

DIE STRATEGISCHEN METALLE

INDIUM & GALLIUM

NACHFRAGEBOOM DURCH
ZUKUNFTSTECHNOLOGIEN



NOBLE ELEMENTS
METALLHANDELSGESELLSCHAFT

KLUG HANDELN: PREISWERT EINKAUFEN, TEUER VERKAUFEN!

Die Noble Elements GmbH möchte Ihnen die Welt der Technologiemetalle und insbesondere der High Tech Metalle Indium und Gallium näherbringen und Sie als Investor in „echte“ Substanz gewinnen. Allgemein heißt es, dass Kapitalanlagen nur mit dem nötigen Vertrauen abgeschlossen werden sollten. Dieses Vertrauen benötigen Sie vornehmlich bei „Papierversprechen“, nicht aber, wenn Sie auf physische, also echte, Werte setzen. Hier reichen Verstand und Logik der Dinge. Wir werben hier also nicht

um Ihr Vertrauen, sondern letztendlich nur darum, klug zu handeln – nach Regeln, die Sie kennen. Wir wissen alle, dass Angebot und Nachfrage den Preis einer Ware bestimmen. Wo ist also das Angebot wohl zukünftig knapp und wo die Nachfrage besonders steigend? Eine Antwort darauf lautet: Bei Rohstoffen – besonders bei Technologiemetallen, die selten sind oder es bald sein werden. Sie sind schwer zu beschaffen und werden in weltweiten Wachstumsmärkten ständig verbraucht.



Indiumbarren (Reinheit 99,995 %)



Gallium (Reinheit 99,995 %)

FORSCHUNGSERFOLGE LASSEN NACHFRAGE- EXPLOSION BEI BEIDEN METALLEN ERWARTEN

Materialforscher, Analysten und die Produzenten dieser Metalle sind sich weitestgehend einig: Beide Elemente sind die Basis für viele heute noch revolutionär erscheinende technische Entwicklungen. Einige geradezu fantastische Forschungsergebnisse werden wir Ihnen hier vorstellen und werfen damit einen Blick auf die Lebensverhältnisse kommender Generationen.

Darüberhinaus sind beide Elemente auch für die Energieversorgung der Zukunft unverzichtbar und werden somit zukünftig genau den Stellenwert einnehmen, den wir dem Rohstoff Öl heute zukommen lassen. Mengenmäßig erwarten wir hier auch, nach heutigem Wissensstand, den höchsten Verbrauch für diese beiden Metalle.

BASISFAKTAZEN ZU INDIUM:

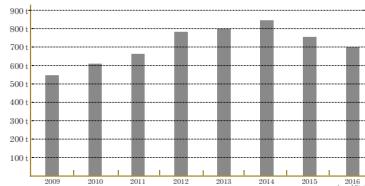
Indium gehört zu den seltenen Metallen. In der Erdkruste kommt es in etwa so häufig vor wie Silber und bringt eine besondere physikalische Eigenschaft mit, die wir alle schon genutzt haben – es leitet fast unsichtbar, zum Beispiel auf Glas aufgebracht, elektrischen Strom. Dieses Wirkprinzip wird unter anderem bei Touchscreens eingesetzt. Die größten Vorkommen von Indium liegen in Zinkerzen.

WELTWEITE VERWENDUNG VON INDIUM

Anwendungen	2013 (%)
Flachbildschirme	55
Legierungen und Lote	10
Photovoltaik	8
Wärmeleitmaterialien	6
Batterien	5
Legierungen	4
Halbleiter	3
Andere	9
	100

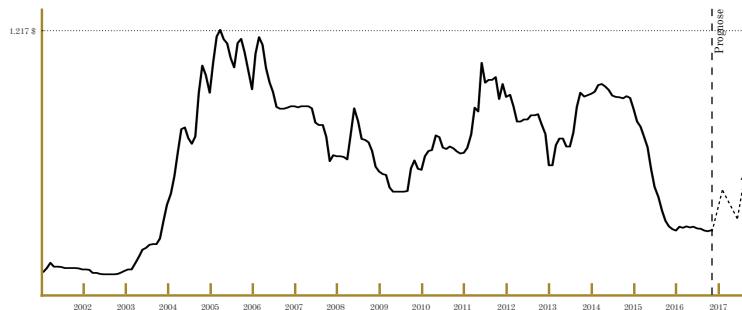
Indium wird fast ausschließlich als Nebenprodukt bei der Produktion von Zink oder Blei gewonnen. Die theoretischen Reserven werden auf 16.000 Tonnen geschätzt, wirtschaftlich abbaubar sind davon mit heutiger Technik etwa 11.000 Tonnen. Die geringe Reserveverfügbarkeit macht dieses Metall besonders interessant, da bei zunehmender Knappheit die Preise deutlich reagieren könnten.

PRODUKTIONSMENGEN VON INDIUM IN TONNEN GESAMT NACH JAHREN



PREISENTWICKLUNG VON INDIUM

Durchschnittspreise pro Kilogramm unterschiedlicher Indiumqualitäten



INDIUMBEDARF FÜR AUSGEWÄHLTE ZUKUNFTSTECHNOLOGIEN

Anwendungen	2013	2035
Indium-Zinn-Oxid in der Displaytechnik	130 t	274 t
Weisse LED	0,1 t	0,3 t
Photovoltaik	103 t	87-440 t
Neueste Einsatzgebiete	0	x
Gesamt	233,1 t	x

x=nicht valide prognostizierbar

BASISFAKTAZEN ZU GALLIUM:

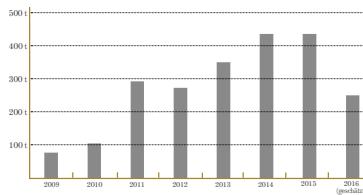
Gallium ist ein silberweißes, leicht zu verflüssigendes Metall. Es schmilzt bereits bei 29,8 Grad und siedet erst bei 2.403 Grad. Damit hat Gallium das größte Flüssigkeitintervall aller Metalle. Diese Eigenschaft verschafft dem Metall ein immer größer werdendes Einsatzspektrum und ist nur schwer bis gar

nicht zu substituieren. In der Natur kommt Gallium nur in geringem Umfang und meist als Beimischung in Aluminium-, Zink- oder Germaniumerzen vor – Galliumminerale sind sehr selten. Dementsprechend wird es auch als Nebenprodukt bei der Produktion von Aluminium oder Zink gewonnen.

WELTMILDE VERWENDUNG VON GALLIUM

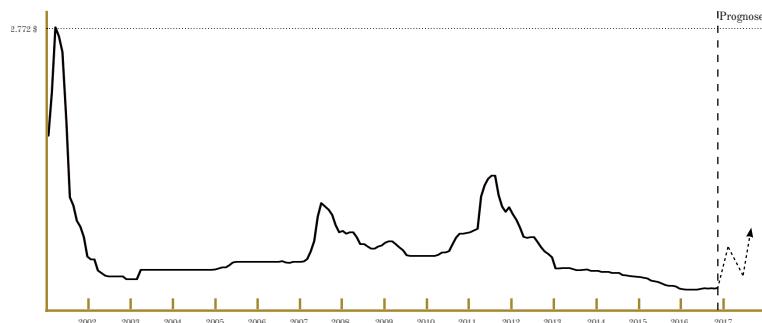
Anwendungen	2010 (%)
Integrierte Schaltungen	41
LED	25
Legierungen, Batterien, Magnete	17
Solaranlagen	17
	100

PRODUKTIONSMENGEN VON GALLIUM IN TONNEN GESAMT NACH JAHREN



PREISENTWICKLUNG VON GALLIUM

Durchschnittspreise pro Kilogramm unterschiedlicher Galliumqualitäten



GALLIUMBEDARF FÜR AUSGEWÄHLTE ZUKUNFTSTECHNOLOGIEN

Anwendungen	2013	2035
Weisse LED	6 t	19 t
Hochleistungs-Mikrochips	38 t	86 t
Photovoltaik	45 t	25-370 t
Neueste Einsatzgebiete	0 t	x
Gesamt	89 t	x

x=nicht valide prognostizierbar

NOBLE ELEMENTS
METALLHANDELSGESELLSCHAFT

WACHSTUMSMARKT ENERGIEVERSORGUNG

Die Rahmenbedingungen zu diesem Markt:

Die Politik gibt derzeit ambitionierte Ziele vor. Zum Beispiel schlägt der Bundesrat vor, dass in Deutschland ab 2030 nur noch Elektroautos zugelassen werden sollen. Ob diese Forderung überhaupt realistisch ist, hängt vor allem auch davon ab, ob man in der Lage sein wird den dafür steigenden Strombedarf von etwa 30 % zum heutigen Niveau trotz Energiewende decken zu können. Sicher werden Photovoltaikanlagen dabei eine sehr wichtige Rolle spielen. Zurzeit wächst der Markt für Photovoltaikanlagen in Europa jährlich um etwa 11 %. Weltweit liegt das Wachstum sogar bei aktuell 24 %.

Beide Metalle finden Anwendung in der Photovoltaiktechnik (Kupfer-Indium-Diselenid (CIS)-Solarzellen/ Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIGS)-Solarzellen und Galliumarsenid (GaAs)-Solarzellen). Mit einem Wirkungsgrad von fast 38 % gehören die sogenannten CIGS zu den technisch effizientesten Photovoltaikanlagen überhaupt.

Auch für die sehr zukunftsweisende Technik Solarenergie direkt in Wasserstoff umzuwandeln, bilden sie die technische Grundlage. Auch hier werden mittlerweile Wirkungsgrade von knapp 20 % erreicht (Stand: 2016).

Wasserstoff als Energiespeicher wird in jedem Fall eine tragende Rolle im Energiemix der Zukunft zukommen



Quelle: iloveawesomelife.com

Im Probebetrieb: Straßen und Radwege aus Solarzellen und damit weltweit die CIGS unerlässlich machen. Den Mengenbedarf bei den Elementen Gallium und Indium für das Jahr 2050 sehen einige Forscher daher auch eher jenseits der 1.000 Tonnen pro Jahr und Metall. Bei diesem Zeithorizont sind die Zahlen allerdings als wenig belastbar einzustufen, denn die technische Weiterentwicklung endet nicht.

Auch die Bedarfsschätzungen für das Jahr 2035 divergieren je nach Studie massiv. Trotzdem, zunehmender Bedarf an diesen Metallen setzt voraus, dass auch Erze minderer Qualität wirtschaftlich nutzbar gemacht werden müssen. Steigende Preise auch bei verbesserten Gewinnungsmethoden sind langfristig unvermeidbar.

GALLIUM UND INDIUM IN DER FORSCHUNG

1. GALLIUM ALS SUPERKLEBER

Das chemische Element Gallium könnte zu einem neuen Haftmittel werden, bei dem sich die Klebewirkung einfach an- und abschalten lässt.

Mancher Klebstoff könnte also bald metallisch glänzen und sich außerdem besonders gut wieder ablösen lassen. Über leichte Temperaturänderungen konnten Forscher des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme regeln, ob eine Schicht des Metalls klebt – oder nicht. Dabei nutzen sie den Umstand, dass das chemische Element bereits bei rund 30 Grad Celsius vom festen in den flüssigen Zustand übergeht. Solch ein reversibler Klebstoff könnte überall dort zum Einsatz kommen, wo Gegenstände nur vorübergehend haften sollen. Etwa bei industriellen Hebe- und Transportprozessen oder



Quelle: MPI für Intelligente Systeme

beim Bewegen empfindlicher biologischer Proben wie Gewebe oder Organe. Auch an den Füßen sogenannter Kletterroboter könnte ein temporär wirkendes Haftmittel gute Dienste leisten.

2. FLÜSSIGMETALLMOTOR

Chinesische Forscher haben einen Motor entwickelt, der ganz ohne Energiequelle auskommt: Eine Legierung aus den Elementen Gallium und Indium in einer Salzwasserlösung mit Aluminiumflocken. Die Metallblase bewegt sich selbstständig in vorgegebenen Bahnen. Einsatzbereiche werden überwiegend in der Medizintechnik vermutet. Diese Entwicklung ist äußerst revolutionär und in ihrer Bedeutsamkeit kaum abzuschätzen. (In der Mediathek unserer Homepage finden Sie ein Video über diesen Motor.)



Quelle: newscentral.com

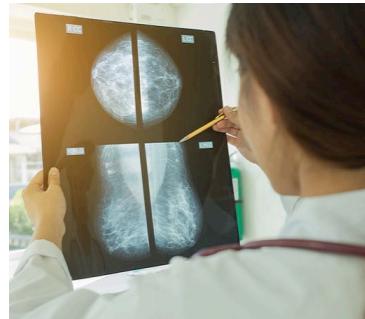
3. SELBSTREPARIERENDE SCHALTKREISE

Elektrische Schaltkreise können mittlerweile so konstruiert werden, dass sie sich selbst gestalten und bei Beschädigung sich auch selbst reparieren. Hier kommt

eine Indium-Gallium-Legierung zum Einsatz, die binnen Millisekunden nach einer Beschädigung den Stromkreis wieder schließt.

4. METALLENE NANOPARTIKEL IN DER KREBSTITERAPIE

Nanopartikel bestehen aus einer Legierung aus Gallium und Indium die bei Zimmertemperatur flüssig ist. Die Legierung wird per Ultraschall in Nanopartikel mit einem Durchmesser von etwa 100 Nanometern aufgeteilt, die dann mithilfe eines speziellen Moleküls an einen chemotherapeutischen Wirkstoff gebunden werden. Die Nanopartikel sind klein genug um direkt in die Blutbahn injiziert zu werden, wo sie dann, mittels eines weiteren Moleküls, von Tumorzellen absorbiert werden. Gesunde, krebsfreie Zellen sollen so von den Partikeln nicht beeinflusst werden und der schädliche Wirkstoff der Chemotherapie wird direkt in die Tumorzellen transportiert. Da sich die Gallium-Indium-Legierung so als metallische Ablagerung in den Krebszellen sammelt, dient sie zudem auch gleich als Kontrastmittel bei der Beobachtung der Krankheit und ihrer Ausbreitung.



Quelle: Champs Stockphoto / Shutterstock.com

5. STROMERZEUGUNG DURCH DEFORMATION

Mittlerweile serienreif ist eine Gummifolie, die zum Beispiel in Sporthallen oder Einkaufszentren als Fußbodenbelag genutzt werden könnte. In dieser Folie verarbeitet ist eine Eisen-Gallium-Legierung (Galfenol), die bei mechanischer Verformung erst ein Magnetfeld erzeugt, mithilfe dessen dann Strom gewonnen werden kann. Da sich das Material selbst wieder „erholt“, kann der Vorgang der Verformung ständig wiederholt werden und erreicht so hohe Wirkungsgrade. Dieser beschriebene Effekt dürfte als Kollisions-Detektor in der Automobilindustrie seine Anwendung finden. Denn aus Galfenol ließen sich kleine Sensoren entwickeln, die, sobald ein mechanischer Impuls sie trifft, elektromagnetische Wellen erzeugen. Weil diese Wellen



Quelle: RICOH

sich dreimal schneller ausbreiten als die mechanischen Schockwellen, könnten sie eine Kollision anzeigen noch bevor die zerstörerische Schockwelle eintritt. Dieser Vorgang

könnte schneller als jemals zuvor Schutzmechanismen im Auto in Gang setzen, wie zum Beispiel den Airbag auslösen, Gurte straffen etc.

6. UND, UND, UND....

Wir können unmöglich auf alle richtungsweisenden Forschungsansätze eingehen. Dabei gebe es noch einige zu nennen, wie zum Beispiel stromsparende Mikrowellengeräte mit Galliumnitrid Halbleitern (70 % Energieersparnis zu heutigen Geräten) oder neueste Ultraschallgeräte auf Galliumarsenidbasis, mit einer Leistung von 400 Gigahertz (in der medizinischen Diagnostik betragen die Ultraschallfrequenzen bisher lediglich 1 bis 40 Megahertz). Mit diesem Ultraschallgerät lassen sich Strukturen bis 10 Nanometer auflösen und damit einzelne Viren und lebende Zellen beobachten. Ähnlich wie bei Elektronenmikroskopien aber ohne

deren entscheidendem Nachteil, dass sie nur im Vakuum funktionieren.

Materialforschung und technologischer Fortschritt sind nicht voneinander zu trennen. Erstere setzt sehr stark auf die hier beschriebenen Elemente. Zukünftige Verbrauchswerte für diese Rohstoffe und für die hier beschriebenen neuen Technologien sind bisher nicht valide zu schätzen und auch noch nicht in irgendeiner Studie verarbeitet. Wir erwarten bei beiden Metallen zukünftig eine Nachfrage, die ein Vielfaches höher liegen dürfte als die heutigen Produktionsmengen und auch deutlich höher als in den bekannten Studien angegeben.

EINE HISTORISCH EINMALIGE KAUFGELEGENHEIT!

Für die Welt sind diese beiden Rohstoffe unglaublich wertvoll, paradoxerweise werden sie aber seit Herbst 2015 „unter Wert“ zum Kauf angeboten. „Unter Wert“ bedeutet in diesem Fall, dass die Produktionskosten höher liegen, als die am Markt 2015 und 2016 für diese Elemente aufgerufenen Preise. Dieses führte logischerweise zu dramatischen Produktionskürzungen bei beiden Metallen. Bei staatlichen chinesischen Indiumproduzenten fielen diese Kürzungen mit etwa 10 % noch einigermaßen moderat aus,

währenddessen es bei den privaten Anbietern zu Kürzungen um bis zu 40 % gekommen ist. Laut chinesischen Quellen hat der Preisverfall bei Gallium hier sogar zu einer Schließung von etwa der Hälfte der Produktionsstätten beigetragen. Aber was war passiert? – Was ist der Grund warum man substantiell werthaltige Elemente nun so preiswert erwerben kann und doch die Nachfrage nach beiden Metallen kontinuierlich ansteigt?

SONDEREFFEKT BÖRSENZUSAMMENBRUCH

Im Wesentlichen gibt es drei Gründe für diese einmalige Kaufgelegenheit:
Der Aufbau von Überkapazitäten bei der Produktion in Erwartung einer schnellen stark steigenden Nachfrage, die aber in Wirklichkeit auf eine erlahmende chinesische Wirtschaft traf. Dazu der weltweite Energiekostenverfall im Zuge des Ölpreiseinbruchs der die Abwärtsbewegung bei den Rohstoffpreisen allgemein beschleunigt hat und einen einmaligen Sondereffekt: Die Abwicklung einer ganzen Metallbörse in China.
Die damals in Kunming ansässige Metallbörse „Fanya“ emittierte ein Investmentprodukt, den sogenannten Ri Jin Bao Fonds, welcher den Investoren **jährlich eine Rendite**

von **13 %** **garantierte** und mit den wichtigsten strategischen Metallen hinterlegt war. Hauptinvestmentbestandteile waren unter anderem rund 3.500 Tonnen Indium, was einer Menge von viereinhalb Primärjahresproduktionen dieses Metalls entspricht. Die jährlich garantierten Preissteigerungen blieben selbstverständlich irgendwann aus, denn kein Markt steigt kontinuierlich um so einen Prozentsatz an. Die Provinzregierung und die chinesische Börsenaufsicht wickelten den Fonds und die Metallbörsen ab. Die Märkte wurden infolge der dort eingelagerten Metallen überschwemmt. Diese Fehlentwicklungen in China bescherten europäischen Investoren nun einmalige Einstiegsschancen in diesen Markt.

WANN ERHOLEN SICH DIE PREISE WIEDER SIGNIFIKANT?

Bei beiden Metallen haben wir eine nicht unerhebliche Menge an Überproduktion am Markt. Wie schnell dieses sich abbaut ist von verschiedenen Faktoren abhängig:

1. Dem Nachfragewachstum bei beiden Metallen
2. Ob überhaupt und wann abgebaute Produktionskapazitäten wieder ihre Arbeit aufnehmen
4. Der Energiepreisanstieg sich in den Jahren 2016 und 2017, der etwa zwei Drittel der Produktionskosten bei diesen Metallen ausmacht, weiter fortsetzt

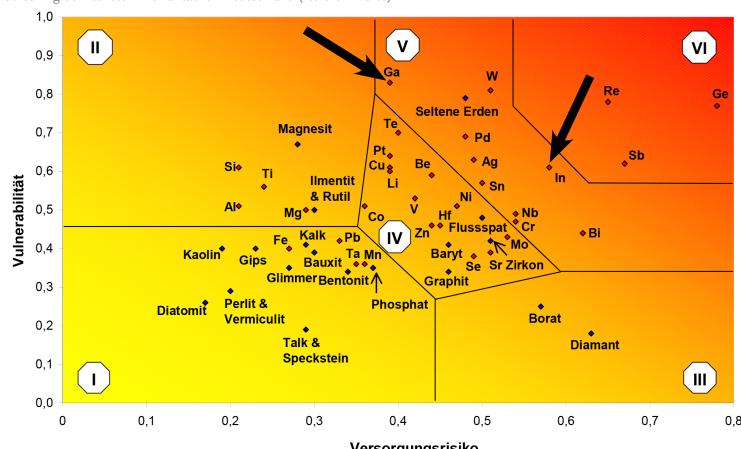
Bei beiden Metallen können wir aber seit September 2016 erste Konsolidierungen beobachten. Die Preise geben international nicht weiter nach. Im Gegenteil, wir beobachten gerade bei Gallium erste leichte Preiserholungstendenzen. Einen besseren Zeitpunkt für den Kauf dieser Metalle kann es kaum geben. Käufer erwerben für wenig Geld echte werthaltige Substanz, auch wenn sie vielleicht ein wenig Geduld brauchen, sprich einen Anlagehorizont von mehreren Jahren einplanen sollten.

KRITISCHE RESSOURCEN FÜR DIE ENERGIEWENDE

Viele der Seltene-Erden-Elemente, Platinmetalle, Indium, Niob, Wolfram, Gallium, Germanium und Tellur, sind Rohstoffe, die derzeit in unterschiedlichen Studien am häufigsten als versorgungskritisch eingestuft werden. Kritikalitätsstudien können, je nach Verwendung und Einschätzung von Marktindikatoren sowie Zielsetzung, zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Dennoch sind sie ein wichtiger Bestandteil in der Diskussion

um mögliche Versorgungsschwierigkeiten. Ihre wesentliche Aufgabe besteht darin, Preis- und Lieferrisiken auf den Rohstoffmärkten frühzeitig zu erkennen und durch regelmäßige Detailanalysen zu untersuchen. Somit liefern sie Entscheidern in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft wichtige Anhaltspunkte, um sich auf zukünftige Änderungen in der Versorgungslage einzustellen und Vorsorgemaßnahmen zu treffen.

Screener der Rohstoffkritikalität für Deutschland (Referenzwerte)



Quelle: Kritische Rohstoffe für Deutschland. Identifikation aus Sicht deutscher Unternehmen wirtschaftlich bedeutsamer mineralischer Rohstoffe, deren Versorgungslage sich mittel- bis langfristig als kritisch erweisen könnte, Lorenz Erdmann, Siegfried Behrendt im Auftrag der KfW Bankengruppe, Berlin 2011, Seite 43.

UNSERE ARGUMENTE IM ÜBERBLICK:

- Für High Tech Metalle sind aufgrund hoher Nachfragezuwächse Preissteigerungen zu erwarten
- Rohstoffe können nie wertlos verfallen
- Käufer werden Eigentümer der Metalle / kein Insolvenzrisiko
- Kunden investieren in kein durch Managementfehler gefährdetes Konzept
- Partner der Noble Elements GmbH bieten unseren Kunden eine Einzelverwahrung in kundeneigenen Schließfächern an
- Rohstoffe sind inflations- und währungswechselresistent
- Preissteigerungen sind nach einem Jahr Haltedauer steuerfrei
- Das Investment befindet sich außerhalb des klassischen Bankenkreislaufs
- MwSt. freier Einkauf bei zusätzlichem Lagermietvertrag bei einem angeschlossenen Partnerunternehmen
- Günstige Einstiegskurse
- Unsere Kunden können ihre Metallpositionen nach ihren Wünschen selber zusammenstellen und selbständig in Teilen oder in Gänze verkaufen

Planen Sie ein Investment in Rohstoffe mit der Noble Elements GmbH!

Wir führen regelmäßig Besichtigungen des Hochsicherheitslagers durch und beantworten vor Ort gern Ihre Fragen oder stehen Ihnen auch telefonisch jederzeit unterstützend zur Verfügung:
030 208 984 860



RISIKOHINWEIS UND HAFTUNGSAUSSCHLUSS:

Die hier angebotenen Beiträge, Informationen und Analysen dienen ausschließlich der Information und stellen keine Kauf- bzw. Verkaufsempfehlungen dar. Sie sind weder explizit noch implizit als Zusicherung einer bestimmten Kursentwicklung oder als Handlungsaufforderung zu verstehen. Der Erwerb von Rohstoffen birgt Risiken, die bis zum Totalverlust des eingesetzten Kapitals führen können. Die Informationen ersetzen keine, auf die individuellen Bedürfnisse ausgerichtete, fachkundige Anlageberatung. Eine Haftung oder Garantie für die Aktualität, Richtigkeit, Angemessenheit und Vollständigkeit der zur Verfügung gestellten Informationen sowie für Vermögensschäden wird weder ausdrücklich noch stillschweigend übernommen.

Noble Elements GmbH bietet keine Finanzdienstleistung und/oder eine Finanzberatung an.

Noble Elements GmbH verkauft als Metallhandelsgesellschaft High Tech Metalle an Privat- und Gewerbeleuten. Noble Elements GmbH garantiert keine laufende Verzinsung des in Metalle investierten Geldes oder gibt Prognosen zu Wertzuwachsen ab noch stellt sie einen Werterhalt in Aussicht. Noble Elements GmbH versteht sich gegenüber Privatkunden nur als Verkäufer von High Tech Metallen in rein physischer Form.

Noble Elements GmbH weist Privatkunden darauf hin, dass Weiterverkauf der Metalle von keiner Stelle zu keiner Zeit garantiert ist. In Marktphasen mäßigen Handels und Überangebotes ist bei Veräußerung der erworbenen Metalle teils mit hohen Abschlägen zu rechnen.

Beachten Sie auch die Risikohinweise im Kaufvertrag!

HINWEIS ZU ZAHLEN UND QUELLEN:

Hauptquellen für die vorliegenden Zahlen sind das U.S. Geological Survey und die Deutsche Rohstoffagentur (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe). Weiteres Zahlenmaterial wurde Artikeln und diversen Studien entnommen. Es gibt teilweise deutliche Abweichungen, da gerade belastbares Zahlenmaterial aus China oder von Produzenten nur schwer zu recherchieren ist.

KONTAKT

Noble Elements GmbH
Gneisenaustraße 83 • 10961 Berlin
T. +49 30 208 984 860 • F. +49 30 208 984 861
info@noble-elements.de
www.noble-elements.de

DIESER PROSPEKT WURDE IHNEN ÜBERREICHT VON:

Prospekt-Nr.:

NOBLE ELEMENTS
METALLHANDELSGESELLSCHAFT

