

A scanning electron microscope (SEM) image showing several large, rounded, layered graphite particles. Overlaid on the image are several white hexagonal outlines of varying sizes, some of which are connected by thin lines, suggesting a network or structure. A central white hexagon contains the text 'INTELLIGENCE IN GRAPHITE'.

INTELLIGENCE
IN
GRAPHITE



GRAPHIT
EIN STRATEGISCHER
ROHSTOFF MIT
ZUKUNFT



ÜBERSICHT

› **Graphit in der Zeitgeschichte**

- › Herkunft
- › Verwendung im Altertum

› **Graphit Kropfmühl GmbH / AMG**

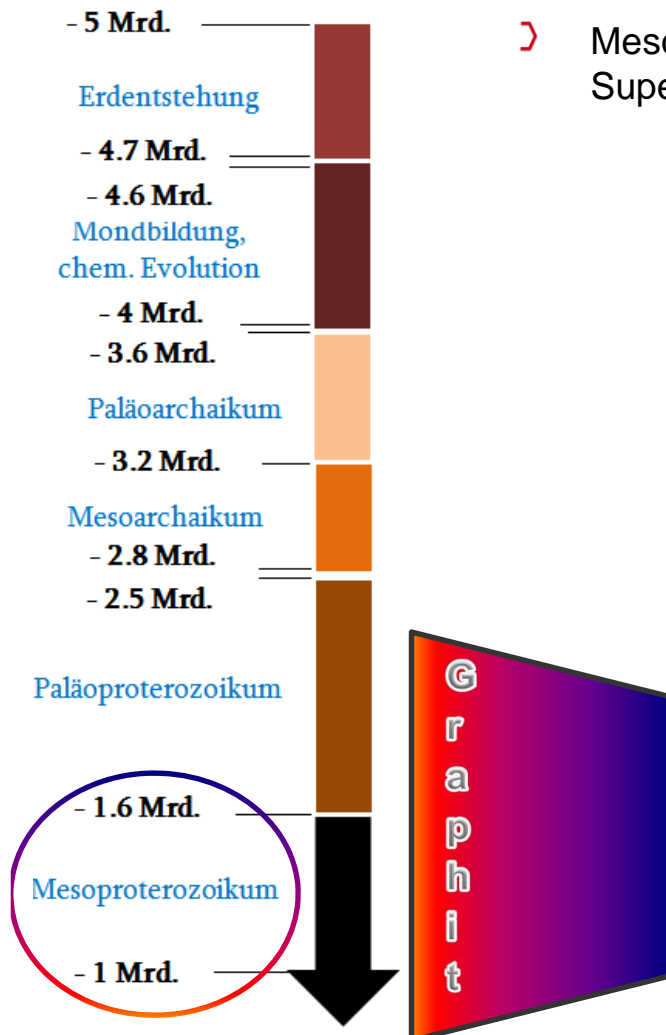
- › Firmenstruktur
- › Portfolio

› **Industrieller Einsatz**

- › Anwendungen von klassisch bis modern
- › „Kritische Rohstoffe“
- › Zukunftstechnologien mit Graphitrelevanz
 - › Wasserentsalzung mit thermisch leitfähigen Kunststoffrohren
 - › Hochenergie-Anoden mit Si/C-Compositen

