



## 13. DEUTSCHES GEOFORUM 2025

# GEORESSOURCEN – POTENZIALE UND RISIKEN

11.–12.11.2025

Rohstoff- und Energieversorgung

Moderation

Prof. Dr.-Ing. Peter Goerke-Mallet

# Vita Prof. Dr.-Ing. Peter Goerke-Mallet



Campus der TU Clausthal



Bergwerk Ibbenbüren



THGA Bochum



# Rohstoff- und Energieversorgung

Geoinformationstechnologien zur Sicherung der Rohstoff- und Energieversorgung für Deutschland

**Christoph Hilgers, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

Georessourcen im Blick mit EnMap

**Vera Krieger, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt**

Lösungsansätze zur Rohstoffsicherung: Sicht der Wirtschaftsförderung GTAI

**Raphael Goldstein, Flérida Regueira Cortizo, Germany Trade and Invest**

GOLDENRAM – EO Platform supporting critical raw material

**Marko Paavola, VTT Technical Research Centre of Finland**

## Podiumsdiskussion:

# **Die Rolle von Geoinformation für die Rohstoff- und Energieversorgung in Deutschland**

# Zentrale Aussagen

Die Sicherung der Rohstoffversorgung ist eine zentrale Herausforderung:

- Umsetzung der laufenden Transformationsprozesse: Energie, Mobilität, Digitalisierung
- aktuelle globale politische Turbulenzen
  - Resilienz unserer Lieferketten
  - Heimischer Rohstoffsektor/Bergbau
  - Bedarf an Fachkräften
- Bewusstsein in der breiten Öffentlichkeit kaum vorhanden
  - „Der Strom kommt aus der Steckdose“

Unsere Aufgabe besteht in der Schaffung eines Rohstoffbewusstseins

# Core messages

Securing the supply of raw materials is a key challenge:

- Implementation of ongoing transformation processes: energy, mobility, digitalization
- Current global political turmoil
  - Resilience of our supply chains
  - National mining sector
  - Specialists/skilled workers
- Little awareness among the general public
  - “Electricity comes from the socket”

Our task is to raise awareness of raw materials.

# Herausforderungen

## Befriedigung des persönlichen Bedarfs an Georessourcen

- Wir sind alle beteiligt
- Wir sind alle Teil des Problems
- Wir sind alle Teil der Lösung

## Bedarf an Rohstoffen pro Kopf und Jahr der Bevölkerung:

- Deutschland: 14 t
- Europa: 20 t
- USA: 25 t
- Afrika: 3 t



© THGA

# Challenges

## Humanity's need for geo-resources

- we are all part of the game
- we all take part of the problems
- we are all part of the solution

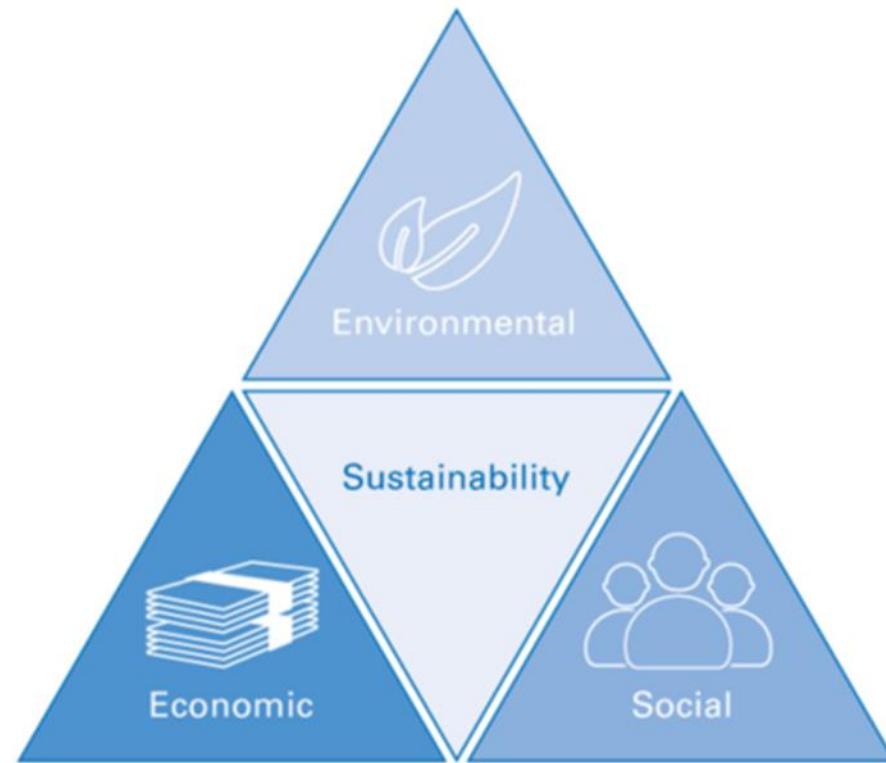
## The raw material demand per person and annum:

- Germany: 14 t
- Europe: 20 t
- USA: 25 t
- Africa: 3 t



© THGA

# What do we mean by sustainability?



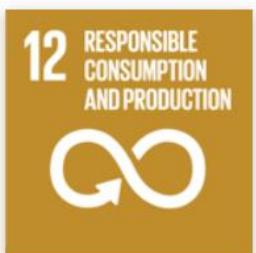
© TÜV Rheinland



# UN Agenda 2030: 5P and 17 Sustainable Goals

**5 P**

Planet  
People  
Peace  
Prosperity  
Partnership



© United Nations

**VISION ZERO**  
SUSTAINABLE  
**M I N I N G**  
2025

## RESPONSIBLE LEADERSHIP – SUSTAINABLE PARTNERSHIP: SHAPING THE FUTURE OF MINING

A VISION ZERO Conference



### Datum

14 – 15 Oktober 2025

### Ort

Bochum – Deutschland,  
Technische Hochschule Georg Agricola,  
Herner Str. 45, 44787 Bochum

### Sprachen

Deutsch – Englisch



© agnmark – stock.adobe.com





# Nickelabbau in Indonesien



## Überleitung in die Podiumsdiskussion: Thesen

- Unabhängig vom Grad der Entwicklung einer Volkswirtschaft ist die Gewinnung und Nutzung von bergbaulich produzierten Rohstoffen weltweit relevant.
  - Ziel: globale bergbauliche Aktivitäten zunehmend unter Nachhaltigkeitsaspekten organisieren.
- Durch Geoinformationen gewinnen die öffentliche Sicherheit und der Schutz der Umwelt die ihnen zustehende Aufmerksamkeit.
- Wirtschaftlich tragfähig sind nur bergbauliche Prozesse, die über eine fundierte „social license to operate“ verfügen.
- Geoinformationen sind unabdingbar für einen sichereren Rohstoffabbau und tragen damit auch zur Akzeptanz der Energie- und Rohstoffversorgung bei.

## Finale Aussagen

## Take home messages

- Die Sicherung einer diversifizierten Rohstoffversorgung ist eine strategische Voraussetzung für die wirtschaftliche und technologische Souveränität Deutschlands
- Verbesserung des Rohstoffbewusstseins durch Schaffung von Transparenz und Partizipation
- Rohstoffgewinnung möglich machen durch den Aufbau der „social license to operate“

Maßnahmen:

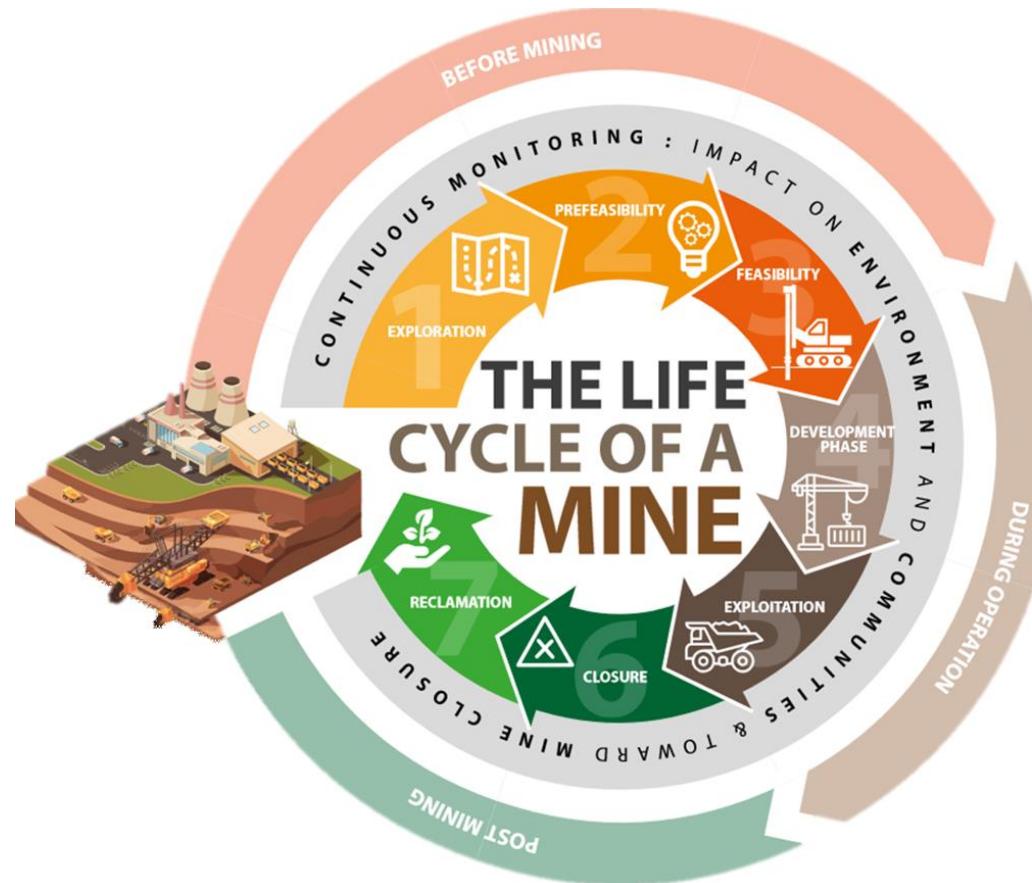
→ Inwertsetzung von Geoinformationen: holistische Bündelung der Fachkompetenzen für Prozessverständnis und Risikomanagement

der Geodata-Scientist wird gebraucht

Thank you for your participation and  
**Glückauf!**



# Understanding of sustainable raw materials © ISO



# A new narrative is required

- **Creating transparency**
- **Comprehensive geo-monitoring**
- **Process understanding**
- **Communication**
- **Partizipation**
- **Create and preserve the social license to operate**
- **Adoption of responsibility by the company be obvious, transparent and reliable**



© THGA

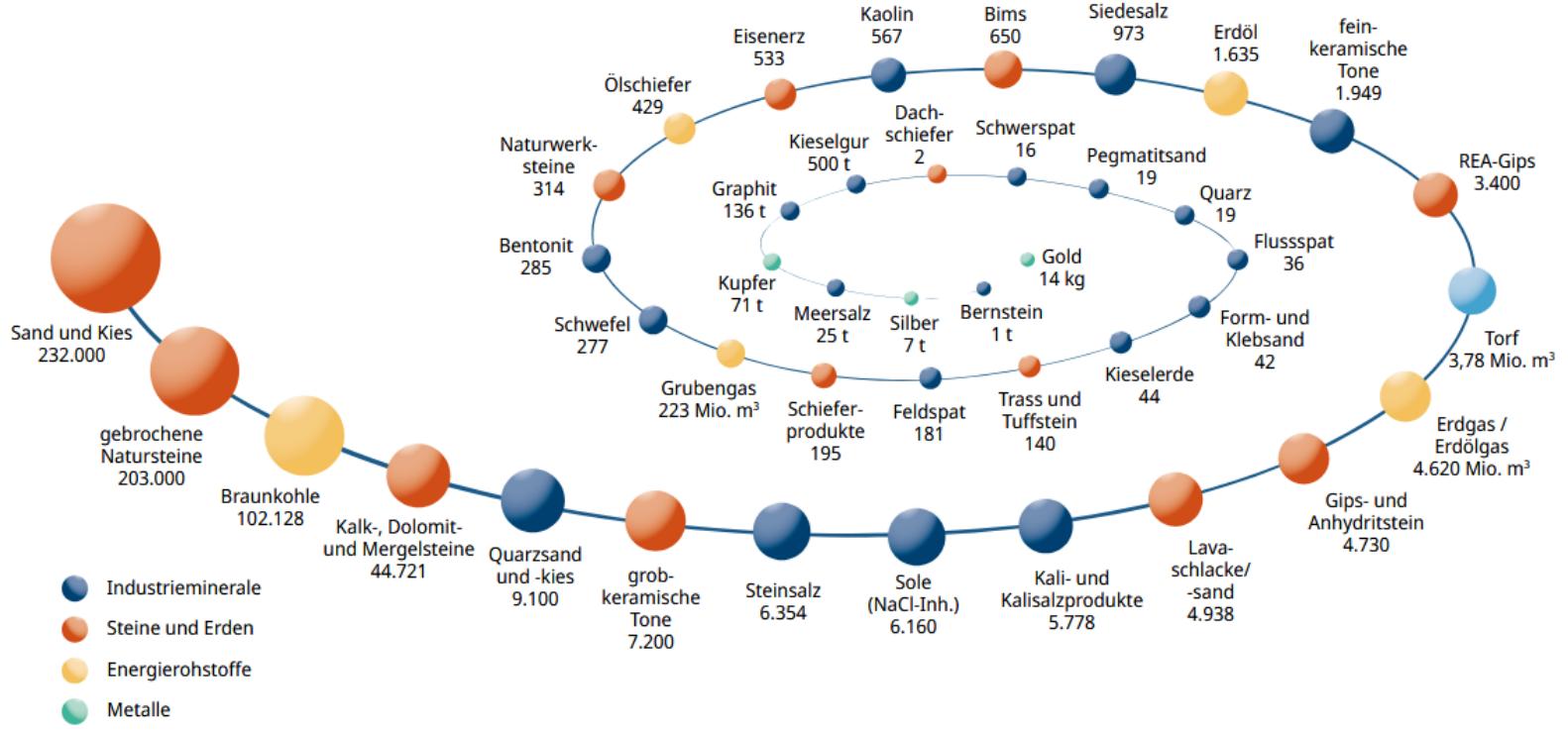
## Zusammenfassung des Vortrags:

Die Sicherung der Rohstoffversorgung, oder umfassender formuliert, die Bereitstellung von Georessourcen, stellt vor dem Hintergrund der laufenden Transformationsprozesse, aber auch angesichts der aktuellen globalen politischen Turbulenzen eine besondere Herausforderung dar. Diese ist der breiten Öffentlichkeit überwiegend nicht bewusst. Unsere Aufgabe besteht in der Schaffung eines Rohstoffbewusstseins, dass weit über die Haltung „Der Strom kommt aus der Steckdose“ hinaus geht.

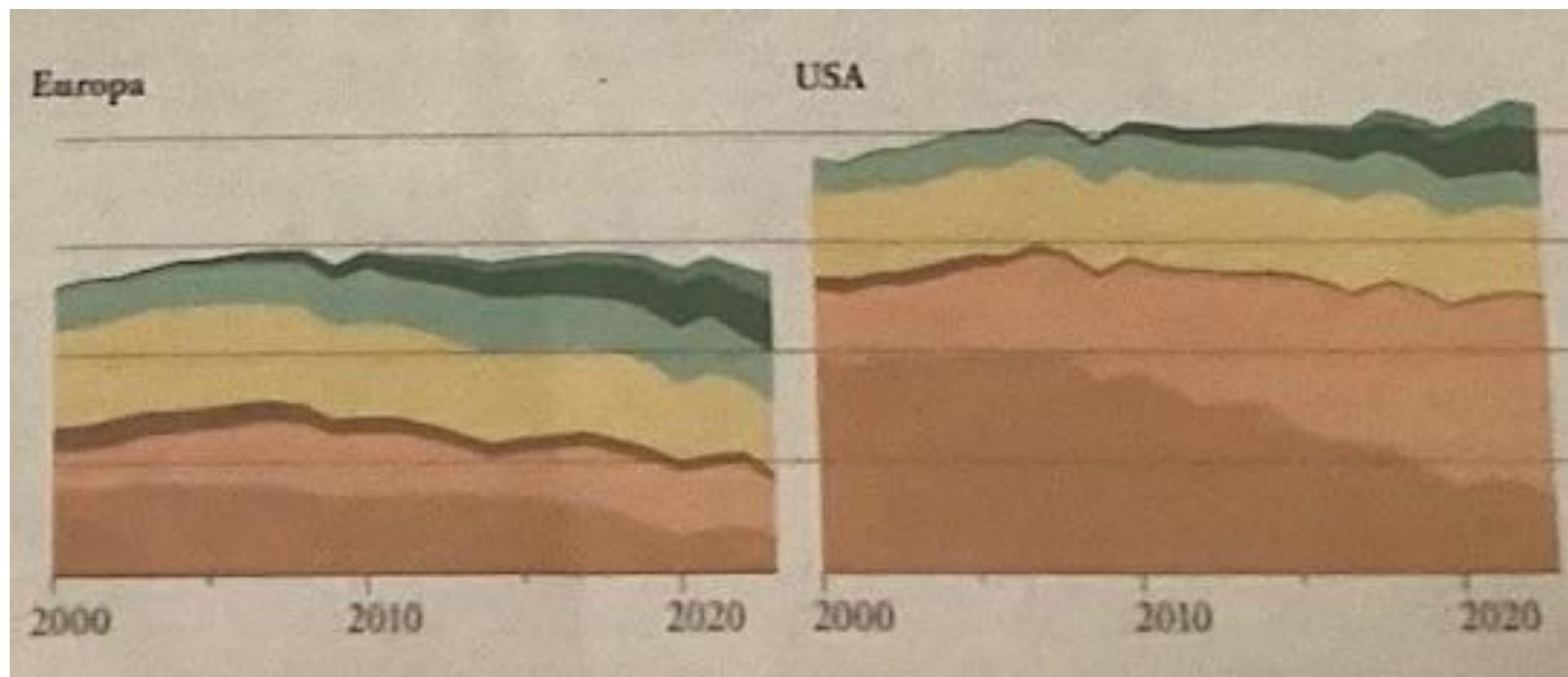
Unabhängig vom Grad der Entwicklung einer Volkswirtschaft ist die Gewinnung und Nutzung von bergbaulich produzierten Rohstoffen weltweit relevant. Ziel muss es sein, die globalen bergbaulichen Aktivitäten zunehmend unter den Aspekten der Nachhaltigkeit zu organisieren. Auf diesem Weg gewinnen die öffentliche Sicherheit und der Schutz der Umwelt die ihnen zustehende Aufmerksamkeit. Wirtschaftlich tragfähig sind langfristig betrachtet nur bergbauliche Prozesse, die über eine fundierte „social license to operate“ verfügen. Dabei können moderne Bergbau-Monitoringverfahren unter Verwendung der Satellitenfernerkundung einen wichtigen Beitrag für einen sichereren Rohstoffabbau und damit auch zur Akzeptanz des Bergbaus leisten.

Bergbauliche Aktivitäten brauchen ein neues Narrativ. Dieses muss authentisch, nachvollziehbar und verlässlich Transparenz zu den Auswirkungen der Bereitstellung von Rohstoffen herstellen. Unter Bezug auf die UN-Agenda 2030 und die 17 Nachhaltigkeitsziele kann ein verständliches Chancen-Risiken-Management entwickelt und auf der Basis der Ergebnisse eines umfassenden Geomonitorings mit der Öffentlichkeit kommuniziert werden. Die Öffentlichkeit erwartet Partizipation und eine offensichtliche, zuverlässige und transparente Übernahme von Verantwortung durch die Unternehmen des Bergbaus.

Vor diesem Hintergrund ist die strategische Bedeutung der Geoinformation in Deutschland offenkundig.



*Abb. 1.2: Rohstoffproduktion in Deutschland im Jahr 2023.*



## Wachstum in China

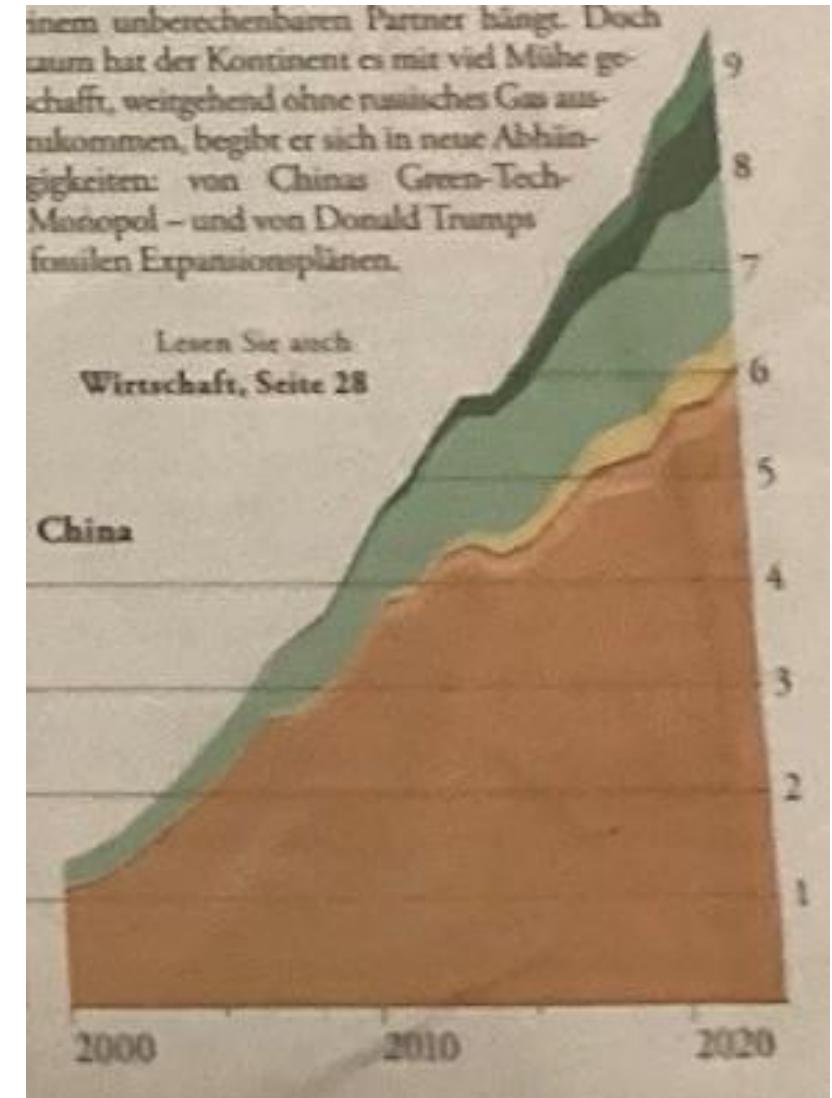
Entwicklung der Stromerzeugung (in 1.000 Terawattstunden)

- Solar ■ Wind ■ Andere Erneuerbare
- Nuklear ■ Andere Fossile ■ Gas ■ Kohle

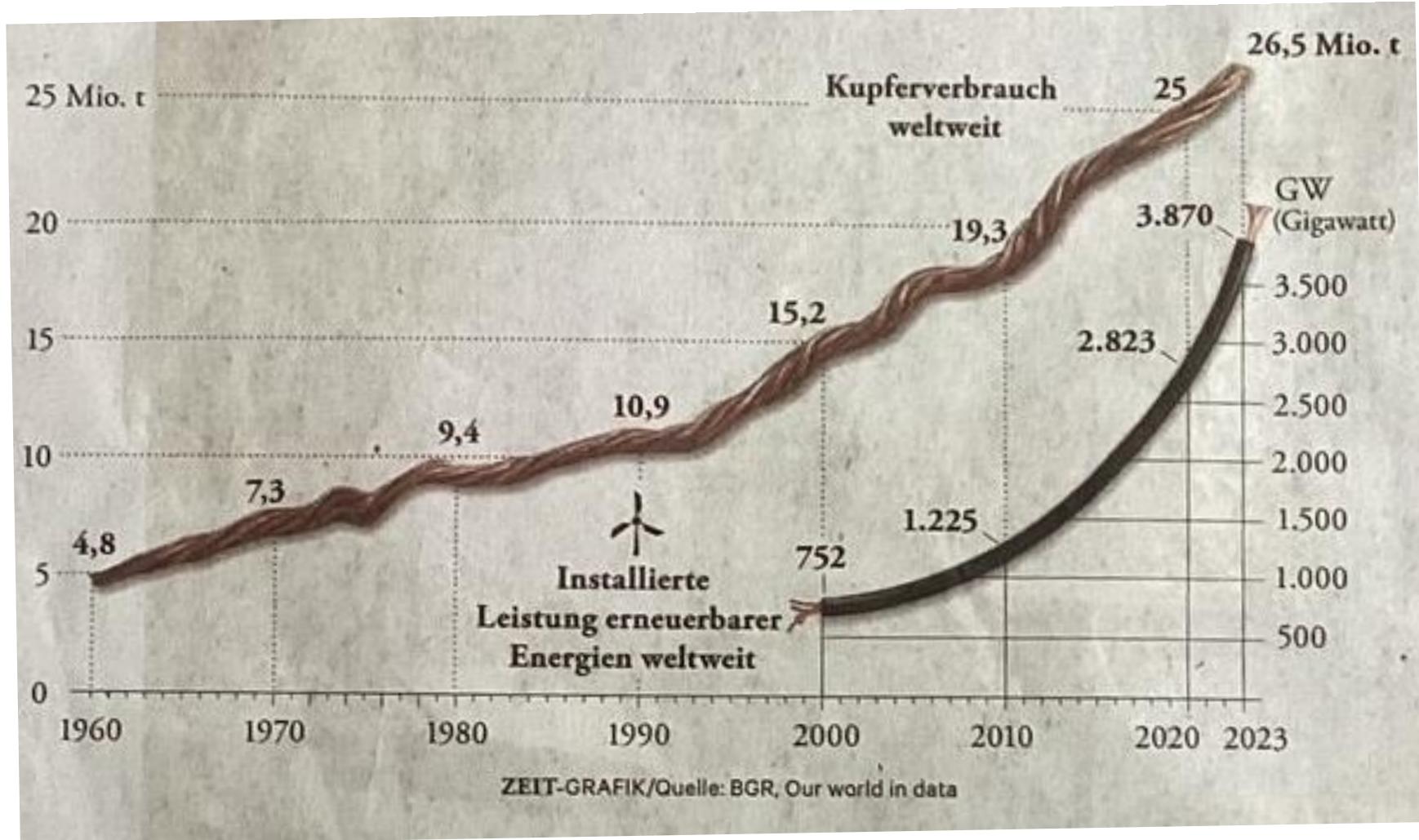


inem unberechenbaren Partner hängt. Doch kaum hat der Kontinent es mit viel Mühe geschafft, weitgehend ohne russisches Gas auszukommen, begibt er sich in neue Abhängigkeiten: von Chinas Green-Tech-Maßopol – und von Donald Trumps fossilen Expansionsplänen.

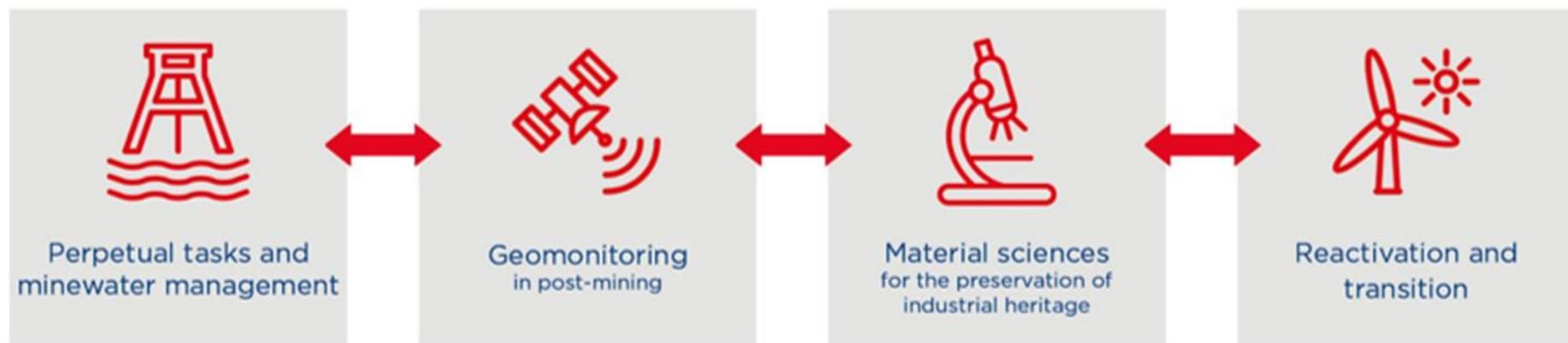
Lesen Sie auch:  
**Wirtschaft, Seite 28**



# Kupferbedarf weltweit



# Post Mining Research Center





# Circular economy

Germany:  
annual production of raw  
materials: ~650 mill. t



© European Parliament

# Requirements to meet future needs

The provision of geo-resources  
requires experts with skills in

process monitoring  
risk and opportunity management  
courage creating transparency  
Communication

Developing geoengineers in this regard is a  
critical task for all of us.



© THGA

## Legal regime and standardization activities (selection)

§§

Critical raw materials act

EU principles for sustainable raw materials

Transparency of the supply chains



UN Panel on Critical  
Energy Transition Minerals



ISO TC 82 Mining  
SC 7 Sustainable mining and mine closure  
WG 3 Managing mining legacies  
TF 1 Social Aspects of Mine Closure  
TF 4 Value of discarded natural materials in mining

ISO PC 348 Sustainable raw materials



## Sustainability Standard Systems for Mineral Resources

A Comparative Overview – 2022

Standard systems' responsible organizations that gave feedback on their fact sheets are the following:

- Aluminium Stewardship Initiative (ASI)
- DMT for the CERA 4in1 Performance Standard
- International Council for Mining and Metals (ICMM)
- Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA)
- Mining Association of Canada (MAC)
- Responsible Jewellery Council (RJC)
- Responsible Minerals Initiative (RMI)
- ResponsibleSteel (RS)
- The Copper Mark (CM)
- World Gold Council (WGC)

# CERA 4 in 1

© TÜV Nord

Exploration & Mine Planning

Exploitation & Treatment

Supply Chain

Final Product



Readiness  
Standard  
**CRS**



Performance  
Standard  
**CPS**



Chain of Custody  
Standard  
**CCS**



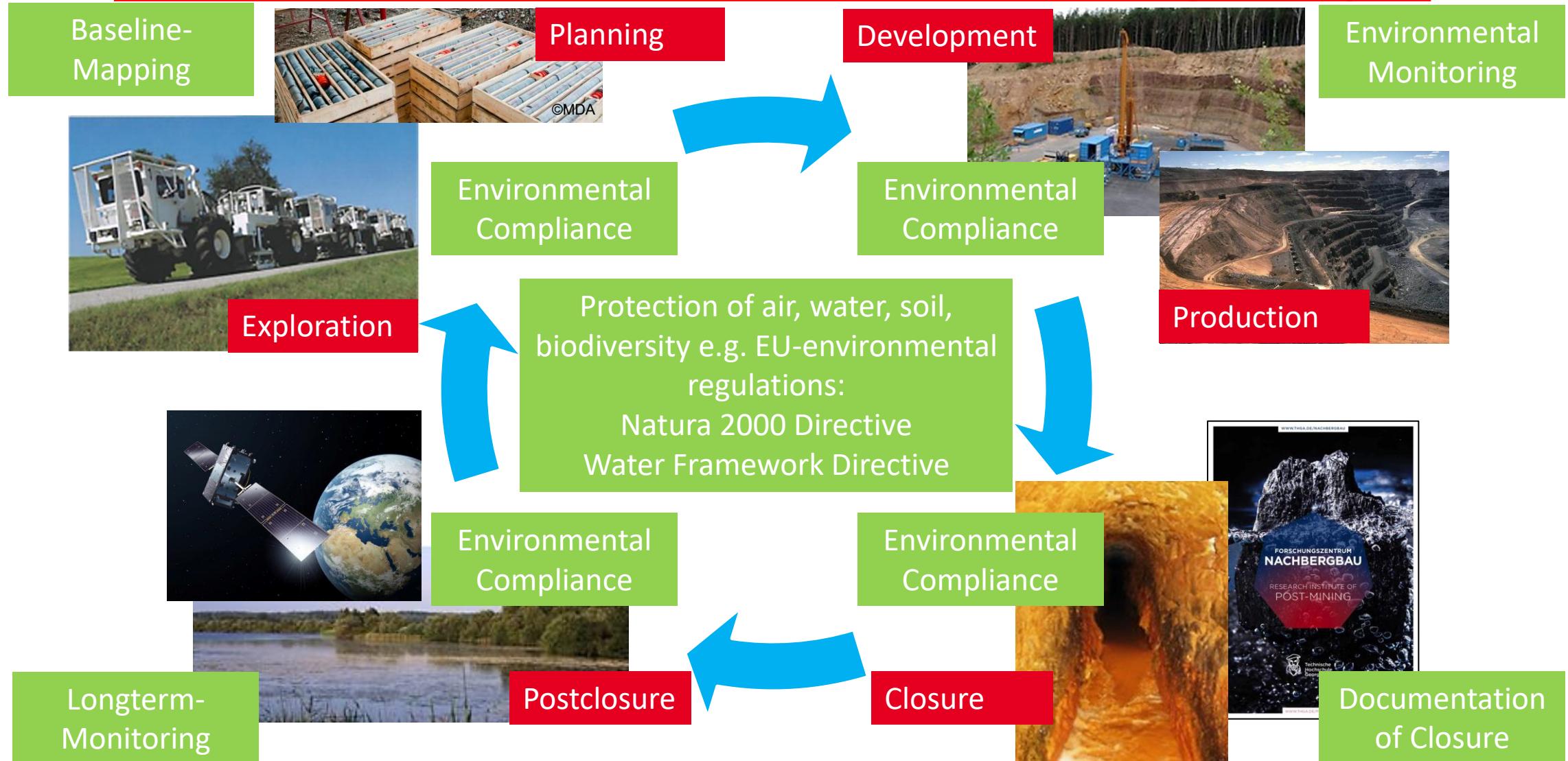
Final Product  
Standard  
**CFS**



# Geo-monitoring and remote sensing



# Environmental compliance relevance for the Mining Life Cycle





# Satellite-borne environmental monitoring measures

Sensors/Parameters



Sentinel 1 (Radar)/  
Groundmovement  
Soilmoisture /Waterbodies



Sentinel 2 (optical)/  
Landcover  
Vegetation damages

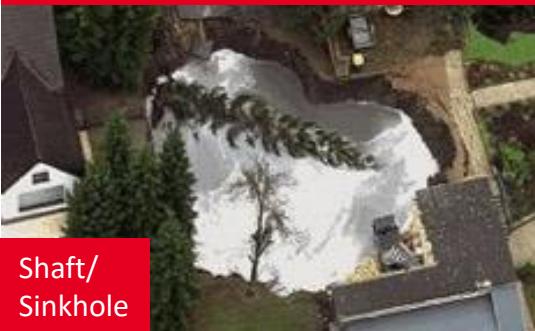


Sentinel 5P (optical)/  
Airquaility



## Use Case 1: Postclosure – Longterm Environmental Monitoring

Miningelement/Event



Shaft/  
Sinkhole



Excavation Area/  
Vegetation Damage



Water bearing adit/  
Water Outburst

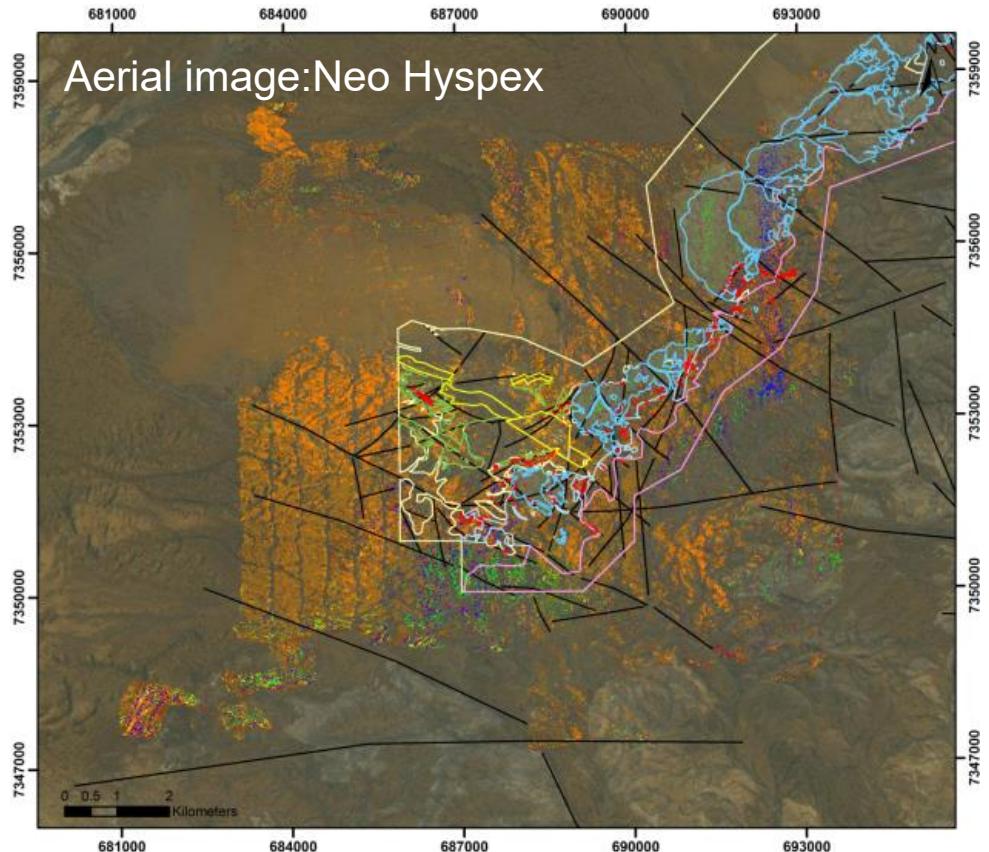


Tailingpond/  
Dam Failure

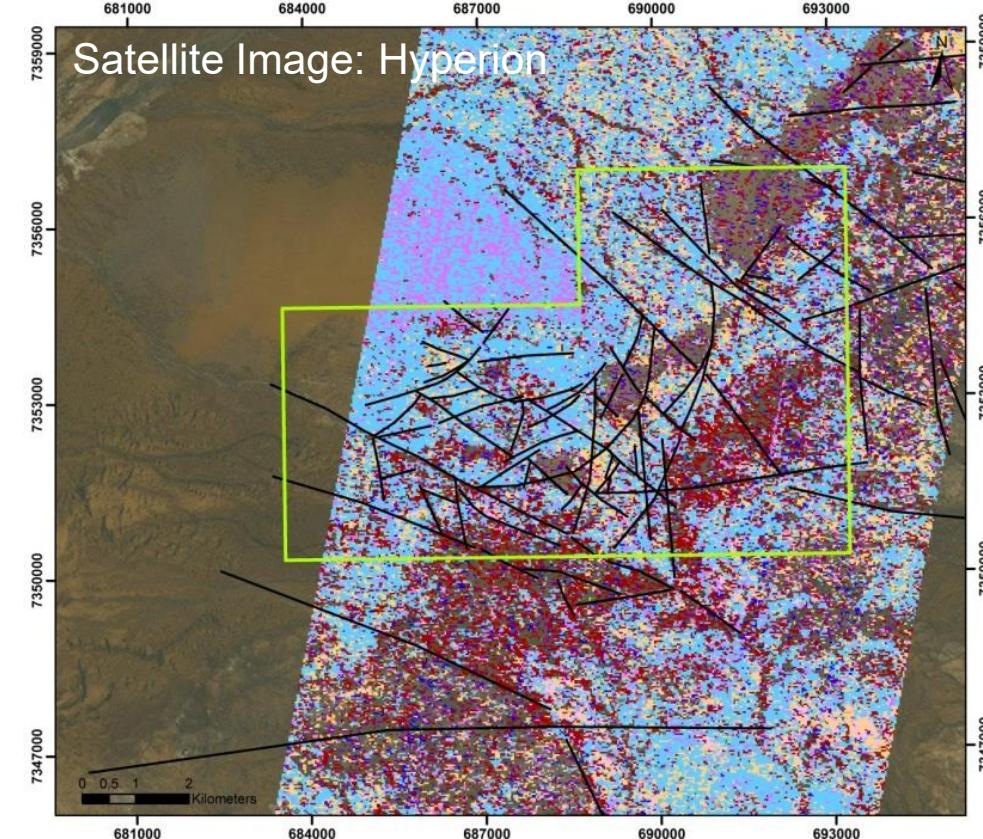
## Use Case 2: Minetailing Monitoring

# Use Case 1: Exploration of primary deposits

## GMES4Mining: iron ore deposit



Geological Formations and Minerals of interest		
Gossan Lower Irreguly	Dolomite Lower Irreguly	TC_Gossans_AREAS
Ferrigenous Crust Lower Irreguly	Calcite Lower Irreguly	TC_Upper_Irreguly_AREAS
Ferrigenous Crust Lower Irreguly	Muscovite Wyloo Fm	TC_Lower_Irreguly_AREAS
Gossan Lower Irreguly	Muscovite and Chlorite	TCS_Praisire_Downs_Fm_AREAS
Gossan Lower Irreguly	Dry vegetation	TC_Bresnahan_AREAS
Gossan Lower Irreguly	Green Vegetation	TC_Lower_Bresnahan_AREAS
Gossan Lower Irreguly		TC_Wyloo_AREAS
		TC_Faults_LINES



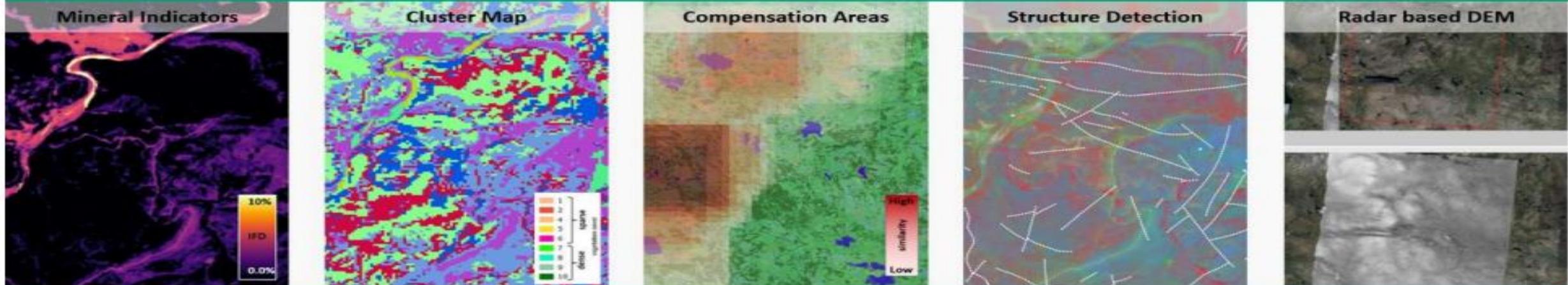
Geological formations and minerals of interest		Location	GMES4Mining
Green vegetation	Kaolinite	Study site	Mineral mapping using Hyperion data MICA-PRISM and USGS' spectral library
Serpentine/Dolomite	Kaolinite/Alunite	Project Area	prepared for:
Serpentine	Jarosite		
Pyrophyllite	Illite		prepared by: 
Muscovite	Buddingtonite		
Montmorillonite	Dry vegetation		
	Dolomite		

# Use Case 1: Exploration of primary deposits

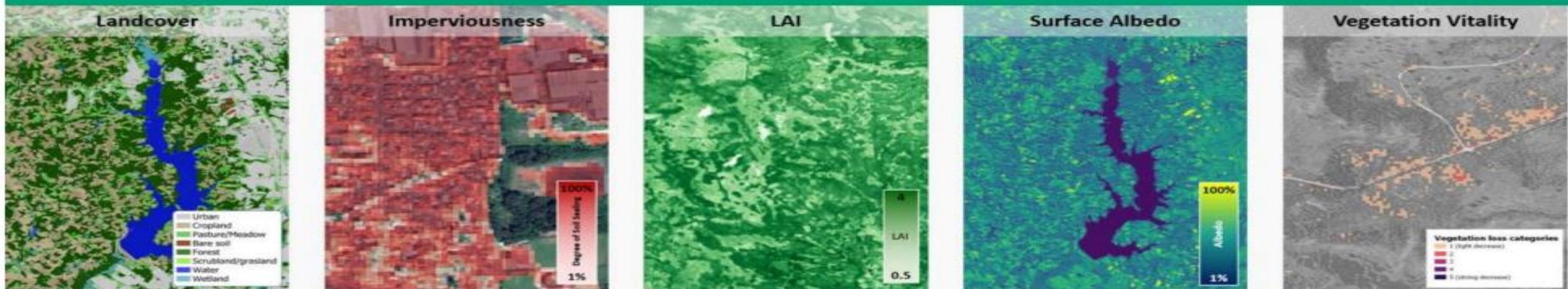
NEXT: reduction of environmental impact of mining exploration by Earth Observation



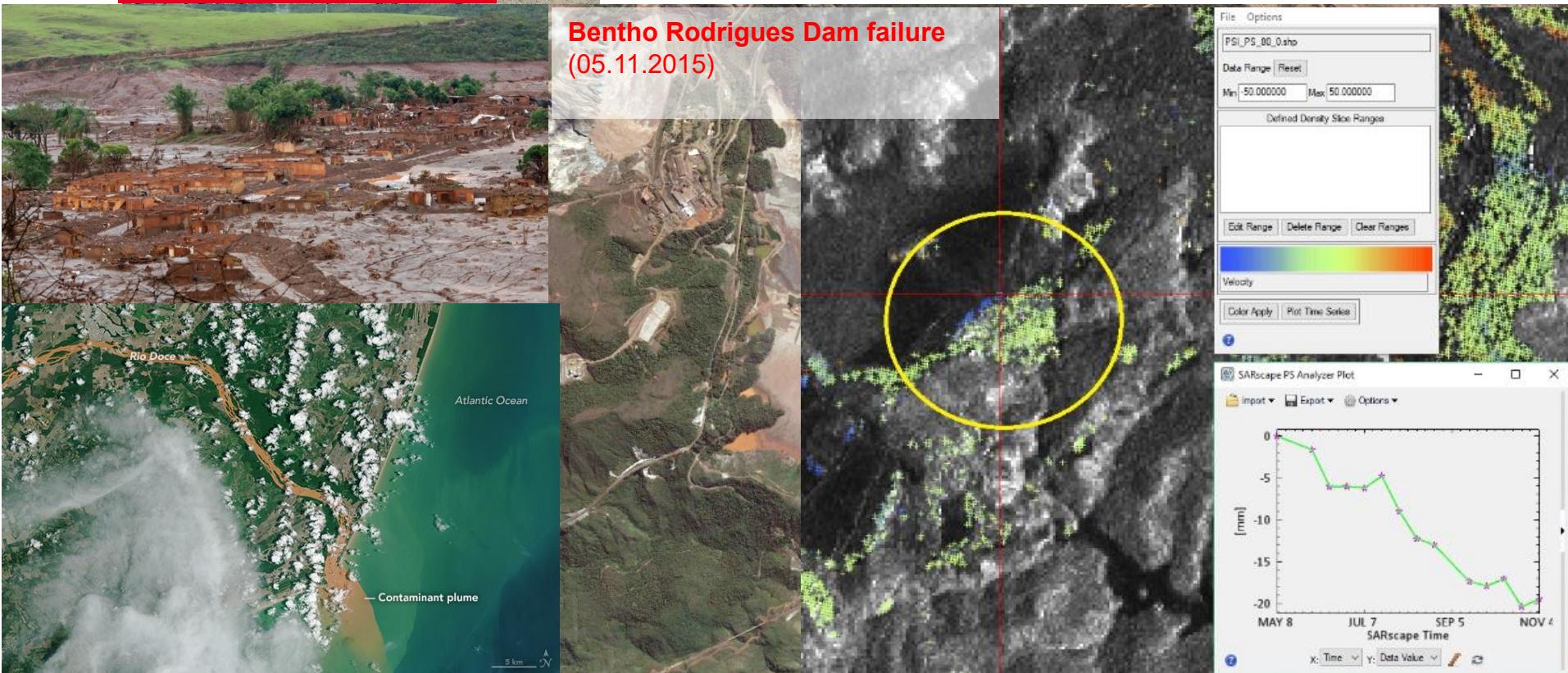
## Exploration and Mining



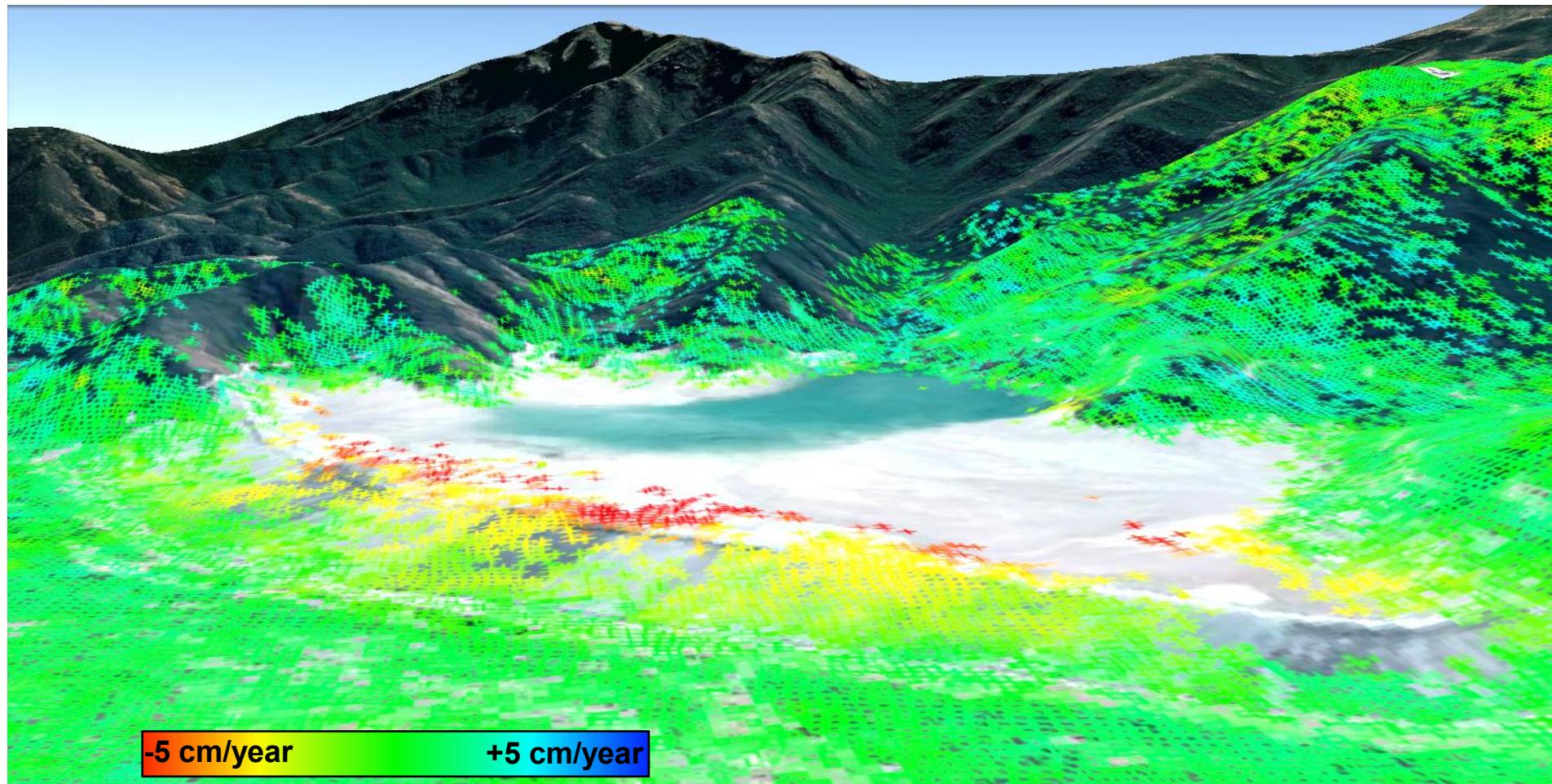
## Environment and Nature



## Use Case 2: Environmental Monitoring STINGS: Monitoring of Mine Tailings



## Use Case 2: Environmental Monitoring STINGS: Monitoring of Mine Tailings



Google earth

## Use Case 2: Environmental Monitoring STINGS: Monitoring of Mine Tailings

