



# HRWS High Resolution Wide Swath

Anwendungspotentiale für national  
hoheitliche Aufgaben

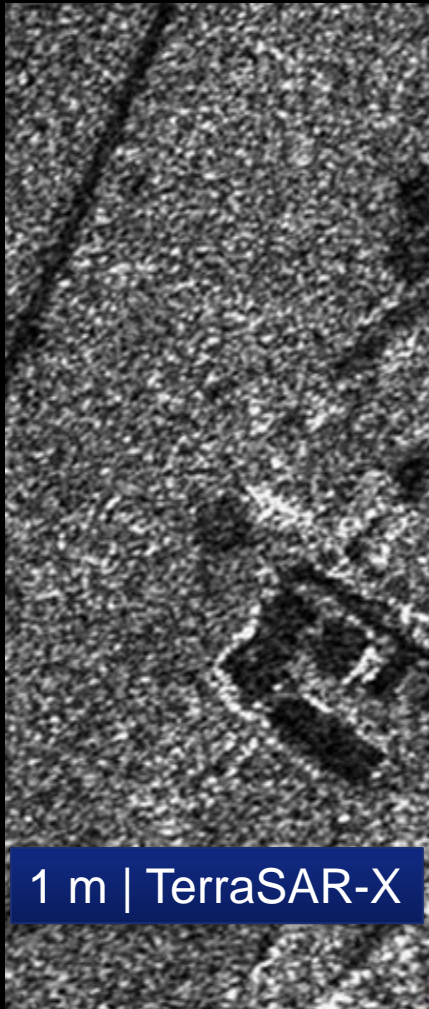
DEFENCE AND SPACE

Markus Jochum, Future SAR Programs

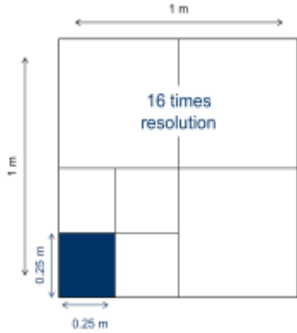
**AIRBUS**

# Radaraufnahmen aus dem Weltall in Luftbildqualität

Erfolg der Weltfunkkonferenz 2015 (AI 1.12: „EESS+600 MHz“)



# Fähigkeiten der nächsten Generation



**16x bessere Auflösung**  
(0.25 m)

**3-5x größerer Footprint**

**Maritimer Mode**



**Nahe Echtzeit-Dienste**  
(maritime Anwendungen)



**< 12h Wiederholzeit**  
(global)

**3-5 Interferometrische**  
**Wiederholzeit**

(Infrastrukturintegrität,  
Bodenbewegung)



**Big Data**  
**Smart Data Analytics**  
Integration von Optical/SAR,  
und anderen Datenquellen

# HRWS - Steckbrief

Fortsetzung der sehr erfolgreichen deutschen X-Band SAR Linie



**HRWS ist TerraSAR-X  
Nachfolgemission**



**Deutsche Raumfahrtstrategie:  
Kommerzialisierung der Erdbeobachtung**

**Gemeinsame Investition durch Airbus und  
Bund**

**HRWS ist die nationale WorldSAR  
Komponente**

**Entwicklungs-Phase 0/A**



**Wissenschaftliche  
National hoheitliche   
und globale Nutzeranforderungen**

**Technologieoptionen werden evaluiert**

**Missionsdefinition: 2. Quartal 2017**

**Technologiereife**

**> 35 M€ Vorinvestition durch Airbus DS und  
DLR in Radar-Technologien der nächsten  
Generation**

**Datenzugang für Deutsche Behörden**

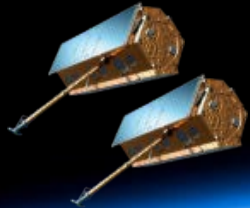
**FREI**

Sofern die Mission partnerschaftlich dem Bund realisiert wird

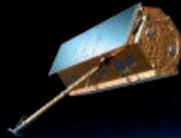
# WorldSAR Konzept: Aktuelle und zukünftige Missionen

