

Flussspat – ein heimischer Rohstoff im internationalen Kontext

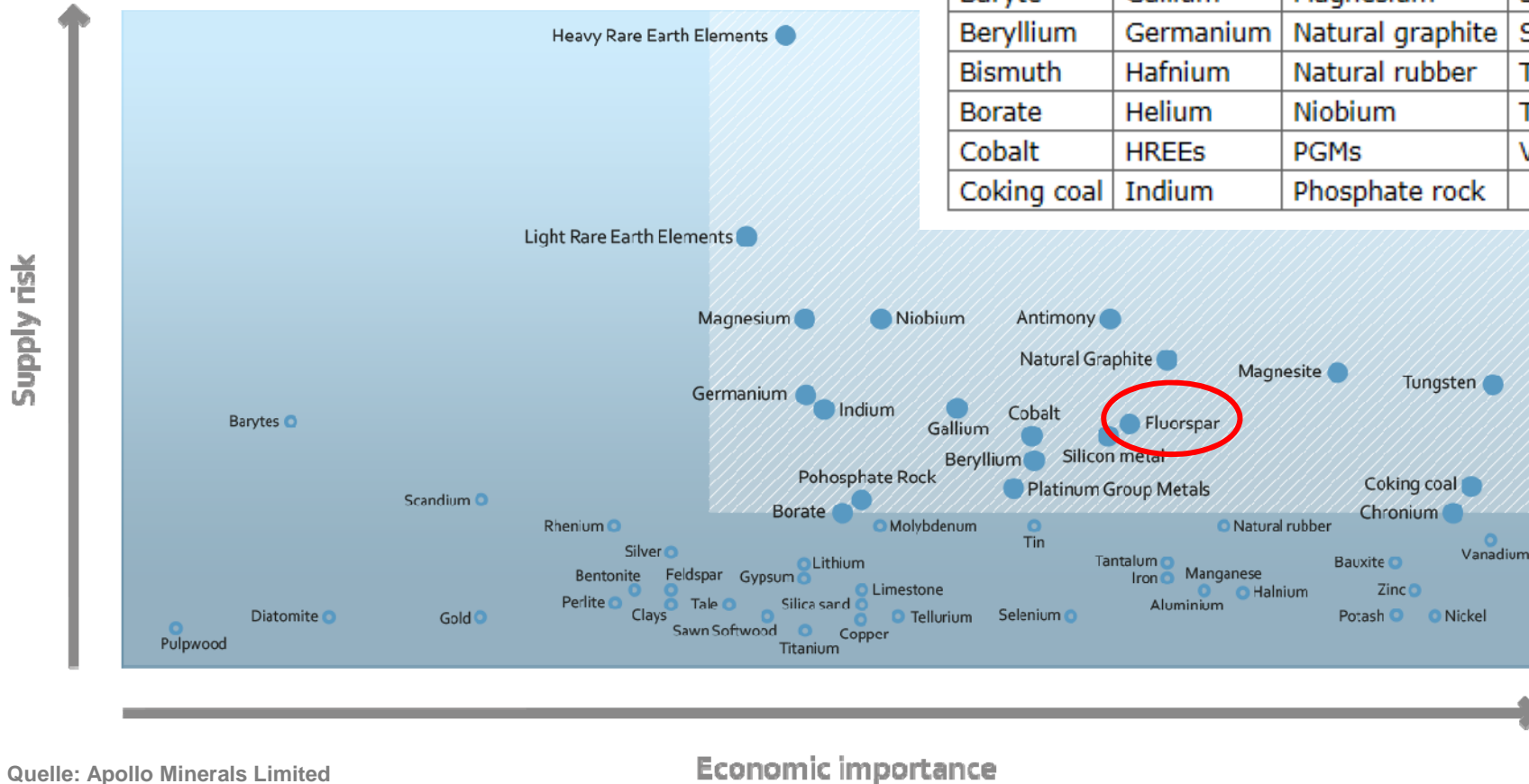
3. BGR-Rohstoffkonferenz
Hannover, 30. November 2017

