Innovative, nachhaltige & ethische Erkundung

Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

HELMHOLTZ ZENTRUM DRESDEN ROSSENDORF

TU BERGAKADEMIE FREIBERG

Richard Gloaguen

Wer bin ich…

10 Sachsen, denen man zuhören sollte

Hundert Spitzenforscher präsentierten gestern ihre besten Ideen. Die spannendsten finden sie hier.

Von Stephan Schön, Jana Mundus, Sebastian Martin, Tobias Hoefleur

Die ganze Lebenswerk in 180 Sekunden erklären. Nur drei Minuten Redezeit für jeden. Aber macht's ein Professor normalerweise nicht unter 30. – Doch, sie können es! 100 Top-Forscher aus Sachsen haben es gestern bewiesen.

Von 8 bis 18 Uhr nacheinander auf einer Bühne. Und die große Uhr im Saal läuft gnadenlos die Sekunden rückwärts. Ein lautes Knippen über die Tonnetechnik kündigt die letzten Sekunden an. Die nette Aufforderung der Assistentin ans Publikum mit ihrem Schild „Applaus" beendet auf freundliche Art die überlangen Vorträge. Science Match nennt sich das und ist eine Erfindung von Tagesspiegel. Gemeinsam mit Staatskanzlei und der Sächsischen Zeitung fand es nach Berlin nun erstmals auch hier in Dresden statt. „Das ist ein Schaufenster für Sachsen, das ist ein Schaufenster aus Sachsen heraus", sagt Ministerpräsident Stanislaw Tillich (CDU), selber Diplomingenieur für Konstruktion und Getriebetechnik. Sachsens Hightech-Schaufenster ist gut eingerichtet. Mit Carbonbeton und Algen, mit Scheren gegen Viren, mit Leichtgewichten von Karossen aus Magnesium und Kunstblumen am Fenster. Da steckt eine Menge sächsischer Erfindergeist drin, sagt Tagesspiegel-Herausgeber Sebastian Turner.

Science Match funktioniert. 1 200 Gäste, eingeladen von den drei Veranstaltern, bewersen es. Viele Manager, Wissenschaftler, Studenten und Doktoranden sind dabei. Sächsische Zeitung und Tagesspiegel hatten 200 Stipendien ausgeschrieben, denn das normale Ticket kostete 900 Euro.

Die zehn spannendsten Vorträge gibt es hier. Alle Vorträge sind dann in einer Woche zu sehen unter: www.sz-online.de/ScienceMatch

Voller Saal: 100 Wissenschaftler an einem Tag auf einer Bühne, jeder zur drei Minuten.

Ralf Zichner

Forschungsmanager
Fraunhofer-Institut f. Elektronische Nanosysteme
Thema: Antennen aus dem Drucker

Ob Smartphones, Bluetooth oder GPS: Überall wird mit Technik drahtlos kommuniziert. „Die Grundlage jeder Kommunikation sind Antennen." Der Trend gehe zum Internet der Dinge, wo alles drahtlos miteinander kommuniziert. Daher brauche es noch mehr Antennen – und eine effizientere Produktion. Die müssen dünn, gut einsetzbar und günstig sein, am besten per Druck. Das geht schon heute, zum Beispiel dank Patronen mit Metallpartikeln.

• Fazit ..... beeindruckend

Karl Leo

Professor für Optoelektronik
Technische Universität Dresden
Thema: Organische Halbleiter – from Lab to Fab

Für ein Plädoyer in Sachsen organische Halbleiter braucht es nur zwei Minuten und 20 Sekunden. Dafür gab es als Belohnung ein Leibeacheinherz von den Veranstaltern. Für die Zuhörer einen locker präsentierten Ausblick, was mit den flauschdünnen Kohlenstoffen künftig alles möglich wird. In der Landwirtschaft messen sie als Sensoren, wann die Früchte reif sind. Als flexibles Pflaster auf dem Körper, als transplantierte Haut abgestoßen wird. Alleskönner.

• Fazit ..... unterhaltsam

Mattes Brühmig

Projektmanager im Innovationsnetzwerk smart!
Fraunhofer-Institut IWU
Thema: Smart Materials

Hinter einer Glasfassade fühlt man sich im Sommer schnell wie in Treibhaus. Eine Klimaanlage könnte helfen, die frisst aber viel Strom. Eine ressourcenschonende Alternative dagegen ist eine intelligente Fassade. Sie nützt die Sonnenenergie, um die Wärme draußen zu lassen. Genau das macht Solar Curtain. Das sind „Kunstblumen" am Fenster, die ab einer bestimmten Temperatur wie eine Blüte aufgehen und das Gebäude verschatten.

• Fazit ..... erfrischend

Frank Buchholz

Professor für Medizinische Systembiologie
Technische Universität Dresden
Thema: Genom-Schere gegen Viren

Schere und Leim. Was nach einem kreativen Bastelnachmittag klingt, ist modernste Medizin. Mit Genscheren schneppelt Wissenschaftler das Erbgut von Viren aus menschlichen Zellen. Doch häufig hinterlassen die Scheren Fehler im Genom. Dresdner Forscher tüfteln zur Schere nun den Leim. Genutzt wird das im Kampf gegen Aids. Weil die Schere die DNA des HI-Virus aus dem Wirtsgenom herausschneidet, ist die Krankheit vielleicht schon bald heilbar.

• Fazit ..... hoffnungsvoll

Richard Gloaguen

Abteilungsleiter für Erkundungstechnologie
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
Thema: Auf Rohstoffsuche mit Drohnen

Viele haben wohl schon mal eine Drohne gesteuert. „Aber unsere Drohnen sind teurer." Das ist natürlich nicht der einzige Unterschied. Die Spezialgeräte helfen dabei, mineralische Stoffe zu erkunden. Der Hexacopter fliegt mit einer sogenannten Hyperspektralkamera über ein Areal und erstellt ein 3-D-Abbild der Oberfläche. Dadurch lassen sich mögliche Lagerstätten von Mineralen finden. Einsätze in Namibia, Grönland und Spanien haben das schon bestätigt.

• Fazit ..... übersichtlich

Ina Prade

Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Institut für Leder und Kunststoffbahnen
Thema: Auf dem Weg zum gedruckten Ohr

Ob zu Lebzeiten oder nach dem Tod. Nur wenige Menschen wollen ihre Organe spenden. Doch Gewebe- und Organversagen sind in der Medizin ein großes Problem. Die Lösung kommt aus dem Labor. Aus natürlichen Zellen werden dort künstliche Organe gezüchtet. Weil es das Standard-Ohr oder die Durchschnitts-Niere aber nicht gibt, sollen in Zukunft 3-D-Drucker helfen. In Rosen entstehen aus Biodegweißproteinen neue, individuelle Körperteile.

• Fazit ..... verblüffend

Frank Fitzek

Professor für Nachrichtentechnik
Technische Universität Dresden
Thema: 5G – die Innovation, die alles verändert

Zu Beginn ein freundliches „Moin, moin" für die fünfte Generation im Mobilfunk. Eine technische Revolution kommt da auf die Welt zu. Denn neben zehn Milliarden Menschen wollen künftig auch 500 Milliarden Geräte wie Handys, Autos und Maschinen miteinander kommunizieren. Eine technische Herausforderung. Die Forscher arbeiten an an Möglichkeiten, wie Daten künftig noch schneller von einem Ort zum anderen kommen und vor allem viel mehr.

• Fazit ..... revolutionär

Hagen Malberg

Professor für Biomedizinische Technik
Technische Universität Dresden
Thema: Effektiver Schlaf

Wie lässt sich der Schlaf dauerhaft reduzieren bei gleicher Erholung? Die Lösung könnte ein Bett sein, das abhängig der Schlafphasen optimal schaukelt. Mal mehr, mal weniger. So wie ein Auto auf ein Kopfsteinpflaster. Oder eine Rüttelwiege. Die integrierten Sensoren messen dabei die Atmung, Sauerstoffsättigung und andere Parameter, welche die Schwingungen perfekt steuern und für effektiven Schlaf sorgen – zum Beispiel in sechs statt acht Stunden.

• Fazit ..... erweckend

Klaus Däßler

Intelligenzforscher
Gesellschaft für Mathematische Intelligenz
Thema: Semantischer Taschen-Dolmetscher

Von Chinesischen ins Deutsche funktioniert das Europäischen bereits – ein Taschen-Dolmetscher für jedermann. Die Technik basiert auf einer neuen semantischen Theorie, welche das Gesagte abbildet. Über semantische Netze werden selbst komplexe Äußerungen leicht in andere Sprachen übersetzt. Der Vorteil gegenüber anderen digitalen Dolmetschern: Die Technologie verzichtet auf zentrale Server und speicherintensive Big Data.

• Fazit ..... völkerverbindend

Hubert Karl Lakner

Institutsleiter
Fraunhofer-Institut f. Photonische Mikrosysteme
Thema: Projektionen in 3D – ohne Brille

Gern genutzt in Hollywood: Hologramme, also 3D-Projektionen im freien Raum. „Für viele Physiker sind Science-Fiction-Filme Pflichtprogramm." Doch wie kriegt man bewegte Hologramme hin? Neben leistungsfähigen Prozessoren braucht es Chips mit 30 Millionen winzigen Spiegeln drauf. Die sind individuell steuerbar und können ihre Position bis zu 1000-mal pro Sekunde ändern. Bislang ist man aber erst bei zwei Millionen Spiegeln pro Chip.

• Fazit ..... virtuell

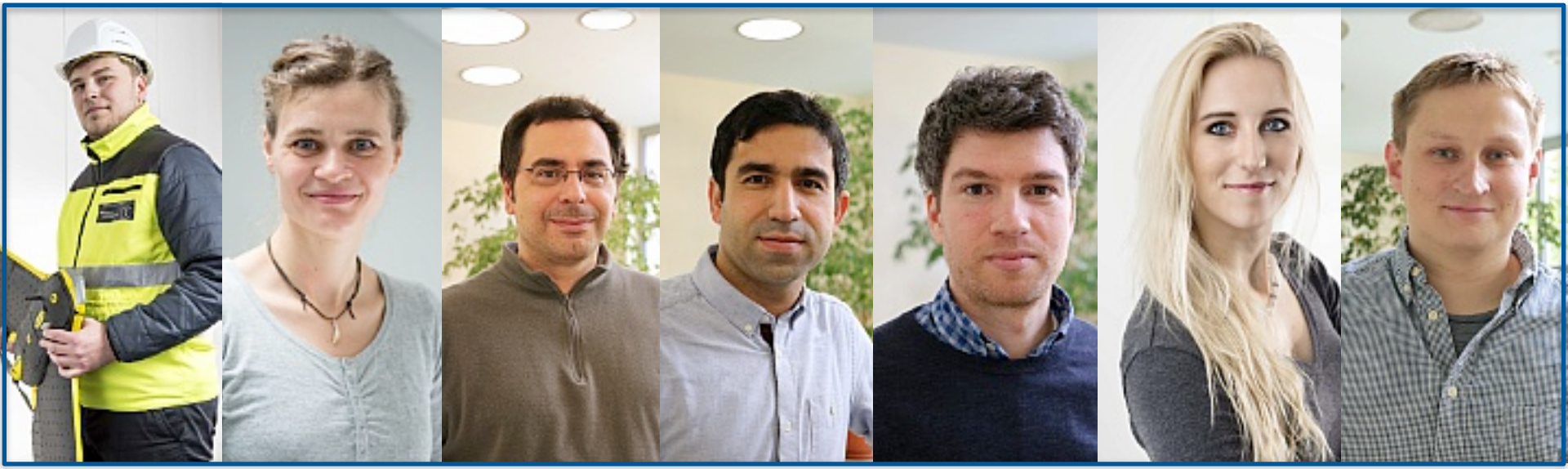
Sächsische Zeitung (01.17)

Facebook TUBAF

Wer bin ich…

Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie - Abteilung Erkundungstechnologie

M. Fuchs, S. Jakob, M. Kirsch, R. Zimmermann, M. Khodadazadeh
L. Andréani, E. Pohl, R. Jackisch, E. Herrmann,
R. Booysen …

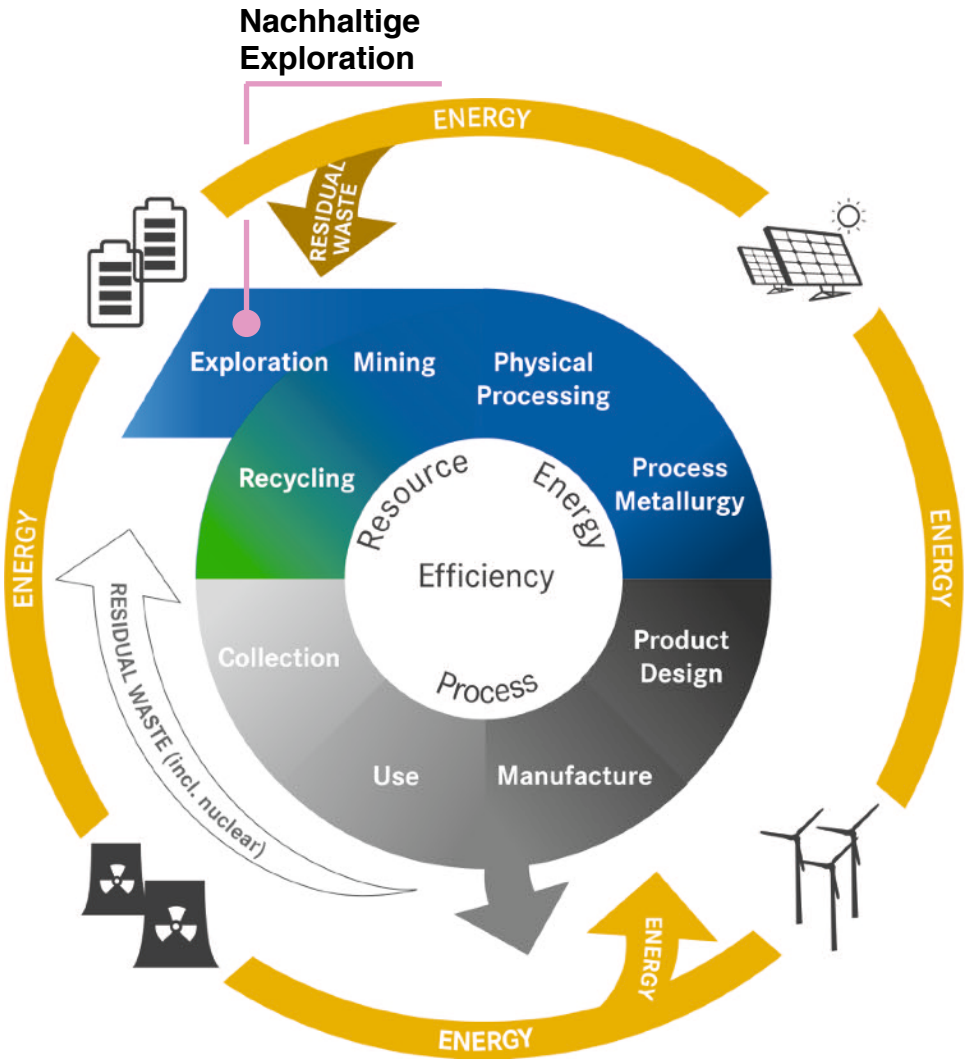


Erkundung in einer Kreislaufwirtschaft

Erkundung ist notwendig

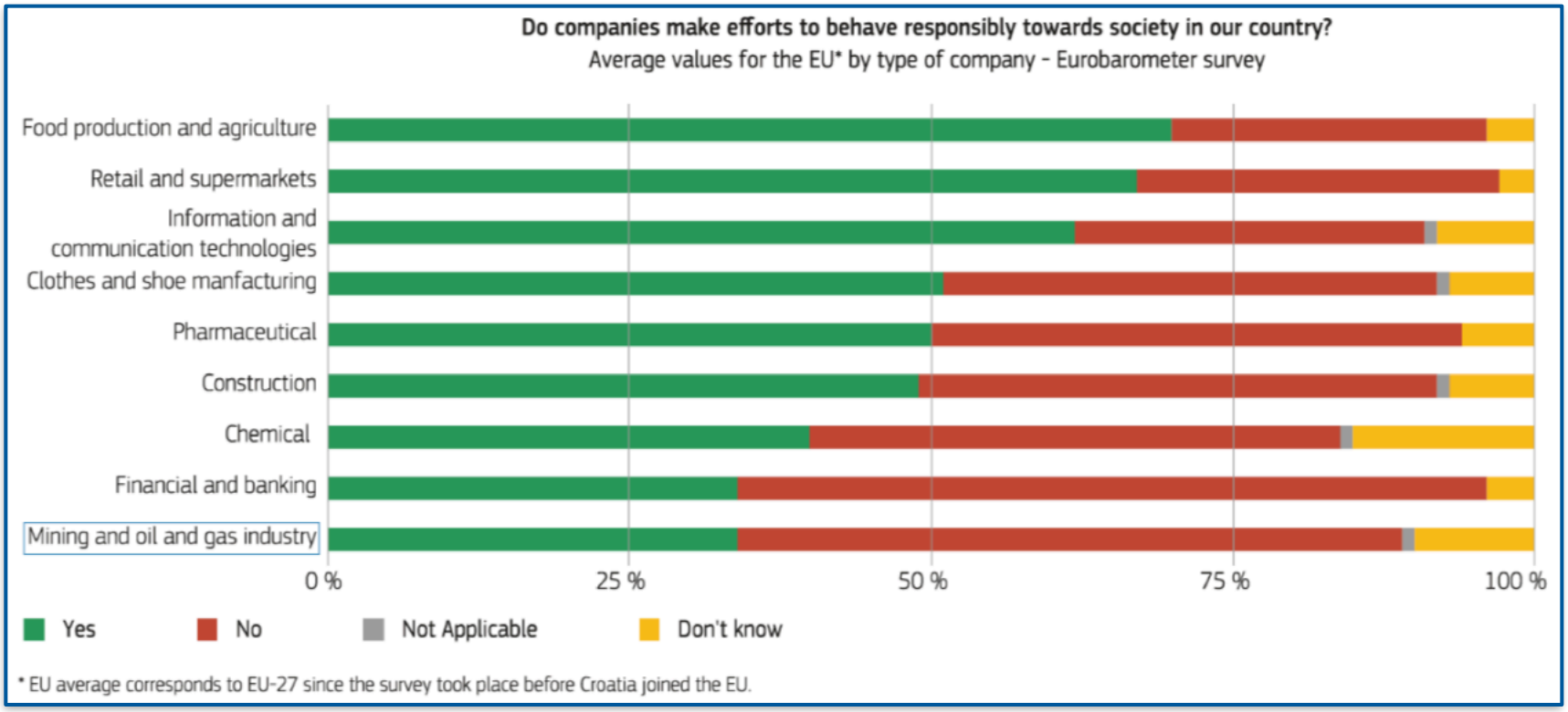
- Ressourcen sind “versteckt”
- Akzeptanz ist gering
- adäquate Technologien fehlen

