

---

**Deichmonitoring - Entwicklung und Verifizierung von Einsatzvarianten zur  
Aufklärung von Schwachstellen an Deichen mit luftgestützten, multisensoralen  
Fernerkundungstechnologien**  
**- Verbundprojekt -**

---

Finanzierung/Auftraggeber:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Verbundpartner:	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Berlin Scandat GmbH, Berlin Franzius-Institut, Universität Hannover (Koordination)
Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. C. Zimmermann
Bearbeitung:	Dipl.-Ing. N. Ohle Dipl.-Geogr. A. Elsner
Förderungszeitraum:	01/2003 bis 12/2005

---

### **Aufgabenstellung**

Bei der Auswertung von Schadensbildern während und nach Hochwassersituationen an Deichbauwerken wurde deutlich, dass vor allem ältere Deiche aus unterschiedlichen Baumaterialien und auf wenig tragfähigem Untergrund errichtet wurden. Lokale Änderungen des Baumaterials bzw. der geotechnischen Materialeigenschaften im Deich und im Untergrund können zur Bildung von Schwachstellen und in der Folge zu Deichbrüchen führen.

Ziel des Vorhabens ist es, Fernerkundungsdaten für die Erfassung von Deichzuständen sowie potentiellen Schwachstellen zu nutzen. Die Auswertung von Fernerkundungsdaten eröffnet die Möglichkeit, Gebiete großräumig qualitativ und quantitativ in Hinblick auf physikalische, chemische und biologische Prozesse zu bewerten. Durch die Nutzung von luft- oder weltraumgestützten Trägersystemen (Flugzeugen, Satelliten) können auch nicht oder im Hochwasserfall nur begrenzt zugängliche Regionen erkundet werden. Damit bietet sich die Fernerkundung auch als Instrument für die Überwachung des zeitlichen und räumlichen Verlaufs eines Hochwassers an.

### **Durchführung**

Im Rahmen des Projektes wurden vier Fernerkundungssensoren auf ihre Einsatzfähigkeit zur Aufklärung von Schwachstellen an Deichen untersucht, eine Multispektral-Kamera HRSC-AX, zwei Infrarotkameras und ein Mikrowellen-Radiometer. Zur Korrelation der Abbildungseigenschaften und der Einsatzvoraussetzung von Fernerkundungssensoren bei Befliegungen wurden an einem Labordeich (Maßstab 1:1) auf dem Außengelände des FRANZIUS-INSTITUTS in Hannover-Marienwerder parallele Messungen von Klimadaten, Bodenfeuchte, Bodentemperatur und Durchsickerung durchgeführt (Abb. 1).

Fernerkundungsdaten aus der Natur, aufgenommen mit der HRSC-AX sowie der Thermalinfrarot-Kamera für Deichabschnitte an der Elbe und an der Mulde, wurden im Hinblick auf erkennbare Anomalien (Strukturen und Objekte) analysiert und anschließend im Gelände verifiziert. Zur Analyse und Bereitstellung der Daten wurde das GIS „DeSiMo“ (Deichsicherheitsmonitoring) auf Basis der ArcView Oberfläche aufgebaut (Abb. 2).



Abb. 1: Anlage des Labordeichs mit Einstau (links) und Kameraturm (rechts)

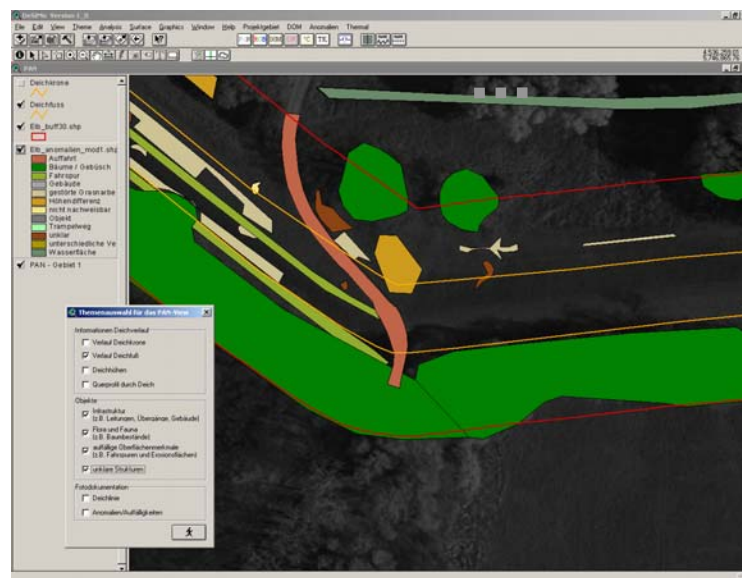


Abb. 2: Datenbereitstellung und Analysemöglichkeiten im aufgebauten GIS „DeSiMo“

## Ergebnisse

Durch die Kombination von Geographischen Informationssystemen, Labor- und Naturuntersuchungen, sowie der Befliegung mit unterschiedlichen multispektralen Fernerkundungssensoren ist es möglich, potentielle Schwachstellen an Deichen aufzuspüren. Während größere Anomalien anhand der HRSC-Daten lagegenau bestimmt werden können, reicht die heute mögliche räumliche Auflösung, die im panchromatischen Bild 20 cm, im Farb- und Nahinfrarot 40 cm und im Digitalen Oberflächenmodell 50 cm beträgt, zur Erfassung kleinerer Anomalien (Wühltierlöcher, u.ä.) nicht aus. Bei den Untersuchungen im Labor wurden Grenzen für eine zweifelsfreie Erkennung von Schwachstellen mit Hilfe von Thermalinfrarot-Sensoren ermittelt. Mikrowellen-Radiometer bieten eine Ergänzung zur multispektralen HRSC-Kamera und Thermalinfrarot-Sensoren.

## Veröffentlichungen / Informationen

OHLE, N., ZIMMERMANN, C.: Deichmonitoring, Abschlussbericht, Franzius Bericht Nr. 675, 2005