Kerstin Kuhn

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Flussspat – ein kritischer Rohstoff

EU-Liste der kritischen Rohstoffe
Stand 2014



Stand 2017

2017 CRMs (27)			
Antimony	Fluorspar	LREEs	Phosphorus
Baryte	Gallium	Magnesium	Scandium
Beryllium	Germanium	Natural graphite	Silicon metal
Bismuth	Hafnium	Natural rubber	Tantalum
Borate	Helium	Niobium	Tungsten
Cobalt	HREEs	PGMs	Vanadium
Coking coal	Indium	Phosphate rock	

Quelle: Apollo Minerals Limited



Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe

GEOZENTRUM HANNOVER

Flussspat - das Mineral



Fluorit / Flussspat

- Formel: CaF_2
- farblos, durch Spurenelemente (SEE, Fe, Mg, Mn, Sr, U) oder Gitterfehler gelb, hellgrün, blaugrün, hellblau, rosa, rot, rotorange violett, schwarzviolett
- weitere Fluorminerale: Kryolith (Na_3AlF_6), Fluorapatit ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$),
- Eigenschaft als Flussmittel bereits 1530 von Georgius Agricola beschrieben

Flussspat - Nutzung

Chemische Industrie

- Herstellung Fluorwasserstoff / Flußsäure (HF) und zahlreiche Fluorverbindungen

Eisen- und Stahlindustrie

- Flussmittel bei Stahl-/Edelstahlherstellung
Flussspatverbrauch stark sinkend!
- Gießpulver in Stranggießanlagen

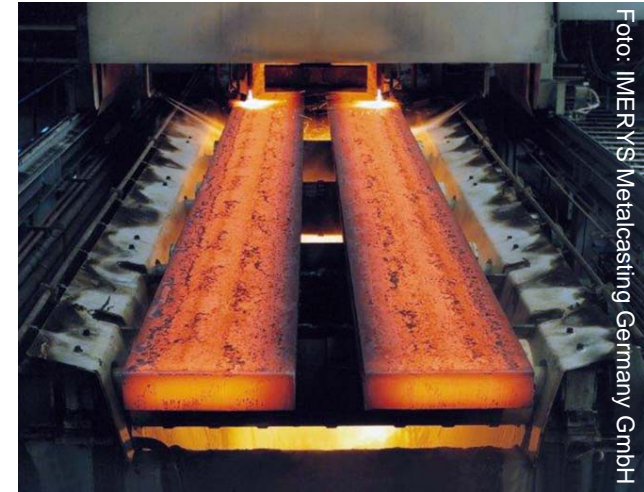
Glas- und Keramikindustrie

- Herstellung von Fluor- und Fluorphosphatgläsern
v. a. aus künstlich gezüchtetem Flussspat
- Pharmaglas
- Herstellung Emaille
- Glasfaserproduktion

Schweißmittel (basische Stabelektroden, Schweißpulver)

Hochleistungs-Bremsbeläge

(Hochgeschwindigkeitszüge, Flugzeuge)



Synthetische Fluorverbindungen - Nutzung



Metallindustrie

- Aluminiumherstellung
- Ätz- und Reinigungsanwendungen
- Gewinnung von Magnesium, Calcium

Glas- und Keramikindustrie

- Opak- und Opalgläser
- Säurepolitur (Kristallglas), Mattätzen
- Keramikglasuren

Chemische Industrie

- *Fluorkohlenwasserstoffe:*
u. a. Kältetechnik, Kunststoffverschäumung
- *Fluorpolymere, z. B. PTFE:*
chemische Anlagen, Elektrotechnik, Automobil, Koch- und Backgeschirr (z. B. Teflon®), Architektur, atmungsaktive Membranen (z. B. GORE-TEX®)

Montreal-Protokoll (1987)

Ausstieg aus chlorhaltigen Stoffen

Kyoto-Protokoll (1997)

Umgang mit fluorhaltigen Stoffen

F-Gase-Verordnung (2006)