Innovation ist erforderlich

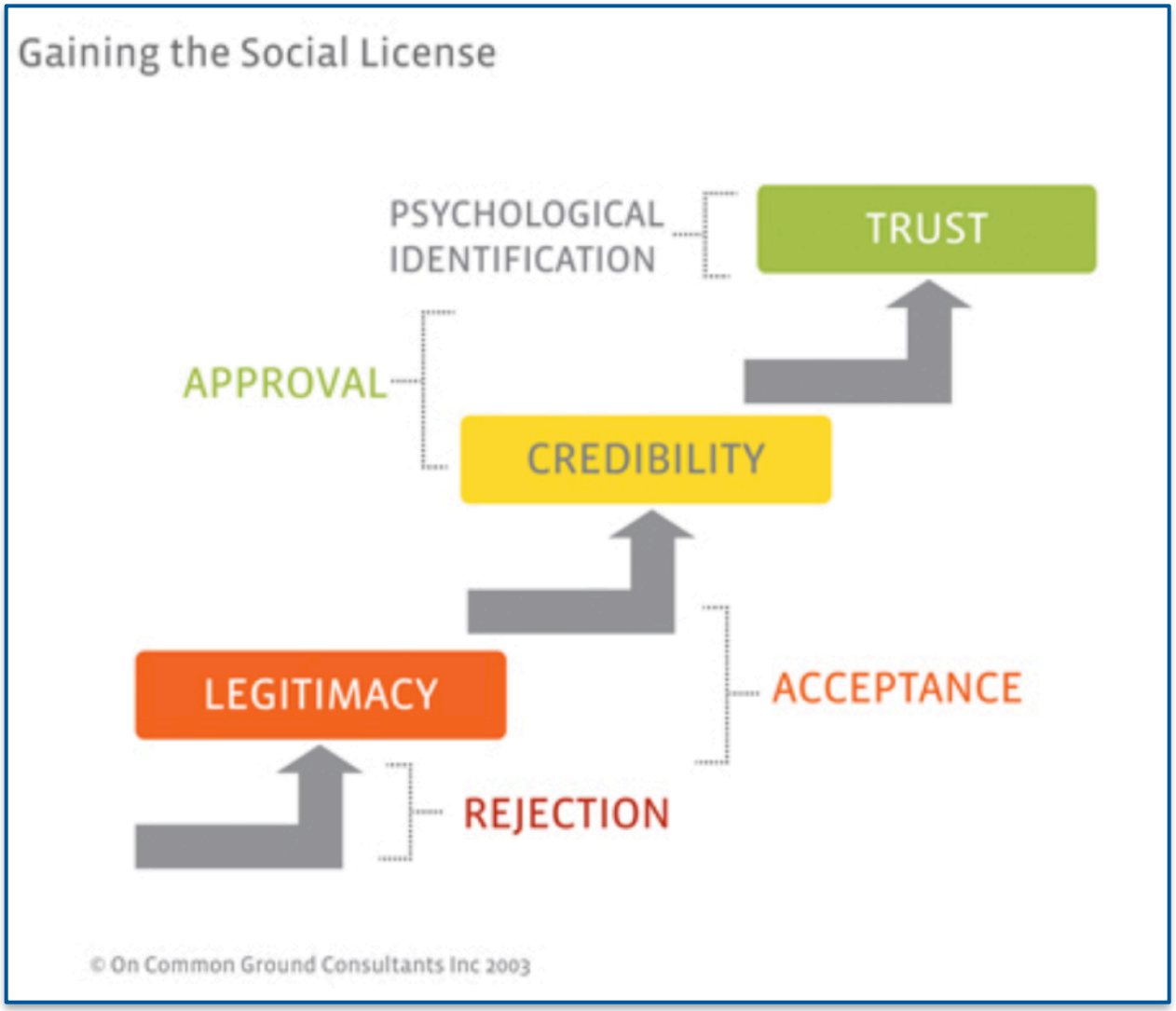


Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Innovative Exploration: Ethik



Social License to Operate



Prof. Jens Gutzmer / Prof. Dr. Dr. h.c. Markus Reuter
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Innovative Exploration: wichtig

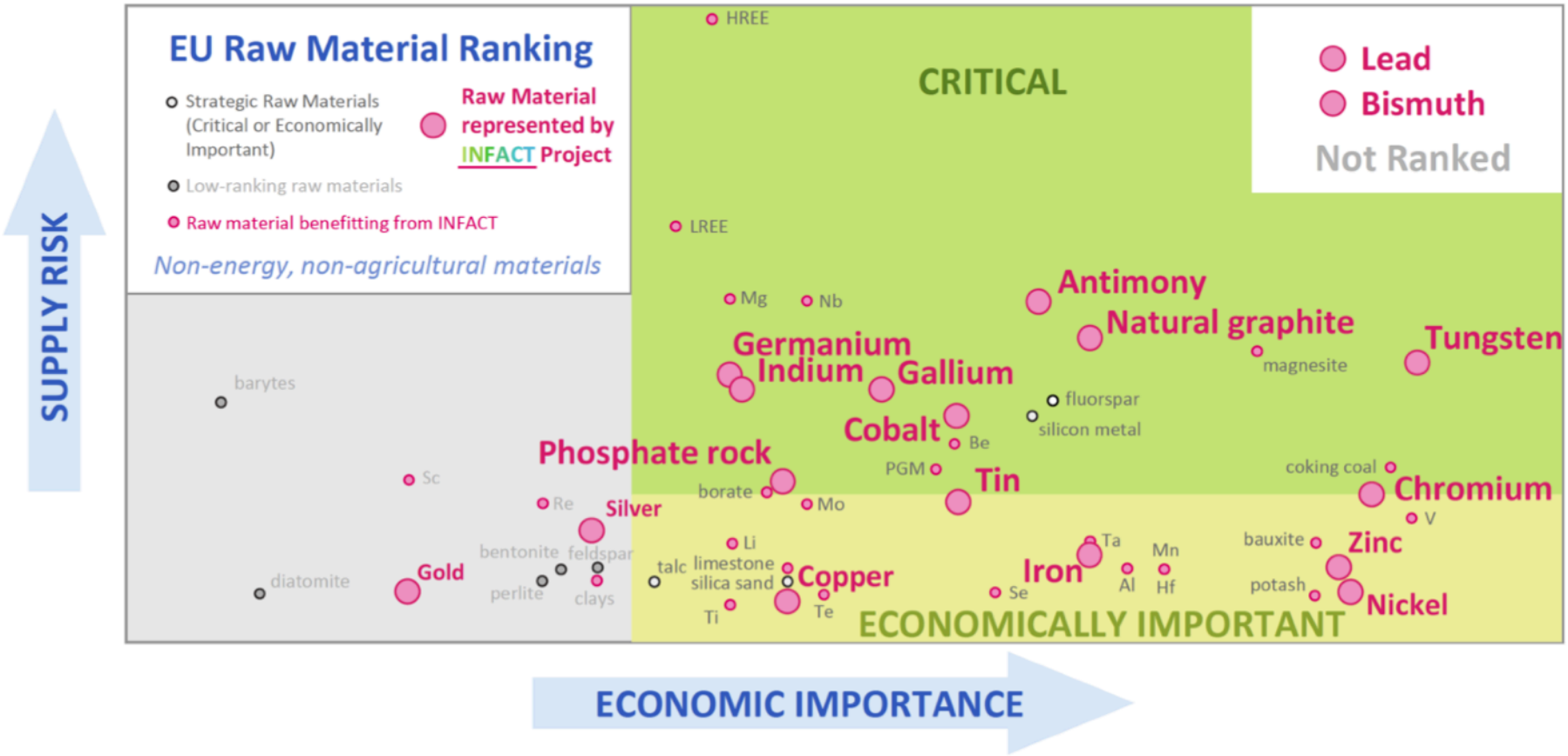
Commodity	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2014
Copper	10.1	8.5	8.9	6.2	5.5	4.8	4.8
Zinc	19.7	16.0	12.4	11.1	8.6	6.4	5.5
Lead	16.3	14.3	12.1	11.2	6.2	5.5	4.3
Iron ore	5.3	3.6	2.3	2.8	2.0	1.3	1.2
Total minerals*	13.0	11.0	10.0	9.5	7.4	5.8	4.7

* Note: does not include construction minerals and bauxite. source: World Mining Data

Location of headquarters*	Total budget [USDM]	Total non-domestic budget [USDM]	Allocated domestically [percentage]	Allocated non-domestically [percentage]
Canada	2.792,7	1,828,1	35	65
Australia	1.416,7	630,0	56	44
United States	501,6	290,8	42	58
China	734,1	222,6	70	30
Japan	148,1	141,5	5	95
Europe (EU28)	815,6	711,1	13	87

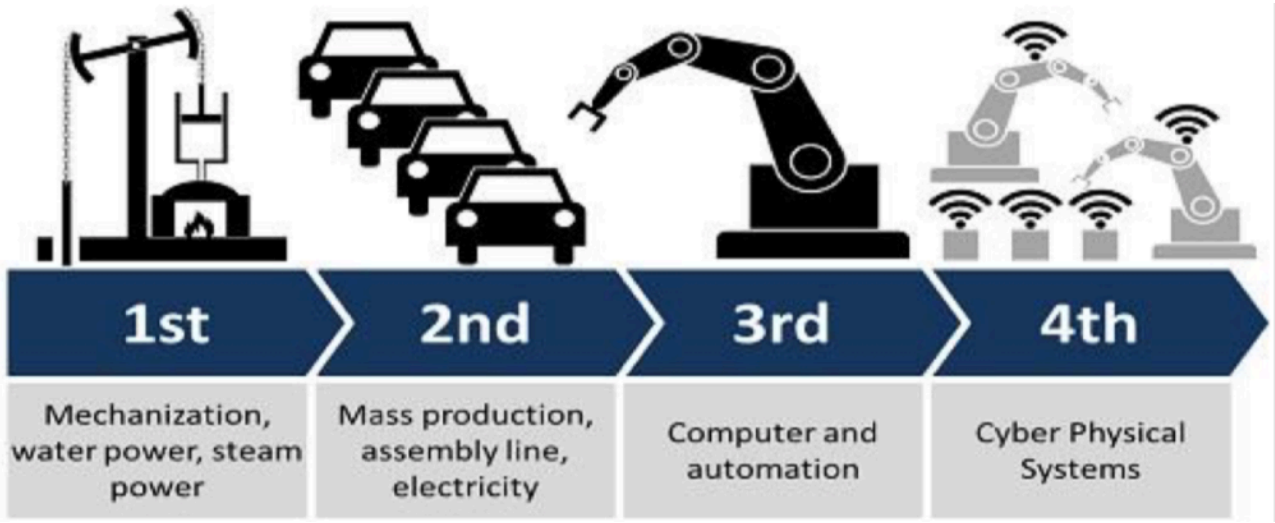
* Note: Include mining and/or exploration companies Source: STRADE Project – policy brief 2016/03' and SNL data

Kritikalität



Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Exploration 4.0



eit RawMaterials

Chairman Task-Force Lighthouse Exploration

Vision:

Acceptable discoveries for the sustainable supply of raw materials for a circular economy and a boost of European competiveness

Innovative Erkundung

Umweltfreundlich
&
gesellschaftlich akzeptabel

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

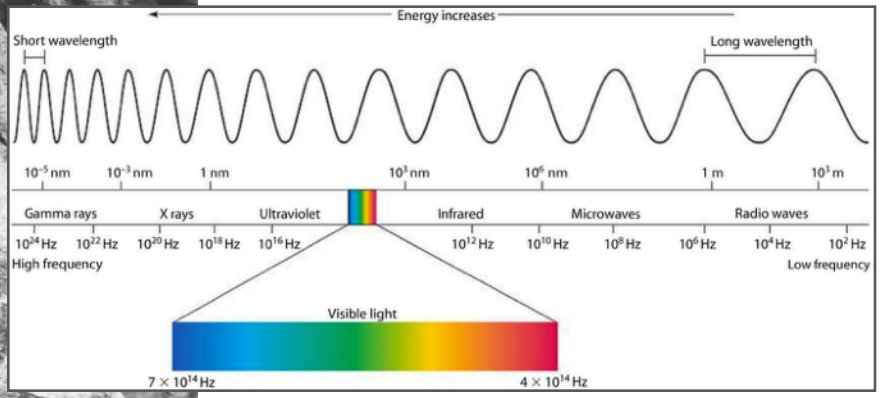
Innovative Erkundung

überall-jederzeit

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

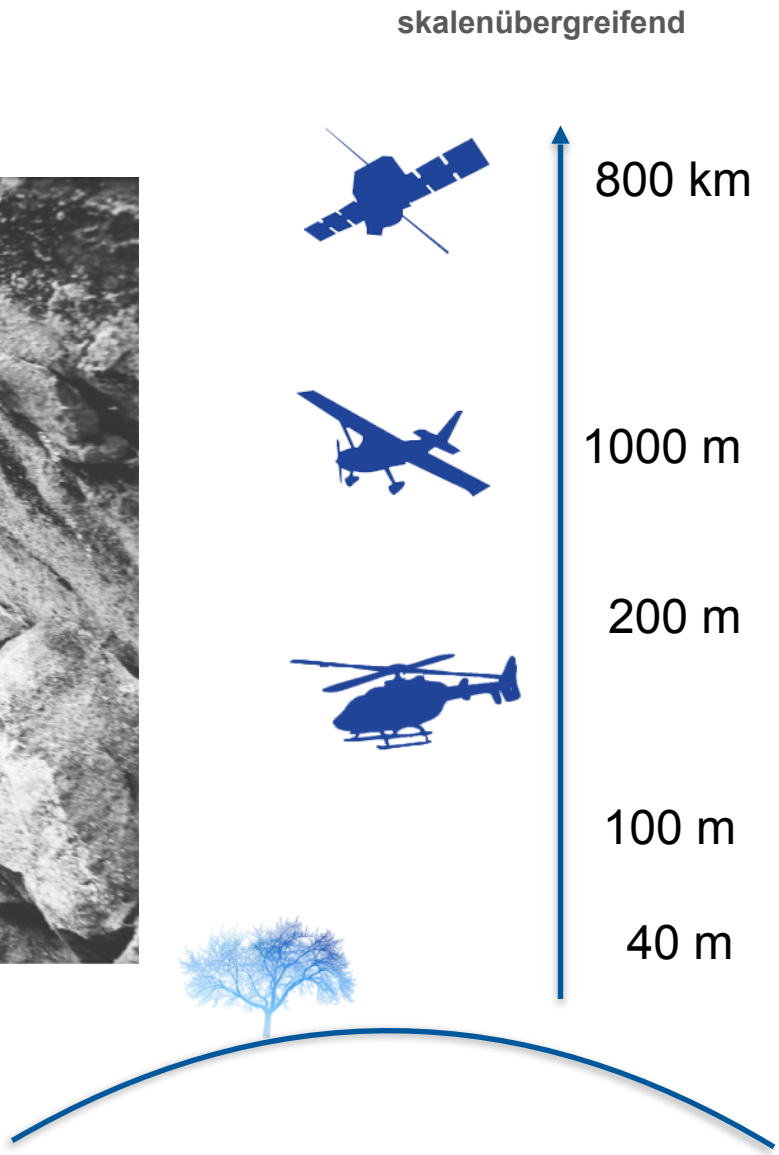
Innovative Erkundung

Multiple-Sensoren



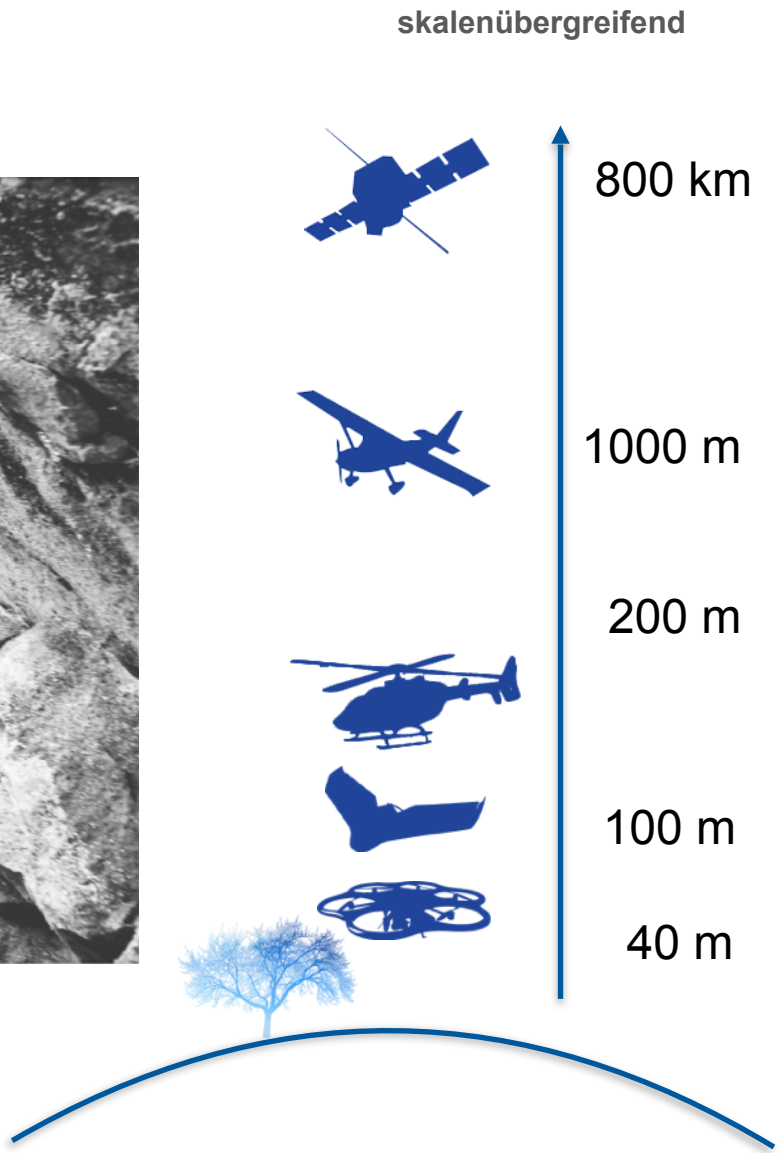
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Innovative Erkundung