Airbus DS Intelligence Services & Space Systems Export

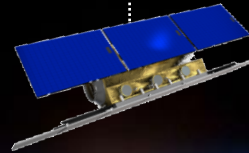
TerraSAR-X (2007)  
TanDEM-X (2010)



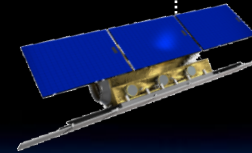
PAZ (2017)



HRWS (2022)



Export Type A



Export Type B



WorldSAR Konstellationskooperation  
mit Hisdesat (ES)


WorldSAR nächste Generation

- PAZ
- HRWS
- Export Mission(s)


# National hoheitliche Bedarfsträger

 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur


 Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

 Bundesministerium des Innern

 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

 Eisenbahn-Bundesamt

**bast**  
Bundesanstalt für Straßenwesen

**BKA**

 Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

 Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

 **BSH**  
BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE

 **BAW** Bundesanstalt für Wasserbau  
Kompetenz für die Wasserstraßen

**BN**  
Bundesamt für Naturschutz



**BUNDESPOLIZEI**

 **bkg** sehen. vermessen. verstehen.

 **JKI**  
Julius Kühn-Institut

 **HAVARIEKOMMANDO**  
Central Command for Maritime Emergencies Germany

**Deutscher Wetterdienst**  
Wetter und Klima aus einer Hand 

**giz** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

 Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

**Umwelt Bundesamt**

 **THÜNEN**

**FVA** Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg

**BGR**

**Technisches Hilfswerk** 

**STATIS**  
Statistisches Bundesamt

**bfg** Bundesanstalt für Gewässerkunde

**AIRBUS**

# Ergebnisse: Vorteile einer hochauflösenden nationalen Mission

- **Komplementäre Anwendung:** Anwendungen von HRWS werden erst durch eine vorgelagerte Sentinel Beobachtung möglich
- **Bestellbar:** HRWS kann individuell programmiert werden und schnell Daten bereitstellen
- **Auflösung:** Hohe Auflösung in Verbindung mit großer Abdeckung ermöglicht neue Anwendungen
- **Ergänzend:** HRWS kann gleichwertig in Ergänzung zu Sentinel eingesetzt werden, um zB eine zusätzliche Aufnahme zu liefern (insbesondere bei dynamischen Prozessen)

# Ergebnisse: Anwendungsbezogene Trends mit Beitragspotential für Radar



**Detaillierte Verformungskontrolle von kritischen Infrastrukturen** (Straßennetz, Schienennetz, Gebäude, Wasserstraßenbauwerke) zur Beweissicherung



**Beurteilung von Hangrutschungsrisiken und Auswirkungen von Bodendeformationen**



**Maritime Überwachung** Ölverschmutzungen (zu EMSA) & Identifizierung der Verursacher. Eismonitoring. Identifizierung von illegalen Aktivitäten (Illegale Fischerei, Grenzübertritte)



**Kartierung und kontinuierliche Beobachtung von Überflutungen** im Bereich von Flüssen und die Auswirkung auf betroffene Infrastruktur



# Nutzungspotential: Infrastrukturdeformation

## Anwendungsfälle

- Verformungsmessungen an Gebäuden, Straßen, Schienen,
- Planung und Überwachung von Neubautrassen u. Wasserbauwerken