Dichtheit der Anlagen

FCKW -> H-FCKW -> FKW -> HFO

Synthetische Fluorverbindungen - Nutzung

Elektronik/Elektrotechnik

- Siliziumätzen, Reinigungsätzen für Halbleiter, Solarzellen, Flüssigkristallbildschirme, Chipkarten
- Batterien/Akkumulatoren
 - Lithium-Ionen-Akkumulatoren
 - Lithium-Polymer-Akkumulatoren
 - Lithium-Graphitfluorid-Batterien
 - Natrium-Nickelchlorid-Batterien
- Gasförmiger Isolator

Sonstige

- Schleifmittel
- Fluorierung von Treibstofftanks
- Lötflussmittel für Aluminium
- Schmierstoffe
- Synthesebaustein in Medikamenten
- Fluorierung Zahnpasta, Kochsalz, Trinkwasser
- Herstellung von Kraftstoffen
- Herstellung von waschaktiven Substanzen
- Pflanzen- u. Holzschutzmittel
- ...

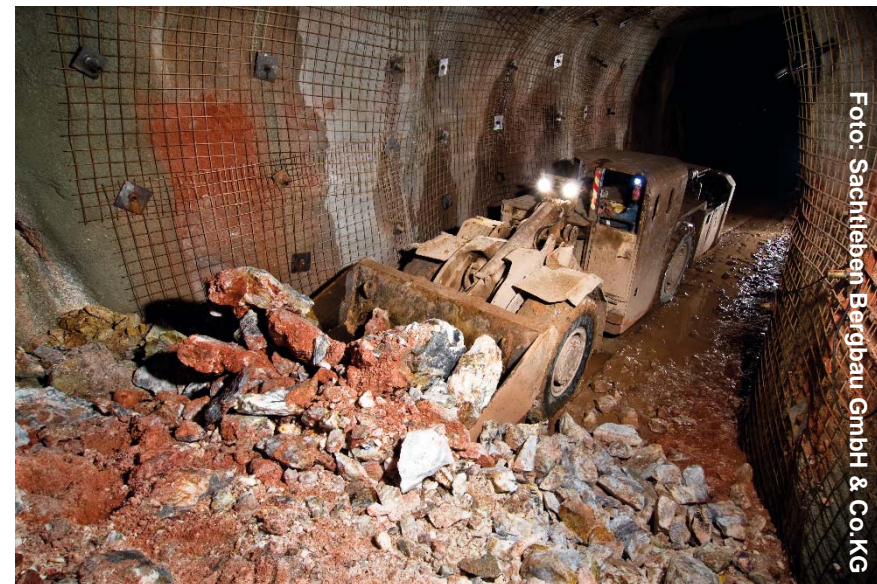


Foto: Pixabay

Flussspat in Deutschland 2016



- Abbau von Flussspat von Mitte des 19. Jhd. – Ende 20. Jhd. aus zahlreichen deutschen Lagerstätten (Oberpfalz, Schwarzwald, Erzgebirge, Vogtland, Harz, Thüringer Wald, Frankenwald)
- heute zwei Gruben mit einer Förderung (2016) von **52.552 t Flussspatkonzentrat** aus 148.974 t Roherz



Fluss- und Schwerspat 2016

Grube Clara (Schwarzwald)