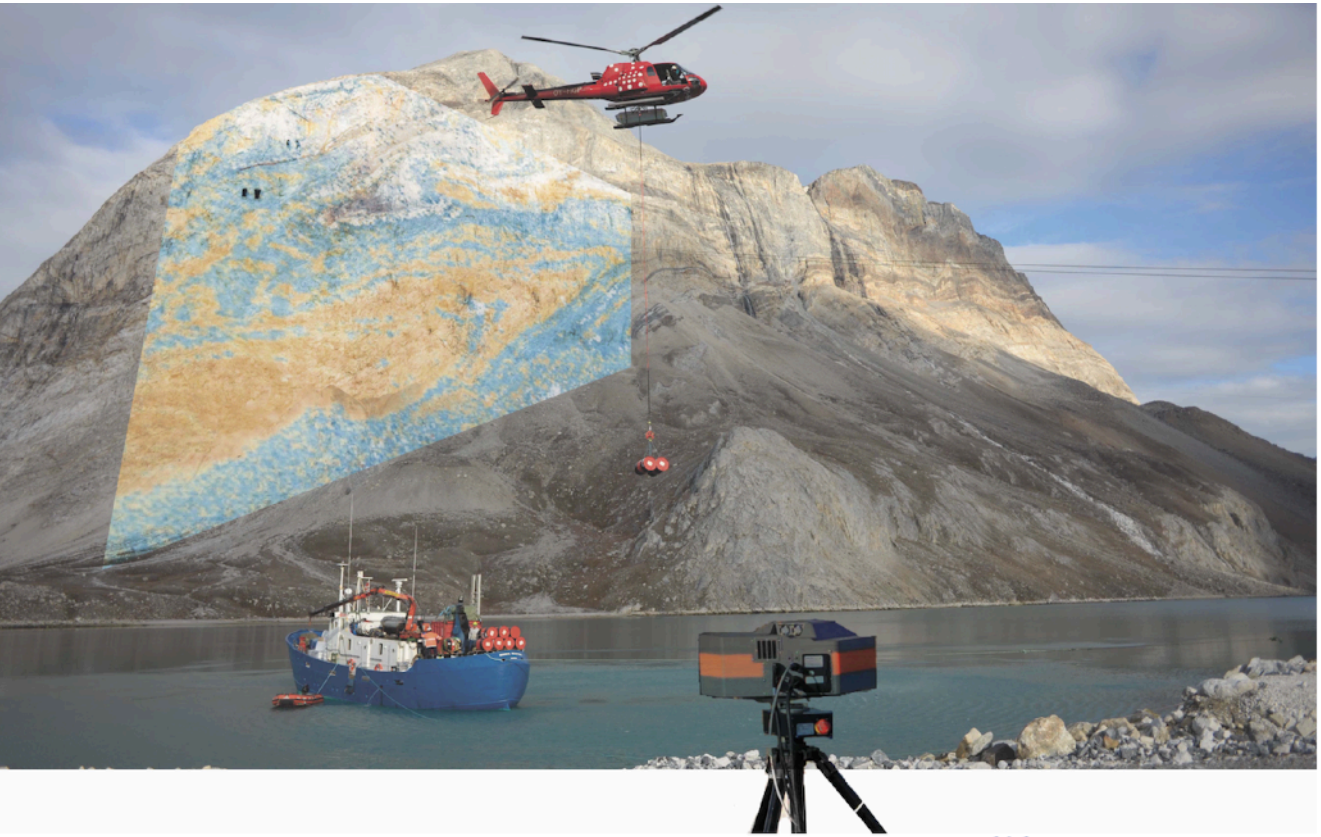
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Innovative Erkundung

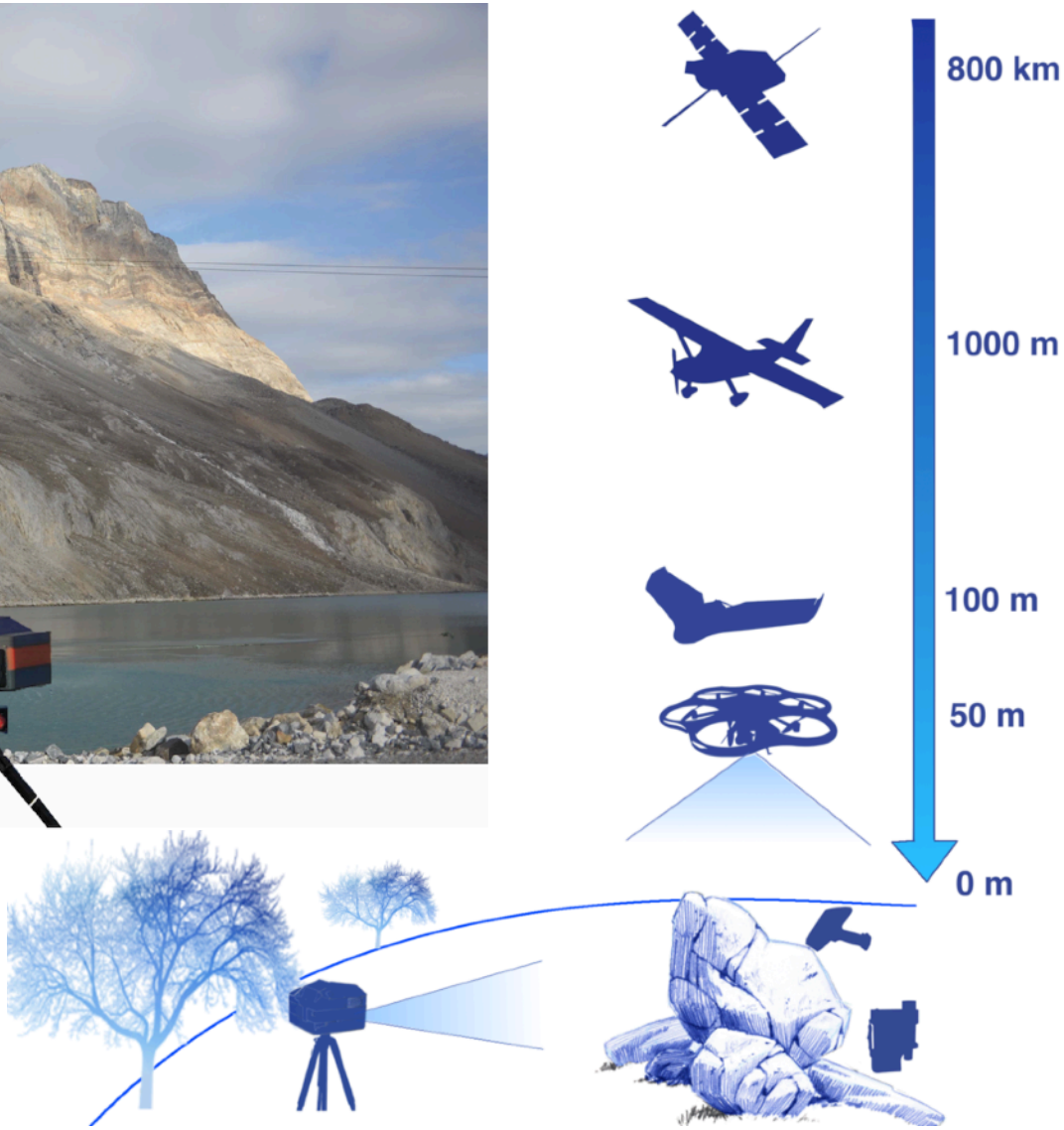


Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Innovative Exploration



Multi-scale



“typischer” Geolog

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

iExplo

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

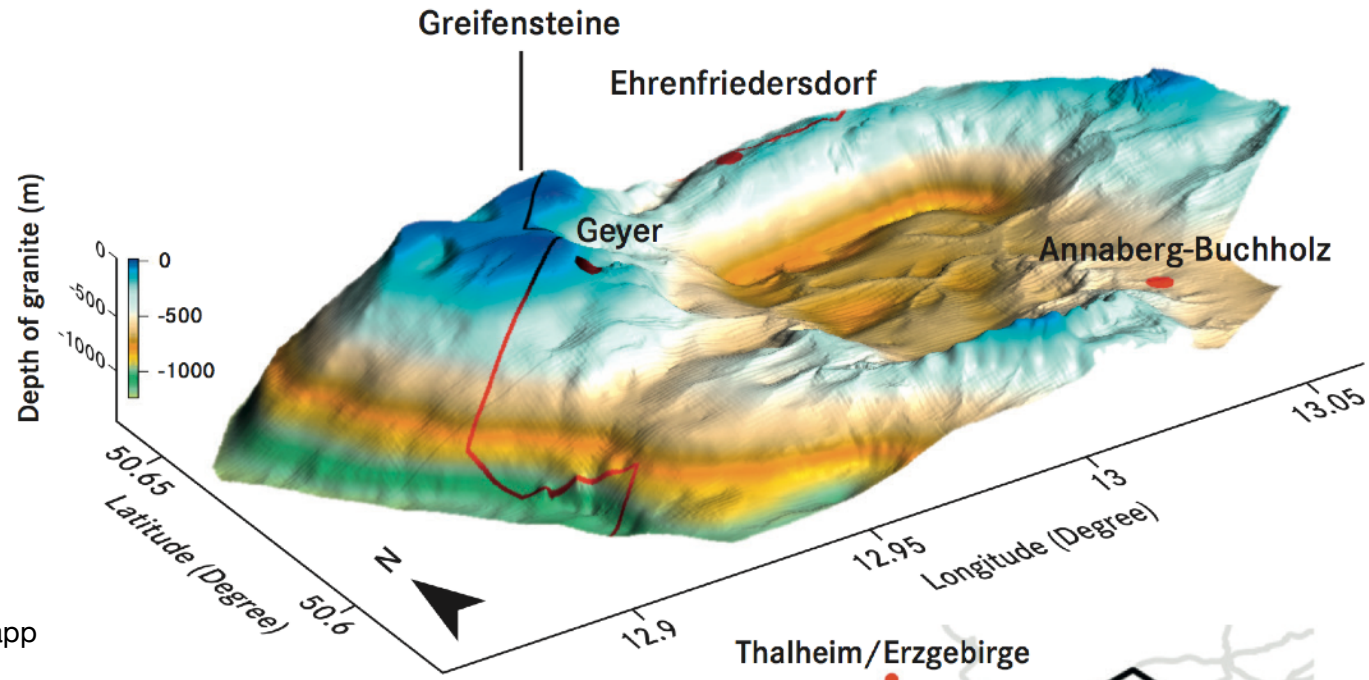
Einsatzgebiete

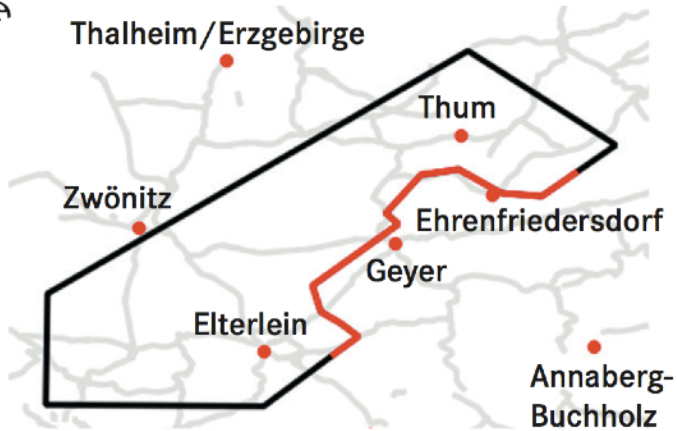
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Untersuchungsgebiet

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Untersuchungsgebiet





- Strategische Rohstoffe werden knapp
- Georessourcen in Europa sind nicht genug erkundet -> Moderne Technologien ermöglichen bessere Erkundung und Gewinnung.
- Seit den 90er keine Erkundung -> Expertise ist nicht mehr 100% vorhanden
- Neue “sanfte” Erkundungsmethoden: Fernerkundung/Geophysik -> Ohne Bohrungen
- Neue Modellierungsmethoden werden entwickelt
- Das Gebiet Geyer ist ein idealer Sandkasten
  - gutes Erzpotenzial
  - geringe Wohndichte
  - sehr gute vorhandene Daten

- **Aerogeophysik:** Hubschrauber-Elektromagnetik,-Magnetik, und -Gammaspektroskopie
- **Reflektionsseismik:** Profil Greifensteine–Jugendherberge Hormersdorf
- **Transientelektromagnetik:** Profil Greifensteine–Jugendherberge Hormersdorf

Aerogeophysik

6

SÄCHSISCHE ZEITUNG *

SACHSEN

WWW.SZ-ONLINE.DE/SACHSEN

Auf der Suche nach dem verborgenen Schatz

Aus der Luft blicken Freiberger Forscher tief in die Erde hinein. Dort finden sie überraschend viel.

Von Gabi Thieme und Stephan Schön

Bergleute haben einen schwarzen Kittel, Hacke, Spaten und vor allem viel Dreck an den Stiefeln. Sie brauchen viel Licht, um überhaupt etwas zu sehen. Die Erze im Berg. Glück auf! Jens Gutzmer braucht kein Licht, hat keinen schwarzen Kittel und auch keinen Dreck am Absatz. Wenn der Freiberger Forscher in den Berg schaut, dann aus der Luft. Mit Hightech und Rechner, mit Sendern und Sonden.

Jens Gutzmer ist Geologieprofessor und Direktor des Freiberger Helmholtz-Instituts Freiberg für Ressourcentechnologie. Er schickt seine Leute mit dem Hubschrauber übers Erzgebirge. Sie sollen Rohstoffe finden. Zum ersten Mal wird nun im Erzgebirge bei Geyer aus der Luft nach Bodenschätzen gesucht. So wie vor 800 Jahren schon gibt es vermutlich dort noch eine Menge zu holen. Zinn vor allem, aber auch Zink, Wolfram, Molybdän, Kupfer, Blei, Eisen, Silber und Indium. Letzteres ist für die Mikroelektronik ganz wesentlich.

Völlig abgehoben

Statt in den Boden zu bohren, empfangen die Wissenschaftler elektromagnetische Signale vom Boden. Das ist spektakulär. Noch spektakulärer ist aber die Auswertung. Wie bei einem schlechten Fernsehbild rauschen auch die Daten. Sie sind verschwommen. Aus diesem Rauschen an Daten ein scharfes Bild vom Untergrund zu bekommen, letztlich zu erkennen, wo Erz liegen könnte, das ist die Herausforderung.

Jens Gutzmer will genau das mit seinem Team packen. 150 Meter tief in die Erde hineinschauen. Nicht nur mit Nadelstichen, denn etwas anderes sind die paar Bohrungen nicht. Diesmal wird eine komplette Fläche abgeflogen, Streifen für Streifen. Ein Terrain von 100 Quadratkilometern soll letztlich als 3-D-Modell im Computer entstehen. Und wenn dies gelingt, so kündigt der Institutsdirektor an, dann geht es noch weiter hinab. 500 Meter tief, auch aus der Luft. Die Technik dafür gibt es bisher noch nicht. So könnte am Ende dann eine neue Ortungstechnologie für Erzlagerstätten entwickelt werden. Aus der Freiberger Grundlagenforschung wird damit realer Bergbau.

Zwei Wochen schleppt nun der Hubschrauber eine Messsonde durch die Luft. „Wir vermeiden damit den direkten Eingriff in die Natur", beschreibt Jens Gutzmer den entscheidenden Vorteil. Die elektromagnetischen Wellen sind weder für Mensch noch Tier gefährlich, ja sie sind nicht einmal zu spüren. Nur der Hubschrauber macht Lärm und Luft. Das Freiberger Helmholtz-Institut, ein Teil des Forschungszentrums in Dresden-Rossendorf, hat sich für dieses 600 000 Euro teure Projekt weitere Partner gesucht. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover verfügt über entsprechende Erkundungstechnik. Aber auch die TU Bergakademie Freiberg ist unmittelbar beteiligt. Dort entsteht aus den Daten von der Unterwelt bei Geyer mit viel Mathematik am Ende ein dreidimensionales Modell vom Gebirge.

Bis dieses Ergebnis vorliegt, werden noch drei Jahre vergehen. „Wir konzentrieren uns nun auf eine Fläche, in der auch zu DDR-Zeiten kaum Erkundungen stattgefunden haben. Wir sind aber überzeugt, dass da was liegt", sagt Jens Gutzmer. Das sieht auch das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie in Dresden so. „Wir sind dabei, alle bekannten und neu gewonnenen Rohstoffdaten, die zum Teil verstreut existieren, komplett aufzubereiten", sagt Frank Fischer, Leiter des geologischen Dienstes.

Elektromagnetische Erzsuche

Das Untersuchungsgebiet wird nun linienförmig überflogen, alle 300 bis 500 Meter neu. Die dem Hubschrauber an einem 40 Meter langen Stahlseil angehängte Flugsonde ist vollgestopft mit Sensoren. Zehn Meter ist das Messgerät lang und wiegt schon mal an die 300 Kilogramm. Die elektromagnetischen Signale aus dem Untergrund werden dort gemessen und aufgezeichnet. „Daraus lässt sich seine elektrische Leitfähigkeit ableiten, welche wiederum Anzeichen für im Gestein vorhandene Erze liefert", erläutert Bernhard Siemon, Bereichsleiter bei der Bundesanstalt BGR. Sie ist seit 1986 mit ihrem Erkundungshubschrauber unterwegs, nutzte ihn bisher aber vor allem bei der Suche nach Grundwasservorräten im südlichen Afrika, jüngst auch in der Nordsee.

Bei der Erzsuche in Geyer handelt es sich um das erste derartige Erkundungsprojekt seit mehr als 40 Jahren. Ob in einigen Jahren die Bodenschätze im Untersuchungsgebiet für abbauwürdig eingeschätzt werden, hängt von zwei Faktoren ab: von den dann aktuellen Weltmarktpreisen und den technischen Aufbereitungsmöglichkeiten. „Wäre der Weltmarktpreis für Zinn 1990 so hoch gewesen wie heute, hätte man die Förderung in Ehrenfriedersdorf möglicherweise nicht eingestellt", glaubt Frank Fischer vom geologischen Dienst des Landes. Aber vielleicht kommen ja die richtigen Bergleute zurück. Glück auf! Dann klebt auch wieder Dreck an den Stiefeln. (mit FP)

Lauschangriff im Erzgebirge: An einem Hubschrauber hängt eine riesige Messsonde, mit der Geowissenschaftler in den Boden horchen. Auf der Suche nach Silber, Kupfer, Indium und anderen Rohstoffen müssen die Forscher jetzt nicht mehr probebohren. Die Experten messen mit der Sonde aus etwa 100 Metern Höhe elektromagnetische Signale, die Aufschluss über die Leitfähigkeit und die damit im Gestein verborgenen Erzminerale geben.