Eisenbahn-Bundesamt

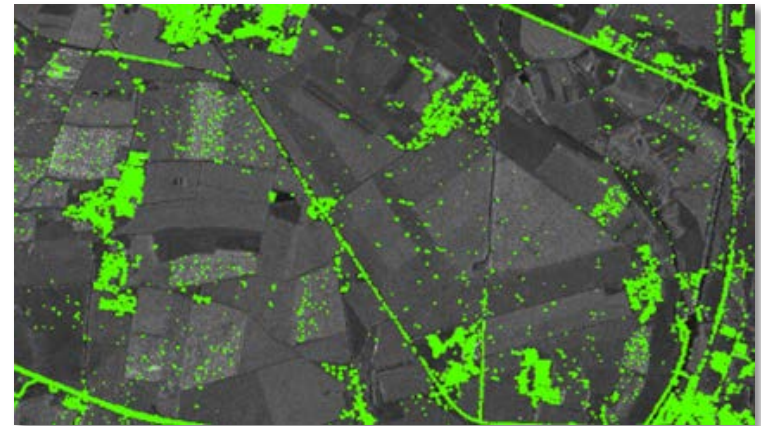


Bundesanstalt für Straßenwesen



Bundesanstalt für Wasserbau  
Kompetenz für die Wasserstraßen

## Beispiel: Straßenzustandsüberwachung



*Sehr hohe Messpunktdichte durch hochaufgelöste TerraSAR-X Daten auf der B5 und A10 (Berliner Ring) mit Splittmastix Asphalt*

\* im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen, unter FE-Nr. 07.0263/2012/PRB durchgeführte Forschungsarbeit

# Nutzungspotential: Bodendeformation

## Anwendungsfälle

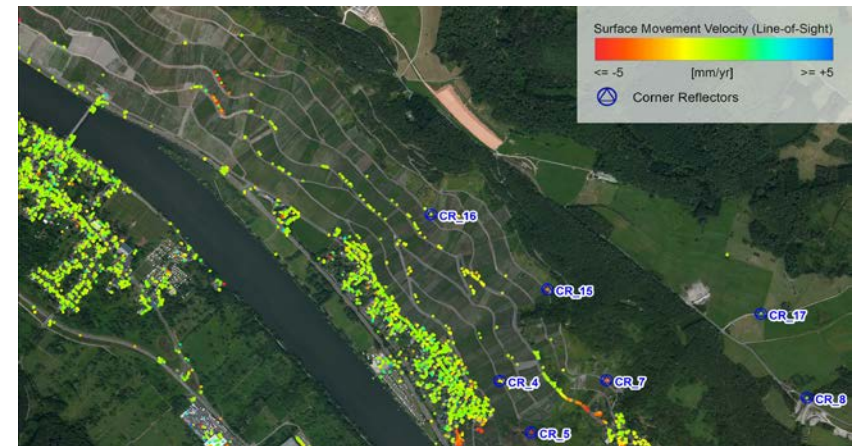
- Messung von Hebungen und Senkungen im Bereich von Bergbau-Regionen
- Hangstabilität, Deformationsmessung an Steilhängen im Bereich des Schienennetzes
- Stabilität von Deichen
- Deformationsmessung nach Erdbeben
- Messung von für Hydrologie und Wasserstraßenverwaltung relevanten Bodenbewegungen



Eisenbahn-Bundesamt



## Beispiel: Hangstabilität

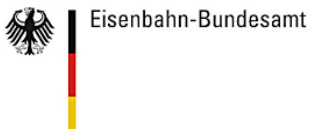


Nach Brückenbau: Erdbeben-gefährdete Gebiete werden überwacht

# Nutzungspotential: Strukturelle Veränderungen an Gebäuden, Aktivitätsmonitoring

## Anwendungsfälle

- Beurteilung von strukturellen Veränderung an Gebäuden (zB nach einem Erdbeben, od. Baufortschritt)
- Aktivitätserfassung vor einem Großereignis
- Daten für Copernicus EMS, Internationale Charter, ZKI