GRAPHIT IN DER ZEITGESCHICHTE

Herkunft



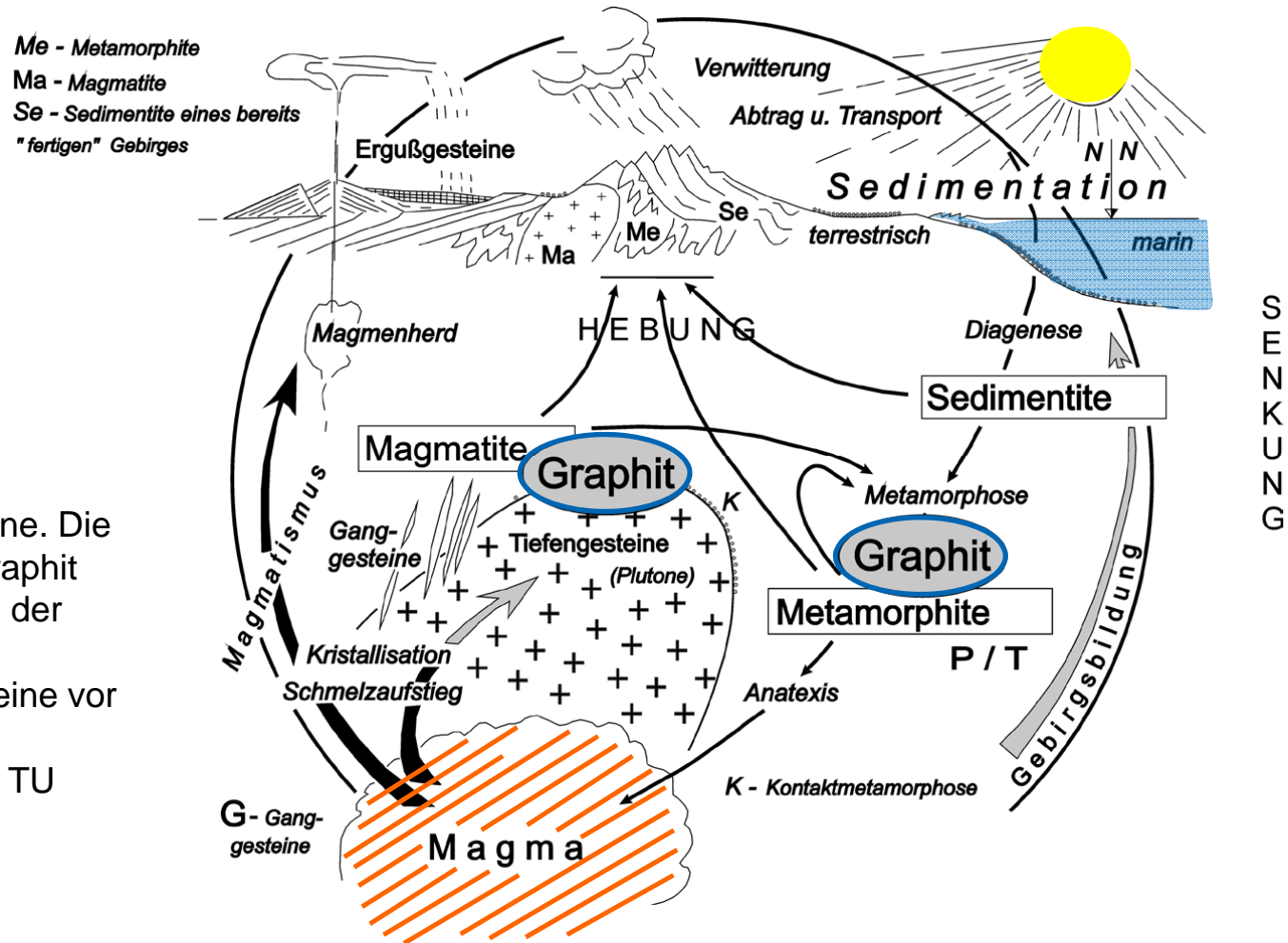
- › Mesoproterozoikum: 1.6-1.0 Mrd. a: Beginn der Formation des Superkontinents Rodinia, einzellige Algen.



Super Continent RODINIA
Bumi sekitar 1 Billion (1,000 million) years ago

GRAPHIT – EIN STRATEGISCHER ROHSTOFF MIT ZUKUNFT

GRAPHIT IN DER ZEITGESCHICHTE



› Kreislauf der Gesteine. Die Lagerstätten von Graphit kommen im Bereich der magmatischen und metamorphen Gesteine vor (Entwurf: H. Bögel, Zeichnung K. Haas, TU München).

GRAPHIT IN DER ZEITGESCHICHTE

Metamorphe Graphitbildung

- › Graphit wird selten in großen isolierten Einkristallen gefunden, sondern ist häufig verwachsen in kristallinem Schiefer oder Gneis mit seinen Wirtsmineralien Feldspat, Quarz, Glimmer und Eisensulfiden. Verwittertes Material ist üblicherweise mit Ton und Eisenoxid gemischt.



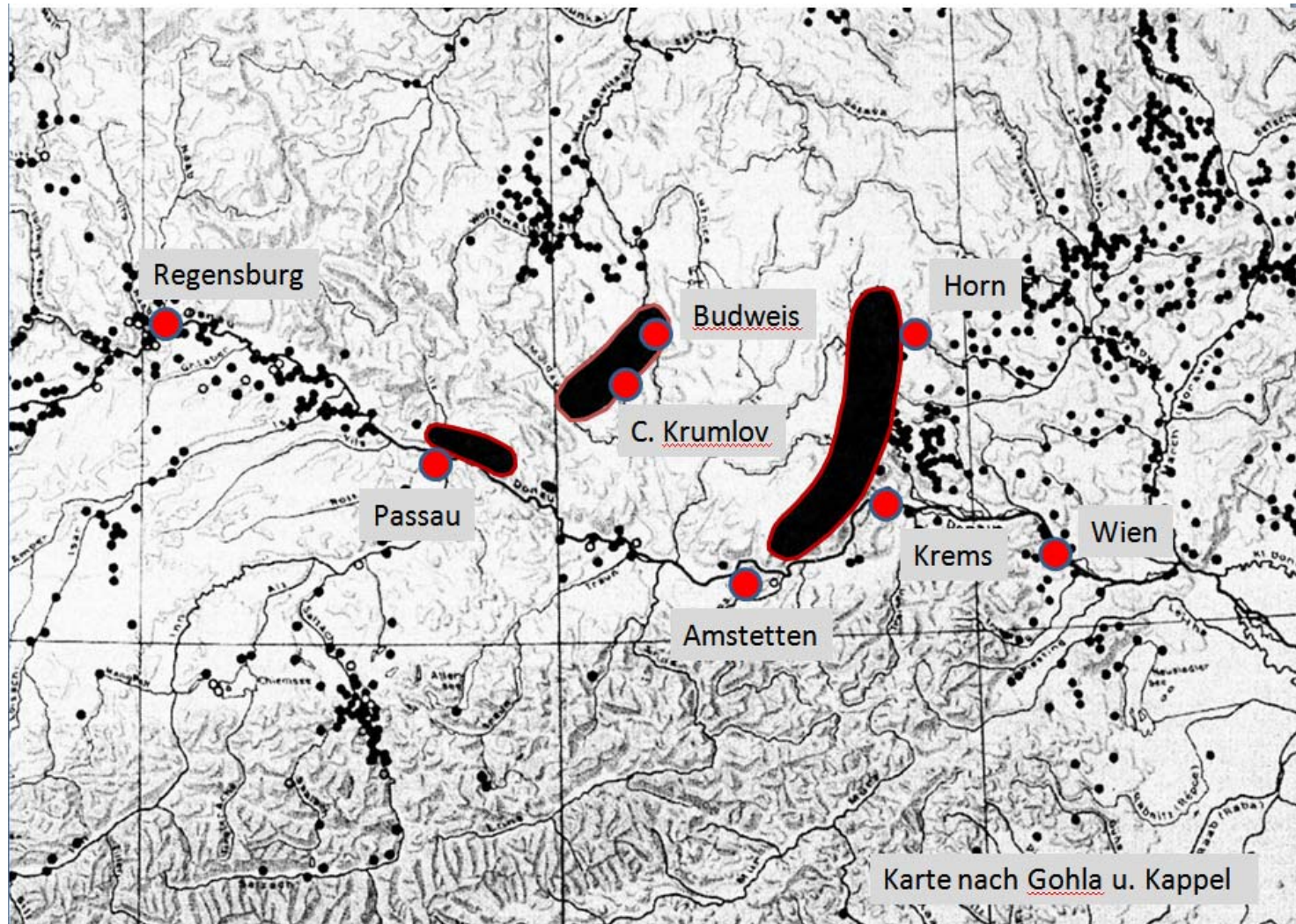
› Graphit-Einkristall aus Namibia



› Gneis

GRAPHIT IN DER ZEITGESCHICHTE

Räumliche Anordnung von Graphitlagerstätten der Böhmisches Masse



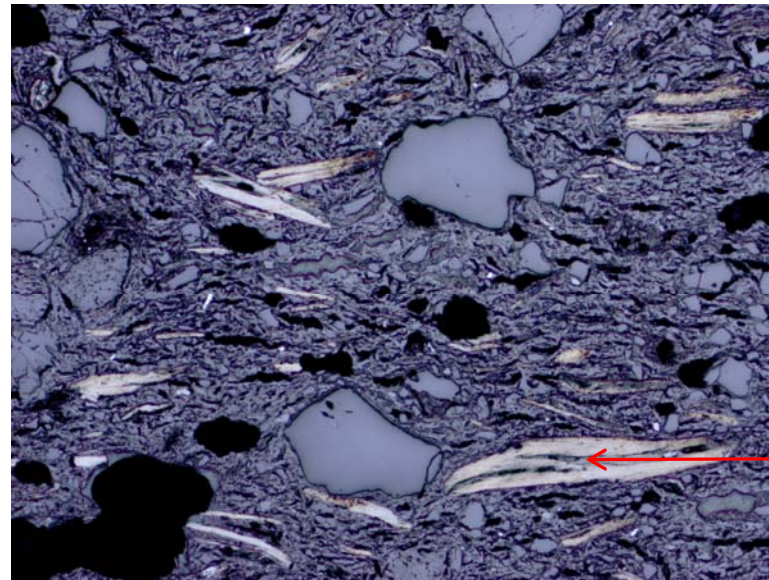
GRAPHIT IN DER ZEITGESCHICHTE

Graphitverwendung in der Eisenzeit

› In der späten Eisenzeit in Mitteleuropa (Latènezeit, 5.–1. Jahrhundert v. Chr.) wurde Graphit gerne verwendet, um die Gefäße, vor allem aber Kochtöpfe, feuerfester zu machen. Es fand während dieser Zeit ein großflächiger Handel statt, der die gesamte Verbreitung der Latène-Kultur umfasste. Hier waren besonders die Vorkommen bei Passau und Krummau bedeutsam.

› Verwendete Techniken:

- › Graphitierung
- › Graphitmalerei
- › Graphitmagerung



Graphit

Graphitplättchen als funktionale Zuschläge in einer keltischen Graphitkeramik. Die Graphitschuppen erhöhen die Zugfestigkeit und die Wärmeleitfähigkeit des keramischen Werkstoffs und verleihen ihm durch den Glanz zusätzlich ein attraktives Aussehen

GRAPHIT – EIN STRATEGISCHER ROHSTOFF MIT ZUKUNFT

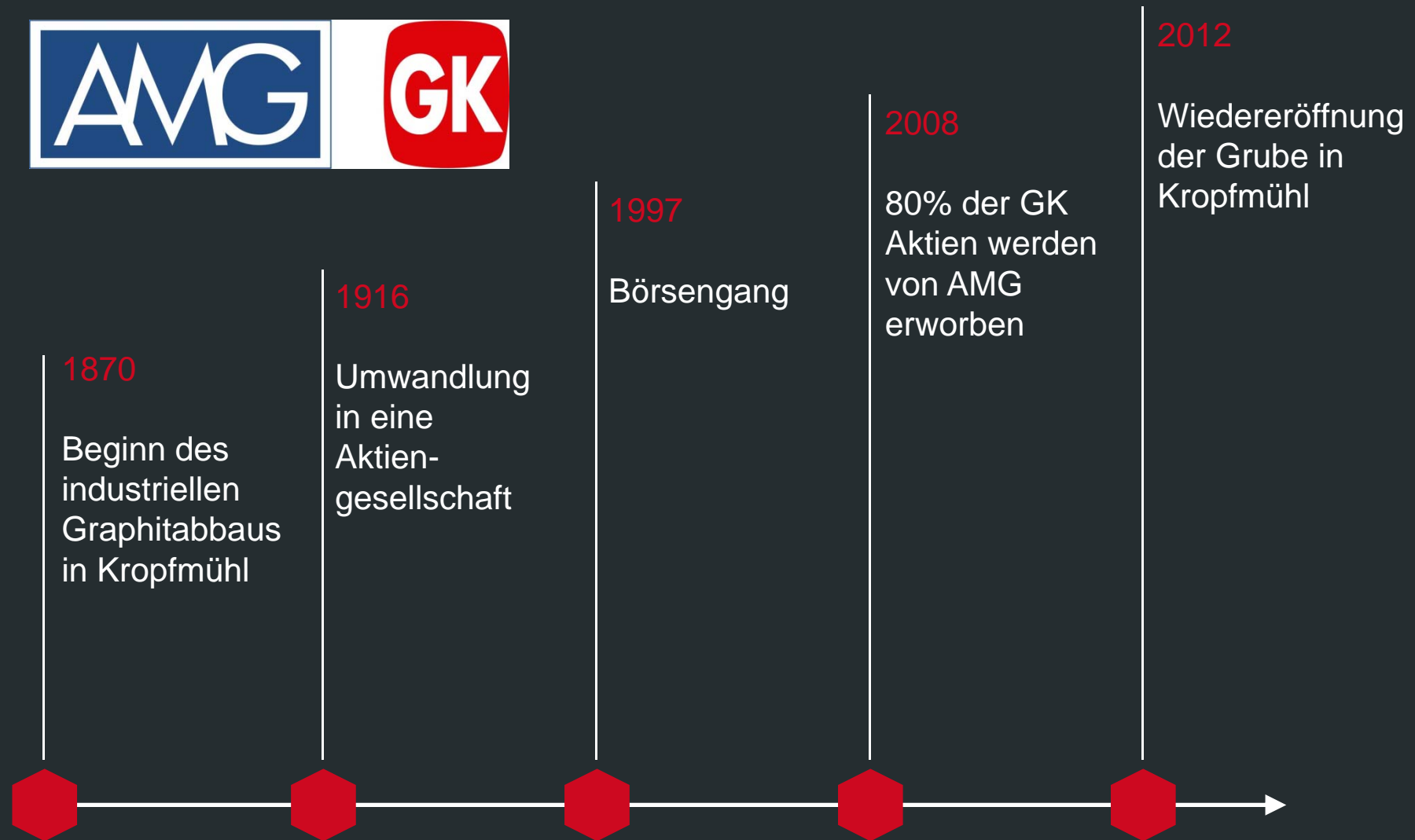
GRAPHIT IN DER ZEITGESCHICHTE

**Beginn der
Graphit-
förderung in
Kropfmühl**



aus: Gohla, 2001

UNTERNEHMENSGESCHICHTE