Sachtleben Bergbau GmbH & Co.KG

105 Mitarbeiter (52 untertage)

Fluss- und Schwerspatkonzentrate,
Cu-Ag-Konzentrat



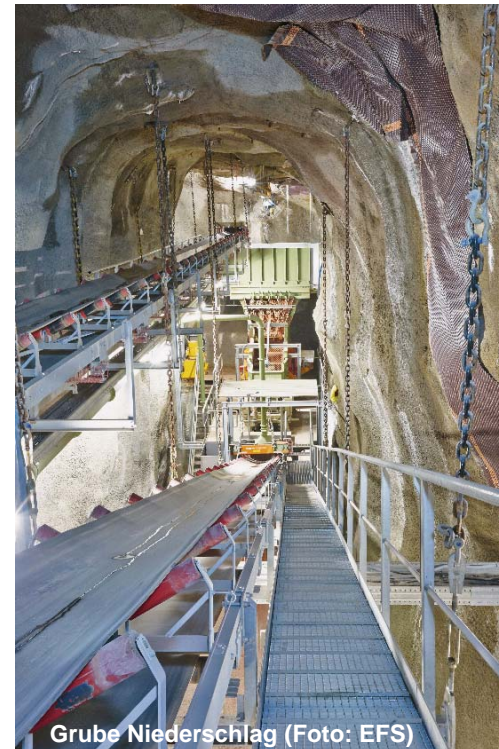
Grube Clara (Foto: Werner, LGRB)

Grube Niederschlag (Erzgebirge)

Erzgebirgische Fluss- und Schwerspatwerke GmbH

49 Mitarbeiter (25 untertage)

Flussspatkonzentrate, Schwerspatvorkonzentrat



Grube Niederschlag (Foto: EFS)

Wertschöpfung 2016

Beispiel **Chemisch-Pharmazeutische Industrie**

- Drittgrößte Branche Deutschlands
- 3.610 Unternehmen, 447.064 Mitarbeiter, 184,7 Mrd. € Umsatz
- 97.000 t Flusssäure (114 Mio. €), 21.000 t Fluoride und Fluorverbindungen (155 Mio. €), 154.000 t fluorhaltige Kohlenwasserstoffe (281 Mio. €)

Beispiel **Aluminiumindustrie**

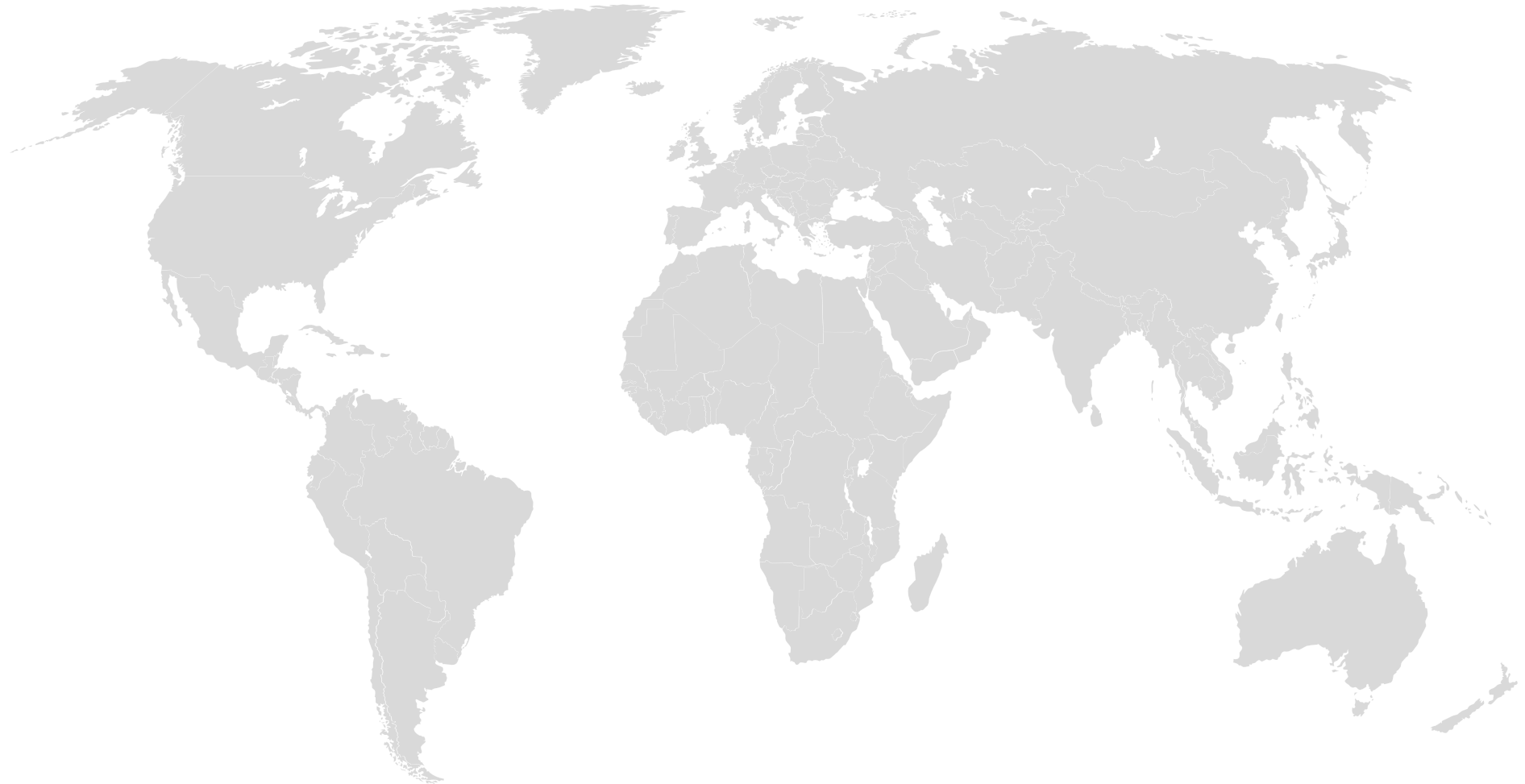
- 251 Betriebe, 61.300 Mitarbeiter, 19,7 Mrd. € Umsatz
- 546.800 t Primäraluminium
- 48 % in Automobilindustrie (140 kg Al pro Auto)

Beispiel **Glasindustrie**

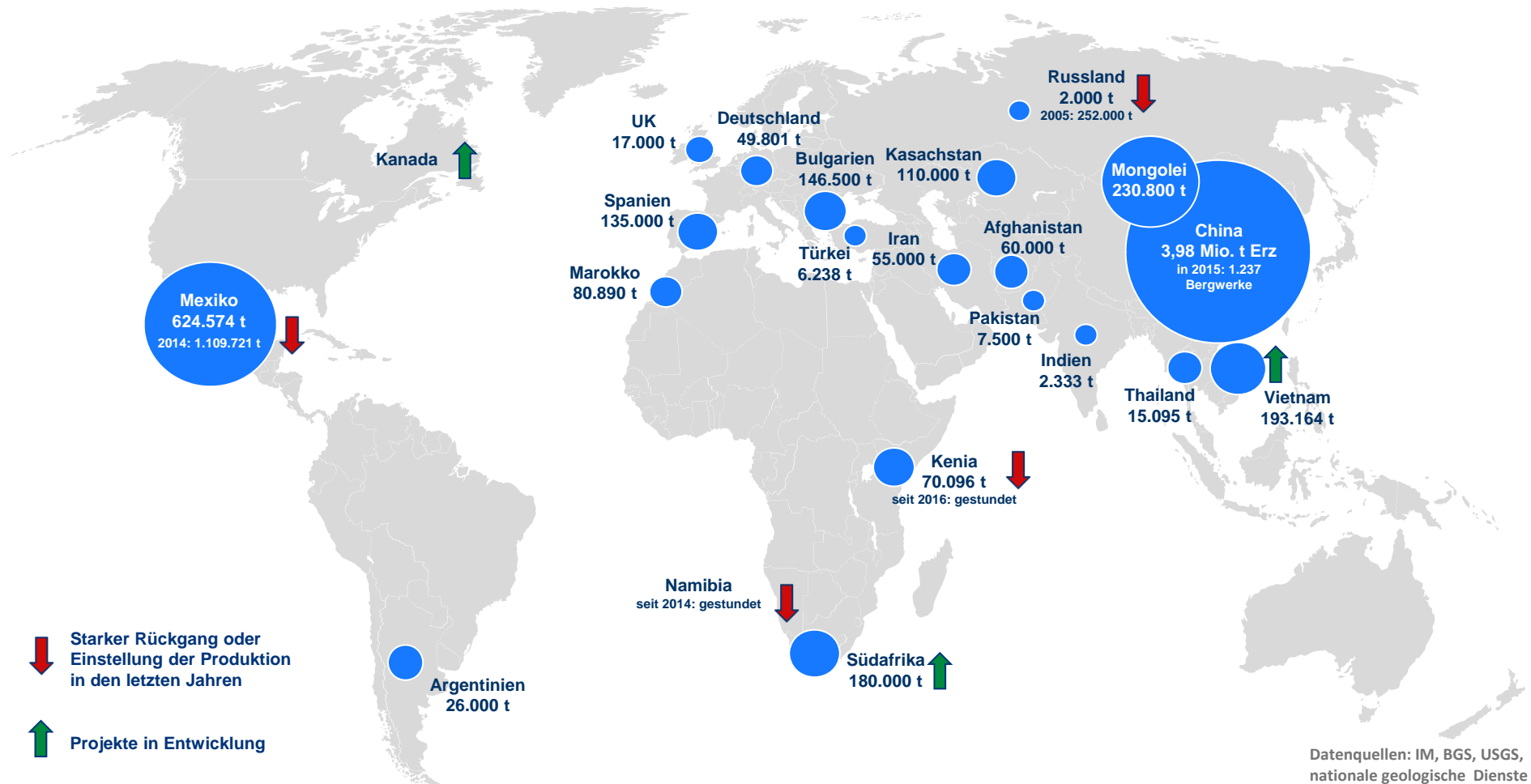
- 410 Betriebe (58 Glashütten), 53.214 Mitarbeiter, 9,4 Mrd. € Umsatz
- 157,9 Mio. Stück Trinkgläser und Haushaltsglaswaren aus Bleikristall, Kristall- oder Wirtschaftsglas (168 Mio. €)



