachtet werden, welches Netzwerk kommt zum Einsatz.
- **Messbereich:** Welcher Bereich kann abgedeckt werden?
- **Messgenauigkeit:** Welche Messgenauigkeit wird erreicht?

### Anforderungen an das Monitoring:

- **Taktrate der Datenbereitstellung:** In welchen Intervallen müssen die Informationen verfügbar sein?
- **Art der Veränderungserfassung:** Müssen Veränderungen an den Objektpunkten in 1D (Höhe), 2D (horizontal) oder 3D (räumlich) erfasst werden?
- **Ausfallsicherheit:** Wie robust muss das System gegen Ausfälle einzelner Komponenten sein?

**Genauigkeit der Messergebnisse:** Welche Genauigkeit wird für die Aussagen an den Objektpunkten benötigt?

### Demonstration des Sensoreinsatzes an einem Überwachungsobjekt

Um den Einsatz von Sensoren, die keine direkten 3D-Informationen liefern, besser zu veranschaulichen, demonstrieren wir parallel zur Veranstaltung deren Anwendung an einem **Modell** (Überwachungsobjekt). An diesem Objekt sind Überwachungspunkte durch Prismen definiert, deren

absolute Positionen durch tachymetrische Messungen bestimmt werden (Bestandteil der Überwachung). Zusätzlich installierte Sensoren erfassen relative Veränderungen dieser Punkte. Die so ermittelten relativen Veränderungen können einerseits zur Validierung und Unterstützung eines rechnerischen Modells dienen. Andererseits ist es auch möglich, sie in einem Modellansatz als alleinige und damit primäre Messgrundlage zu verwenden.

Das BILDUNGSWERK VDV lädt am 22. Januar zu einer Veranstaltung ein, bei der die Teilnehmenden die vielfältigen Möglichkeiten der Sensortechnik für die Überwachung von Bauwerken kennenlernen können.

**Titel:** Sensoren für Geodätisches Monitoring

**Veranstalter:** BILDUNGSWERK VDV zusammen mit der Berliner Hochschule für Technik (BHT)

**Termin:** 22. Januar 2025

**Ort:** Neues Rathaus Hannover, Trammplatz 2, 30159 Hannover

Die Veranstaltung bietet einen umfassenden Überblick über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und Leistungsfähigkeiten moderner Sensortechnik im Bereich des Monitorings an Bauwerken und in natürlichen sowie künstlichen Geländestrukturen.

### **Vorträge:**

Bauwerksmonitoring mit Multisensor-Daten	Jürgen Ruffer, ALLSAT GmbH
Kabelloses Monitoring von Rissensoren bis GNSS – ein Ausblick über die Möglichkeiten	Max Weller, JOSEF ATTENBERGER GMBH
Präzise und vielseitige Sensorlösungen von Leica Geosystem	Sascha Schneid, Leica Geosystems GmbH
Kabellose, geotechnischen Sensoren für das kontinuierliche Bauwerks- und Infrastrukturmonitoring	Florian Schäfer, ALLSAT GmbH - Senceive ltd
Monitoring mit Laserdistanzsensoren	Dirk Fokkens und Andy Diem, DIMETIX AG
6D-Monitoring mit Magnetfeldtechnologie	Oliver Brandl, SuessCo Sensors
Hochaufgelöste Dehnungsmessung mittels Glasfasersensoren	Daniel Kaufmann, Polytec GmbH

**Weitere Vorträge** werden präsentiert von

Harald Goecke, GOECKE GmbH & Co. KG

Sebastian Schmidt, Bilfinger

Jürgen F. Glözl, GGB® Gesellschaft für Geomechanik und Baumesstechnik mbH

### **[Hier finden Sie die Informationen der letzten Woche.](#)**

Ergänzend zu den Vorträgen und Präsentationen in Hannover wird auf dem Dach der Berliner Hochschule für Technik (BHT) ein Modell installiert. Daran werden diverse Sensoren zur Erfassung der Verformungen montiert. Die Sensoren sind den folgenden Sensorarten zuzuordnen:

### **Sensoren zur Bestimmung absoluter Positionen:**

- GNSS-Antennen bzw. GNSS-Sensoren
- Tachymeter mit Prismen

## **Sensoren zur Bestimmung von relativen Änderungen zwischen definierten Positionen:**

- Neigungssensoren
- Distanzsensoren
- Sensoren zur Erfassung von Verschiebungen in 1D bis 3D (Fissurometer)
- Sensoren zur Erfassung von Verschiebungen in 1D bis 3D und Verdrehungen in drei Achsen

[Hier finden Sie die ausführliche Beschreibung des Modells.](#)

Weitere Informationen zur Veranstaltung und die Online-Anmeldung [finden Sie hier.](#)