

DERA Industrieworkshop Gallium, Berlin 05.06.2018

Rohstoffrisikobewertung Gallium - Marktüberblick

Maren Liedtke und Dieter Huy

Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)



Warum Gallium?

Elektronik-
Rohstoff für
Energiespar-
technologie



Primär-
produktion



PPM
PPM PURE METALS

Recycling
und Raffinade



Nachfrage



Rohstoffrisikobewertung

Anforderungen an Indikatoren:

- **Möglichst große geographische Abdeckung (auf Länderebene)**
- **Aktualität, regelmäßige Aktualisierung**
- **Gute Datenqualität (Transparenz, wissenschaftlich anerkannt)**

Datengrundlage

- **BGR Datenbank**
- **Kommerzielle Datenbanken (z. B. SNL, Global Trade Atlas)**
- **Öffentlich zugängliche Datenbanken (z. B. USGS, Weltbank)**

unkritisch

mäßig

bedenklich

Risikobereiche

Preise	Preisentwicklung
	Volatilität
Angebot und Nachfrage	Derzeitige Marktdeckung
	Recycling
Geopolitische Risiken und Marktmacht	Länderkonzentration
	Länderrisiko
	Firmenkonzentration
	Globale Exporte
	Importabhängigkeit
	Handelsbeschränkungen
Angebots- und Nachfragetrends	Vorräte
	Zukünftige Marktdeckung
	Zukünftige Länderkonzentration
	Zukünftiges Länderrisiko

Rohstoffrisikobewertung – Indikatoren HHI und GLR

Herfindahl-Hirschmann-Index (HHI)

Bestimmung der Länderkonzentration im Markt:

- ▶ Summe der quadrierten Marktanteile aller Marktteilnehmer
- ▶ Bewertungsskala liegt zwischen >0 - 10.000

Konzentrationsgrad (HHI):

- 0 bis 1.500: **geringe Konzentration**
- 1.500 bis 2.500: **mittlere Konzentration**
- 2.500 bis 10.000: **hohe Konzentration**

Gewichtetes Länderrisiko (GLR)

Bestimmung des Länderrisikos im Markt:

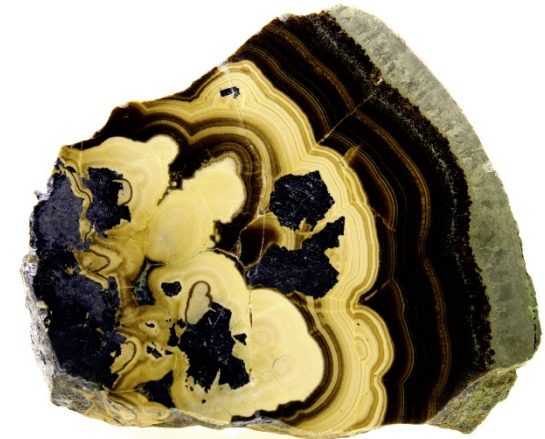
- ▶ Summe der Anteilswerte der Länder an der Produktion multipliziert mit dem Länderrisiko (LR)
- ▶ Das LR wird aus Indikatoren der Weltbank gebildet
- ▶ Bewertungsskala liegt in einem Intervall zwischen $-2,5$ und $+2,5$

Gewichtetes Länderrisiko (GLR):

- 0,5 bis 2,5: **geringes GLR**
- 0,5 bis -0,5: **mittleres GLR**
- 0,5 bis -2,5: **hohes GLR**

Vorkommen - Beiprodukt

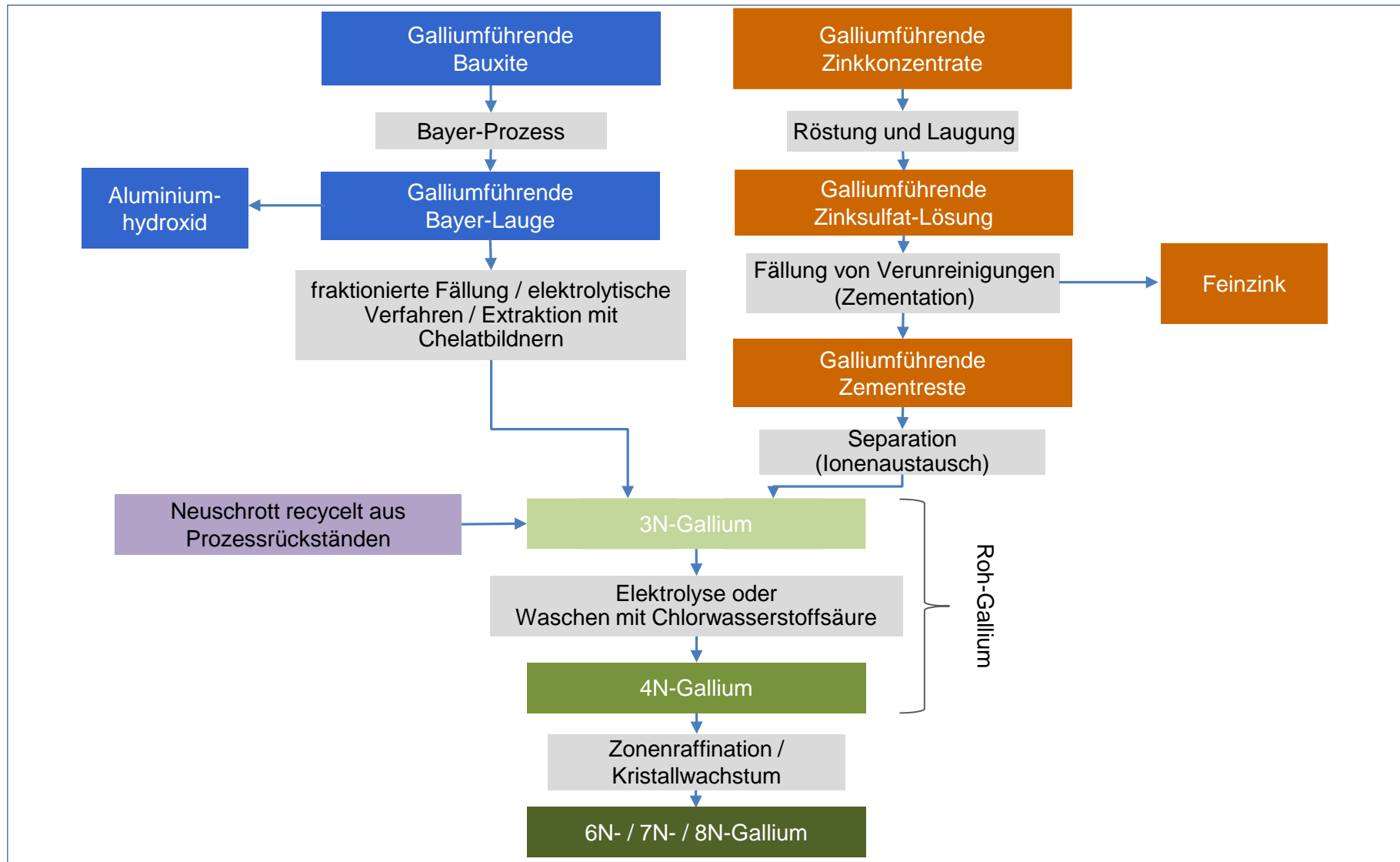
- Vorkommen:
 - Erdkruste 18 ppm
 - Bauxit, Zinkblende, Kohle/Kohleflugasche
- Gallium-Gehalte:
 - Bauxit: durchschnittlich 50 ppm,
 - Zinkblende: 5 – 300 ppm,
 - Kohlen: um 5 ppm; 1 – 249 ppm in China
- Gewinnung als Beiprodukt:
 - 90 % Tonerde / Bauxit
 - 10 % Zink



