



TECH
BERG
Die Re: TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERGAKADEMIE FREIBERG

SUSTAINABLE - PRACTICAL - STRONG IN RESEARCH





Overview

AN ATTRACTIVE UNIVERSITY

- **CLEAR PROFILE** GEOSCIENCES – MATERIALS – ENERGY – ENVIRONMENT
- **TOP RESEARCH UNIVERSITY:** university with the most external funds in Germany (ca. 56,1 million € in 2017)
- **SCIENTIFIC LOCATION FREIBERG:** Helmholtz Institute Freiberg for Resource Technology (HIF)
- **SPECIALS** TU Bergakademie Foundation, Krüger Foundation, terra mineralia – the university's unique endowment collection, own teaching and research mine
- **CAMPUS UNIVERSITY** – short distances

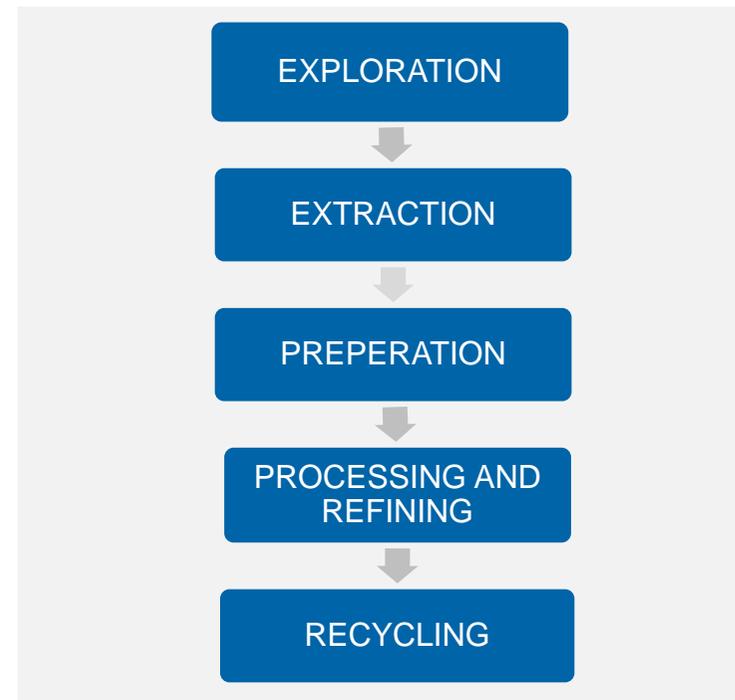


Overview

RESEARCH PROFILE

University in the service of sustainable materials and energy along the raw materials supply chain

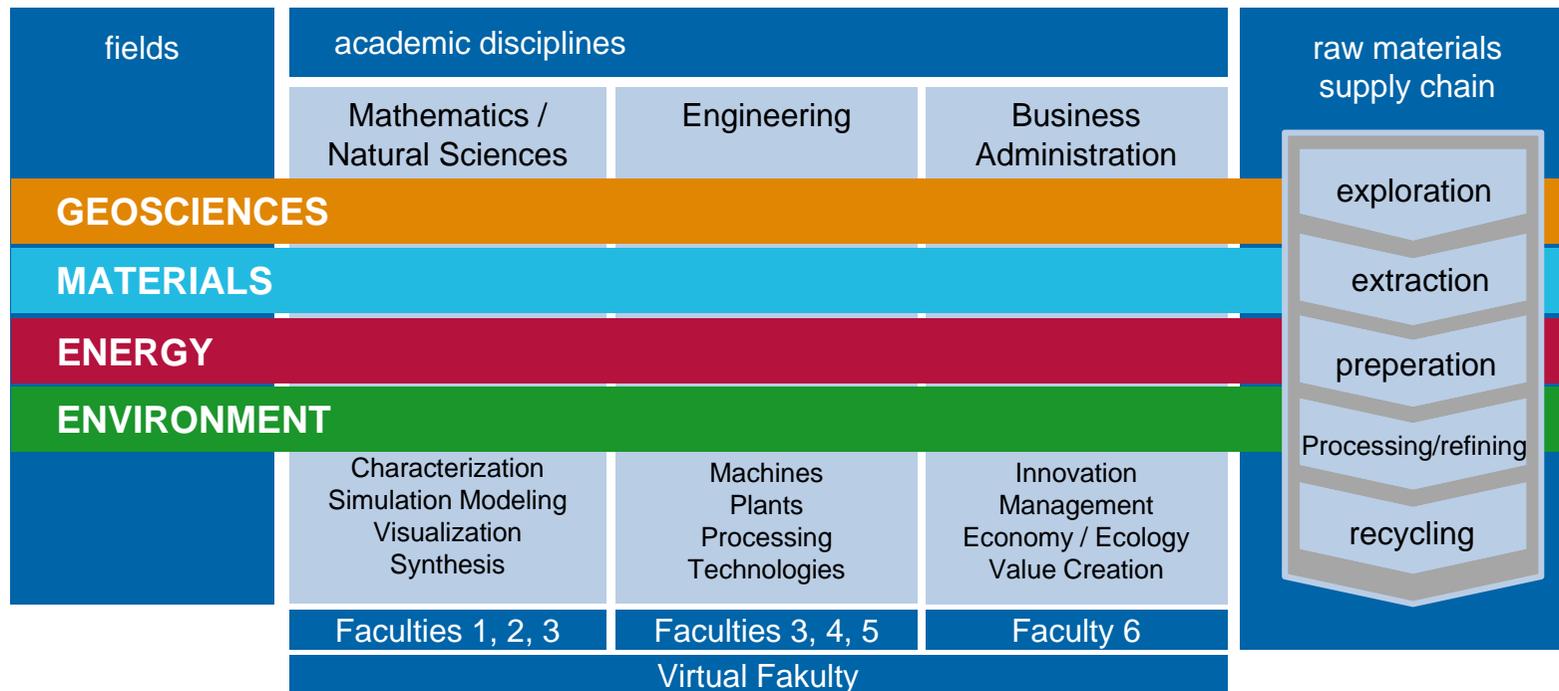
- from the exploration of new and domestic deposits
- to the development of alternative energy technology, recycling
- to the research of new materials
- with the national mission of securing raw materials – with a worldwide network





Research

ACADEMIC PROFILE



Faculty 1: **Mathematics and Informatics**, Faculty 2: **Chemistry and Physics**, Faculty 3: **Geosciences, Geotechnology, Mining**, Faculty 4: **Mechanical Engineering, Processing and Energy Technology**, Faculty 5: **Materials and Material Technology**, Faculty 6: **Business Administration**



Research

LARGE SCALE PLANT TECHNOLOGY

 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
 <p>5</p>	 <p>6</p>	 <p>7</p>	 <p>8</p>

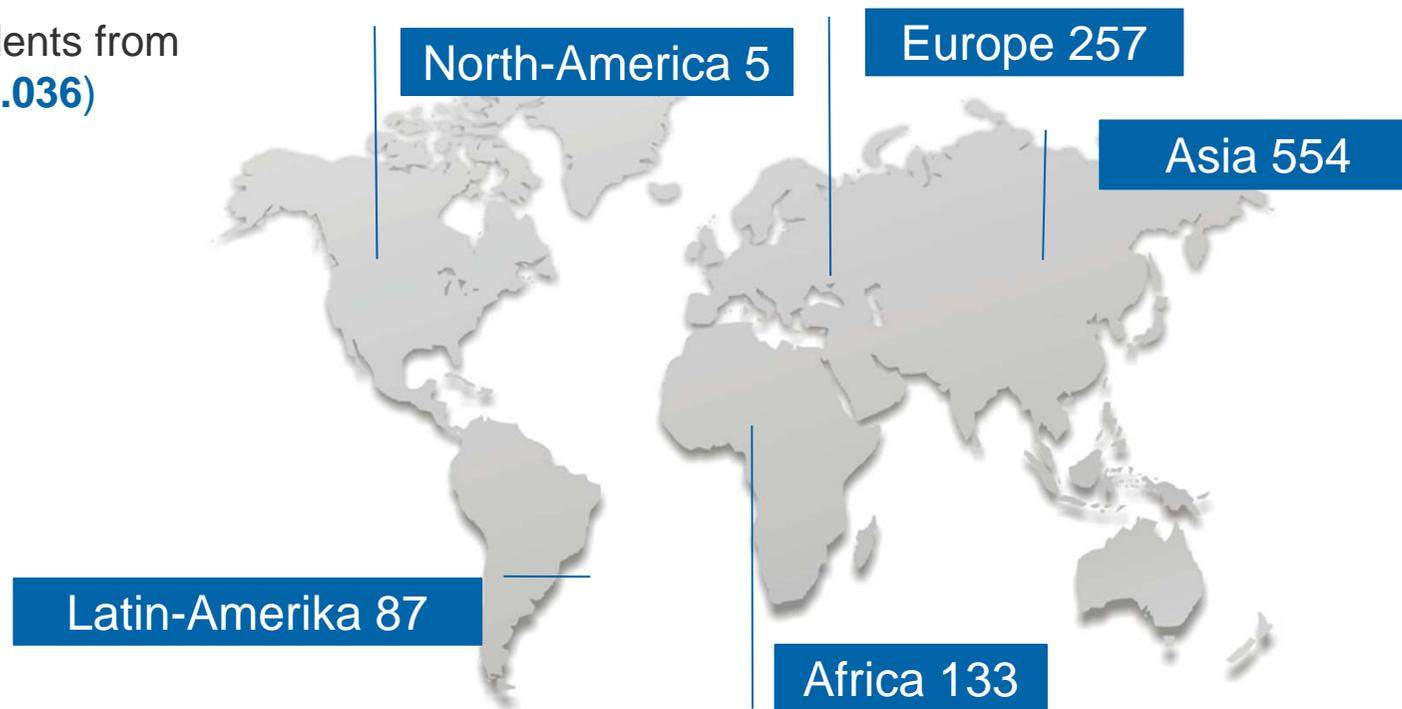
1 Cave
5 HP-Pox-Facility
2 Magnesium Strip Caster
6 Syngas-to-Fuel Facility
3 Test Facility for Rims and Wheels
7 Research Mine
4 Processing plant
8 Blasting Chamber



International

STUDENTS FROM ALL OVER THE WORLD

22% Students from abroad (1.036)





TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

The Third Dimension

Use of Mining Space in Research within the European Research Infrastructures



**Skills and Research for the Technologies of the Future
Brussels, 10 October 2018**



IS THIS THE FUTURE FOR RAW MATERIALS?