WORKING IN THE MATERIAL WORLD



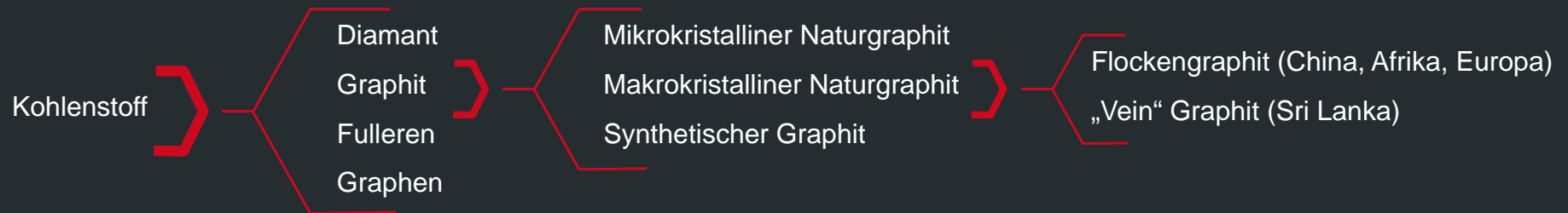
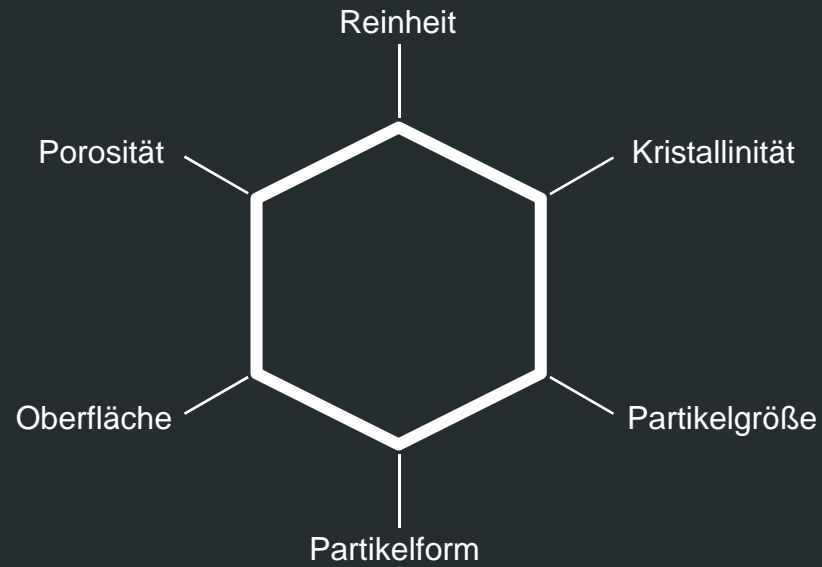
MULTITALENT

DAS SECHSTE ELEMENT








MULTITALENT GRAPHIT

GRAPHIT – BRILLANT VIELSEITIG



MULTITALENT

BLACK FEATURES

-  Hitzeresistenz bis $> 3000^{\circ} \text{C}$
-  Hohe Widerstandsfähigkeit gegen Temperaturschwankungen (Thermoschock)
-  Hohe Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Oxidationsmittel
-  Schichtstruktur führt zu sehr guten Schmiereigenschaften
-  Interkalierfähig für bestimmte Moleküle