Fotos: dpa/Hendrik Schmidt

Knöll
üb

Dresden. Beh
künftig über
kram erledig
staat will das
sichern, wie
(FDP) gestern
setzentwurfe
Verwaltunge
sollen damit verpflichtet werden, den Bur-
gern entsprechende Kontakte anzubieten.

Bild Dresden vom 23.10.2013

Bild DRESDEN

Seite:	10 bis 10	Nummer:	247
Gattung:	Tageszeitung	Auflage:	61.925 (gedruckt) 47.969 (verkauft) 49.030 (verbreitet)
Jahrgang:	2013	Reichweite:	0,21 (in Mio.)

HUBSCHRAUBER SUCHT NUNSUCHT NUN NACH ERZEN

Geyer - Abflug zur Schatzsuche! Per Hubschrauber haben sich Geowissenschaftler in Geyer im Erzgebirge auf die Suche nach Rohstoffen gemacht. In dem alten Bergbaugebiet soll etwa zwei Wochen lang eine Fläche von 110 Quadratkilometern nach Rohstof fen wie Zinn, Wolfram, Zink und Indium abgesucht werden, teilten das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) und die Bundesanstalt für Geo-wissenschaften mit.

Wörter:	56
Urheberinformation:	(c) Axel Springer AG

© 2013 PMG Presse-Monitor GmbH

Freie Presse vom 23.10.2013

Freie Presse
SACHSENS GRÖSSTE ZEITUNG

Seite:	1	Gattung:	Tageszeitung
Ressort:	Chemnitzer Zeitung / Nachrichten	Auflage:	273.378 (gedruckt) 261.126 (verkauft) 263.618 (verbreitet)
Ausgabe:	Chemnitzer Zeitung	Reichweite:	0,63 (in Mio.)

Rohstoffsuche aus der Luft im Erzgebirge

Nach monatelangen Vorbereitungen war es gestern soweit: Im erzgebirgischen Geyer haben sich Geowissenschaftler mit einer hier zum ersten Mal angewandten Methode auf die Suche nach Rohstoffen bis in 500 Meter Tiefe gemacht. Sie messen dabei mit dieser 300 Kilogramm schweren Sonde, die mit einem 40 Meter langen Kabel an einem Hubschrauber hängt, elektromagnetische Signale in den Tiefen der Erde. Navigator und Luftraumbeobachter Wolfgang Voß von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover hat gestern früh den Start in Geyer vorbereitet. Beteiligt an dem auf drei Jahre angelegten Forschungsprojekt sind ferner das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie sowie die TU Bergakademie Freiberg. Ergänzend soll es seismische Untersuchungen geben. Foto: Wolfgang Thieme Seite 2: Bericht, th

Wörter:	112

Aerogeophysik

Helikopterelektromagnetik (HEM)

- Bearbeitungsgebiet
- Grenzen Lithostratigraphie
- Modellstörungen

Erzgänge (digitalisierte Ausstriche)

- Gänge undifferenziert
- Bismut/Cobalt/Nickel
- Fluorit/Baryt
- Quarz/Fluorit
- Quarz/Sulfid
- Zinn/Wolfram

Gesteinsgänge (digitalisierte Ausstriche)

- Lamprophyr
- Porphyr

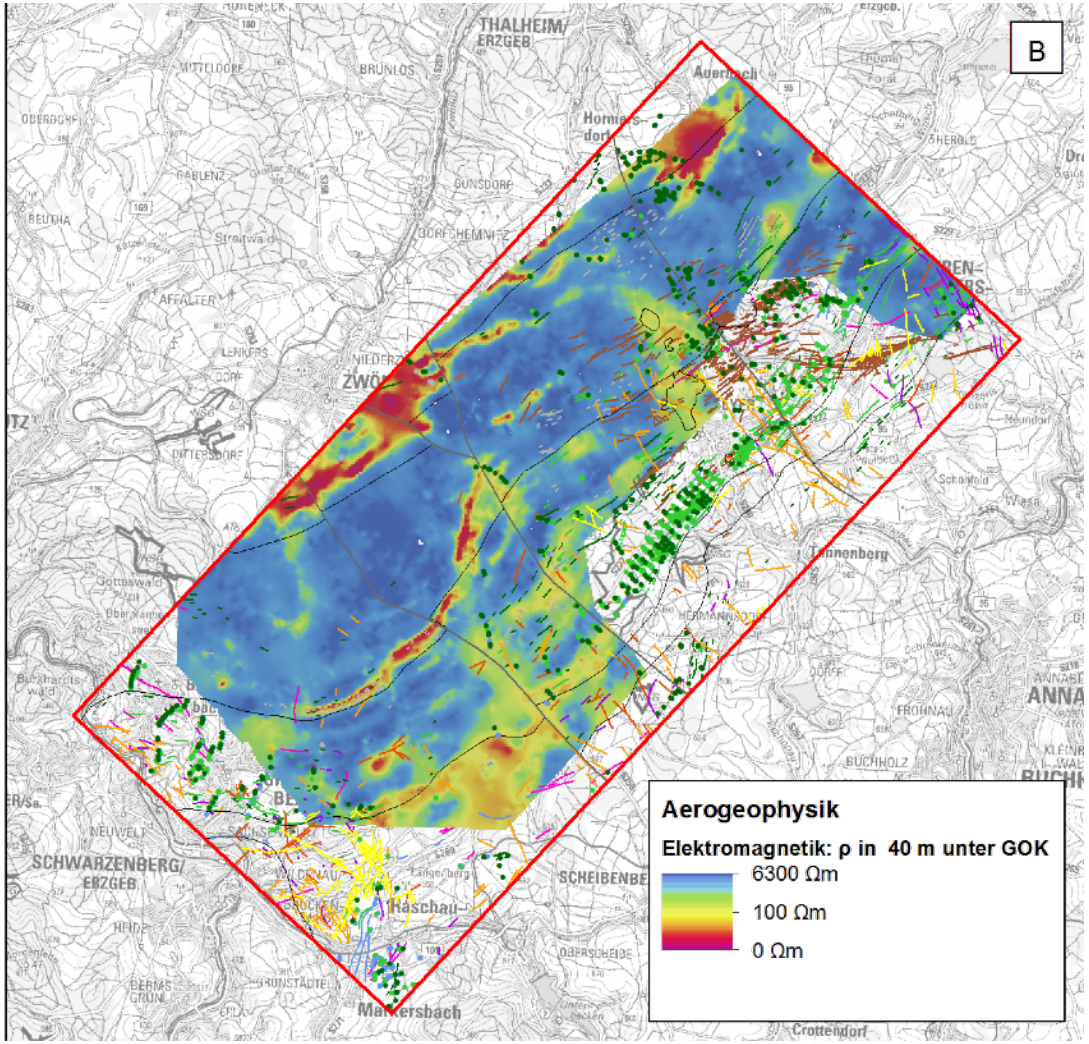
Stratiforme Horizonte (digitalisierte Ausstriche)

- Skarn
- Karbonat
- Metabasit
- Kohlenstoffführung
- Radiolarit

Stratiforme Horizone (Intervallmittelpunkte)

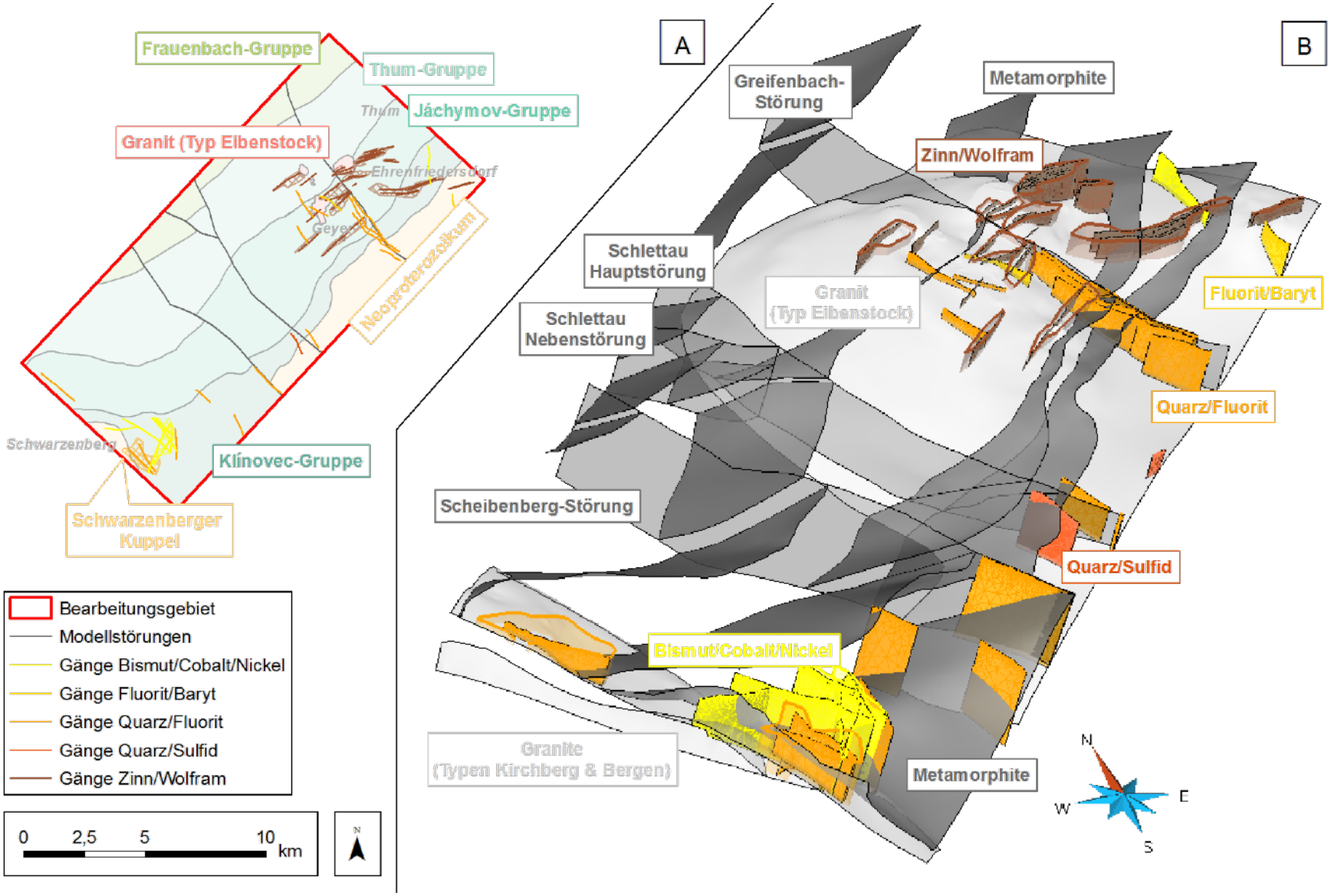
- Skarn
- Karbonat
- Metabasit
- Kohlenstoffführung
- Radiolarit

0 1,25 2,5 5 km



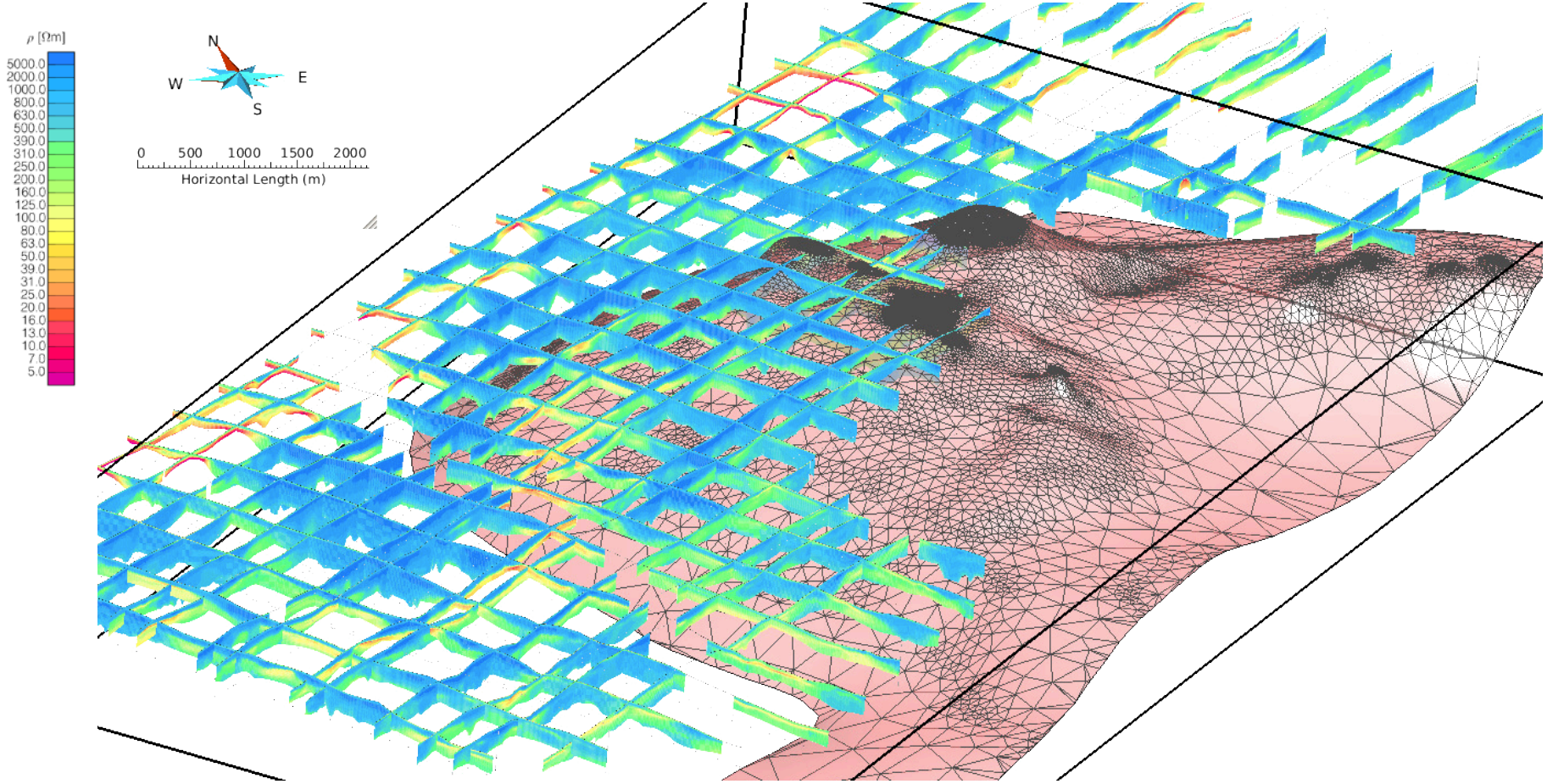
Daten: Siemon et al. (2015)

3D Modell—Erzgänge (ROHSA 3.1)



Aerogeophysik

HEM: Vertikalsektionen des spezifischen Widerstandes



Daten: Siemon et al. (2015)

ROHSA 3 / E³ / INFACT

INFACT

INFACT –
Innovative, Non-Invasive and Fully Acceptable
Exploration Technologies

European Commission

- Development and test of innovative, non-invasive exploration technologies
- Foundation of three test sites for exploration technologies in Europe
- Stakeholder engagement, education and policy reform

INFACT

INNOVATIVE, NON-INVASIVE &
FULLY ACCEPTABLE
EXPLORATION TECHNOLOGIES

Develop innovative, non-invasive exploration technologies

Raise awareness & acceptance of environmentally safe exploration methods

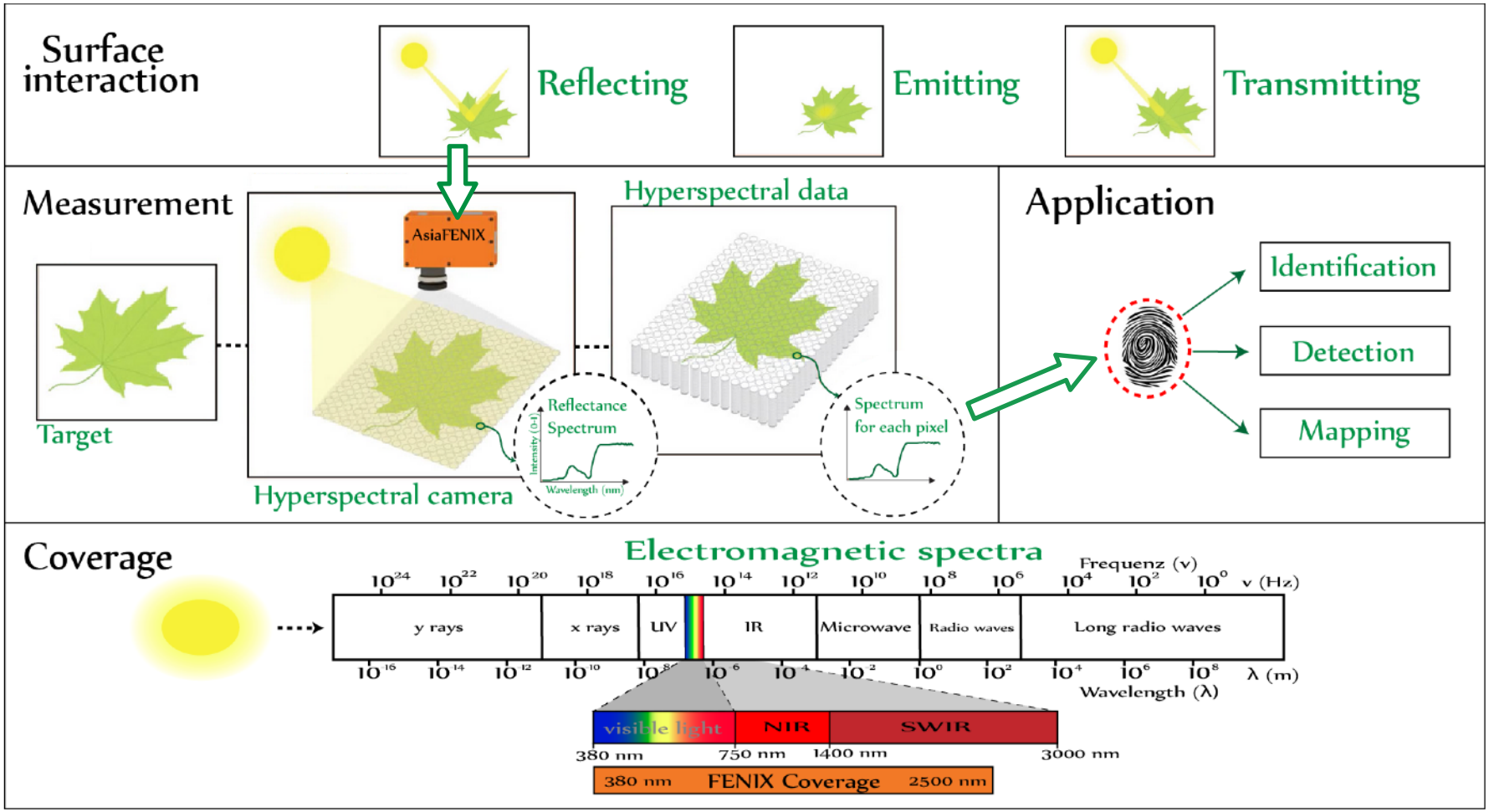
Establish EU test sites for tech benchmarking and stakeholder dialogue