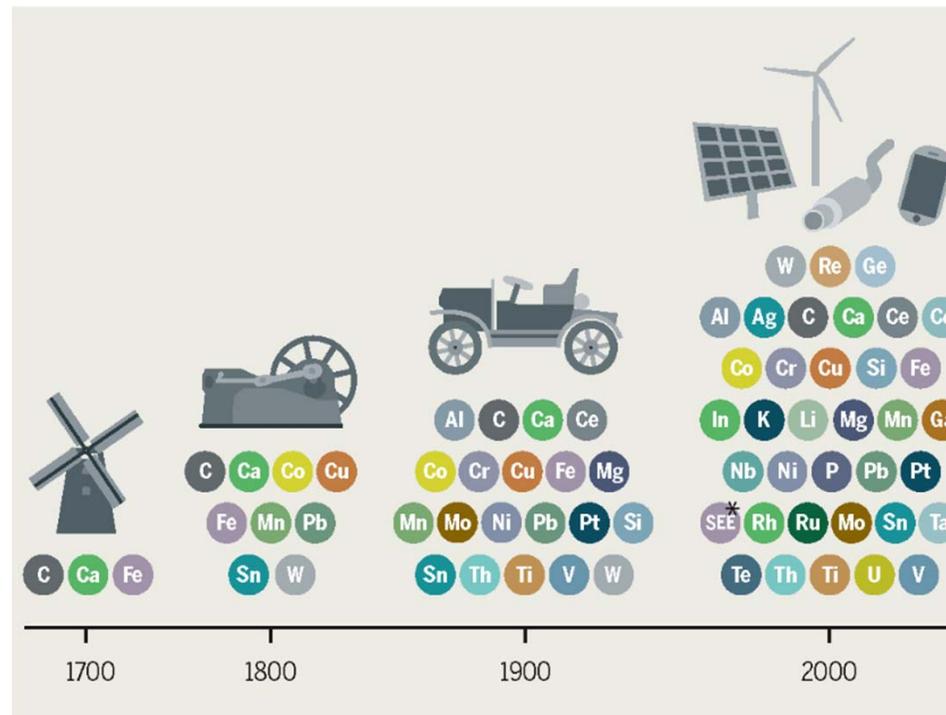
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Introduction

RAW MATERIALS DEMAND FOR MODERN TECHNOLOGIES



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

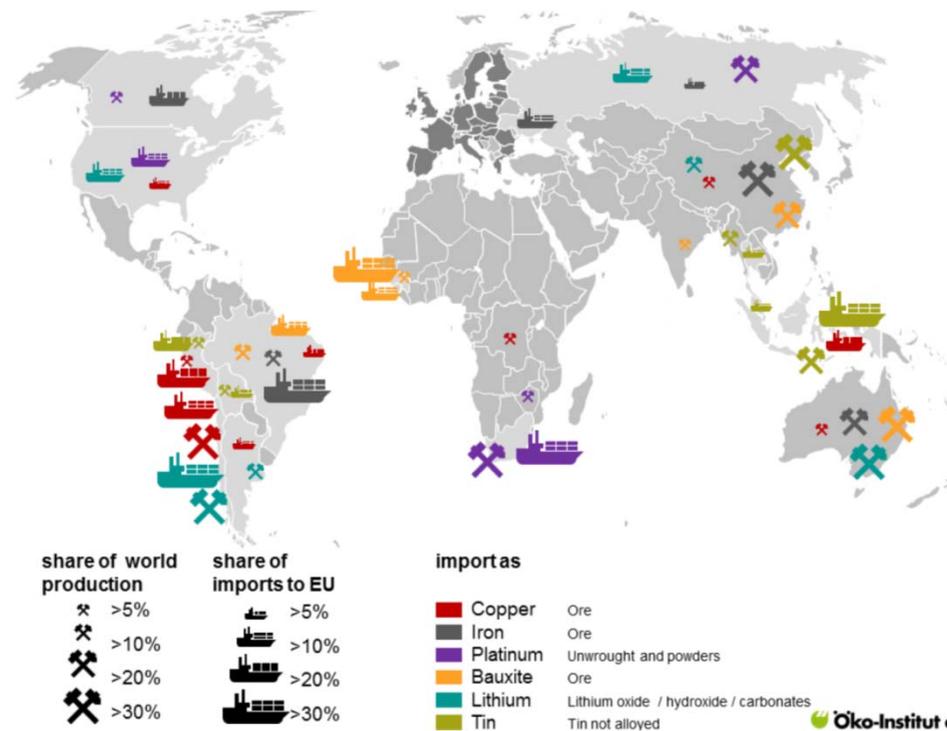
TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg

Source: petraboeckmann.de/commons_license



Introduction

WHO IS MINING RAW MATERIALS?



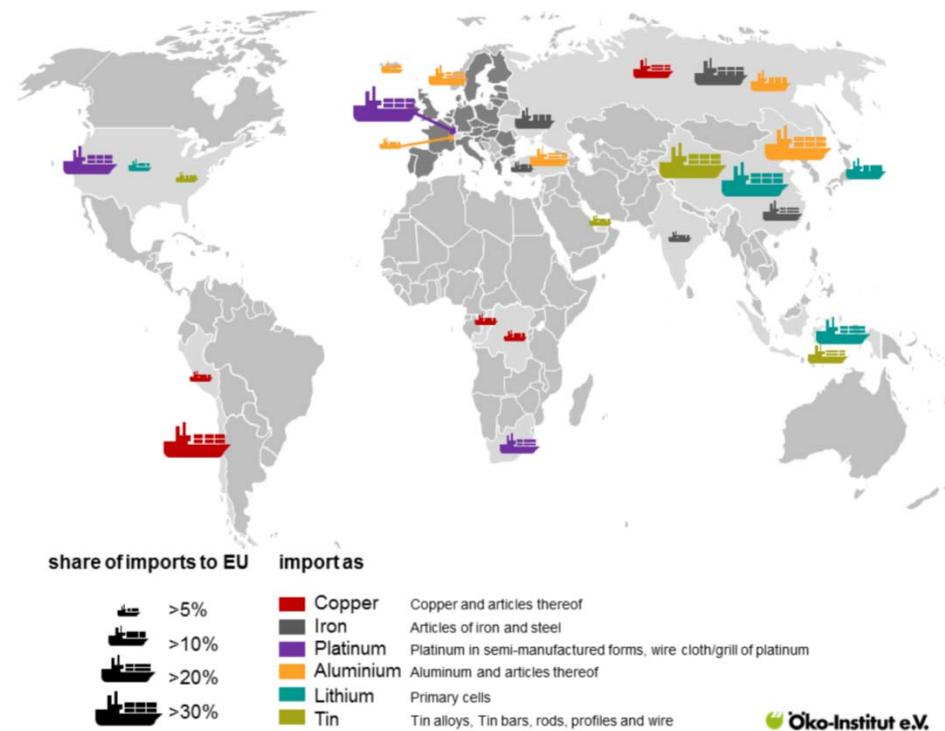
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg



Introduction

WHO IS SUPPLYING THE EU WITH RAW MATERIALS?



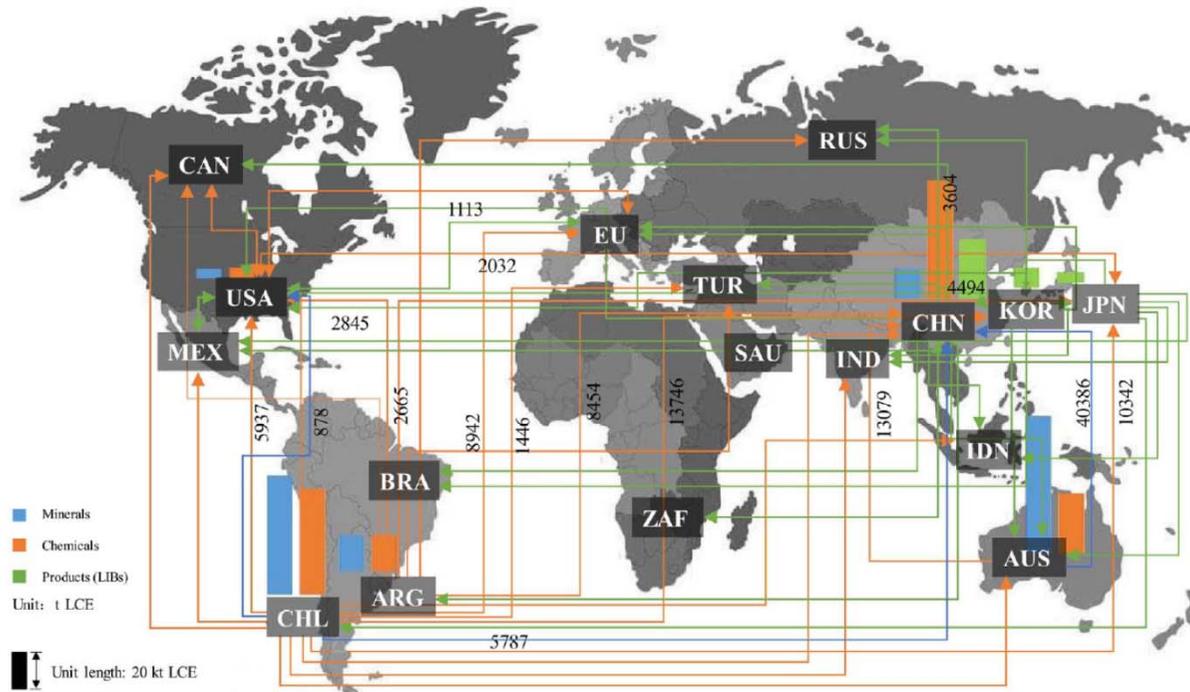
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg



Introduction

IS EUROPE ONLY A CONSUMER? – THE RAW MATERIAL STREAMS

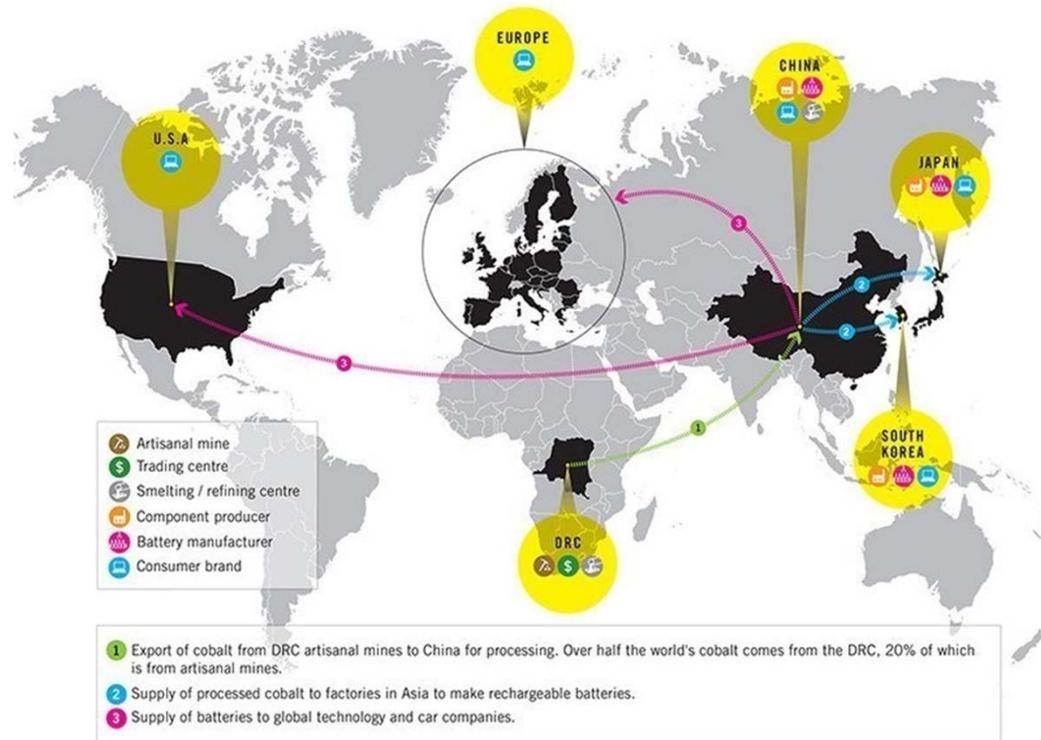


Source: DERA

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg

IS EUROPE ONLY A CONSUMER? – DEPENDENCY ON SUPPLIERS

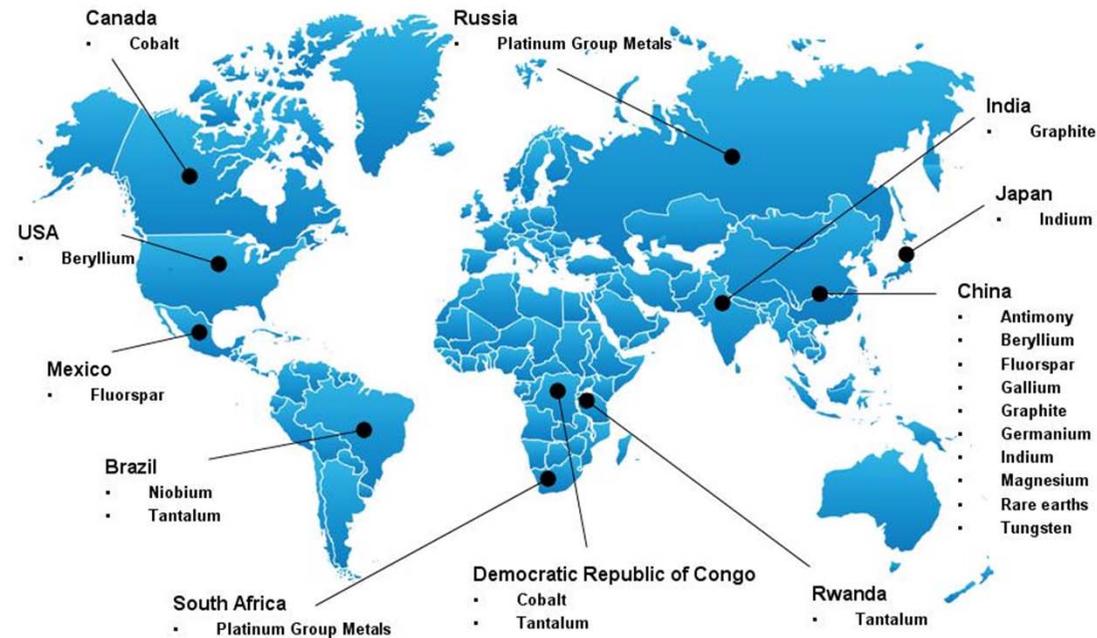


Example: Cobalt

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg

PRODUCTION CONCENTRATION OF CRITICAL RAW MATERIALS

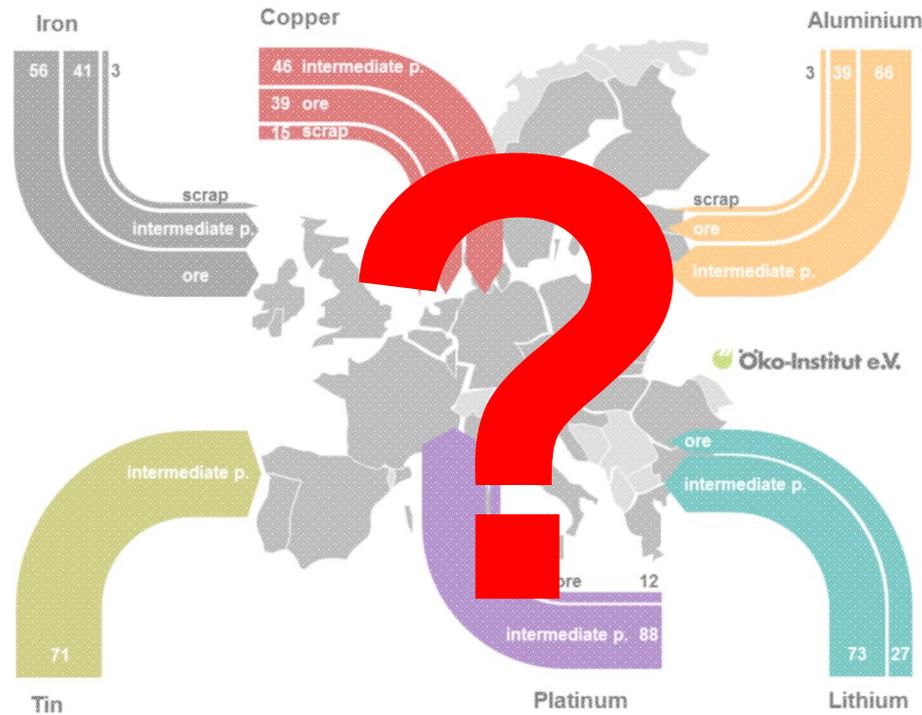


Source: Barakos/ GNU



Introduction

ARE WE SOLELY DEPENDANT ON IMPORTS?