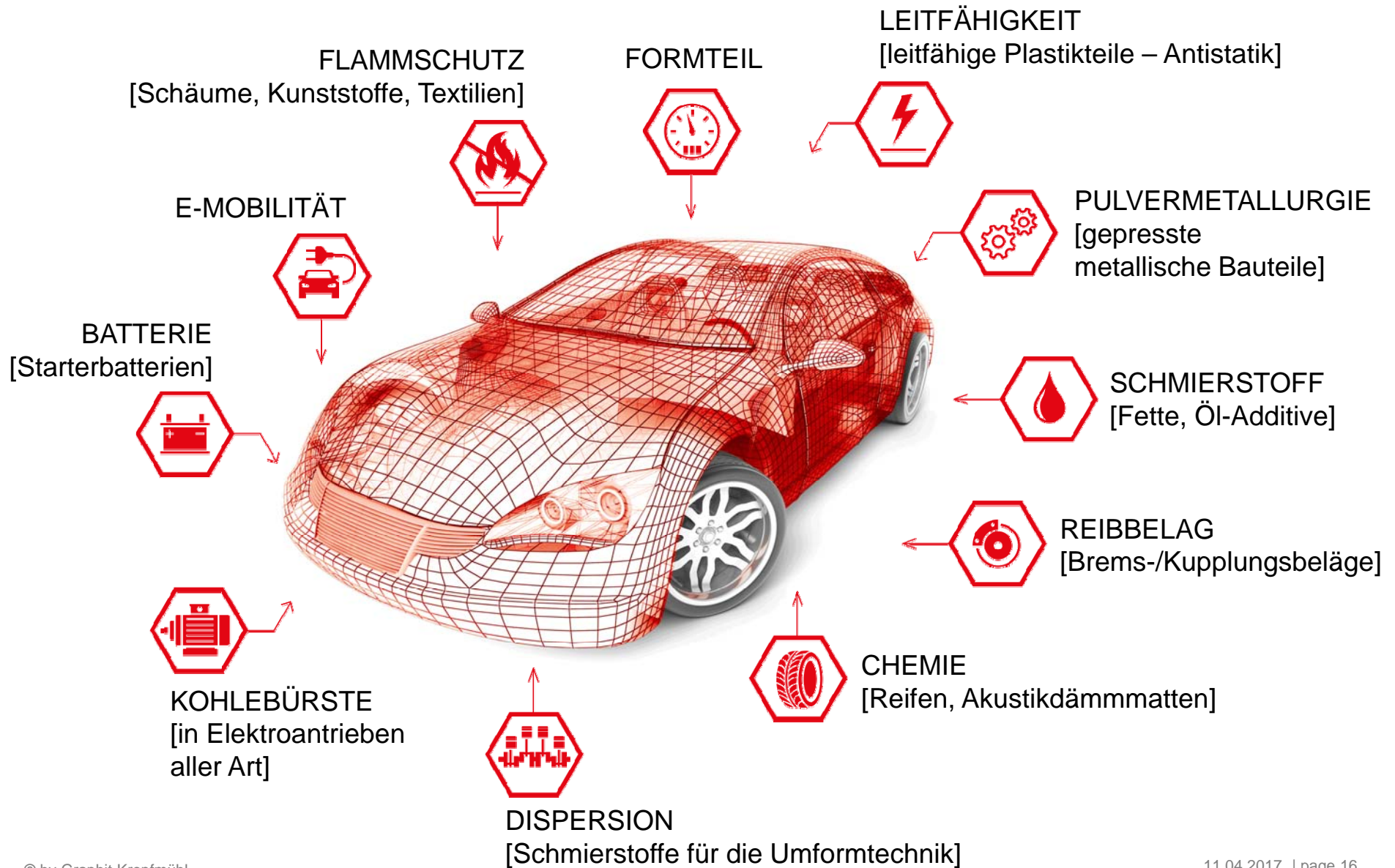


ANWENDUNGSVIELFALT

GRAPHITE AT WORK

ANWENDUNGSVIELFALT

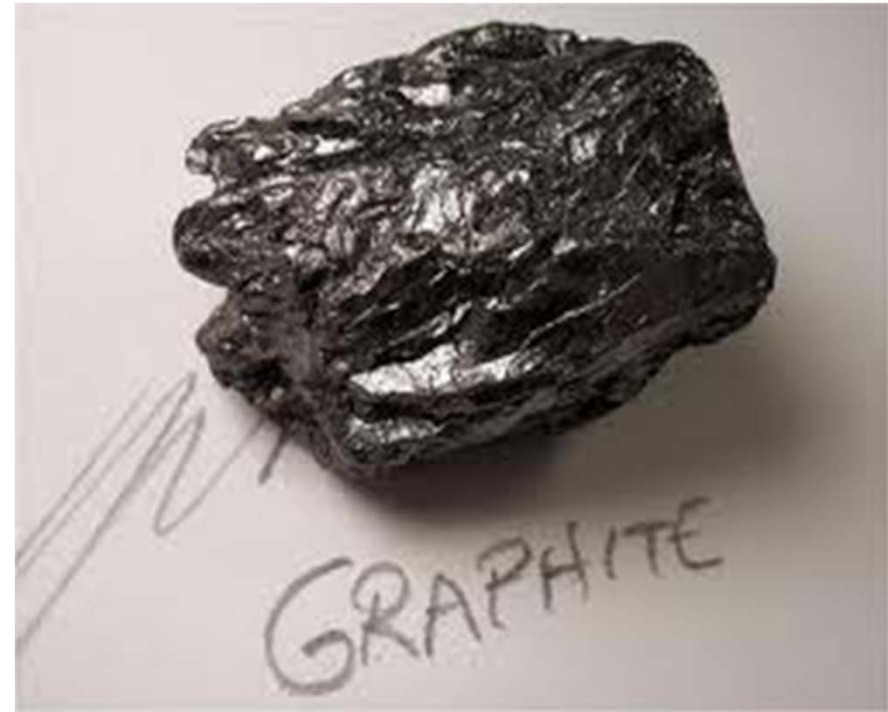
FÜR SCHWARZFAHRER



GRAPHIT – EIN STRATEGISCHER ROHSTOFF MIT ZUKUNFT

GRAPHIT ALS KRITISCHER ROHSTOFF

*Im Juni 2010 hat die Europäische Kommission **14 kritische Rohstoffe** festgelegt, welche wesentlich für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie sind*

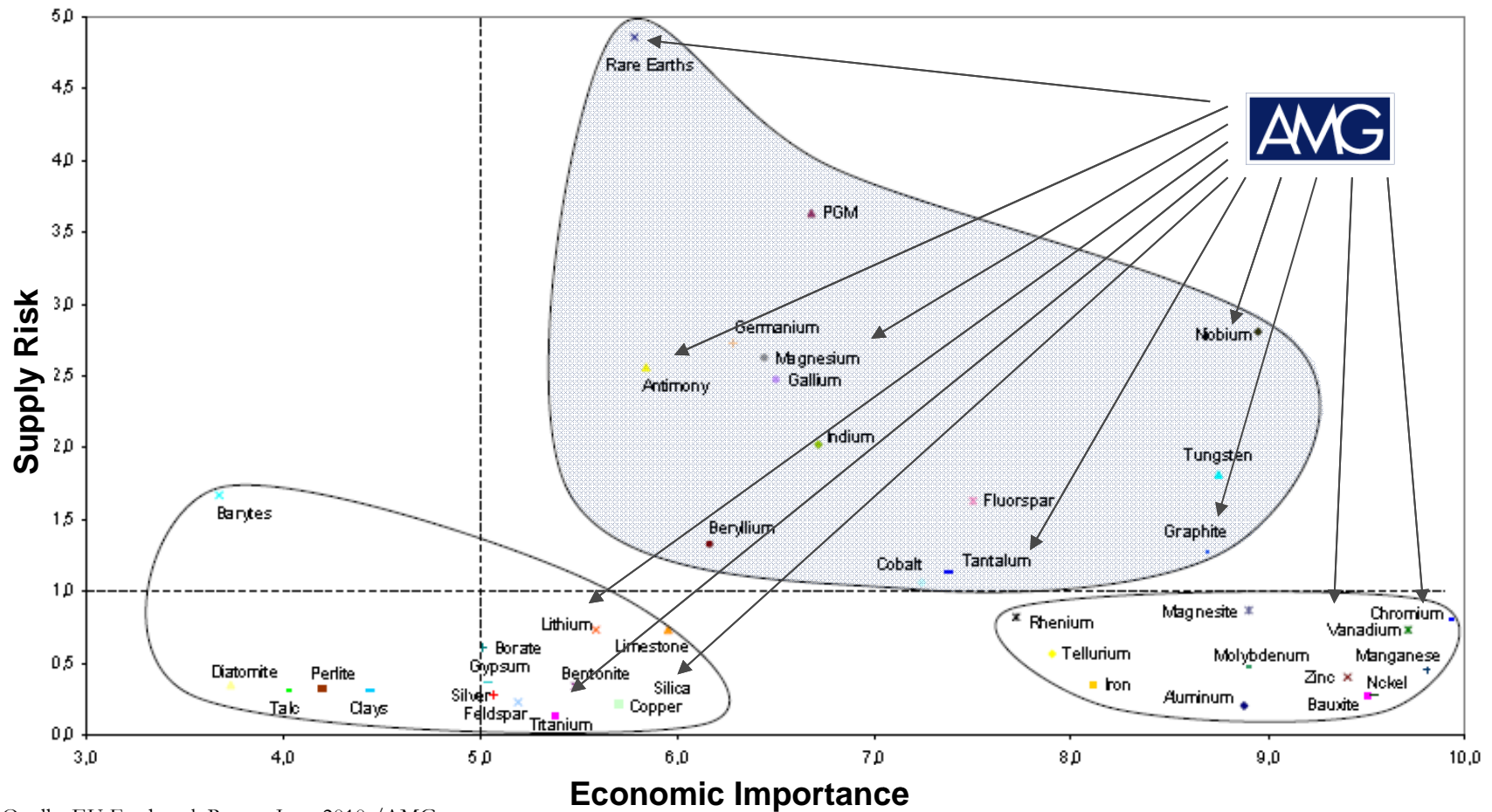


ANTIMONY	INDIUM
BERYLLIUM	MAGNESIUM
COBALT	NIObIUM
GALLIUM	PLATINUM
FLUORSPAR	TANTALUM
GERMANIUM	& TUNGSTEN
GRAPHITE	

COULD YOU LIVE WITHOUT THEM?

GRAPHIT – EIN STRATEGISCHER ROHSTOFF MIT ZUKUNFT

GRAPHIT ALS KRITISCHER ROHSTOFF



Quelle: EU Feedstock Report June 2010 /AMG

GRAPHIT ALS KRITISCHER ROHSTOFF

Warum ist Graphit ein „Kritischer Rohstoff“?

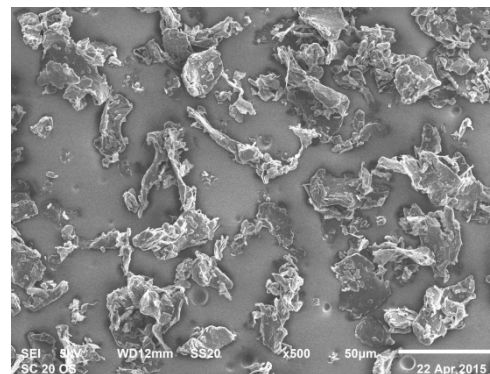
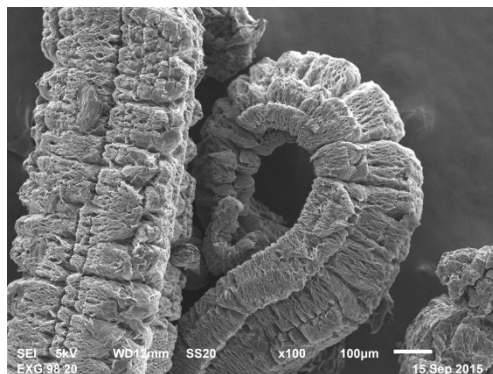
- › Die Eigenschaften von Naturgraphit ermöglichen die Anwendung in vielen industriellen und technologischen Bereichen
- › Hoher Rohstoffverbrauch in traditionellen Anwendungen (Stahlerzeugung, Feuerfest etc.)
- › Graphit ist ein sehr wichtiger **Bestandteil für viele Zukunftstechnologien** von umweltpolitischer und wirtschaftlicher Relevanz (Hybrid- und Elektroautos, Gebäudeisolierung, Energiespeicherung)
- › In vielen Bereichen fehlende Substitutionsmöglichkeiten
- › Zu hohe **Importabhängigkeit**, trotz Reserven in Norwegen, Schweden, Österreich, Tschechischer Republik und BRD

*Europäische Kommission COM (2011) 25

GRAPHIT IN WERKSTOFFEN DER ZUKUNFT

Wärmeleitfähigkeit

- › Graphit-gefüllte Kunststoffrohre mit einer Wärmeleitfähigkeit von $> 10 \text{ W/mK}$
- › Möglicher Einsatz z.B. in der Wasserentsalzung
- › Wand- und Fußboden-Heizungssysteme
- › Wärmeableitung in der Elektronik



GRAPHIT IN WERKSTOFFEN DER ZUKUNFT

Energiespeicher

Graphen/Silicium-Kompositmaterialien für die Hochenergieanode

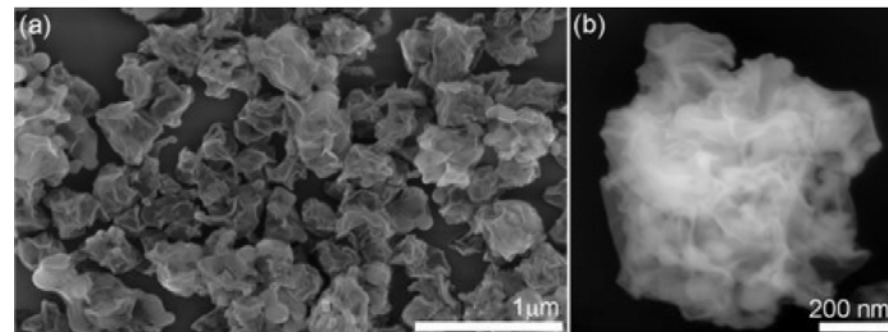
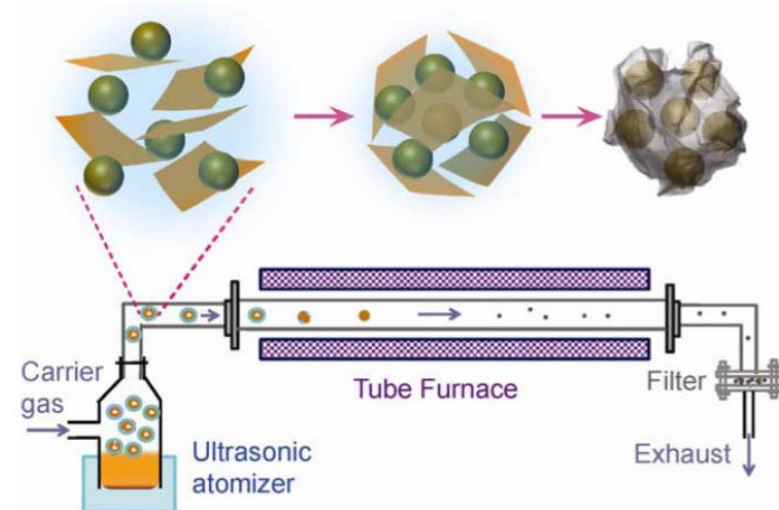
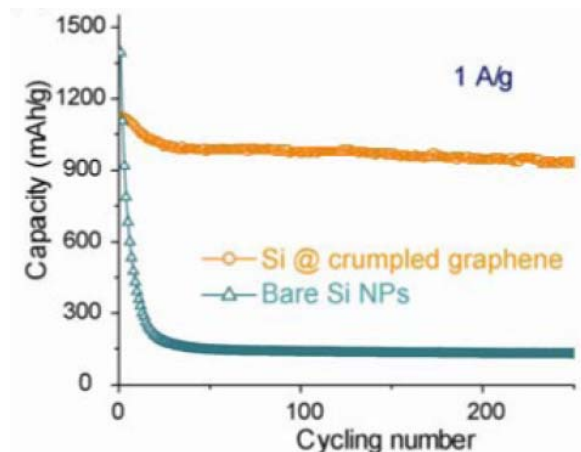
- › Energiedichten von $\text{Li}_{22}\text{Si}_5$ um den Faktor 10 höher, verglichen zum Graphit (ca. 4200 mAh/g vs. 372 mAh/g).

Aber:

- › Rapides Kapazitätsfading durch Aufbrechen der Si-Anode beim Zyklieren



- › Graphen-Hülle puffert Volumenzuwachs und sorgt für elektrischen Kontakt



J. Luo et al., J. Phys. Chem. Lett. 2012, 3, 1824-1829.

GRAPHIT KROPFMÜHL GMBH
Langheinrichstr. 1
94051 Hauzenberg
Germany

Tel. +49(0)8586 609-0
Fax +49(0)8586 609-112
info@gk-graphite.com
www.gk-graphite.com



INTELLIGENCE IN GRAPHITE