© Martina Oerny - Fotolia.com

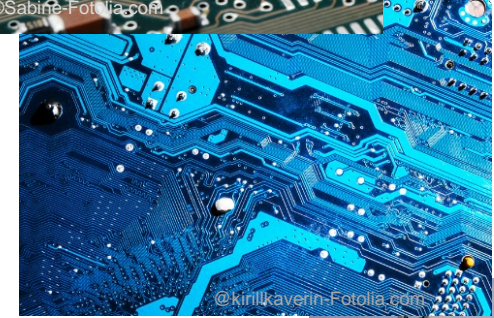
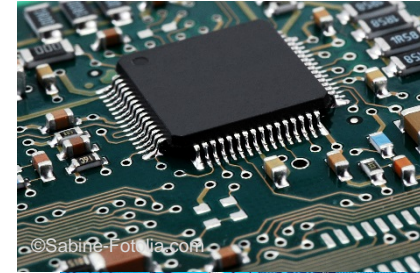
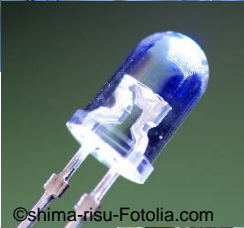
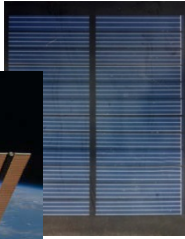
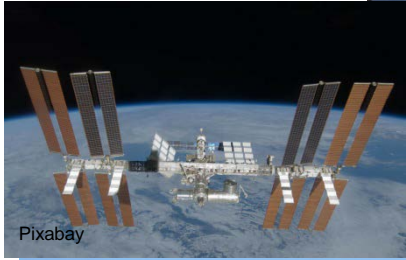
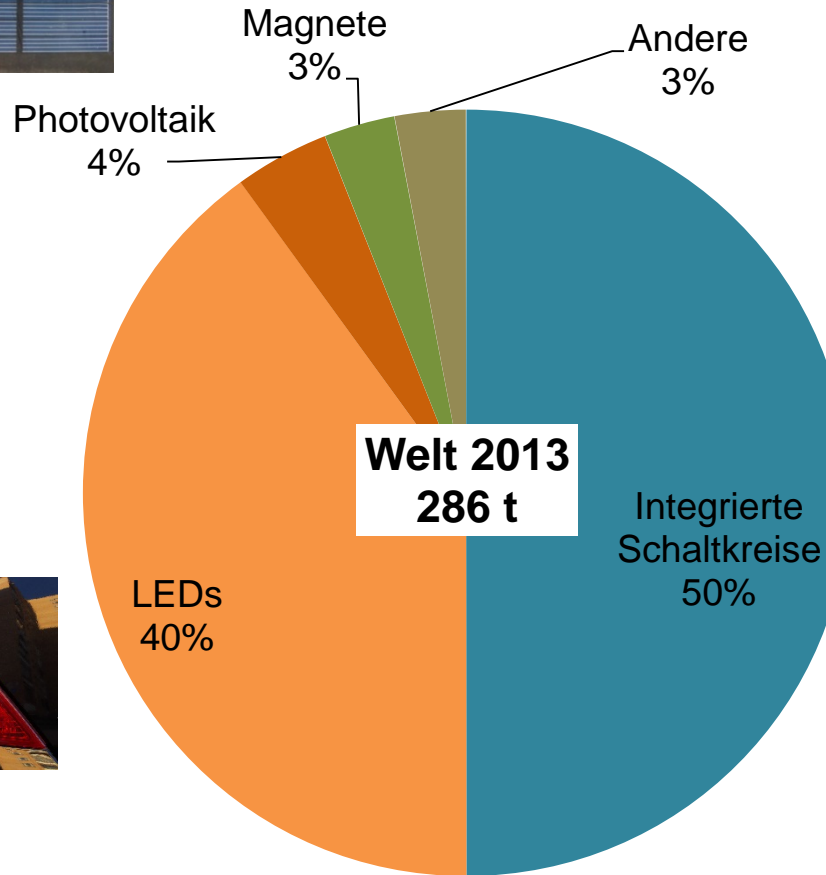