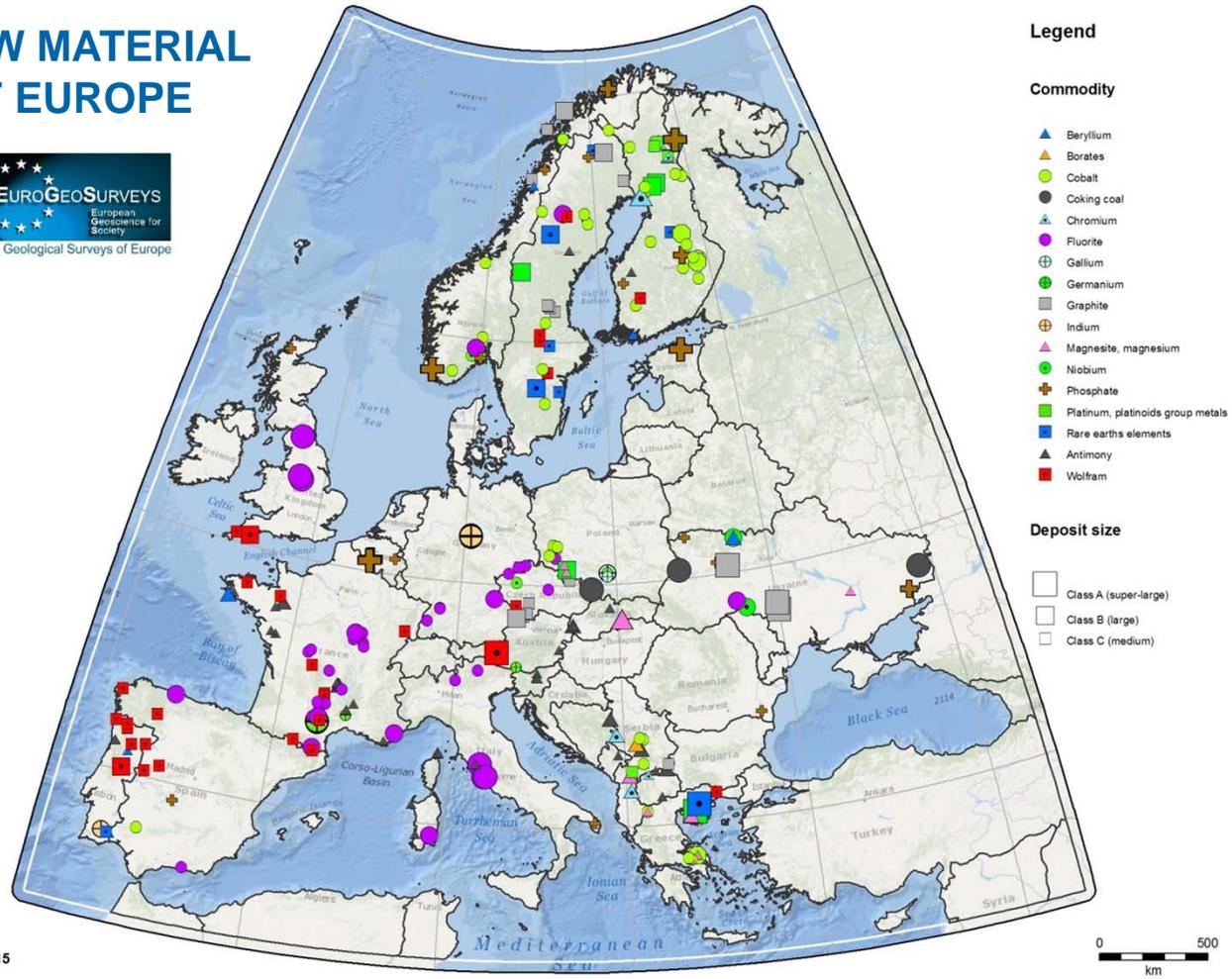


Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



CRITICAL RAW MATERIAL DEPOSITS OF EUROPE



© BRGM, 2015

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

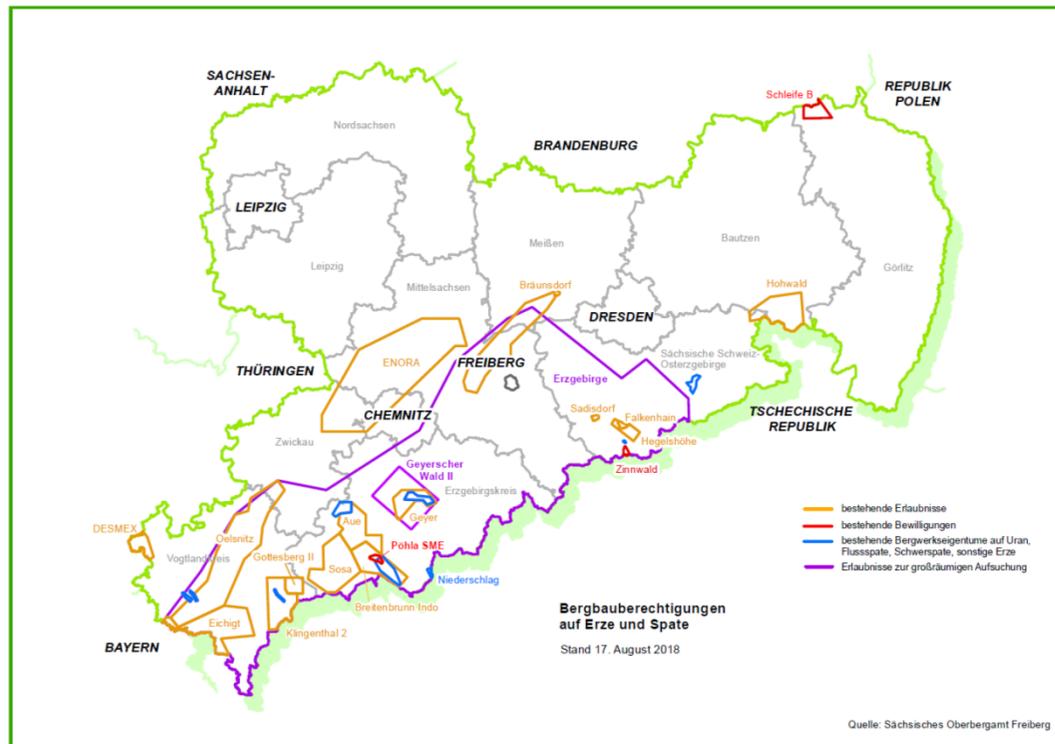
TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg

Source: BRGM 2015

NEW MINING PROJECTS – EXAMPLE SAXONY

4th Bergeschrey

- Europe's largest underground drill data cadaster (ROHSA)
- 60 new exploration licenses on ore and strategic minerals
- 1 new mine in operation
- 4 new mines under construction
- ...





Enabling Environment

CHALLENGES FOR EUROPEAN RAW MATERIAL PROJECTS

- Sustainable supply of raw materials must be guaranteed
- Shortage of strategic elements (REEs, PGMs, Indium, Germanium, ...)
- Competition on the markets, e.g. through economic growth of BRIC-countries
- ...



Awareness of dependency

- 1000 years of mining history
- Increasing depth, decreasing ore grades, complex mineralization
- Restrictions due to environmental and social footprints
- Limitations due to available technology and high energy consumption
- ...



Conventional mining and processing methods difficult to apply



Enabling Environment

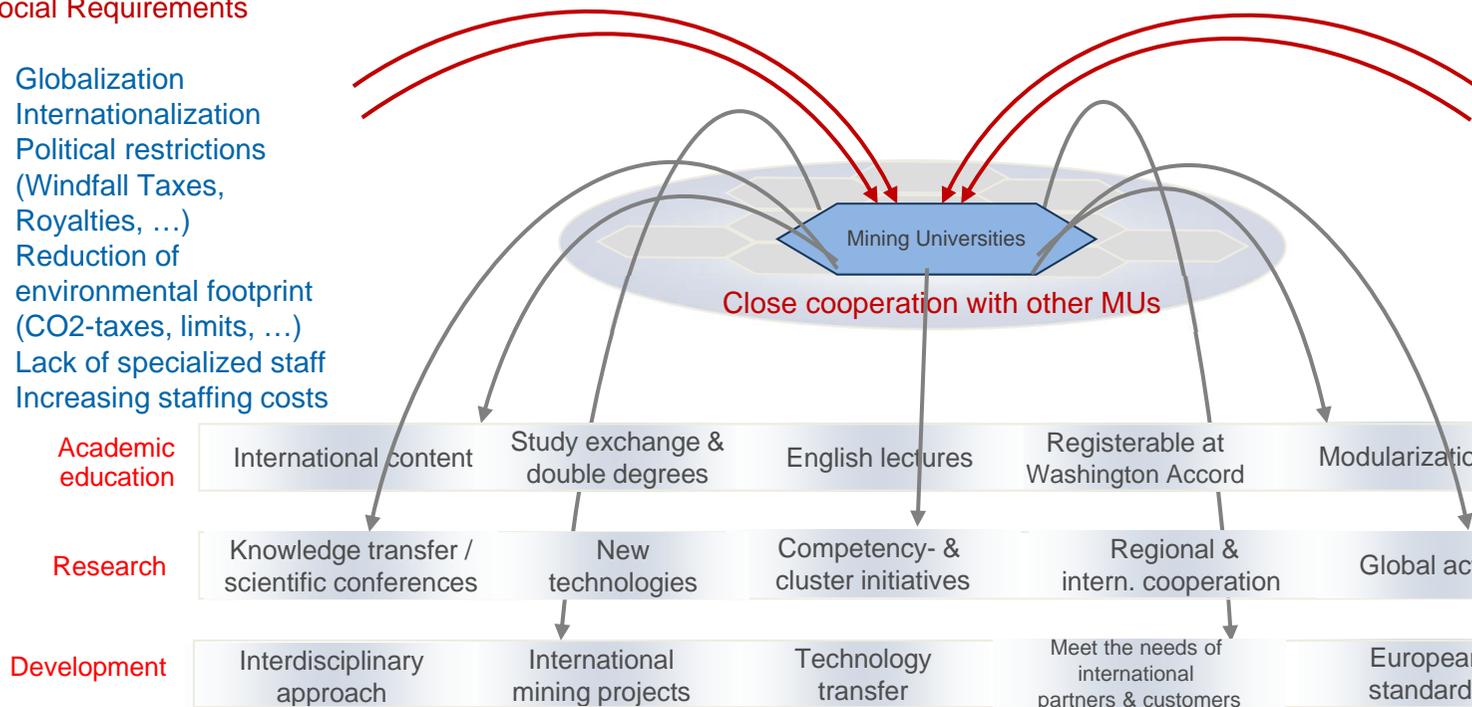
RESEARCH CHALLENGES IN RAW MATERIALS RESEARCH IN EUROPE

Political & Social Requirements

- Globalization
- Internationalization
- Political restrictions (Windfall Taxes, Royalties, ...)
- Reduction of environmental footprint (CO2-taxes, limits, ...)
- Lack of specialized staff
- Increasing staffing costs

Economical / Technical Requirements

- Modernization & optimization
- Mechanization & automation
- Energy efficiency
- Selective mining
- Increasing production costs (deeper, larger mines, longer conveying distances, low grade deposits, increasing volumes)
- DMEs, occupational health limits
- Climatization limits
- Safety & rescue requirements and limits
- Small scale mining