Produce policy roadmap for EU

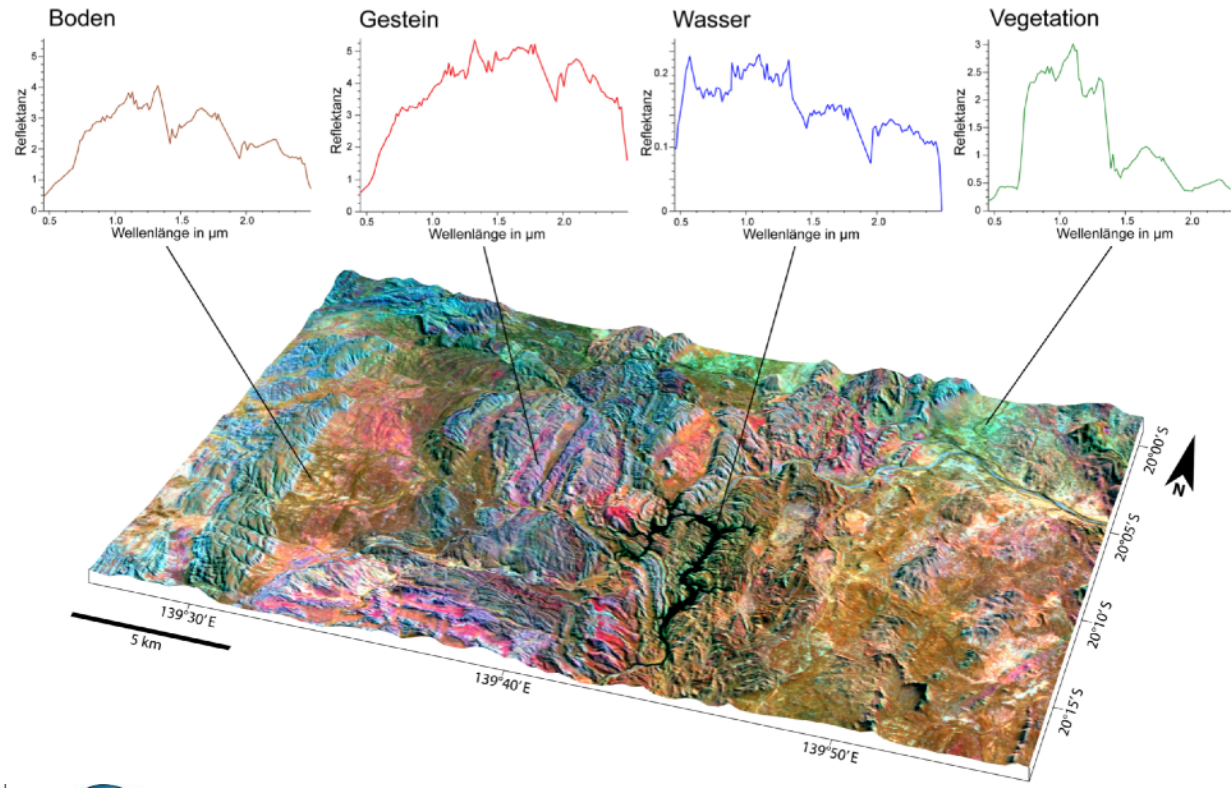
Invigorate the EU exploration industry

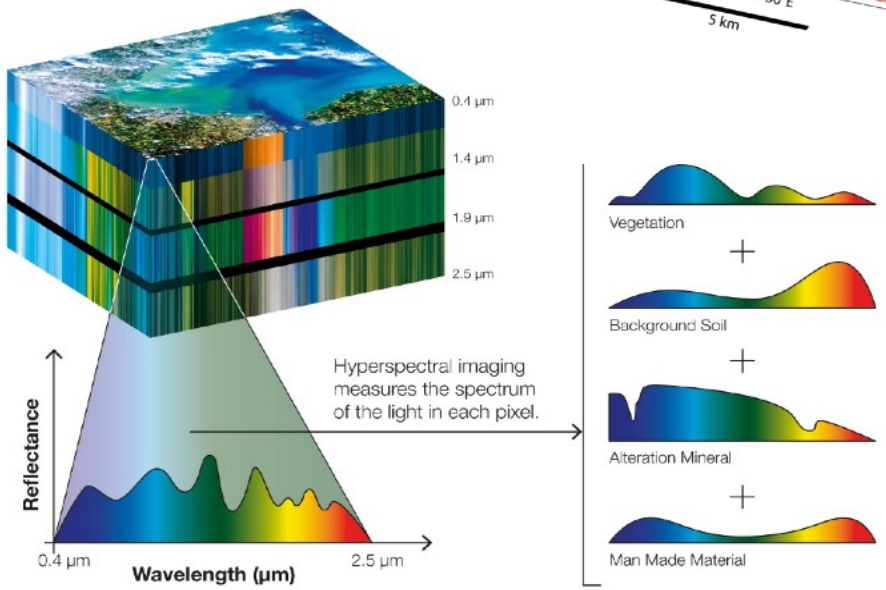
Moritz Kirsch and Helene Köpf
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Spektroskopie



Spektroskopie





Copyright © 2014 Boeing. All rights reserved.

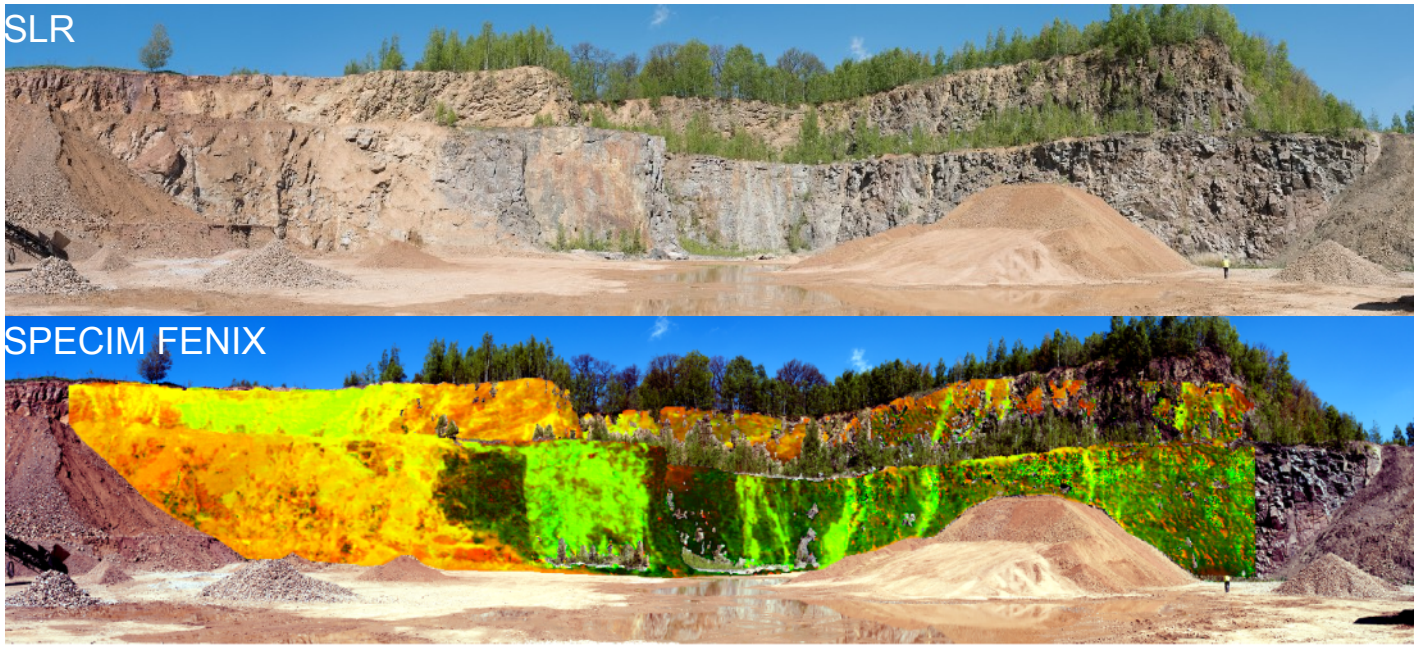
In-situ Spektroskopie

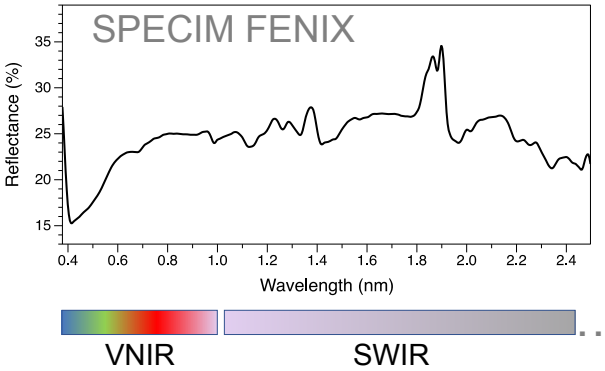
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

hyperspektrale Kameras

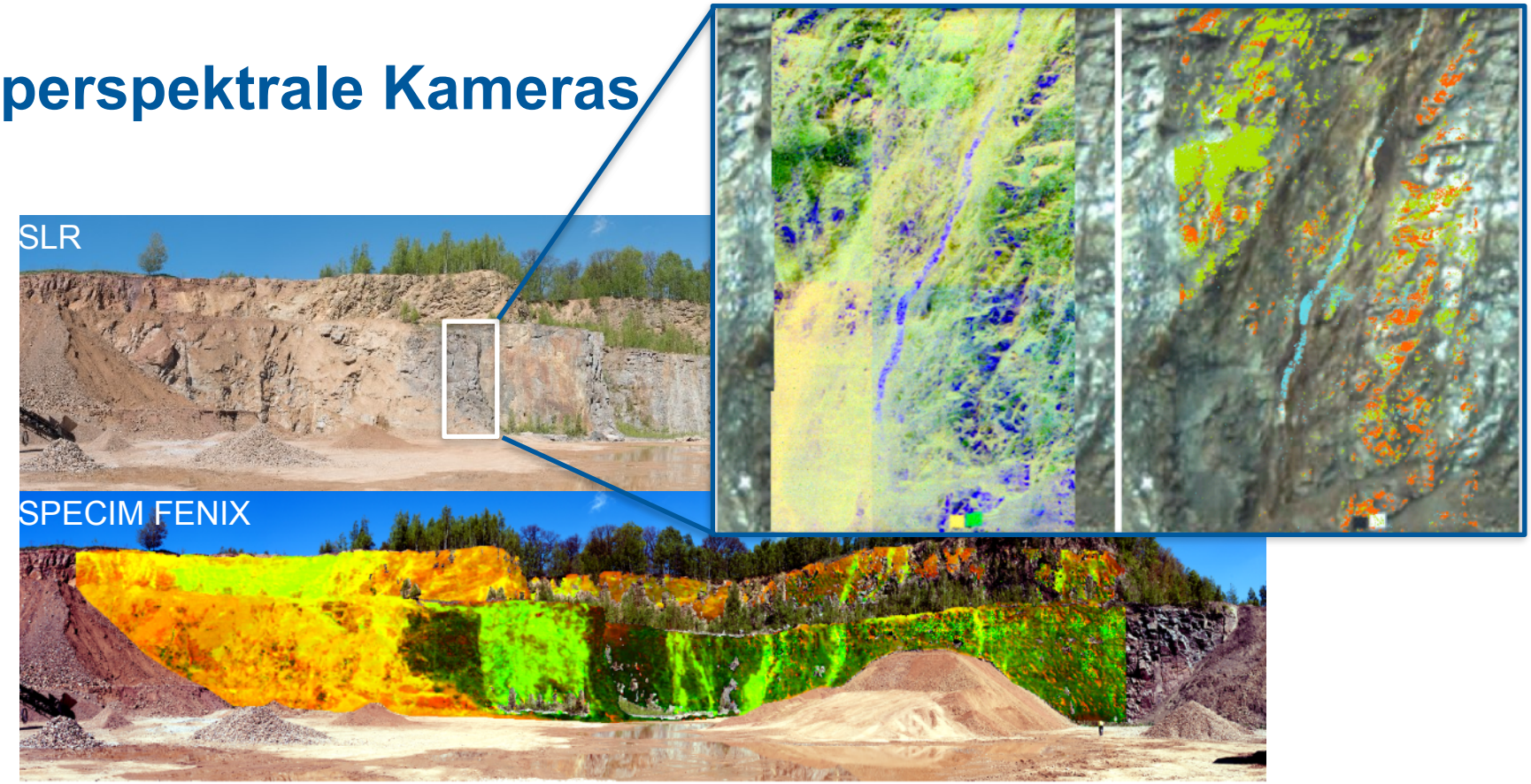
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

