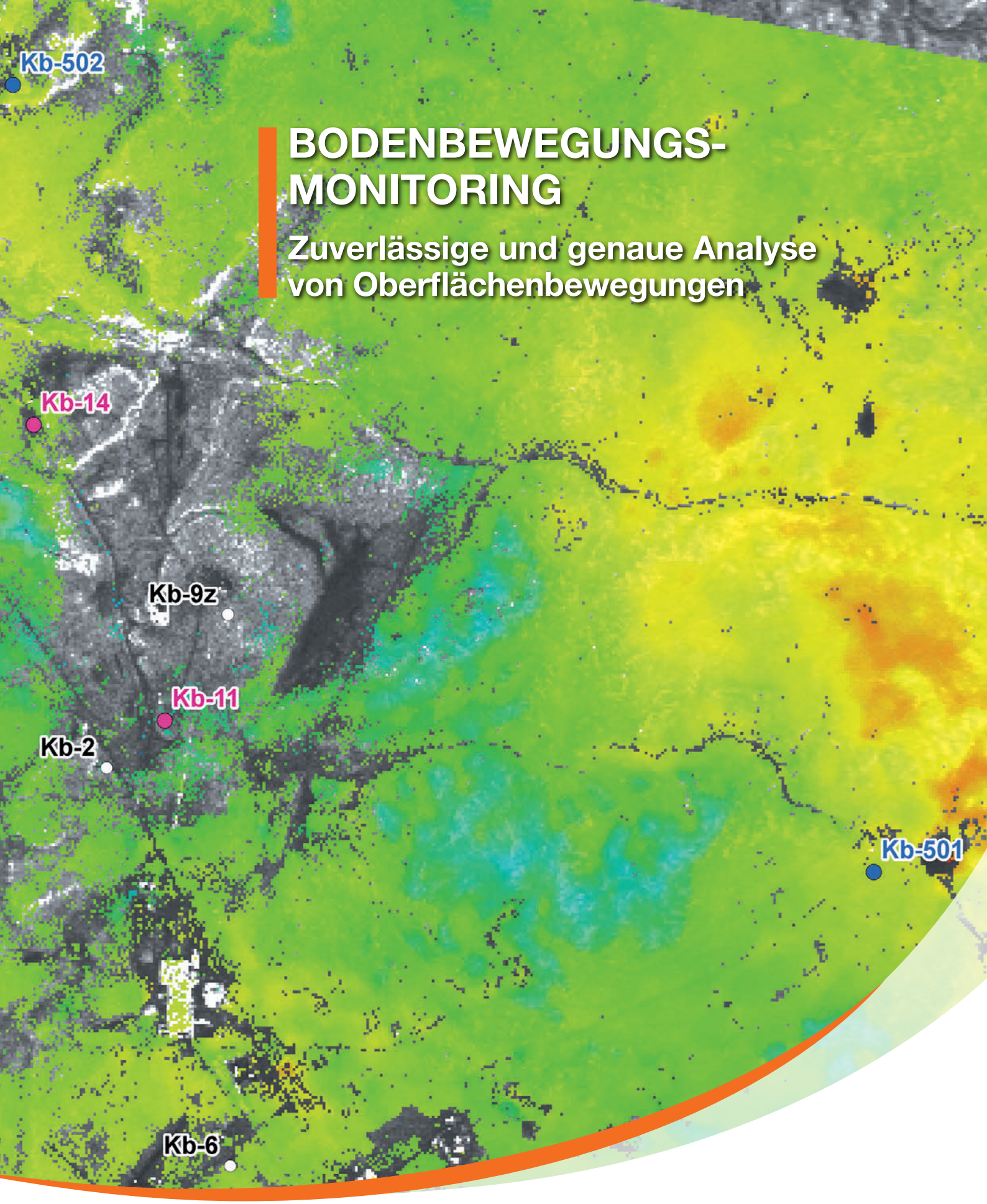


BODENBEWEGUNGS-MONITORING

Zuverlässige und genaue Analyse von Oberflächenbewegungen

All the space you need

ASTRIUM
AN EADS COMPANY

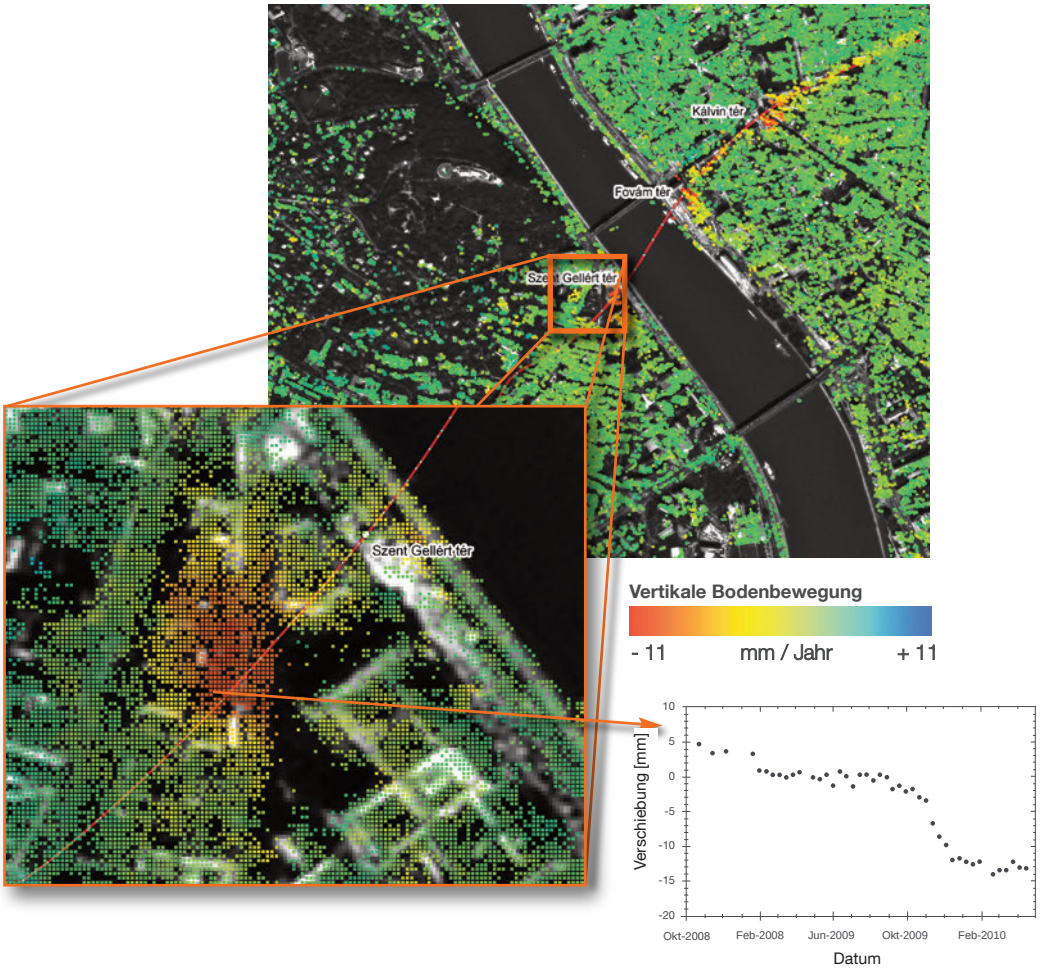
Zuverlässige Überwachung von Bode

Gebäudeschäden, verursacht durch Tagebau, Bergbau oder unterirdische Bauarbeiten, Zerstörung von Straßen oder Schienen durch Hangrutsche, Bodenbewegungen aufgrund der Förder- oder Stimulationsaktivitäten in Öl- und Gasfeldern – egal, ob Bodenbewegungen durch den Menschen oder durch Naturereignisse verursacht werden: ihre Auswirkungen können sehr plötzlich auftreten und weitreichende Folgen haben; sie können Infrastrukturen und sogar Menschenleben in Gefahr bringen.

Mit dem Bodenbewegungsmonitoring von Astrium GEO-Information Services können Verschiebungen im Millimeterbereich gemessen werden. Diese Informationen sind für Unternehmen und / oder Behörden von großer Bedeutung, die eine sichere und auch effiziente Durchführung der oben genannten Aktivitäten gewährleisten müssen.

Je nach Anforderungen und Bodenbedingungen werden unterschiedliche technische Herangehensweisen gewählt, aus denen sich punktweise Informationen zur Bodenbewegung ergeben. Diese Informationen können unter optimalen Bedingungen (z.B. in städtischen Gebieten) eine Punktdichte von über 10.000 Punkten pro Quadratkilometer aufweisen.

Überwachung städtischer Gebiete



Das Bodenbewegungsmonitoring einer U-Bahn-Baustelle in Budapest (Ungarn) dokumentiert Bodenbewegungen aufgrund von Tunnelbauarbeiten für eine Vielzahl von Messpunkten. Darüber hinaus konnten stark nicht-lineare Signale abgeleitet werden, die auf zeitlich spezifische Tiefbauarbeiten hinweisen.

enbewegungen im Millimeterbereich

Die Verteilung und Dichte der Messpunkte hängt von den Oberflächenbedingungen ab:

Spezifische Objekte liefern einzelne Messpunkte im Gelände, sofern sie in Bezug auf die Radar-Rückstreuungen ein zeitlich stabiles Signal liefern (z.B. Felsen, Gebäude). Eine nahezu lückenloses Netz von Messpunkten kann gesammelt werden, wenn eine Oberfläche in Bezug auf Radar-Rückstreuungen flächendeckend zeitlich stabil ist (z.B. Geröllwüsten). Ableitbare Informationen zu den individuellen Punkten umfassen sowohl die Bewegungsraten der Punkte als auch die zeitliche Entwicklung der Bodenbewegungen.

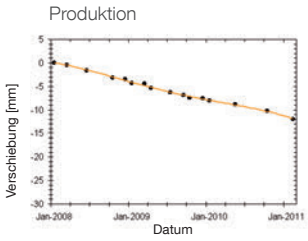
In Gebieten, in denen keine oder nur wenige "natürliche" Punkte verfügbar sind (z.B. in landwirtschaftlich genutzten Gebieten) können künstliche Reflektoren (sog. Cornerreflektoren) genutzt werden, die zusätzliche Messpunkte liefern.

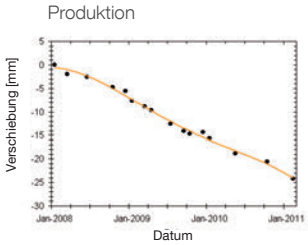
Um das relevante Bewegungssignal zeitlich wie räumlich gut bestimmen zu können, werden hochauflösende Radardaten verwendet, die in der Regel von TerraSAR-X aufgenommen wurden. TerraSAR-X ist besonders für die Erfassung sich schnell ändernder Bodenbewegungen mit komplexen, und / oder räumlich kleinen Bewegungsmustern geeignet, da der Radarsatellit das Beobachtungsgebiet mit bis zu 1m Bodenauflösung unabhängig von den Wetterbedingungen alle 11 Tage erfassen kann. Da Astrium GEO-Information Services die exklusiven Vermarktungsrechte für diesen Satelliten besitzt, ist ein einzigartig zuverlässiger Zugriff auf die Daten garantiert.

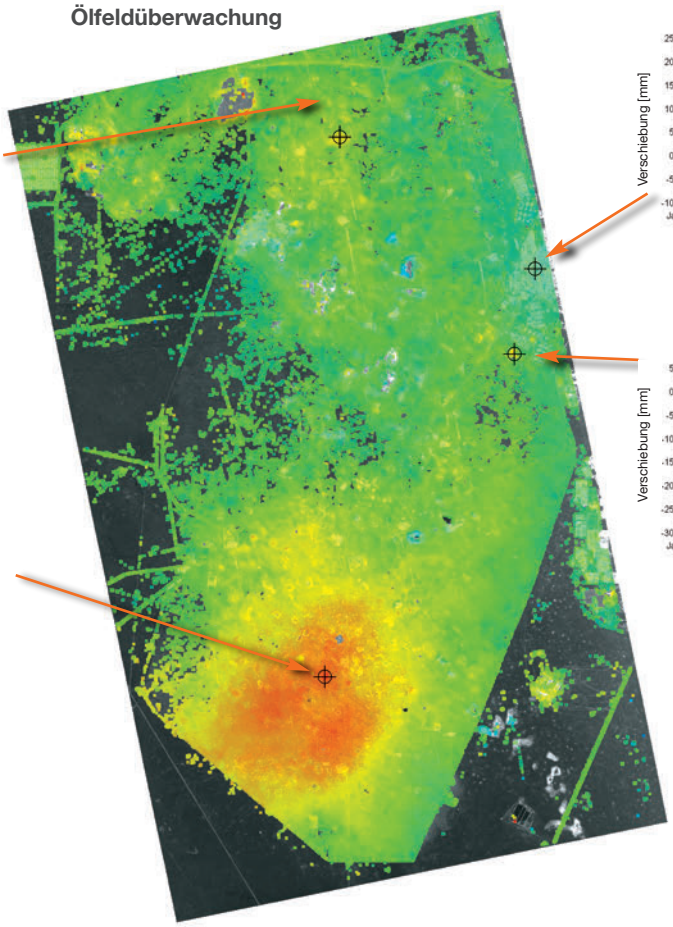
Für größer ausgedehnte und / oder zeitlich weniger komplexe Bodenbewegungen greift Astrium GEO-Information Services auf Radardaten mittlerer Auflösung zurück: Verschiedene satellitengestützte Radarsensoren eignen sich zur Erkennung und Überwachung von großflächigen und / oder sich langsam ändernden Bodenbewegungen.