Source: Mischo



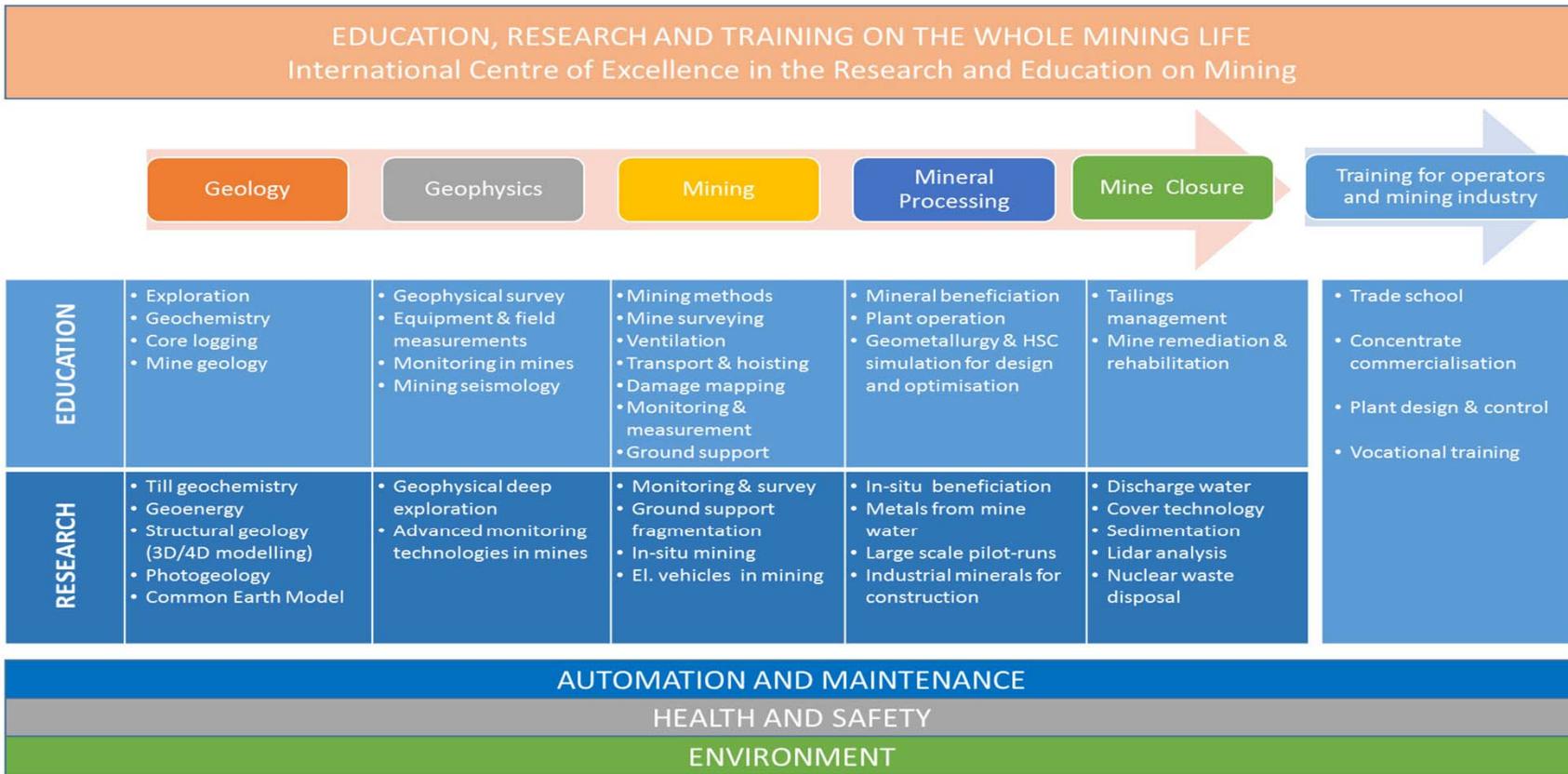
Enabling Environment

ENABLING ENVIRONMENT THROUGH UNDERGROUND RESEARCH

- Research tasks defined by the needs of the European economy
- Research and development in a close-to-reality environment
- Testbed for European machine- and equipment manufacturers
- High quality training for researchers, engineers and operators
- Highest standards in OHS
- Secure research environment with highest communication standards
- Fully scaled testing facilities in all three dimensions to meet the needs of each research group
- Research space also available for non-raw-material-research (e.g. astrophysics, microbiology, ...)



Enabling Environment



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg



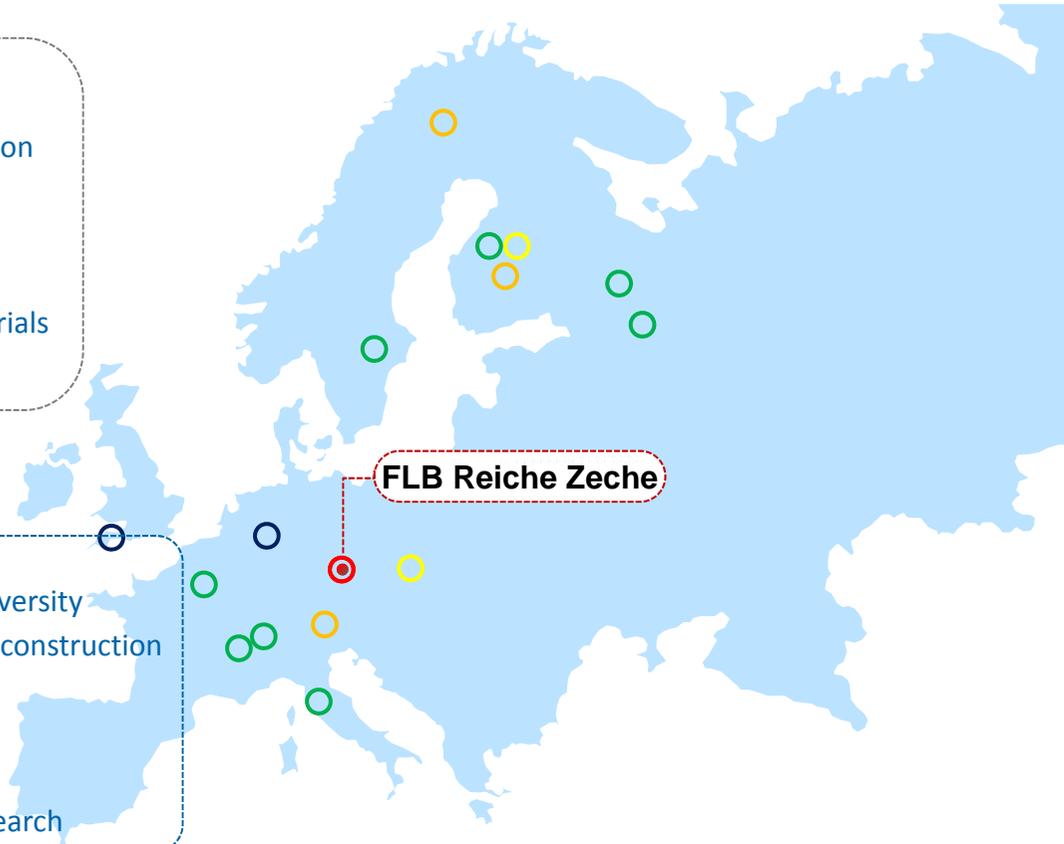
Enabling Environment?

Legend

- 🟠 Underground R&D Mines – in operation
- 🟡 Underground R&D Mines – under construction
- 🟢 Underground R&D Mines – planned
- ⬜ Underground R&D Mines – defunct
- 🟢 Underground Scientific Labs with Raw Materials Research

Europe

- One operating R&D Mine at TU BA Freiberg University
- One R&D Mine at MU Leoben University under construction
- Two company owned mines under construction
- Two former R&D mines defunct now
- 8+ underground labs open to raw materials research



FLB Reiche Zeche



Example Forschungs- und Lehrbergwerk Reiche Zeche



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg

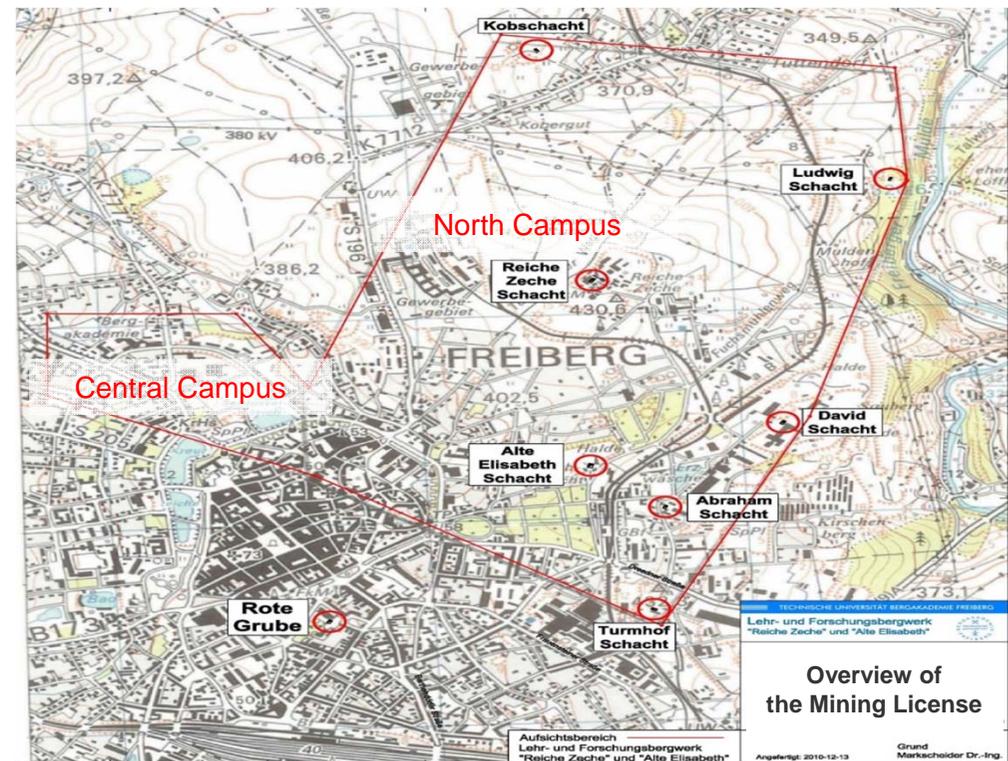


Location of FLB Reiche Zeche

MINING LICENSE

- Only operating research mine on a university campus worldwide
- Fully licensed metal ore mine
- Fully licensed research mine
- Real-live R&D environment
- Clean air for the local hospital
- Large scale Green Energy by 3 underground geothermal units
- Partner for science and industry

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes



Source: FLB / Theuerkauf

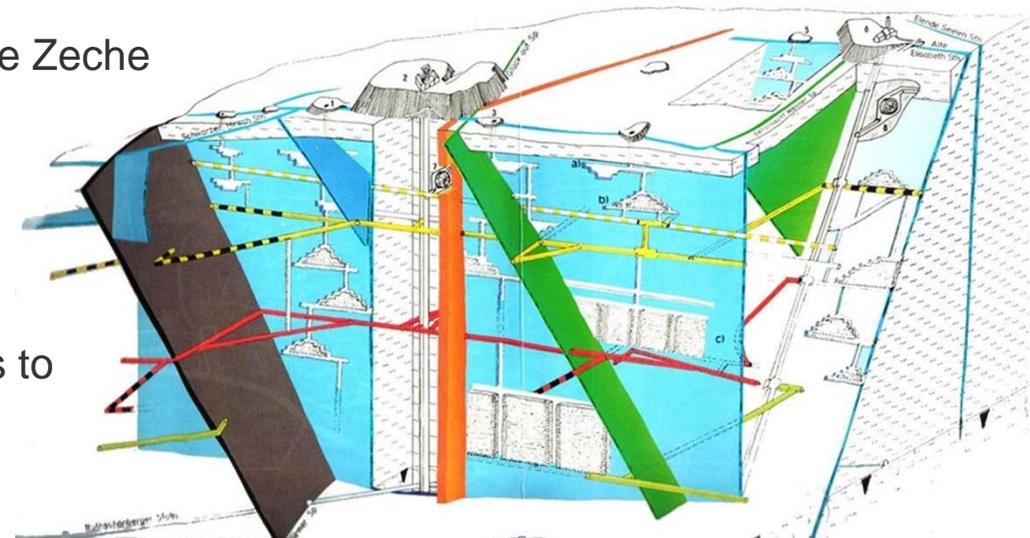
TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Description of FLB Reiche Zeche

Mine Structure

- 1,270 km of horizontal openings in history
- 129 km horizontal openings still accessible
- 19 km used for R&D at FLB Reiche Zeche
- 15 levels (down to 750 m)
- 5 levels still accessible
- Research range from Astrophysics to deep underground research



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Spectrum of Activities at FLB Reiche Zeche

FORSCHUNGS- UND LEHRBERGWERK REICHE ZECH

Research

International reputation of interdisciplinary research

33 underground laboratories

48 international partners from 26 countries

- 21 partners from industry
- 27 universities and research institutions

26 partner countries

- 4 EU projects
- 2 EIT projects
- 2 BMBF projekte
- 2 EFS research groups

Education

Unique feature among the European Resource Universities

More than **1,700** undergraduate and graduate students underground each year

- Germany
(Munich, Aachen, Berlin...)
- Europe
(Poland, Netherlands...)
- Worldwide
(China, USA, Namibia...)

Tourism

Montane-historical unique contemporary witnesses from **16th – 17th** century

Approximately **20,000** public visitors underground each year

An attractive sight for the city of Freiberg and the region of Saxony

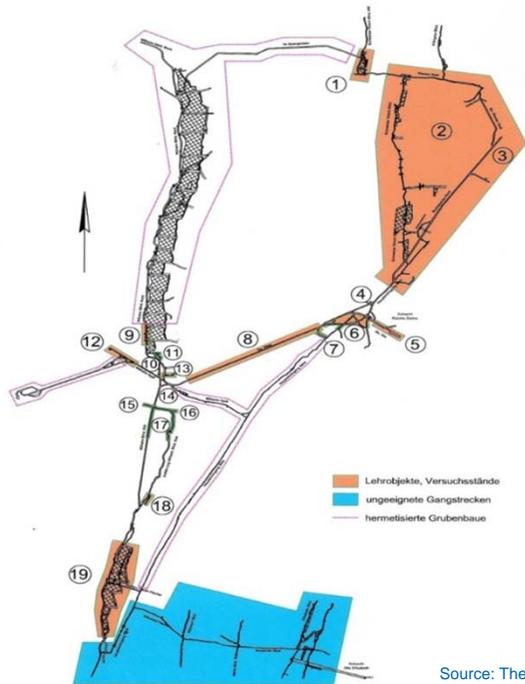
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Research at FLB Reiche Zeche

RESEARCH AND TEACHING FACILITIES – OVERVIEW



Source: Theuerkauf

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

Pos.	Bezeichnung	Nutzung	Hauptnutzer (in Sinne eines Projektverantwortlichen); weitere Nutzer
1	Praktikumsgebiet Markscheidewesen	Lehre	Institut für Markscheidewesen und Geodäsie
2	Luttenversuchsstand	Lehre, Forschung	Institut für Bergbau
3	Aromatenlager	Forschung	Freiberger Whisky Manufaktur GmbH, versch. Institute TUBAF
4	GFZ-Bohrgestängeversuchsstand	Forschung	GFZ Potsdam
5	Real Time Mining	Forschung	Institut für Bergbau; et al. (EU-Horizon 2020)
6	Prüfbahn	Lehre, Forschung	Institut für Markscheidewesen und Geodäsie
7	In-Situ-Laugungsversuchsstand BioHydroMetallurgisches Zentrum (BHMZ)	Forschung, Lehre	Institut für Bergbau; Institut für Biowissenschaften, et al (Krüger Kolleg)
8	Vortriebsort	Lehre	Institut für Bergbau
9	Living Lab	Forschung	Institut für Elektronik- und Sensormaterialien
10	Hochdruckforschungszentrum (Sprengkammer)	Forschung	Institut für Mineralogie, et al.
11	Klimakammer	Forschung	Institut für Werkstofftechnik
12	GFZ-Versuchsstand Geophysik	Forschung	Geo-Forschungszentrum Potsdam
13	Versuchsstand Geophysik	Forschung	Institut für Geophysik
14a	Seilversuchsstand (Röschensohle)	Forschung	Institut für Bergbau, TU Chemnitz
14b	Seilversuchsstand (1. Sohle)	Forschung	Institut für Bergbau,
15	Diffusionsversuchsstand	Forschung	Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau
16	Rohrleitungsversuche	Forschung, Lehre	Institut für Bergbau; Gerodur MPM Kunststoffverarbeitung GmbH & Co. KG
17	Korrosionsversuchsstand	Forschung	Institut für Bergbau
18	Stimtec	Forschung	Institut für Geotechnik; et al (BMBF-Forschungsprojekt)
19	Datenübertragung im Fels	Forschung	IBeWa - Ingenieurpartnerschaft
20	Seismograph	Lehre, Forschung	Institut für Geophysik
21	Praktikumsgebiet Magnetik / Gravimetrie	Lehre	Institut für Geophysik
22	BSUIN – Netzwerke für Untertageforschungsinfrastrukturen	Forschung	Forschungs- und Lehrbergwerk (Institut für Bergbau); et al (EU-EIT-Baltic Sea Project)
23	Entwicklung Bohrtechnik	Forschung	Institut Bohrtechnik und Fluidbergbau
24	Praktikumsgebiet Kartierung	Lehre	Institut für Geotechnik, TU München
25	Praktikumsort Schachtfördertechnik	Lehre	Institut für Bergbau
26	Praktikumsort Vortrieb	Lehre	Institut für Bergbau
27	Praktikumsgebiete Wettermesstechnik	Lehre	Institut für Bergbau
28	Messstände Messung Grubenwasser	Lehre, Forschung	Institut für Bergbau
29	Vodamin II	Forschung	Institut für Thermodynamik
30	Schachtlotung	Lehre	Institut für Markscheidewesen, TU Krakau, et al
31	Aridua	Forschung	Inst. für Informatik, Inst. f. Bergbau et al (EFS Nachwuchsforschergruppe)
32	MINERS	Lehre	Institut für Bergbau; et al (EU-EIT-Projekt)
33	Blue Mining	Forschung	Inst f. Bergbau auf dem 8. Lichtloch des Rothschnöberger Stollens, bergmännisch durch das FLB betreut.

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg



Research at FLB Reiche Zeche

SELECTED RESEARCH PROJECTS

EU Research Projects:



Real-Time Optimization of the Extraction and the Logistics Processes in Highly Complex Geological and Selective Mine Settings



Breakthrough Solutions for the Sustainable Exploration and Extraction of Deep Sea Mineral Resources



International Mine Emergency Response and Rescue Training School and Master Module for Integration into University Curricula.

BSUIN
Baltic Sea Underground
Innovation Network

Interreg Baltic Sea Region funded Project to form a Network of Underground Laboratories for Facilities and Research Infrastructures for Business Development

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Research at FLB Reiche Zeche

SELECTED RESEARCH PROJECTS II

BMBF Research Projects:

BMBF-Projekt UPNS4D+

Highly Selective, Efficient and Safe Extraction of Mineral Resources through Selective Mining Approaches by Innovative Extraction Engineering

STIMTEC

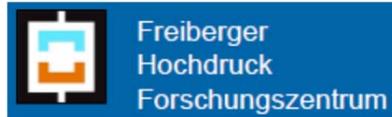
Stimulation Tests with Characterising Periodical Pumping Tests and High Resolution Seismic Surveillance: Improvement of Prognosis Modelling and Real-Time Monitoring Technologies for the Creation of Flow Paths in Crystalline Rock



Research at FLB Reiche Zeche

SELECTED RESEARCH PROJECTS III

Krüger Research Projects of the Dr. Erich Krüger Stiftung:



Freiberger Hochdruck-Forschungszentrum“ (FHP),
Development of new High Performance Materials
Europes largest Civilan Used Blasting Chamber



Biohydrometallurgisches Zentrum BHMZ
Biohydrometallurgical Center for Strategic Elements
Process Chain for the Winning of Metals from Ores, Tailings and Recycling Material

Applications for new international projects (**DWARF**, **DeepTRIDEC**)

The FLB is core partner within the EIT-Projects **MINETRAN** and **CRIMER** as well as the EFS researcher groups **ARIDuA** and **GEOSax**

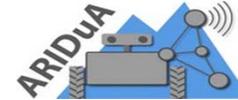
Close cooperation with the Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie at the Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf and the Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Mining Research - ARIDuA



AUTONOMOUS ROBOTS AND INTERNET OF THINGS

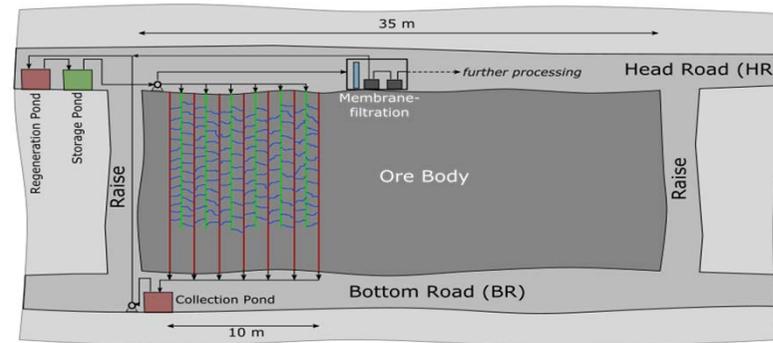
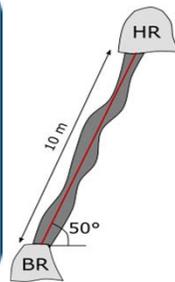
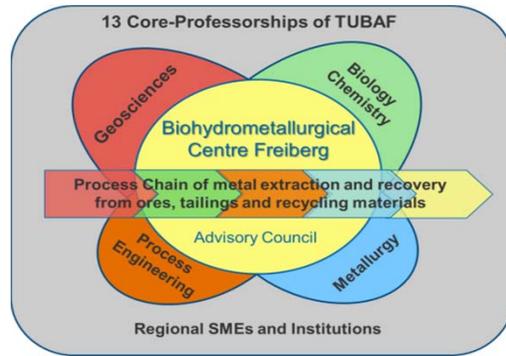


Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes



TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg

BIOHYDROMETALLURGY FOR STRATEGIC ELEMENTS



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

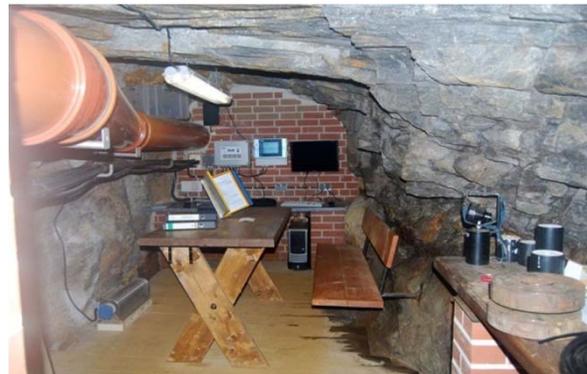
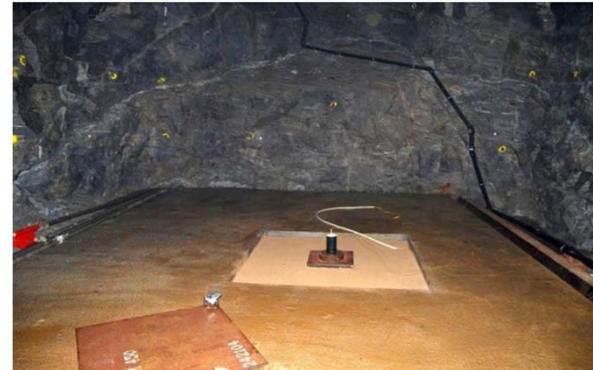


TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Materials Research – New Materials – High Pressure Research Fields

LARGEST CIVILIAN USED BLASTING CHAMBER IN EUROPE



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Mining Research – Green Energy

USE OF MINES FOR UNDERGROUND GEOTHERMAL UNITS



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Mining Research – New Technologies

FIBRE ROPES IN UNDERGROUND USE

Drahtseil	Parameter	Faserseil
●●●●○	Seilkonstruktion	●●●○
●●●●○	Ablegereife	●●●○
●●●●○	Seileinlage	●●●○
●●●●○	Seildurchmesser	●●●○
●●●●○	Scheibendurchmesser	●●●○
●●●●○	Schrägzug	●●●○
●●●●○	Schlaglänge	●●●○
●●●●○	Umschlingung	●●●○
●●●●○	Festigkeit Drähte/Fasern	●●●○
●●●●○	Biegelänge	●●●○
●●●●○	Werkstoff	●●●○
●●●●○	Rillenform	●●●○
●●●●○	Schmierung	●●●○

●●●●	Gut untersucht	Stand 2005
○●○●	Nicht untersucht	Stand 2011
●		



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes



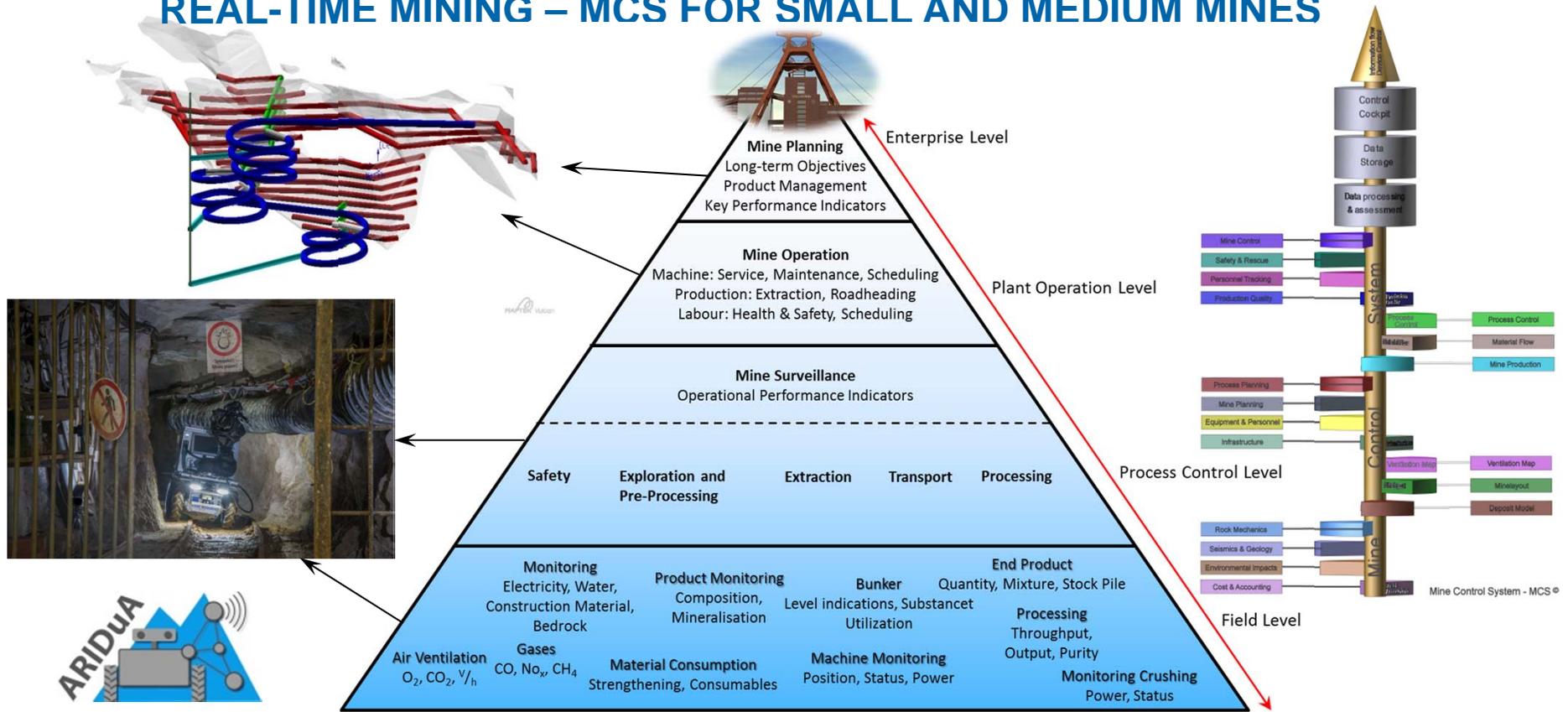
TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg

Source: FLB / Weyer / Michael / Herthold



Mining Research – Optimized Small Scale Mining

REAL-TIME MINING – MCS FOR SMALL AND MEDIUM MINES



Source: Mischo/Horner/Günther/Greth

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg

BALTIC SEA UNDERGROUND INNOVATION NETWORK

Goal

- Establishing a research network of five underground facilities around the baltic sea area
- Research and education mine Reiche Zeche, TU Freiberg as role model
- Development of administrative structures for a joint appearance as network



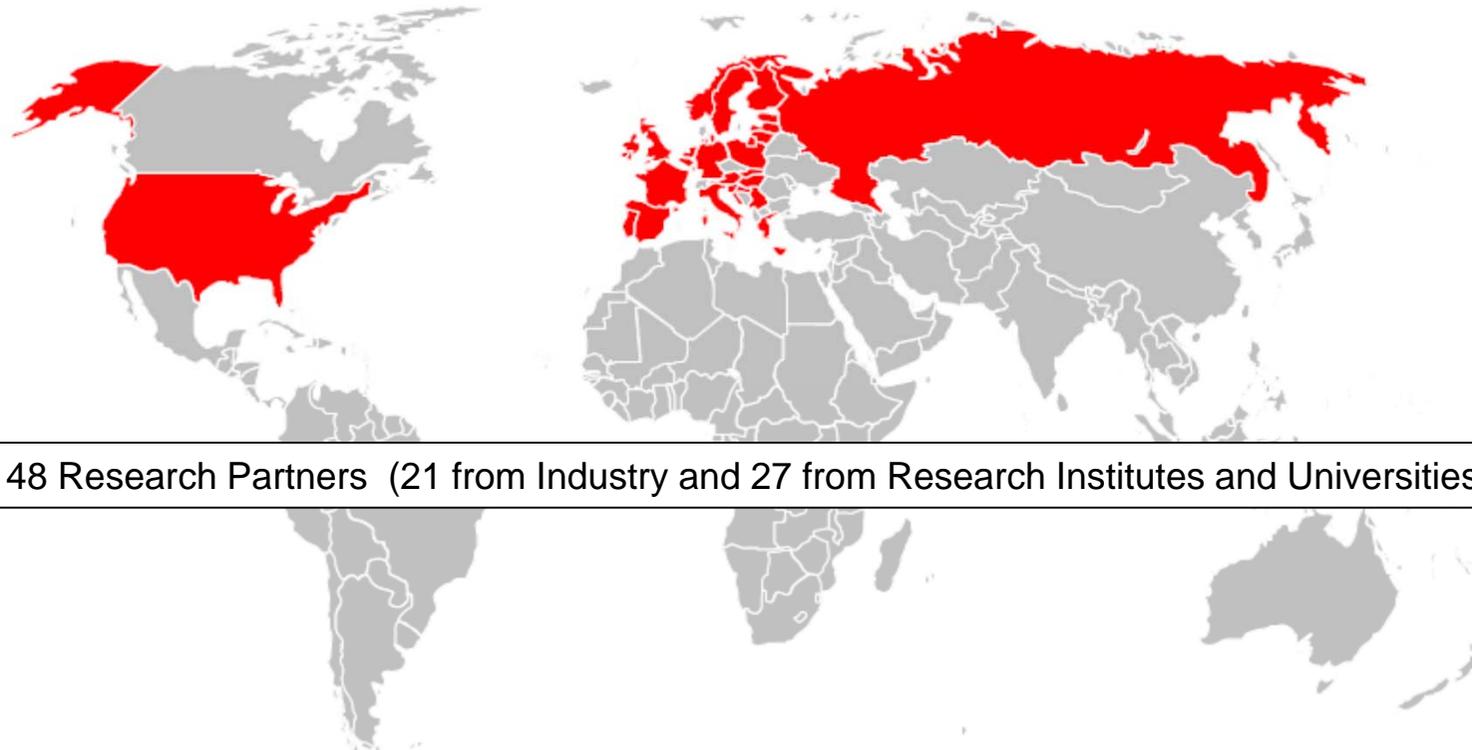
Partners

- Reiche Zeche, TU Freiberg Research and Education mine, Germany
- Callio Lab, Pyhäsalmi mine, Finland
- Äspö Hard Rock Laboratory, Oskarshamn, Sweden
- Conceptual Lab development coordinated by KGHM Cuprum R&D centre, Poland
- Khlopin Institute Underground Laboratory, Russia
- Ruskeala, Russia



Mining Research at FLB Reiche Zeche

INTERNATIONAL RESEARCH PARTNERS AT THE FLB 2018



48 Research Partners (21 from Industry and 27 from Research Institutes and Universities)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Mining Education – Underground Courses and Practicals

TRAINING AND LECTURE FACILITIES

- 4 lecture rooms underground
- 10 GB LAN
- WLAN / Eduroam
- Up to 50 persons per course



Source: FLB / Mischo / Weyer

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



The Educational Concept

PRACTICAL MODULES FOR STUDENTS

- Drill & blast practice
- Ventilation measurements
- Mine surveying
- Haulage
- Hoisting
- ...