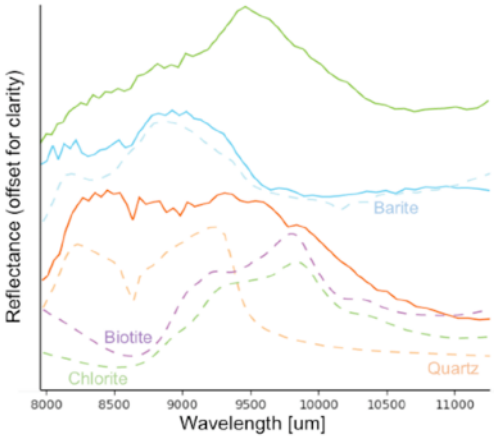
hyperspektrale Kameras

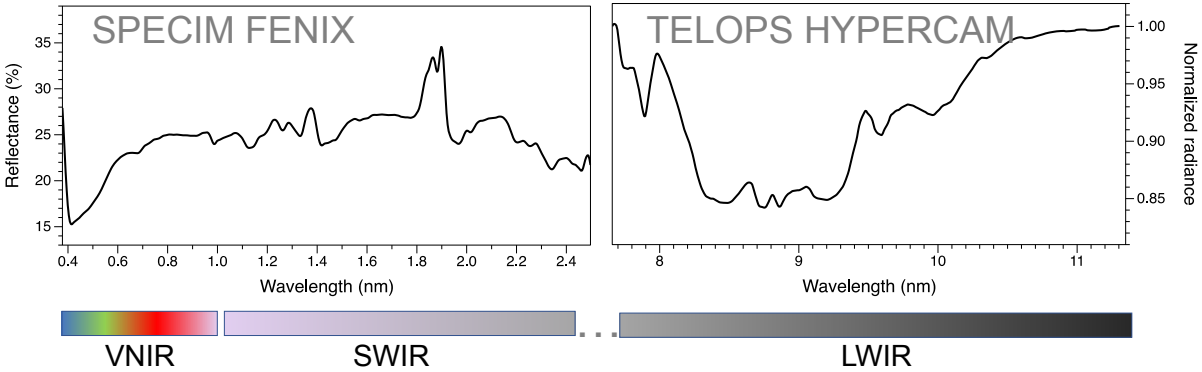




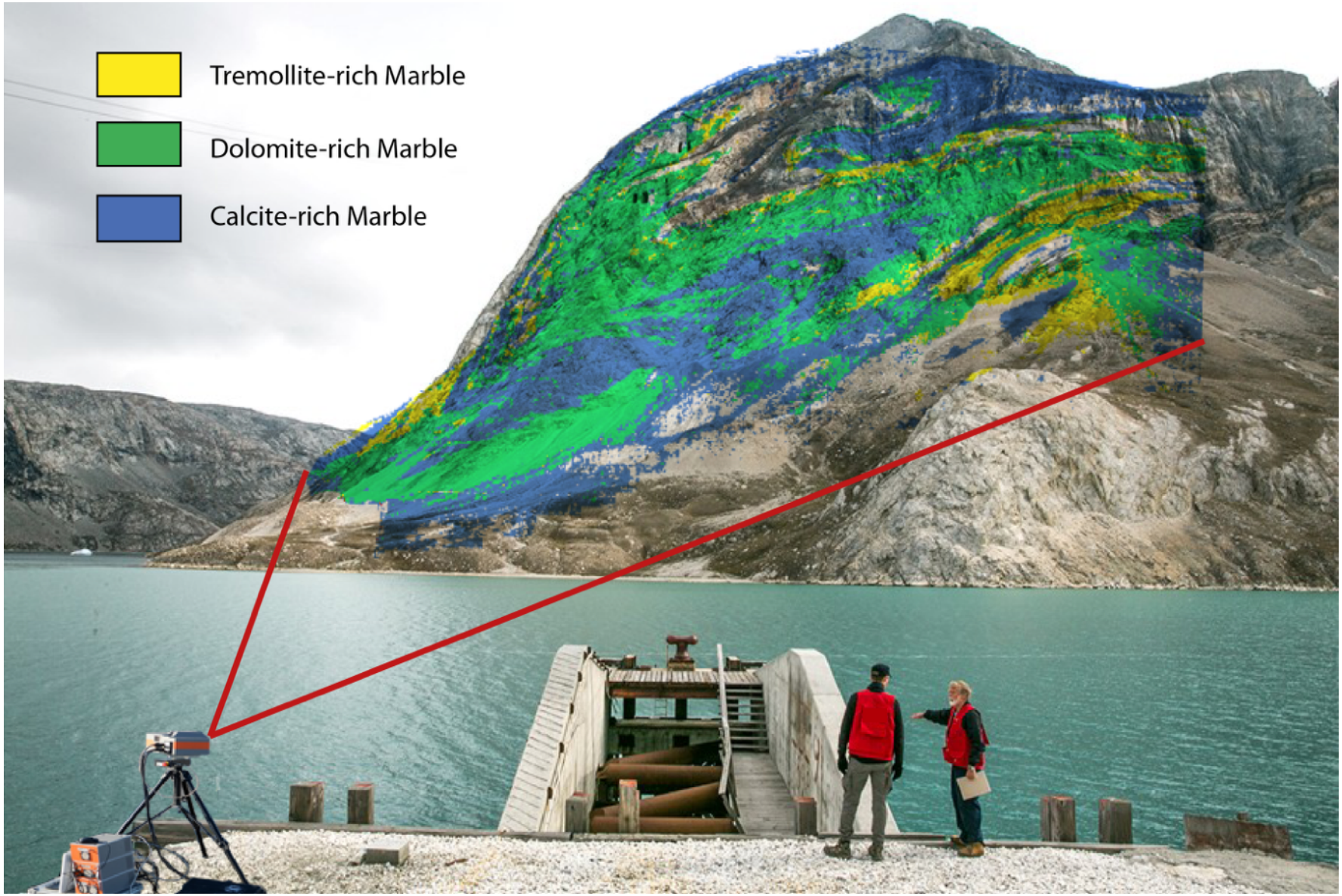
hyperspektrale Kameras



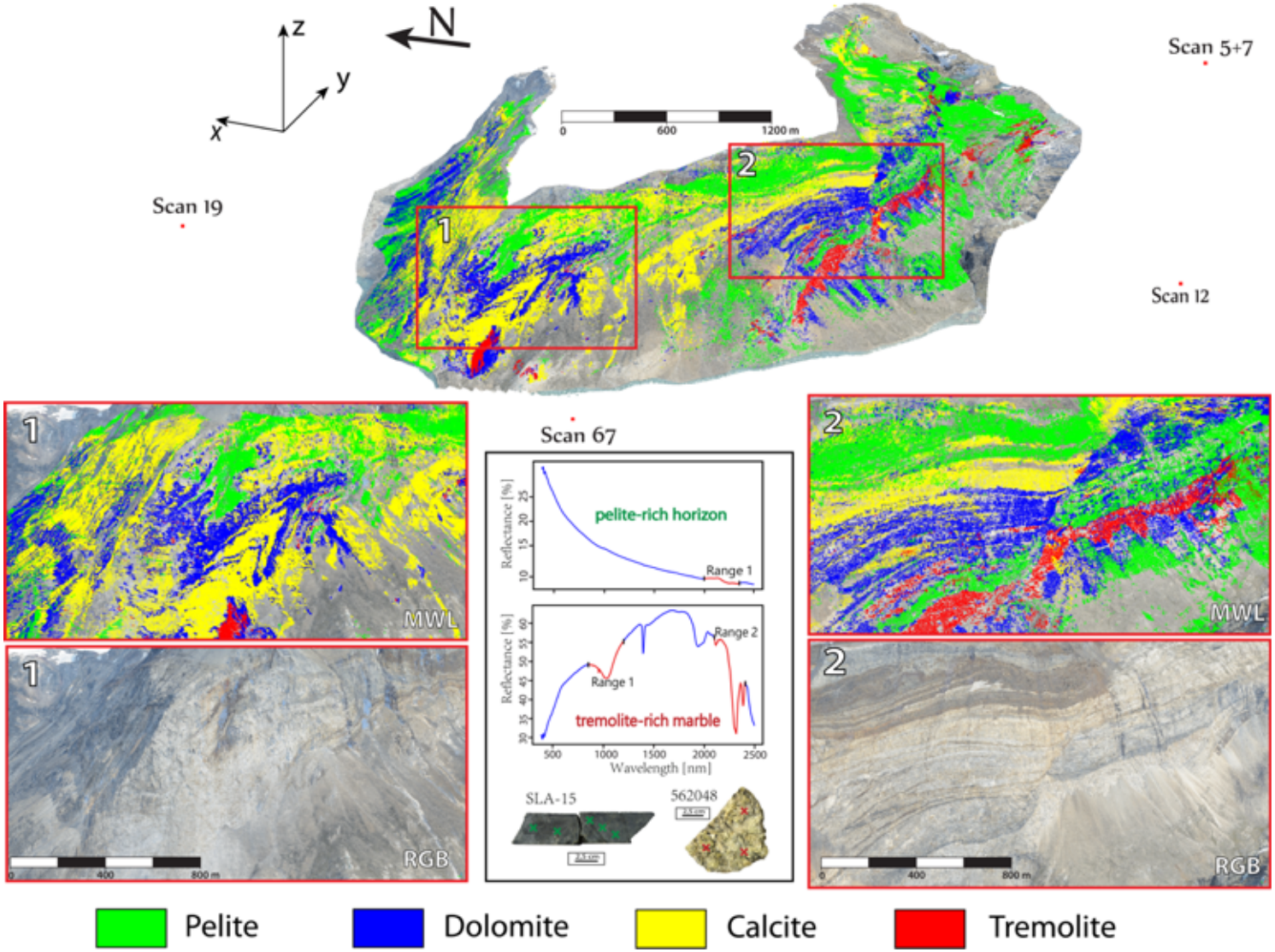




Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

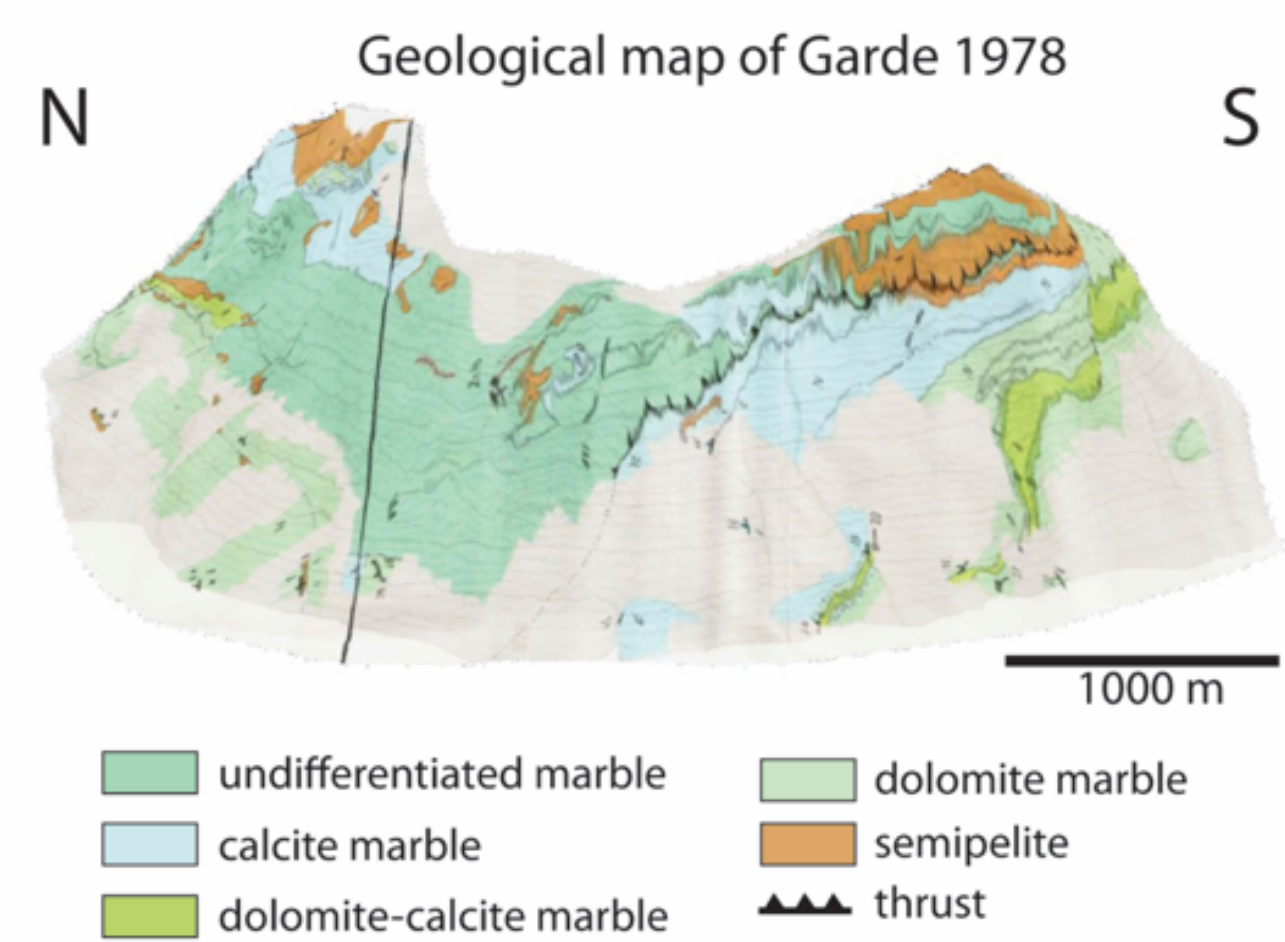

Tremollite-rich Marble
Dolomite-rich Marble
Calcite-rich Marble

Outcrop Sensing



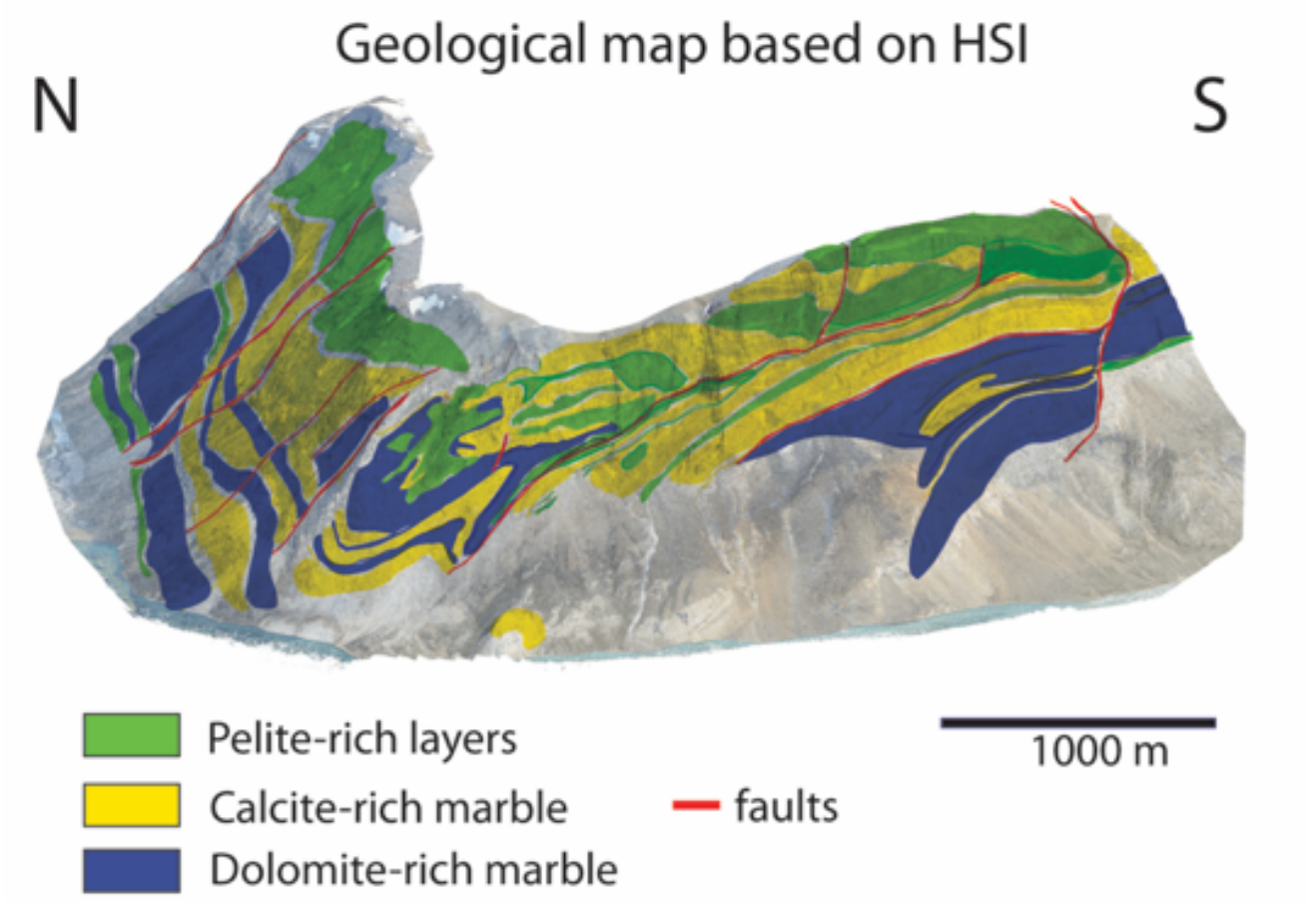
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Outcrop Sensing



Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Outcrop Sensing



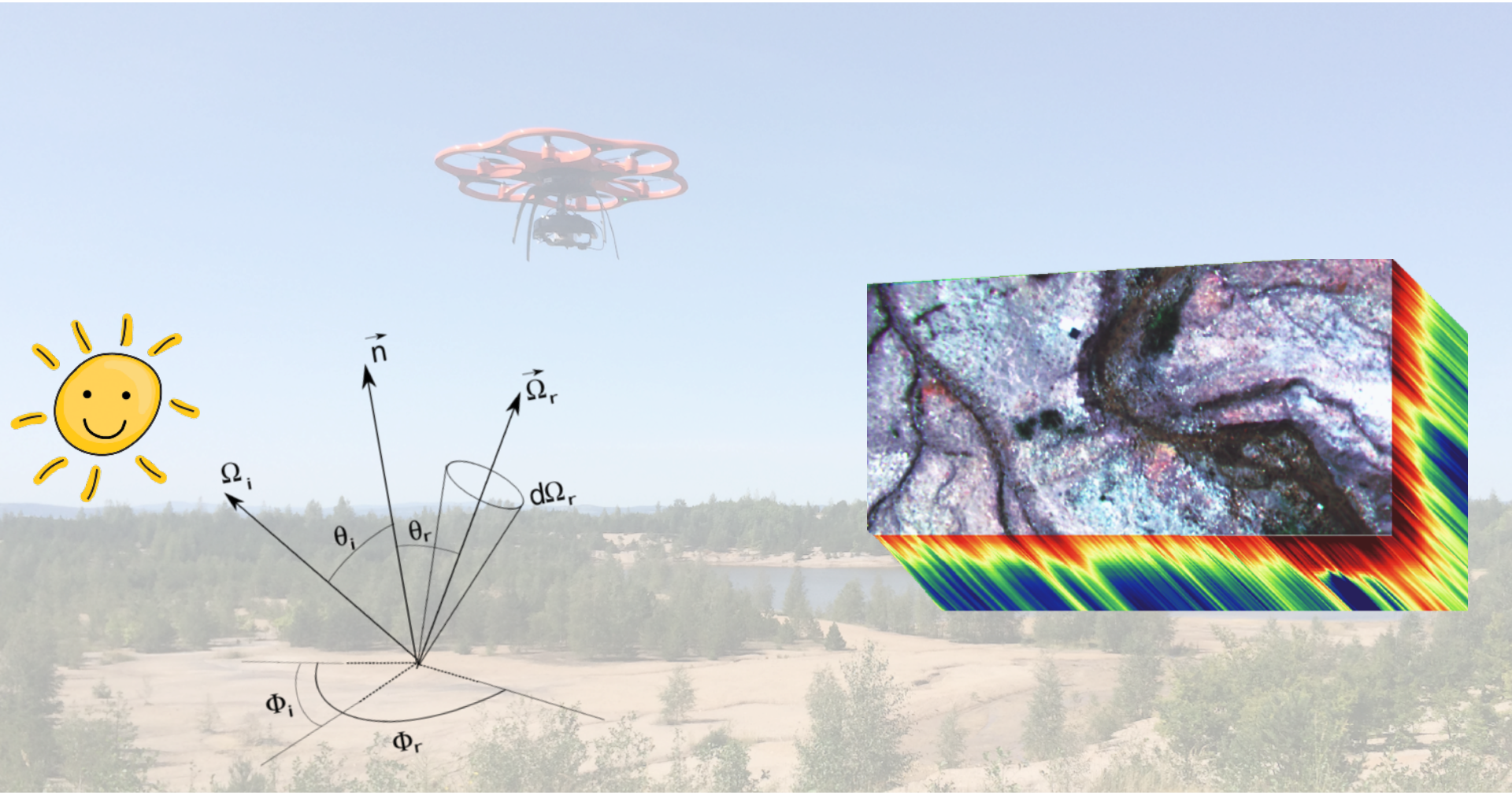
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Drohnen

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Drohnen

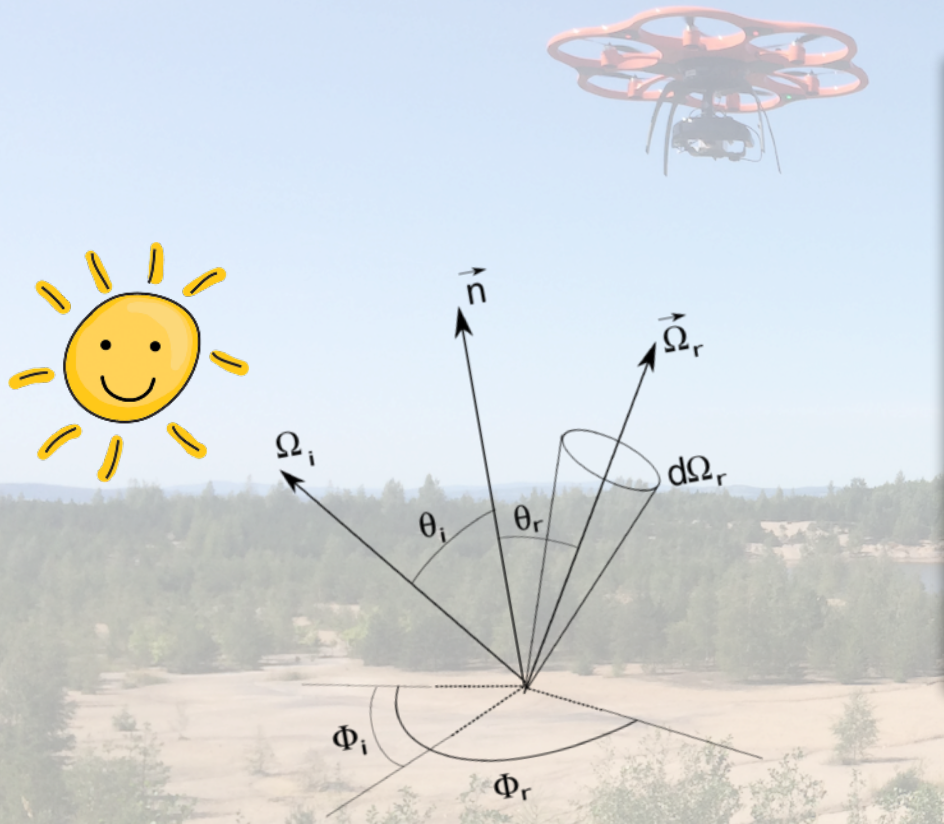
Copper sphere under white light
light source: 30,50, 110
camera:0,0,100



Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Drohnen

Copper sphere under white light
light source: 30,50, 110
camera:0,0,100

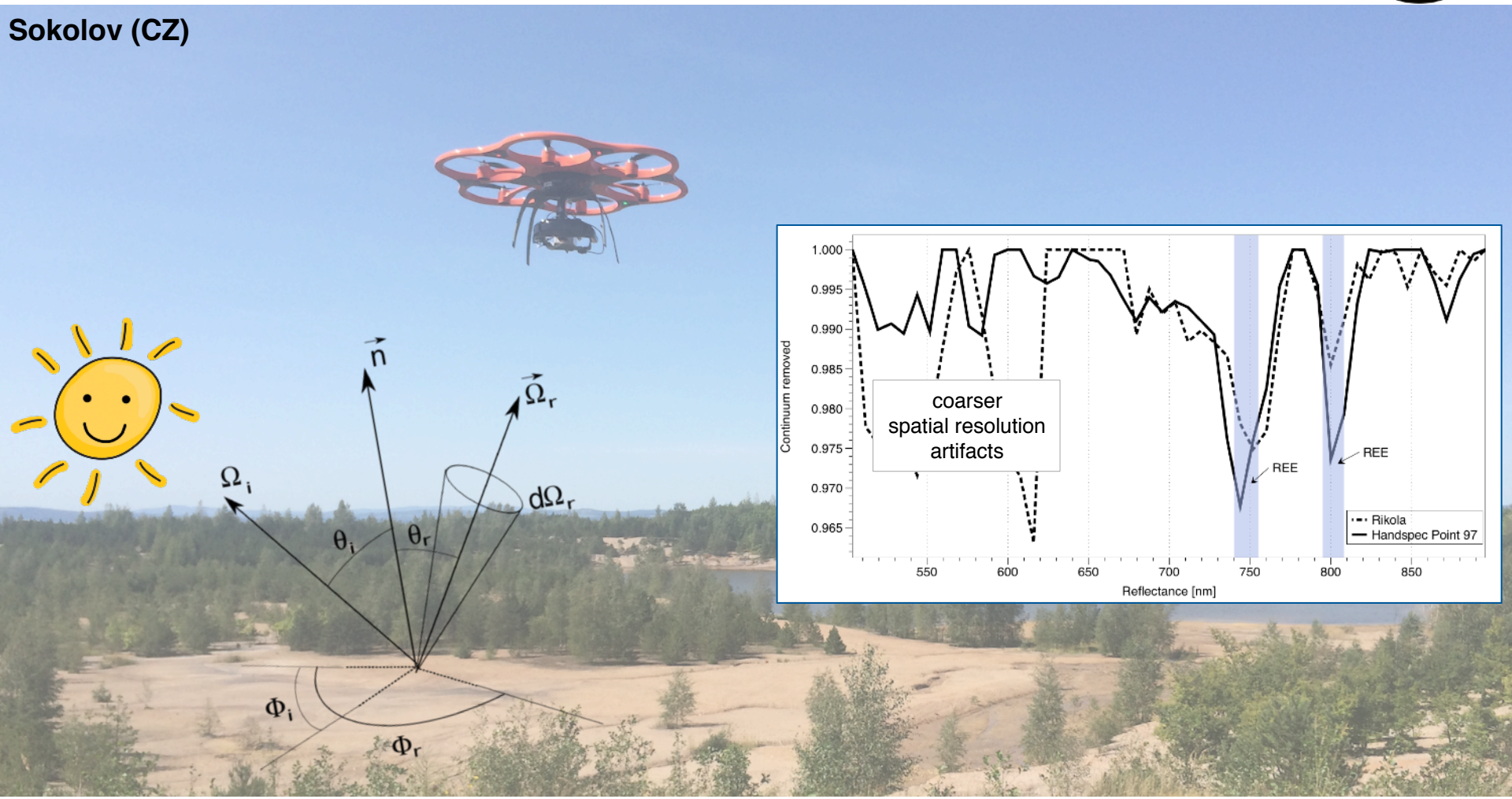


Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Challenges: Pre-processing

Copper sphere under white light
light source: 30,50, 110
camera:0,0,100

Sokolov (CZ)



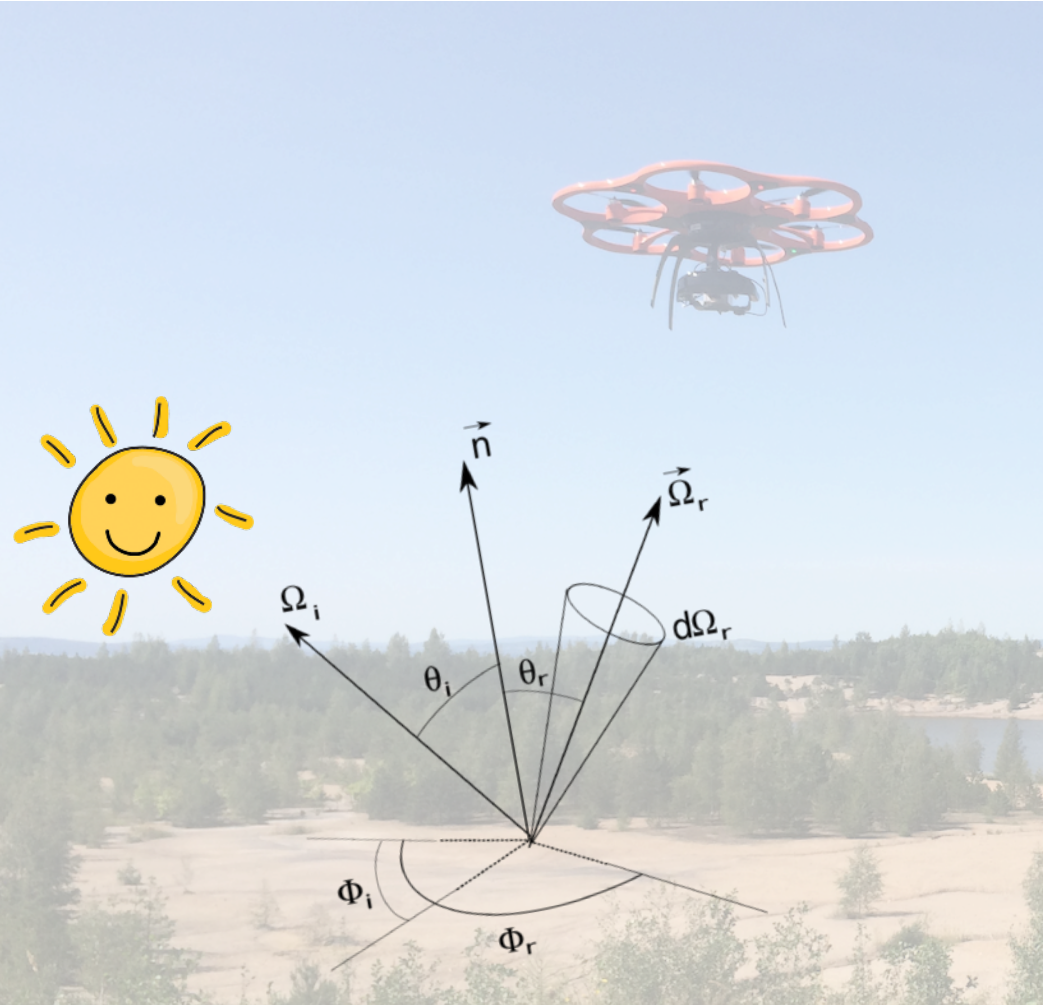
Key Paper
Jacob et al. (2017) Remote Sensing, 9, 88.

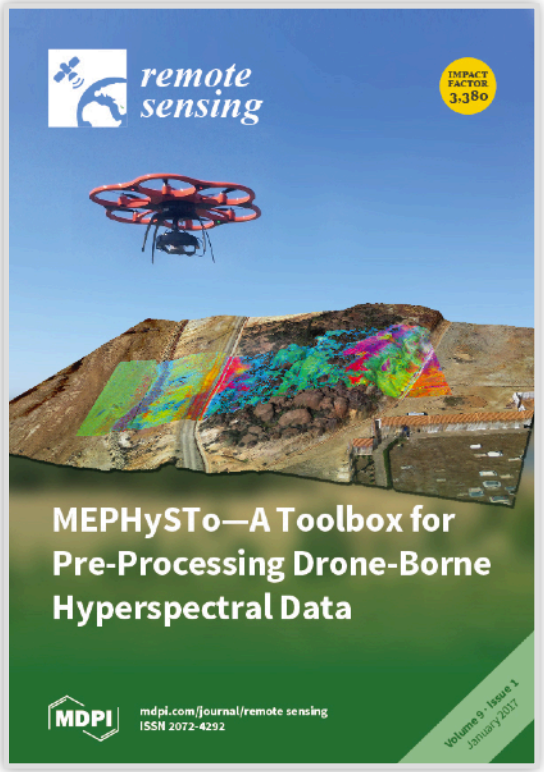
Best Paper Award IEEE WHISPERS 2016

EMR RESOURCE TECHNOLOGIES

HZDR

Drohnen





Key Papers

Jacob et al. (2017) Remote Sensing, 9, 88.

Best Paper Award IEEE WHISPERS 2016

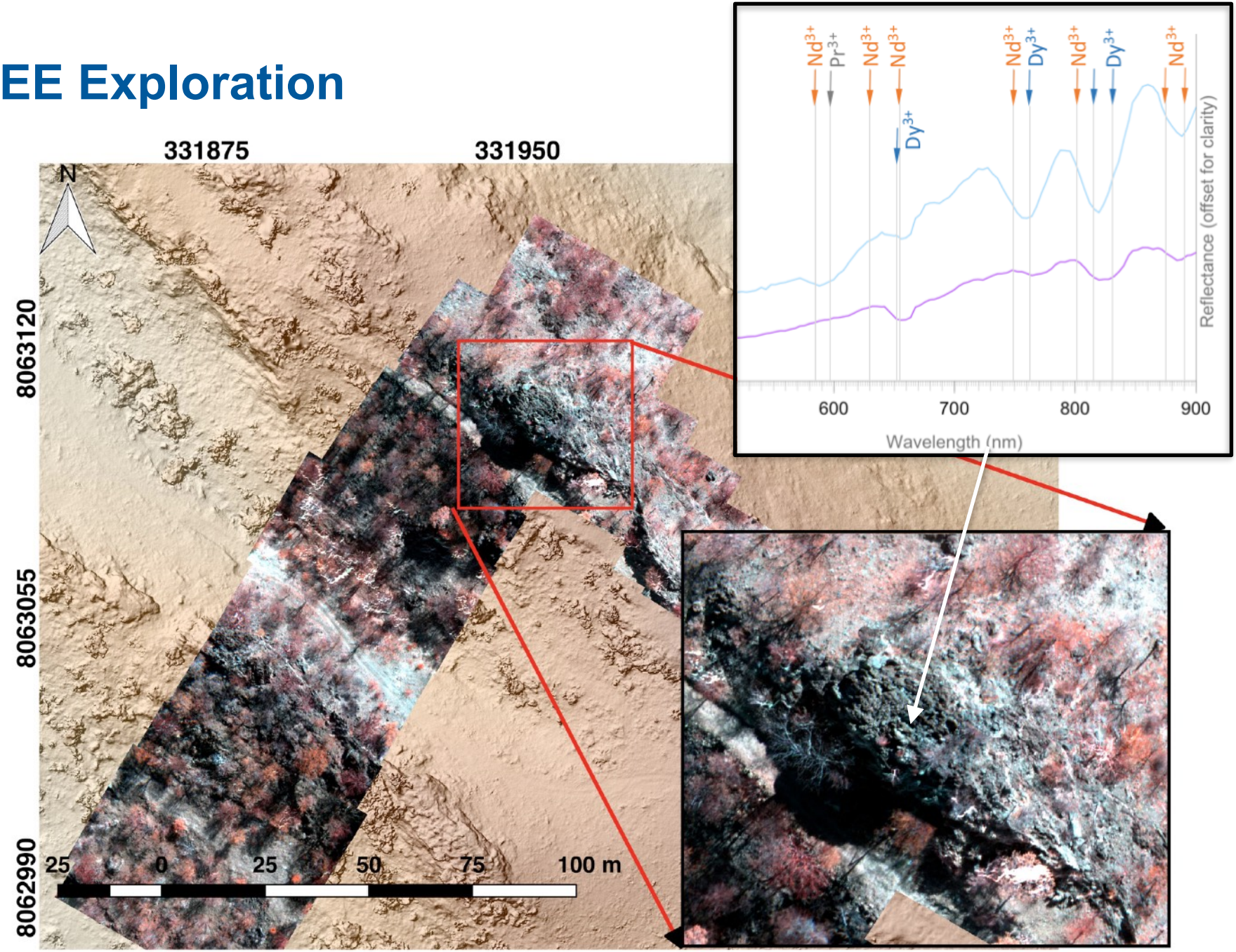
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Robust

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

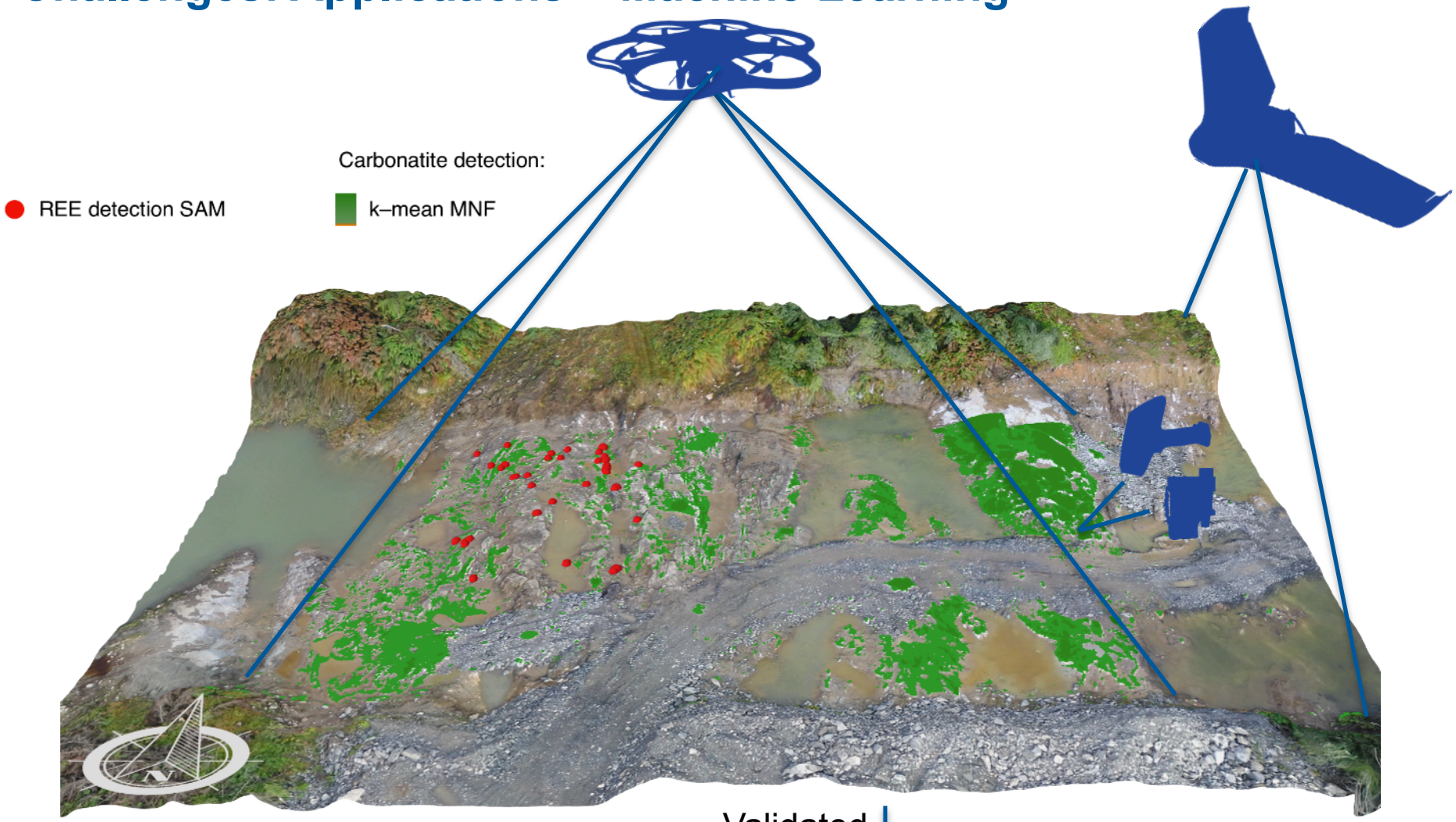
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

REE Exploration



Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Challenges: Applications - Machine Learning