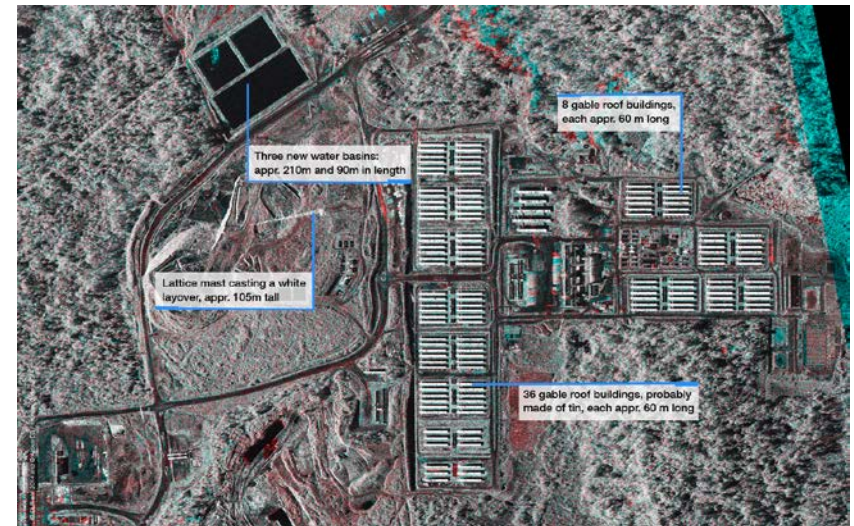
Eisenbahn-Bundesamt



Bundesamt  
für Bevölkerungsschutz  
und Katastrophenhilfe



## Beispiel: Baustellenmonitoring



Detaillierte Änderungsdetektion mit  
25cm Auflösung.

# Nutzungspotential: Überflutungskartierung

## Anwendungsfälle

- Monitoring von überfluteter Infrastruktur
- Notfallkartierung
- Daten für Copernicus EMS, Internationale Charter, ZKI



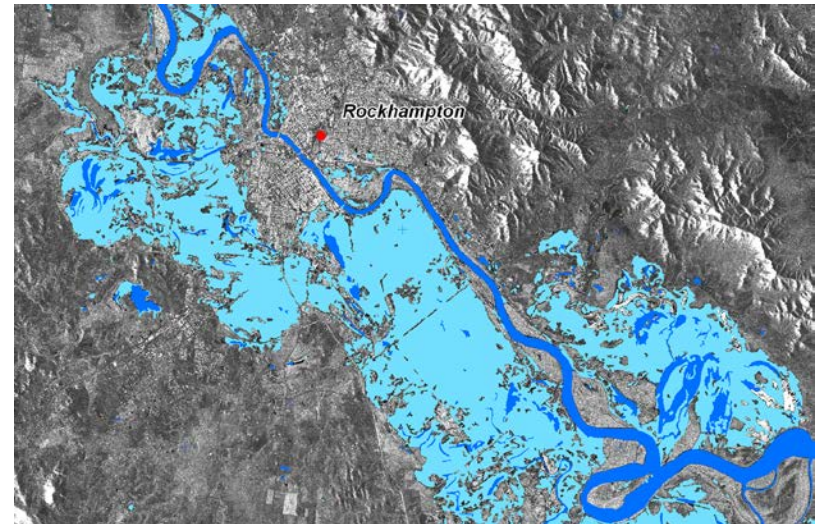
Eisenbahn-Bundesamt



Bundesamt  
für Bevölkerungsschutz  
und Katastrophenhilfe

**Technisches  
Hilfswerk**

## Beispiel: Notfallkartierung



Überflutung des Fitzroy Flusses,  
Australien.

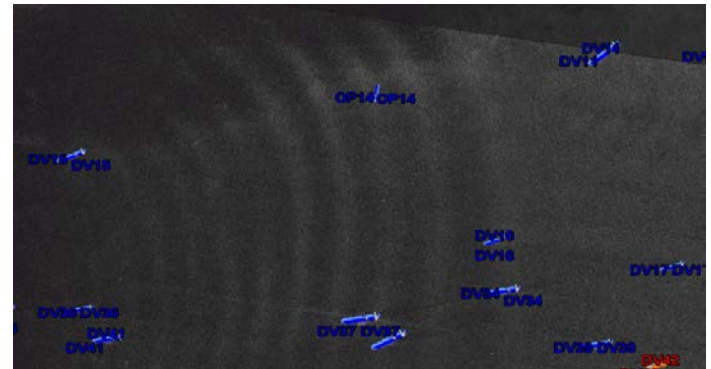
# Nutzungspotential: Maritime Beobachtung

## Anwendungsfälle

- Charakterisierung von Ölverschmutzungen (Öltyp)
- Detektion von Ölverschmutzung in Meeresgebieten
- Erkennung von Presseisrücken und kleinräumigen Eismerkmalen
- Identifizierung von illegaler Fischerei
- Validierung von Seegangsvorhersagemodellen



*Erkennung von Presseisrücken (3m) durch TerraSAR-X zur Unterstützung der Schiffsnavigation*



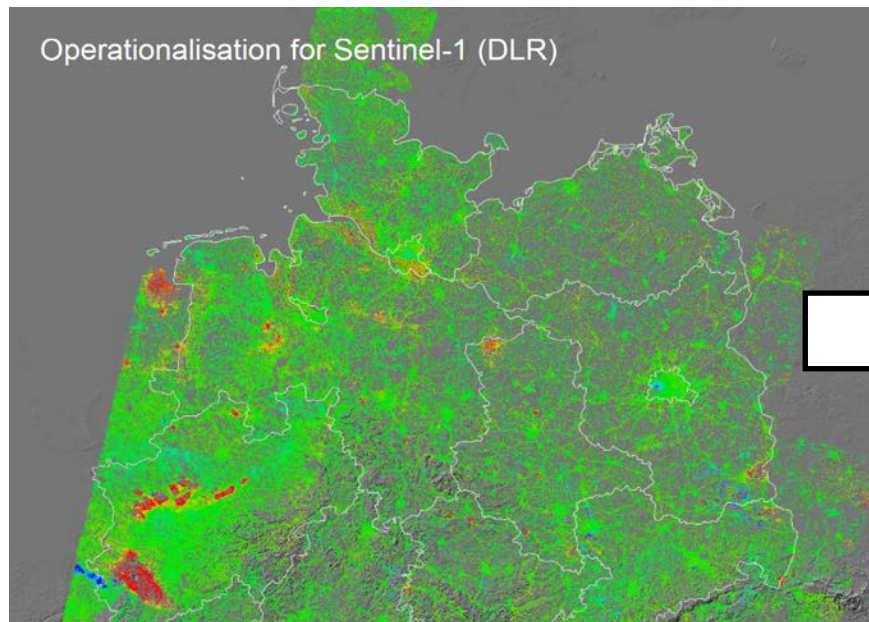
*Detektion von Schiffen > 10m zur Ergänzung des Lagebildes*

# Nutzungspotential: Komplementarität

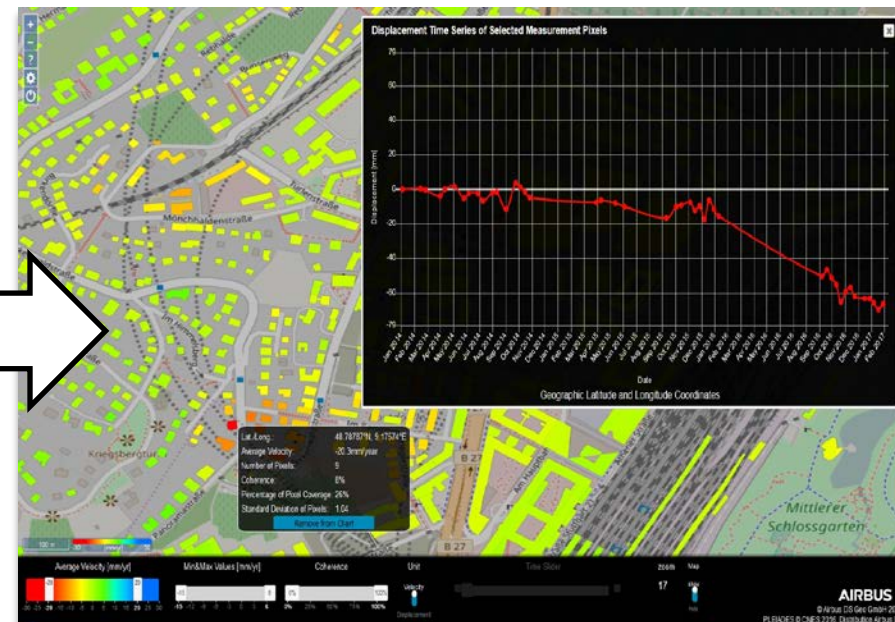
① großflächige Beobachtung mit Sentinel mit eingeschränktem Detailgrad