- Astrophysics
- Microbiology
- Water protection
- Materials research
- ...



Source: FLB / Weyer / Mischo

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

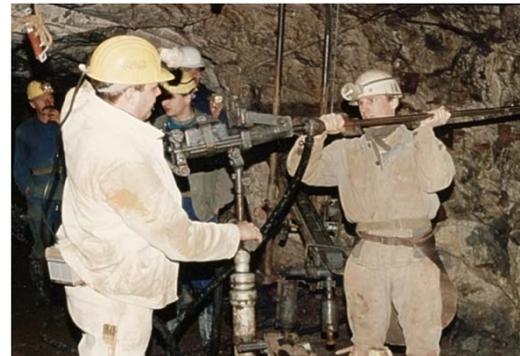
TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



The Educational Concept

TRAINING MODULES ON MINING TECHNOLOGIES FOR FOREIGN MINING PROFESSORS AND INDUSTRY PROFESSIONALS

- Afghanistan
- Bolivia
- Chile
- Mozambique
- Namibia
- South Africa
- Thailand
- Sri Lanka
-



Source: FLB / Weyer / Mischo

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Training Modules for Professionals

23 CERTIFIED MODULES FOR TRAINING STUDENTS AND INDUSTRY PROFESSIONALS

- Mine Surveying (incl. calibration of instruments underground)
- Management / Leadership
- Training emergency medicals exercise
- Incident command (certified)
- Microbiology
- Minerology
- Geology
- Hydrology
-

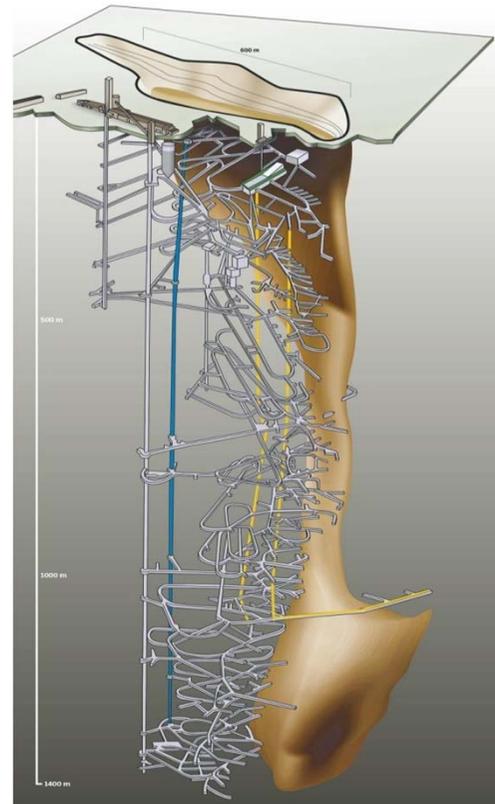


International Development Projects at FLB Reiche Zeche



MINETRAIN PROJECT

- The MINETRAIN project objective is to develop an advanced level training programme for mining industry professionals
- Wants to provide learners with a holistic view of the whole mine lifecycle, as well as with opportunities to test skills and mining equipment
- TU Bergakademie Freiberg is a major partner in this project offering expertise and the know-how to build the training modules in an underground research and educational facility



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

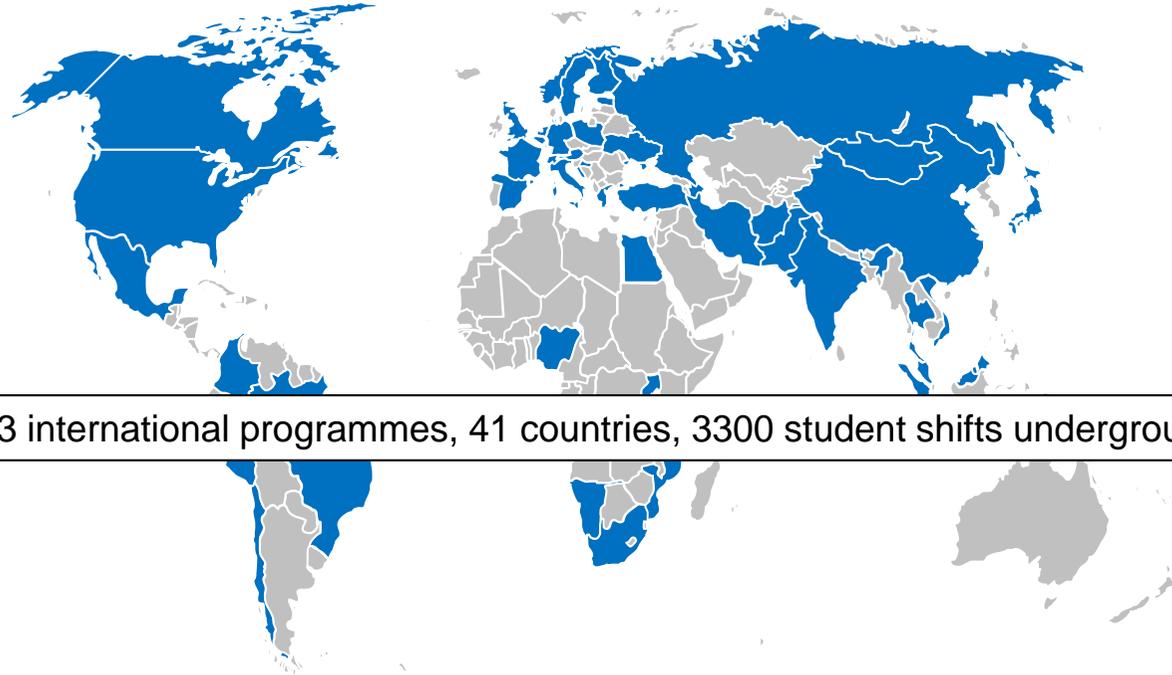


TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



International Education at FLB

INTERNATIONAL STUDENTS AT THE FLB 2017-2018



23 international programmes, 41 countries, 3300 student shifts underground

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



International Mine Rescue Project at FLB Reiche Zeche



MINE EMERGENCY RESPONSE AND RESCUE SCHOOL

- Changing structures in the raw material industry
- More responsibility for young engineers
- Established collegiate mine rescue programmes in USA
- Existing programmes in Freiberg and Leoben
- Building a collaboration framework for pooling of education competencies of the individual partners for a **certified European training programme**
- High level of industry support



Wilhelm Schoen
 Technical Expert European Civil Protection



University of Zagreb

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg



Reorganisation of Mine Rescue & Technical Mine Safety



MINE EMERGENCY RESPONSE AND RESCUE SCHOOL



(Source: TUBAF)

(Source: MUL)

Theoretical and Practical Lectures



(Source: TUBAF)

Industry-standard Exams

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes



(Source: TUBAF)

Industry Support

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg

Source: FLB / Weyer / Mischo / Kern



Reorganisation of Mine Rescue & Technical Mine Safety



MINE EMERGENCY RESPONSE AND RESCUE SCHOOL



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Mine Rescue Simulator

MINE EMERGENCY RESPONSE AND RESCUE SCHOOL



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes



TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



The Educational Concept



MINE EMERGENCY RESPONSE AND RESCUE SCHOOL

Large Scale Industrial Support

- Certificates for mine managers
- Certificates for incident command leaders
- Training courses for mine rescue teams
- Training courses for fire brigades



Source: Weyer

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

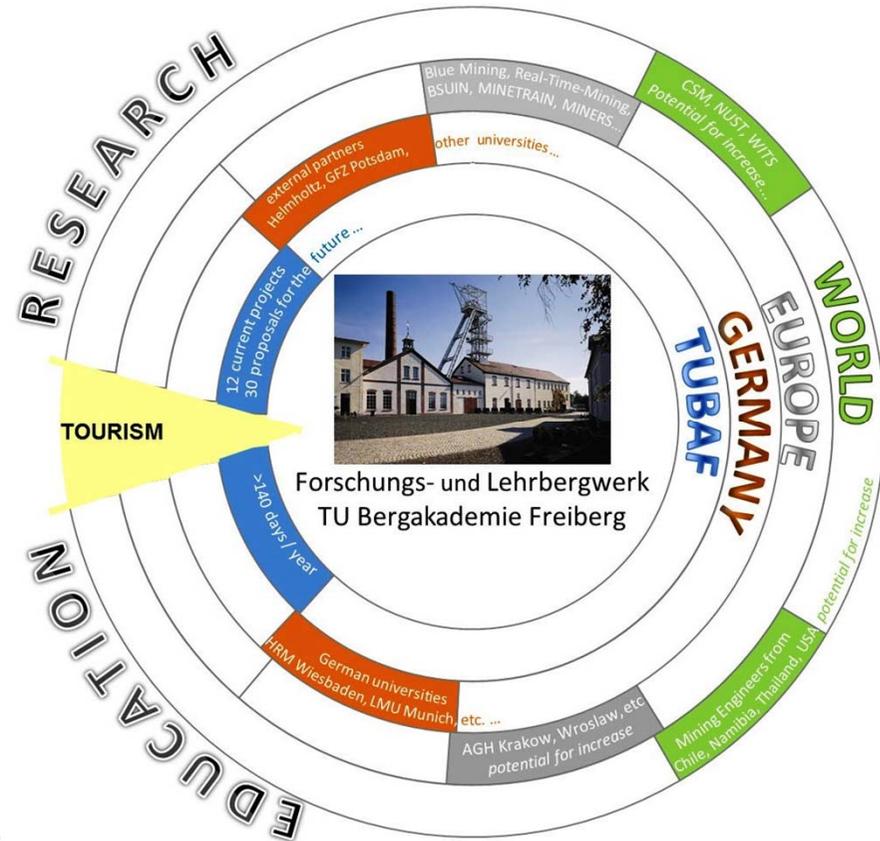
TU Bergakademie Freiberg
Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg



Concepts for the Future - Outlook

REGIONAL & INTERNATIONAL RESEARCH CLUSTER

- Research, development and education in a regional, national and international context
- Close-to-reality R&D environment
- Partner for industry, research institutions and universities
- Technical and scientific support through direct links to a university environment



Continuous Development as R&D Partner for the European Raw Materials Industry

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Helmut Mischo, Pr. Eng.
 Professur für Rohstoffabbau und Spezialverfahren unter Tage
 Wissenschaftlicher Direktor des Forschungs- und Lehrbergwerkes

TU Bergakademie Freiberg
 Fuchsmühlenweg 9
 09599 Freiberg