Flussspat: Bergwerksförderung weltweit



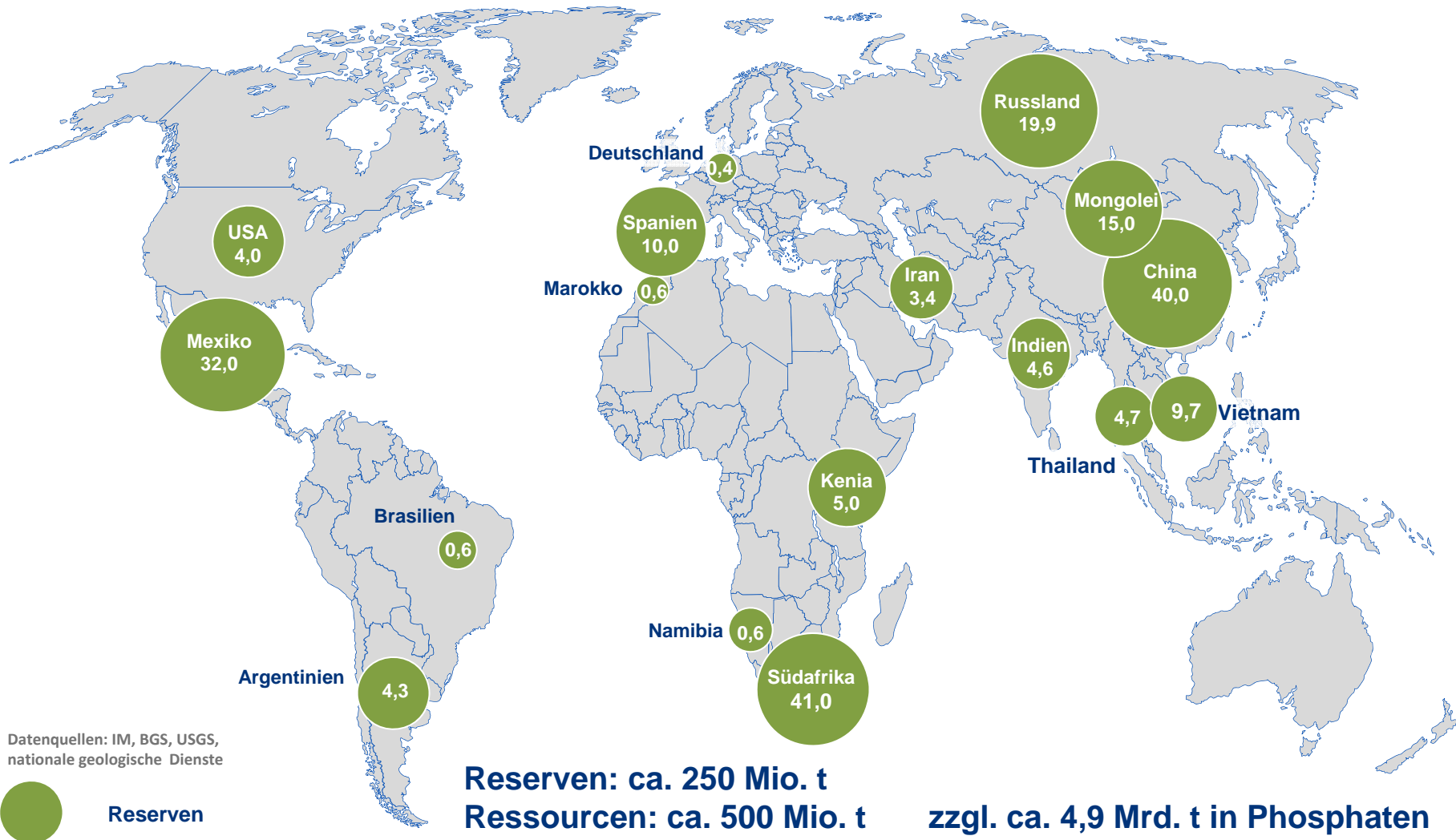
Flussspat: Bergwerksförderung 2015



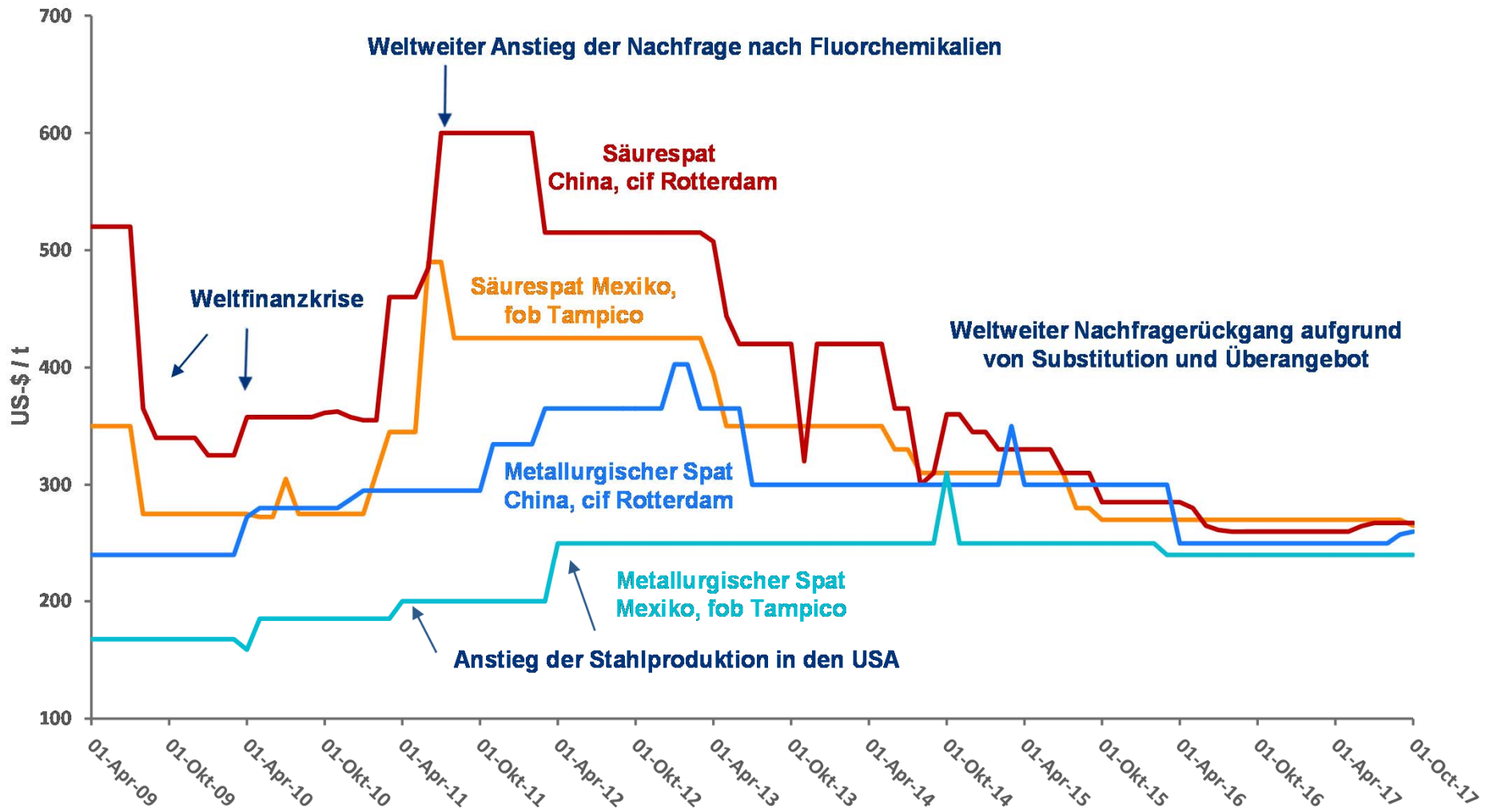
Bergwerksförderung 2015: ca. 6,0 Mio. t CaF₂-Inhalt

China: 66,2 %, Mexiko: 10,4 %, Mongolei: 3,8 %, Vietnam: 3,2 %, Südafrika: 3,0 %, Rest: 13,4 %

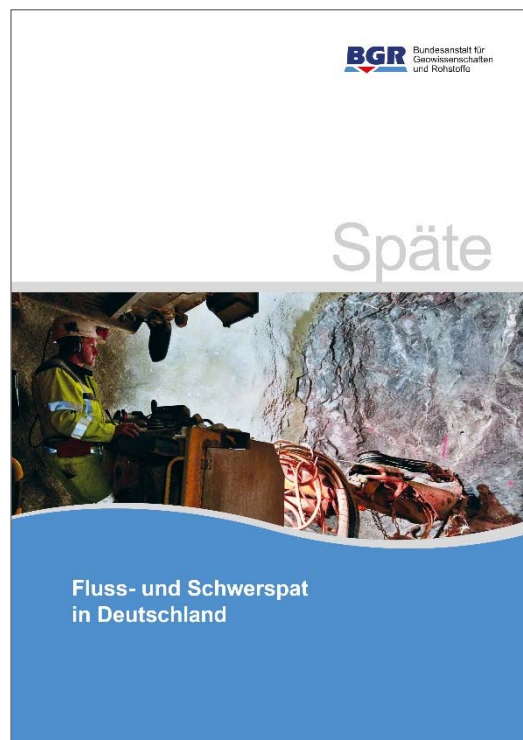
Flussspat: Reserven (in Mio. t CaF₂)



Flussspat: Preisentwicklung 2009 - 2017



Nähere Informationen:



Glückauf !



Kontakt:

Kerstin Kuhn

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

kerstin.kuhn@bgr.de



Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe

GEOZENTRUM HANNOVER



Bundesanstalt für
Geowissenschaften
und Rohstoffe

G E O Z E N T R U M H A N N O V E R