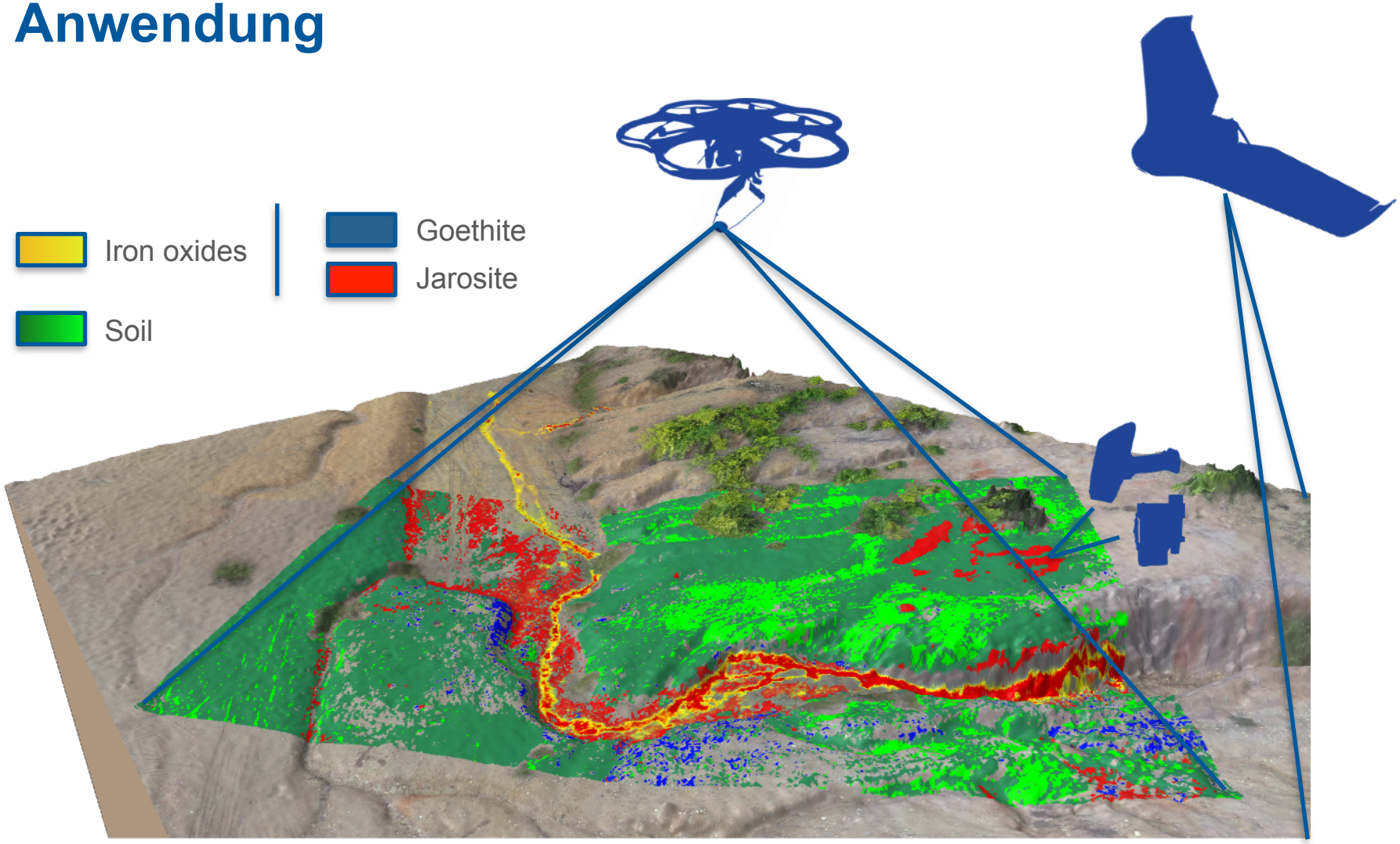


Key Papers
Zimmermann et al. (2016) Remote Sensing, 8, 620
Rasti et al. (2017) IEEE TGRS, PP, 99, 1-11

- Validated
- Accurate
- 2.5 D

Drone-borne spectroscopy

Anwendung

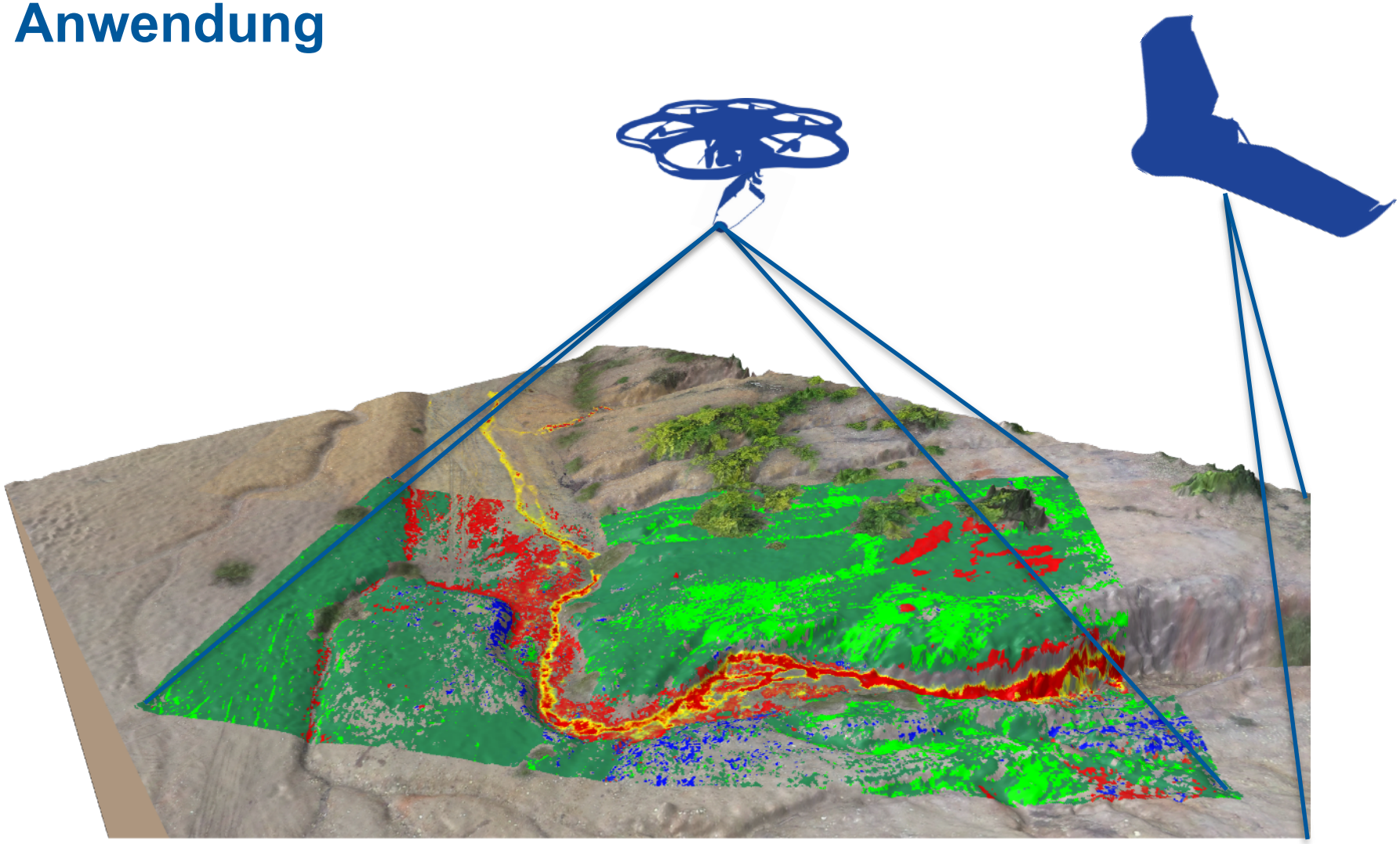


- validiert
- genau
- 2.5 D

drohnengestütze Spectroskopy

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Anwendung



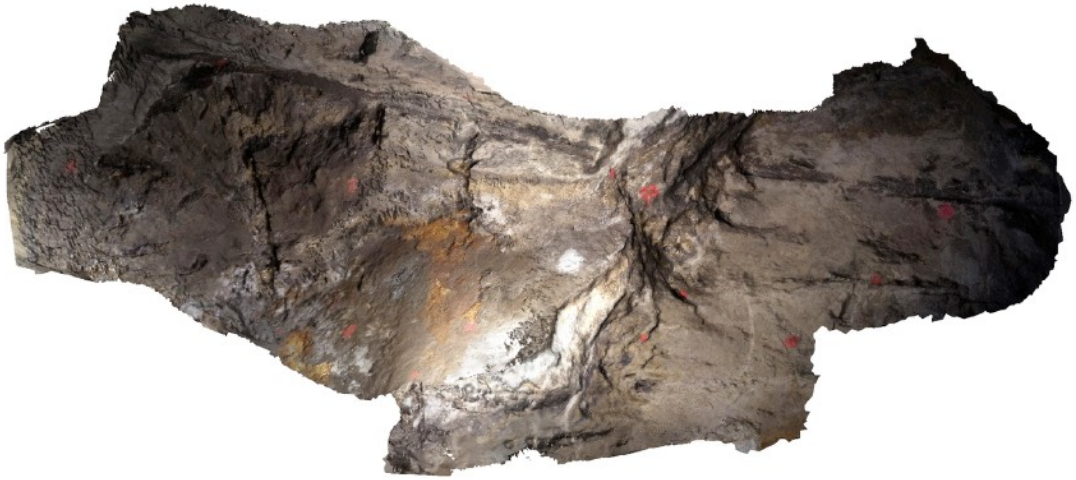
Key Papers

Zimmermann et al. (2016) Remote Sensing, 8, 620
Jakob et al. (2016) Remote Sensing, 8, 358

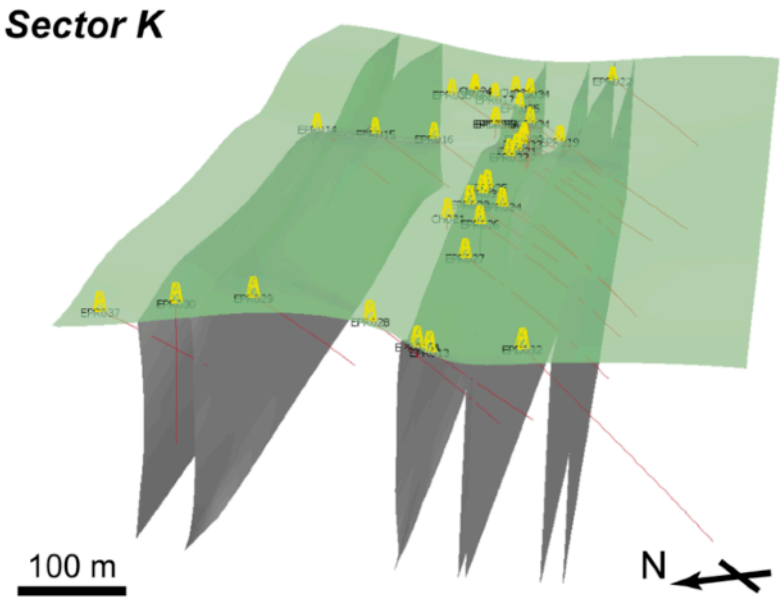
Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

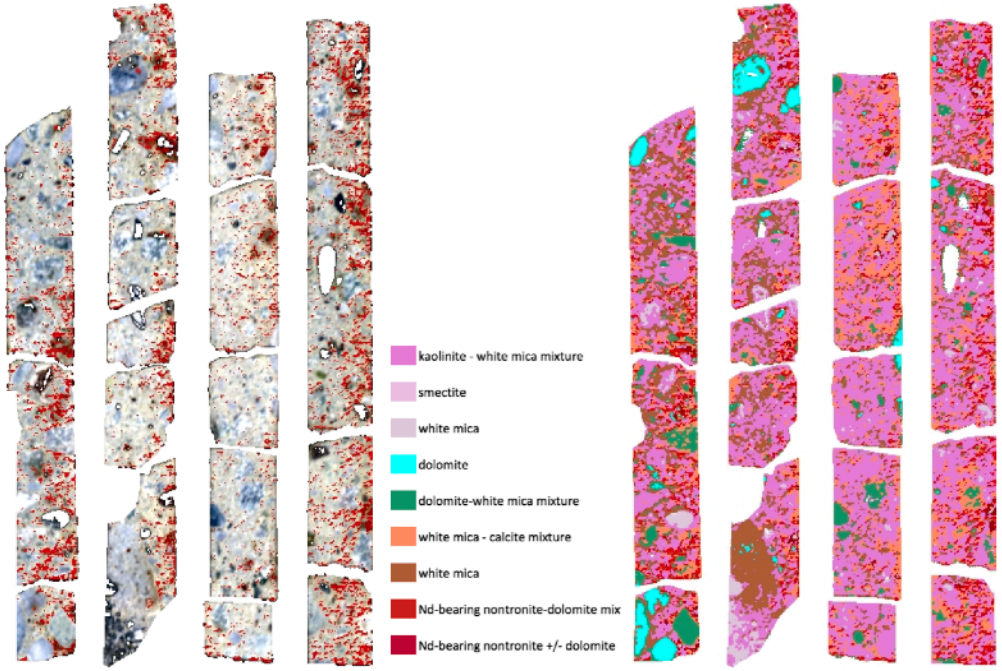
Und jetzt?

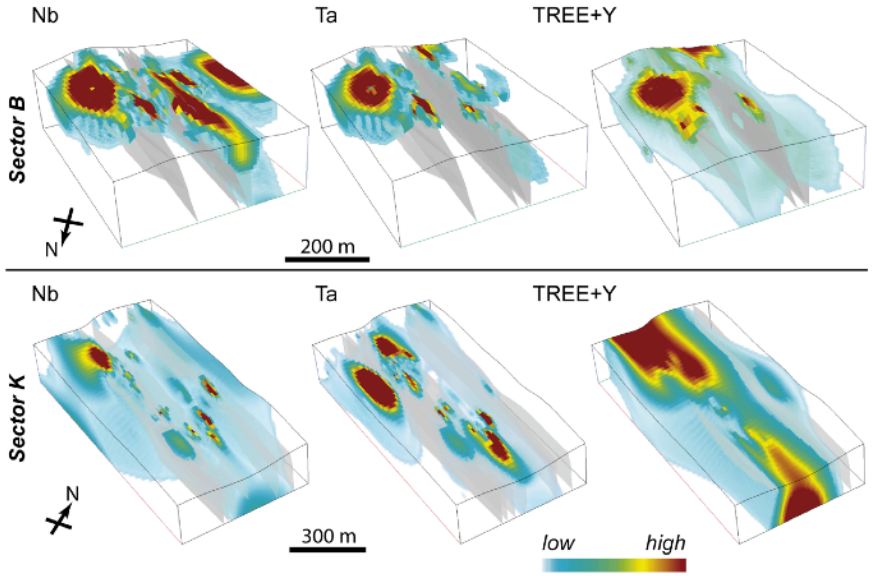
TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



Und jetzt?

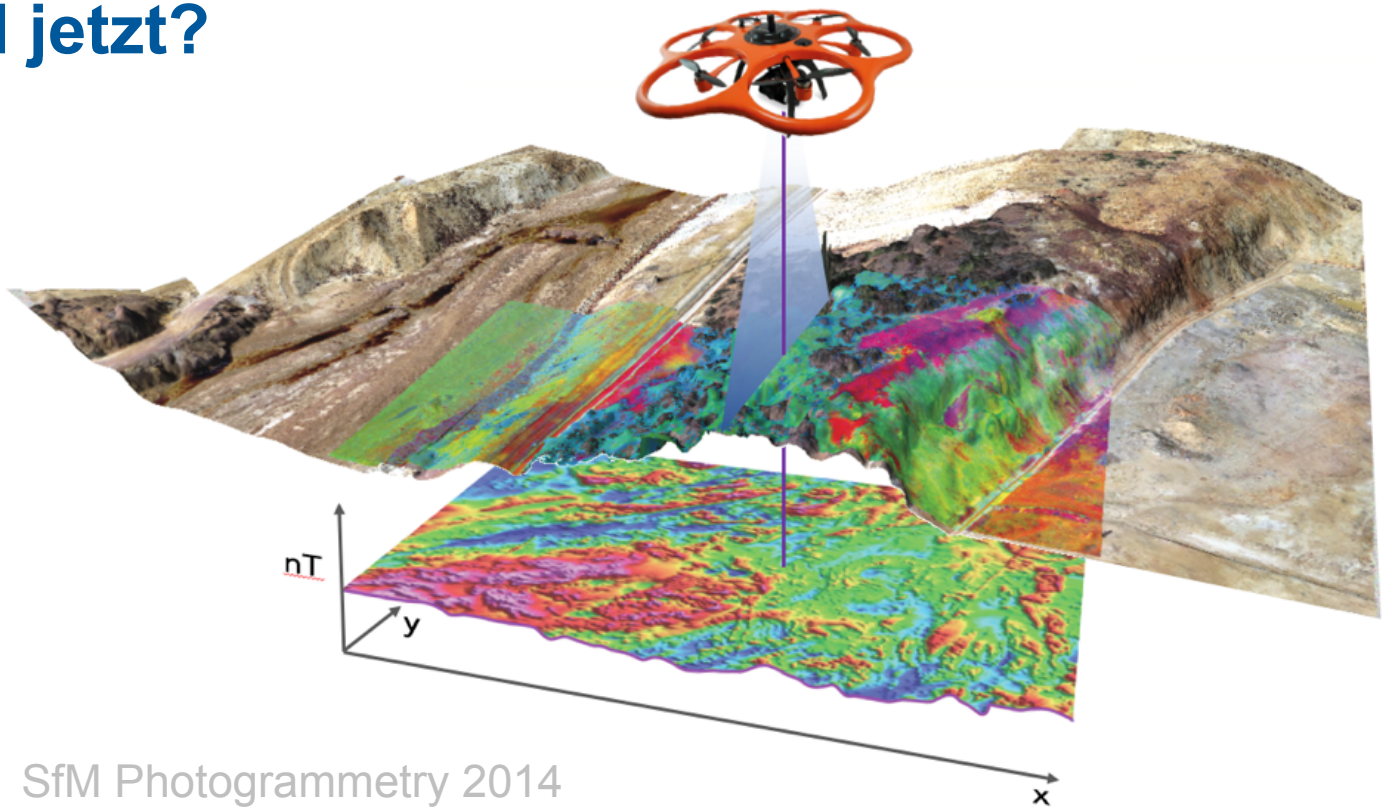






Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology

Und jetzt?



- SfM Photogrammetry 2014
- Imaging Spectrometer 2015
- Magnetometer 2018
- Lidar 2018
- Radiometer 2019
- Laser Induced Fluorescence 2019

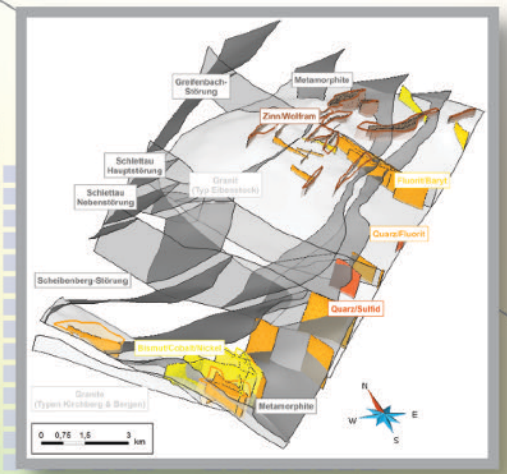
- Bohrkern-Scanner
- Aufbereitung
- Metallurgie-Recycling

GEUS DMT radai GTK LTU BUSINESS AB

NACHHALTIGKEIT

TECHNOLOGIE

AKZEPTANZ



UMWELTSCHUTZ

SANFTE EXPLORATION

Dr. Richard Gloaguen
Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology