

Flyer zum Beginn des FuE- Projekts „senod+“  
Hauptbearbeiter des Projektes sind:  
Daniel Käßler, Dipl.-Ing. (FH)  
Michael Eiserbeck, Dipl.-Ing. (FH)  
René Thieme, M.Sc.  
Friedemann Sandig, Dr.-Ing.

Ein marktorientiertes Forschungsprojekt des Forschungs- und Transferzentrum Leipzig e.V. (FTZ).

Gefördert durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen des BMWi-Programms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen, um so die Innovationskraft strukturschwacher Regionen Deutschlands nachhaltig zu stärken (INNO-KOM)“

## Hintergrund

Die Errichtung von Erdbauwerken für z.B. Straßen- und Schienenverkehrswege in Gebieten mit deformationsanfälligen Geozonen erfordert im Sinne der Beobachtungsmethode eine messtechnische Überwachung. Diese Überwachung ist z.Z. nur punktuell oder linienförmig aber nicht flächenhaft und nicht online und in Echtzeit möglich. Lokalstellen mit dem höchsten Versagensrisiko werden damit nicht sicher und nicht zeitnah erfasst.

Für geotechnische Konstruktionen muss die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden. Wenn aber die Vorhersage des geotechnischen Verhaltens dieser Konstruktionen schwierig ist, kann es nach EC 7-1 zweckmäßig sein, die Beobachtungsmethode anzuwenden. Diese Methode ist eine Kombination aus Untersuchungen, Berechnungen und laufenden messtechnischen Kontrollen des Bauwerkes und des Baugrundes während der Herstellung und der Nutzung. Dabei müssen u.a. die Messungen an kritischen Punkten und in ausreichend kurzen Abschnitten ausgeführt werden, außerdem muss ein Konzept von Gegenmaßnahmen geplant sein. Übliche Messverfahren erfüllen nur eingeschränkt diese Anforderungen.

## Forschungsvorhaben

Zielstellung des Vorhabens ist die Entwicklung eines Monitoring-Systems, um in geotechnischen Volumenbauwerken wie z.B. in Dämmen, Böschungen, Deichen und Straßenaufschüttungen im Bereich von deformationsgefährdeten Geozonen physikalische Parameter einfach, günstig und flächig variabel im Sinne der Beobachtungsmethode erfassen zu können. Der Einbau soll über der vermuteten Schwächezone erfolgen, eine Datenabfrage ist zu jedem beliebigen Zeitpunkt sekundenschnell geplant und wäre somit ein Echtzeit- oder ein online-Messverfahren. Damit wären kleine Initialbewegungen erkennbar und in der Ausbreitung lokalisierbar.

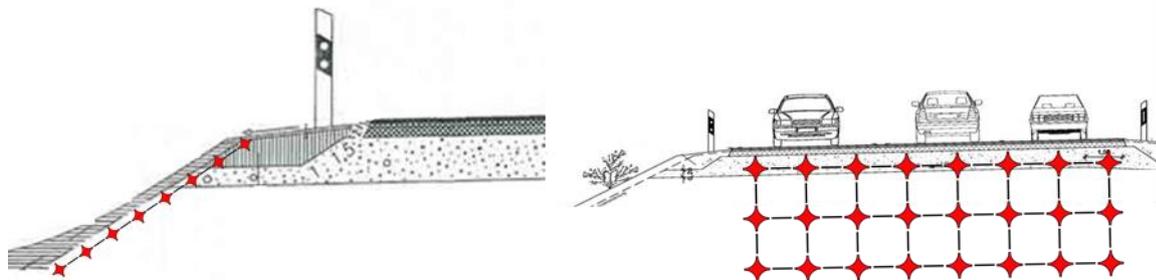


Abbildung 1: Prinzipskizzen für eine exemplarisch mögliche Anwendung des Monitoring-Systems im Erdbau: links: Überwachung potentieller Hangbewegungen, rechts: Überwachung von Setzungen im Fahrbereich von Verkehrsflächen über Erdfällen

## Lösungsansatz

Basierend auf dem Stand der Technik mit seinen Defiziten in der geotechnischen Anwendung:

- flächenhafte Messausführung ist nicht standardmäßig möglich
- jedes System kann immer nur eine Messgröße erfassen
- Permanentaufzeichnung ist teuer, aufwendig und nicht für alle Messgrößen üblich

und den Anforderungen an Messaufgaben aus der Beobachtungsmethode muss die angestrebte Entwicklung folgende geotechnischen innovativen Aufgaben- und Leistungsmerkmale erfüllen:

- Flächenhafte Datenerfassung, im Sinne einer perspektivischen Weiterentwicklung auch räumlich
- variable Größendimensionierung der Messfläche
- Aufzeichnung unterschiedlicher Messgrößen mit einem System
- Online Datenerfassung (bzw. frei wählbare Messzeitpunkte)
- günstig und baustellentauglich

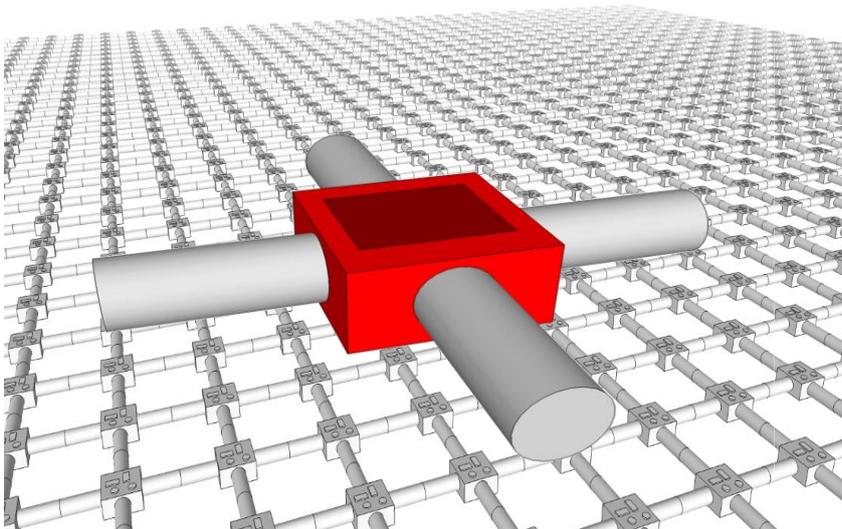


Abbildung 2: einzelner Sensorknoten eines flächig aufgespannten Sensorknotennetzes

Das hier beantragte Verfahren sieht vor, dass verschiedene Messpunkte (nachfolgend: Sensorknoten genannt, Abbildung 2) durch einfaches Aneinanderstecken miteinander verbunden werden und so einen kaskadierten Messstrang oder eine Messfläche, bestehend aus mehreren Sensorknoten bilden. Die Bestückung der Sensorknoten erfolgt dabei anwendungsorientiert, d.h. jeder Knoten kann eine beliebige physikalische Größe messen. Durch eine variable Anordnung verschiedener Sensorknoten können dann unterschiedliche Messparameter in der Gitterstruktur abgefragt werden.

Folgende mögliche physikalische Größen sollen durch die Sensorknoten erfasst werden:

- Kräfteverteilung über eine definierte Messstrecke
- Bewegungserfassung eines Sensorknotens
- Lage- und Positionserkennung im Raum
- Temperaturmessung zur Abschätzung von thermischen Veränderungen des Erdreiches

**Bildüberschriften** Siehe Bilder