② ZOOM: Gezieltes Monitoring von Hot Spots in höherer Auflösung durch HRWS

## Beispiel Bodenbewegung



Boden-Bewegungsdienst Deutschland (BBD)



Bewegung von Einzelgebäuden.  
Beispiel: Stuttgart 21

***„Die Nutzung von Satellitendaten steigt erfahrungsgemäß mit deren Verfügbarkeit“***

Dr. Michaela Frei, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

# TerraSAR-X und WorldDEM Datenzugang für Bund, Länder und Gemeinden



## Zugangsbedingungen

- **50% Rabatt auf Basis-Bilddaten**  
(Preisliste 2016: [http://www.intelligence-airbusds.com/files/pmedia/public/r463\\_9\\_itd-0508-cd-0001-tsx\\_international\\_pricelist\\_en\\_issue\\_6.00.pdf](http://www.intelligence-airbusds.com/files/pmedia/public/r463_9_itd-0508-cd-0001-tsx_international_pricelist_en_issue_6.00.pdf))
- **Freier Zugang zum Archiv März – August 2017**  
für Daten älter als 1 Jahr,  
bis zu 10 Bilddaten pro anfragender Behörde,  
danach gemäß Preisliste mit 50% Rabatt

## Kontakt Airbus

Elke Ludewig, T. 07545 8 4767  
[elke.ludewig@airbus.com](mailto:elke.ludewig@airbus.com)

- **Globales Höhenmodell TanDEM-X**  
im Rahmen der durch die Bundeswehr erworbenen  
Nutzungslizenz
- Derzeit kann noch keine Aussage über die  
Zugangsbedingungen für Bund, Länder und Gemeinden  
getroffen werden
- **Ergänzungsprodukte (Airbus Angebot)**  
**WorldDEM™** (Digital Surface Model)  
**WorldDEM DTM** (Digital Terrain Model)  
(siehe Preisliste 2016)  
**Weitere Informationsprodukte in Vorbereitung**



**Markus Jochum**

Future SAR Programs Manager  
Intelligence; Airbus Defence and Space

T +49 7545 8 2086

M +49 160 9699 1595

E [markus.jochum@airbus.com](mailto:markus.jochum@airbus.com)

[www.intelligence-airbusds.com](http://www.intelligence-airbusds.com)

## Aufgaben mit Bezug zur Erdbeobachtung

## HRWS Beitragspotential



Bundesanstalt für Straßenwesen

- Erhaltung der Integrität der Straßenverkehrsinfrastruktur (Straßennetz, Brücken)
- Planung von Neubautrassen



- Deformationsmessung von Straßen, Autobahnkreuzen und Brücken
- Deformationsmessung von Neubautrassen



Eisenbahn-Bundesamt

Überwachung des Schienennetzes im Hinblick auf Funktionalität und Integrität



- Deformationsmessung der Eisenbahninfrastruktur
- Frühwarnung bei Hangrutschungen
- großflächige Beobachtung von Überschwemmungen



Bundesanstalt für Wasserbau  
Kompetenz für die Wasserstraßen

Begutachtung von verkehrswasserbaulichen Anlagen und Einrichtungen der Wasserstraßeninfrastruktur.