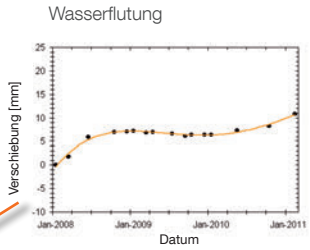
- **Zuverlässig:** wetterunabhängig & sicherer Zugang
- **Regelmäßig:** Aktualisierungen alle 11 Tage möglich
- **Flexibel:** Prozessierung an Oberflächenbedingungen anpassbar.

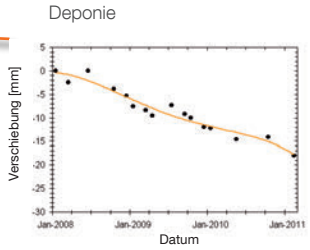
Ölfeldüberwachung











Vertikale Bodenbewegung

- 10 mm / Jahr + 10

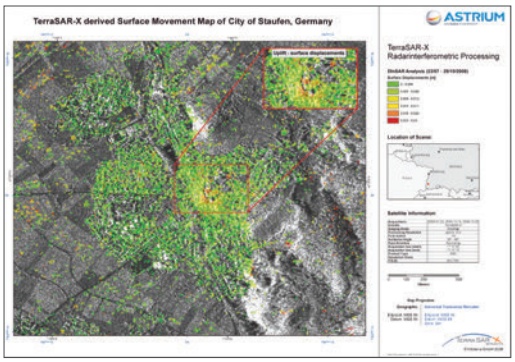
Die großflächige Überwachung von produktionsbedingten Oberflächenbewegungen im Ölfeld von Burghan, dem größten Ölfeld Kuwaits, zeigt Bodenbewegungen aufgrund verschiedenartiger Aktivitäten.

Das Angebot von Astrium GEO-Information Services umfasst die Analyse der zu untersuchenden Bodenbewegungsphänomene, ein kundenspezifisches Projektdesign, die Integration verfügbarer Zusatzinformationen (z.B. DGPS, Präzisionsnivellement, Messungen mit einem Neigungsmesser), die Installation von zusätzlichen Cornerreflektoren, die Datenakquisition und -verarbeitung sowie die Integration und Interpretation der Ergebnisse.

Bewährte Produktionsprozesse und eine **ISO 9001 zertifizierte Qualitätssicherung** garantieren effiziente Bewertungen und Kartierungen.

Zu den Kunden gehören neben großen Unternehmen aus der Öl- und Gasindustrie und der Baubranche auch Behörden auf der ganzen Welt.

Diese Kunden setzen die Bodenbewegungsinformationen von Astrium GEO-Information Services bei der Risikobewertung ein und minimieren so die Gefahren, denen aufgrund ihrer Aktivitäten nicht nur Gebäude und Infrastrukturen sondern auch Menschen ausgesetzt sind. Unterirdische Produktionstechniken wie Enhanced Oil Recovery (EOR) oder eine unterirdische Gasspeicherung (Erdgas oder CO_2) können überwacht und damit optimiert werden.



Die Auswertung von TerraSAR-X StripMap-Datenstapeln zeigt deutlich die Oberflächenbewegungen im historischen Stadtzentrum von Staufen im Breisgau in Süddeutschland über einen Zeitraum von nur vier Monaten.

Technische Spezifikationen

Geometrische Auflösung	x, y = bis zu 1m
Messgenauigkeit (1σ)	Durchschnittliche Verschiebungsrate < 1mm / Jahr, Einzelmessung 5mm (u.a. abhängig von atmosphärischen Einflüssen, Punktdichte, Zahl der verfügbaren Datensätze)
Aktualisierungsrate	ab 11 Tage (mit TerraSAR-X) gemäß Kundenanforderungen
Lieferformat	Punktvektordaten, einschließlich der Bodenbewegungsraten und zugehörige Zeitreihen als ESRI Shapefile und MS Excel (andere Formate auf Anfrage)
Datenlieferung	Karten (gedruckt, digital), Vektordatensätze, Graphiken & Tabellen mit den Zeitreihen der Punktverschiebungen
Verwendete Datenquellen	TerraSAR-X, verschiedene Radarsensoren mittlerer Auflösung

ASTRIUM
GEO-Information Services

Australien, Brasilien, China, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Japan, Singapur, Ungarn, USA

E. info@astrium-geo.com

www.astrium-geo.com/de

Bilder © Astrium Services / Infoterra GmbH
GEO/021/0611