- Deformationsmessung Deichen
- Deformationsmessung der Wasserstraßeninfrastruktur

Deutscher Wetterdienst  
Wetter und Klima aus einer Hand



Seeschiffahrtsberatung durch Prognose der Wetter und Seegangs Verhältnisse



- SAR Basierte Welleninformation zur Validierung von Seegangsprognosen

## Aufgaben mit Bezug zur Erdbeobachtung

## HRWS Beitragspotential



**BKA**

- Lagebilderstellung von Tatorten, zB bei Entführungen
- Lokalisierung von beweglichen Objekten wie zB Fluchtautos
- Gewährleistung der Sicherheit bei Großveranstaltungen zB G20 Gipfel



- Zusätzliche Aufnahmen pro Tag / pro Woche in Ergänzung zu Sentinel
- Änderungsdetektion



**BUNDESPOLIZEI**

- Überwachung der blauen Grenze
- Auffinden von Verursachern von Ölverschmutzung



- Öldetektion: Ergänzung zu EMSA
- Schiffsdetektion in Nahe Echtzeit und Verschneidung mit AIS



**Technisches  
Hilfswerk**

- Großflächiges Monitoring von Gebäuden und Infrastruktur nach einer Zerstörung
- Detektion von Ölfilmen und Gefahrstoffen auf dem Wasser
- Erfassung von Bodenabsenkungen und Hanginstabilitäten



- Hoch präzises Bodenbewegungsmonitoring
- Messung von Deformationen von Infrastrukturen
- Öldetektion: Ergänzung zu EMSA

## Aufgaben mit Bezug zur Erdbeobachtung



- Nationaler Eisdienst mit Berichtspflicht zu der aktuellen Eissituation in der Baltischen See und der Deutschen Bucht
- Meeresumweltüberwachung



## HRWS Beitragspotential

- Tägliche Aufnahmen zur Abdeckung von küstennahen Gebieten
- Hochaufgelöste Daten zur Erkennung von Presseisrücken
- Charakterisierung von Ölverschmutzung



Planung, Vorbereitung, Übung und Durchführung von Maßnahmen zur Schadstoffunfallbekämpfung



- Detektion und Messung der Ausbreitung von Ölverschmutzungen auf See in Ergänzung zu EMSA
- Charakterisierung des Öls (Quad Pol, Hochauflösung)



Untersuchungen der Binnengewässer und deren Einzugsgebiete sowie von Küstengewässern



- Messung von hydrologisch verursachten Bodenbewegungen durch InSAR

## Aufgaben mit Bezug zur Erdbeobachtung

## HRWS Beitragspotential



- Ereigniserfassung: Schäden durch Hochwasser, Stürme, Erdbeben
- Post-desaster Karten
- Risikoanalyse / Nachbereitung von Ereignissen



- Daten für Copernicus EMS, Internationale Charter, ZKI
- Gezielte und schnelle Aufnahmen in Hochoauflösung
- Hochwasserkartierung



- Landnutzung
- Feuchtgebietmonitoring
- Oberflächenbewegung nach einem Erdbeben



- Hochpräzises Bodenbewegungsmonitoring
- Feuchtgebiet Kartierung

# Informationsbedarfe weiterer Ressorts

## Ressorts

## HRWS Beitragspotential



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe



- Unabhängigkeit von Bewölkung in tropischen Gebieten
- Bodenbewegungsmonitoring
- Synergie und Ergänzung zu Sentinel



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

- Umweltbundesamt
- Bundesamt für Naturschutz
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung



- Feuchtgebiet Kartierung
- Öldetektion, Ölcharakterisierung
- Identifizierung illegale Fischerei



Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

- Ländliche Entwicklung, Landrechte, Wald
- Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit



- Waldmonitoring: automatische Erkennung von Einzelbaumentnahmen



Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

- Julius Kühn Institut
- Thünen-Institut
- Bundesanstalt für Landwirtschaft u Ernährung



- Waldverteilung
- Ostseefischerei, Anzahl & Aktivitäten (abhängig von Schiffgröße)