Gewinnung von Gallium

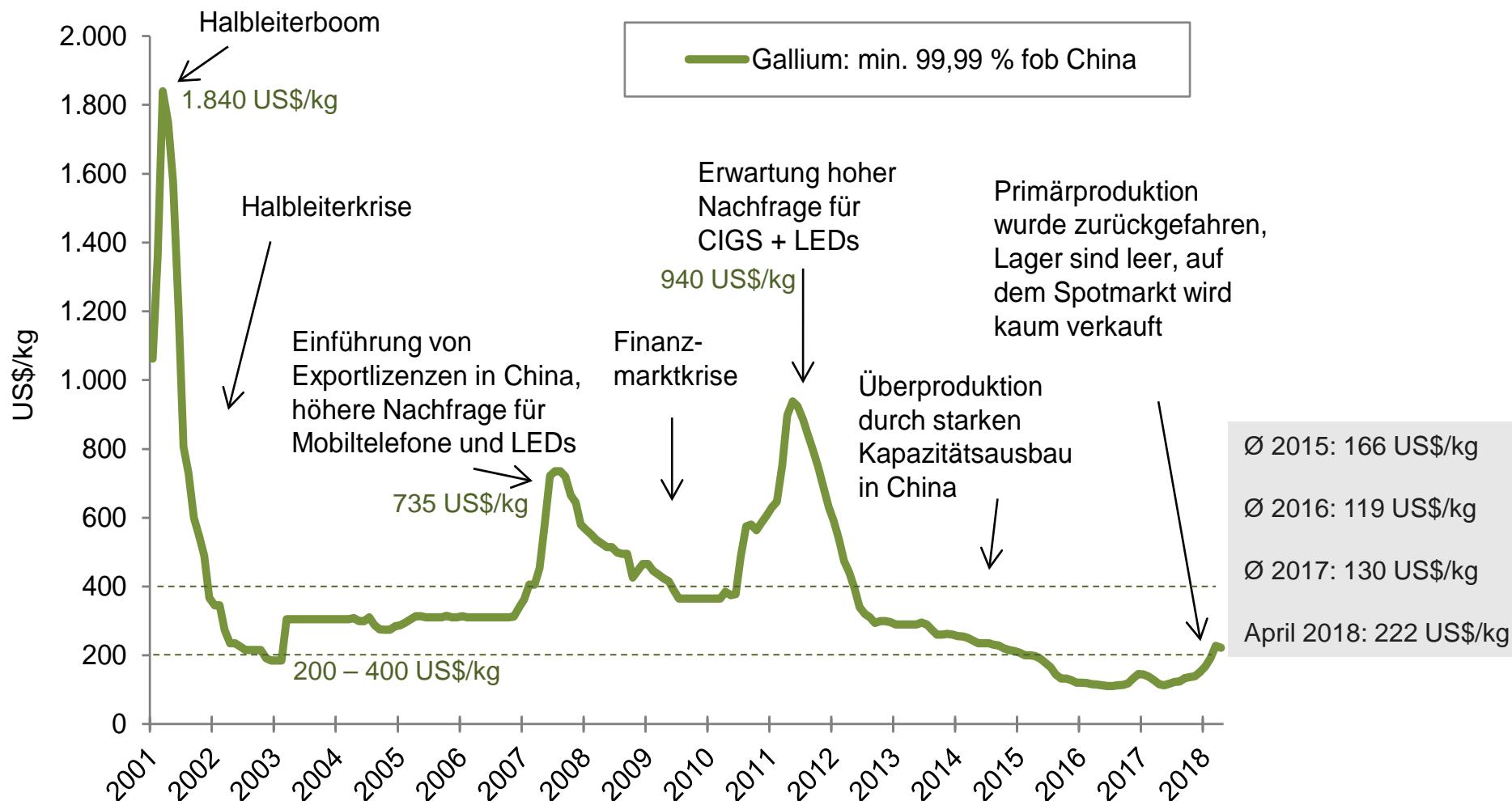


Verwendung von Gallium

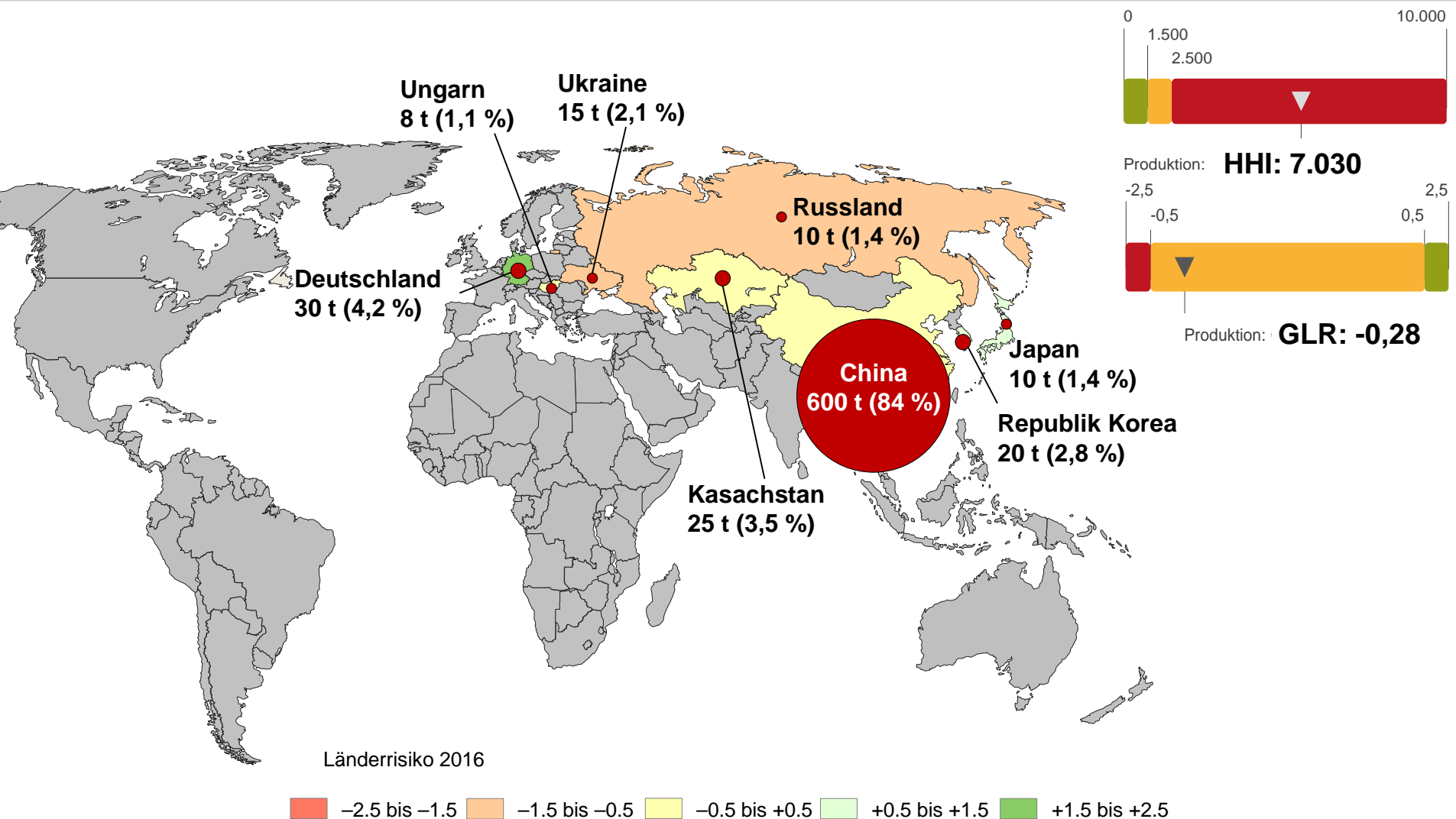
Verbindungshalbleiter GaN – GaAs



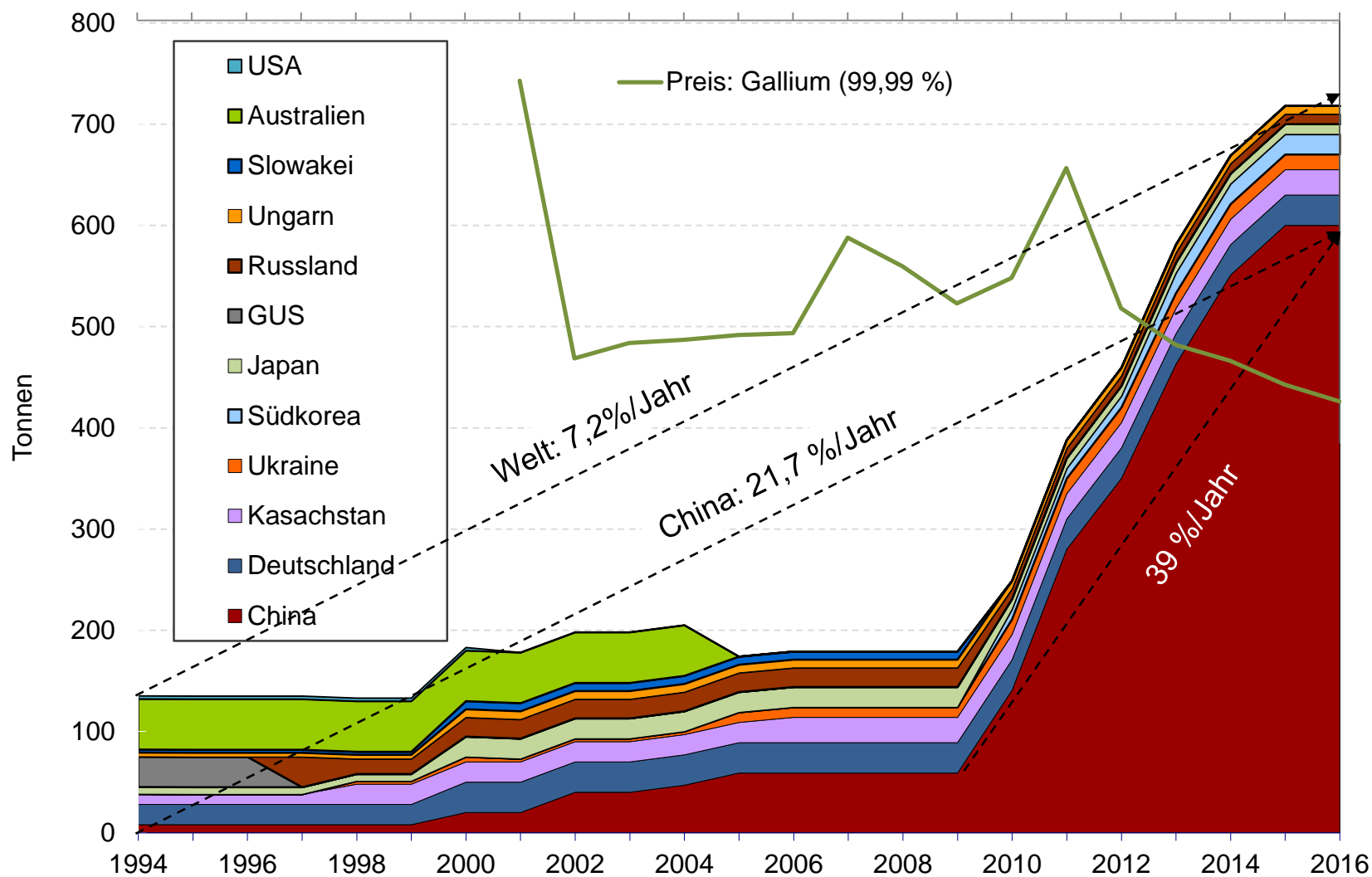
Preisentwicklung



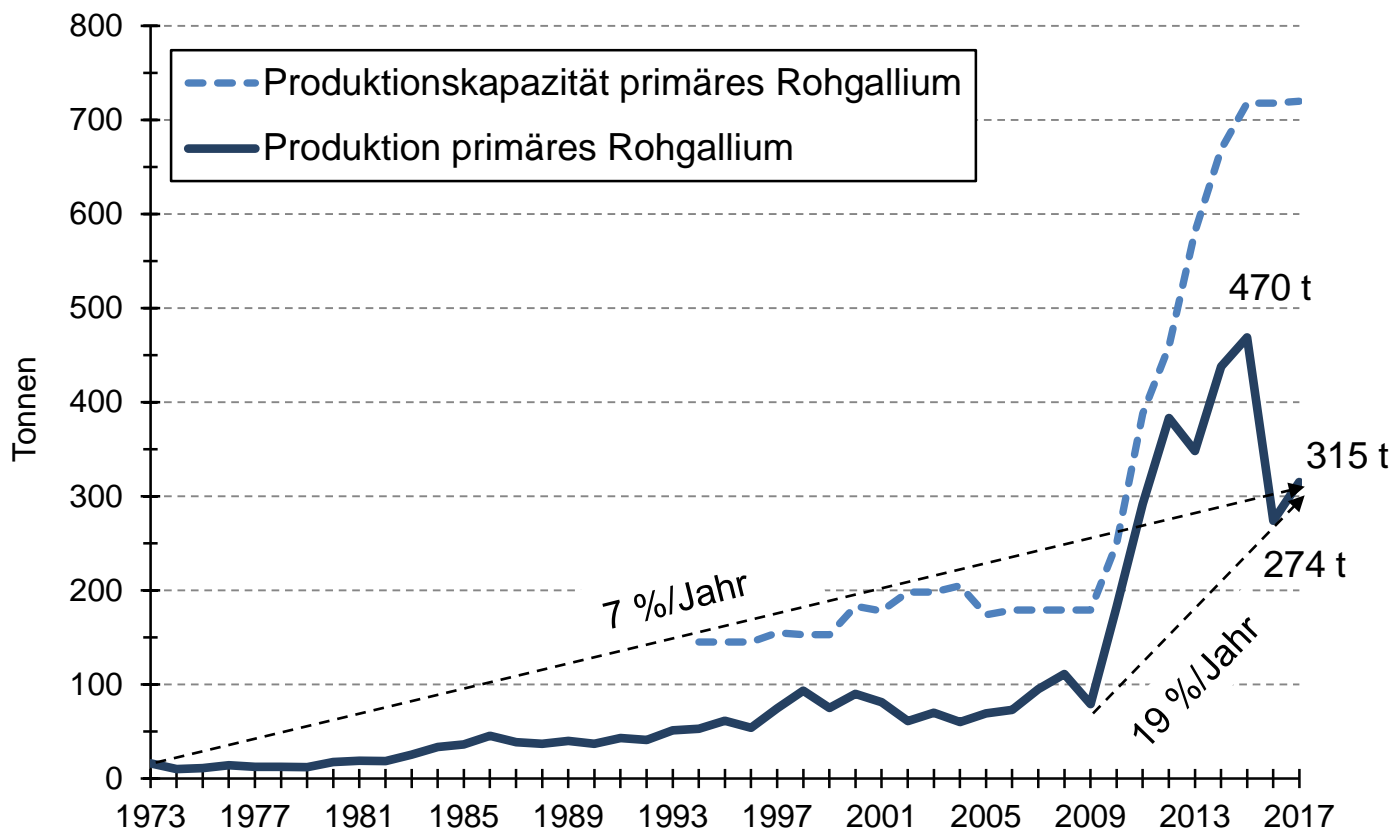
Kapazitäten für die Primärproduktion 2016: 718 t



Historische Entwicklung der Produktionskapazitäten



Primärproduktion



- Angaben zu Produktionsdaten schwanken stark
- Seit 2009 extreme Produktionszunahme
- Produktionshoch 2015: 470 t
- 2016 Produktionskürzungen

Durchschnittliches jährliches Wachstum:

1973 – 2017: 7 %/Jahr

2009 – 2017: 19 %/Jahr

2009 – 2015: 34,6 %/Jahr

	China	Deutschland	Japan	Ukraine	Russland	Südkorea	Gesamt
	[Tonnen]						
2016	193 – 250	8	3	?	13	?	200 – 274
2015	358 – 440	22	5	9	13	?	400 – 470
2014	335 – 500	17	5	?	13	?	370 – 540

Firmen - Primärproduzenten

Unternehmen	Land (Anlage)	Standorte	Kapazität	Anteil
Aluminium Corporation of China (CHALCO)	China	Guangxi, Guizhou, Henan, Shandong, Shanxi	160 t	21 %
Beijing JiYa Semiconductor Material	China	Shanxi	65 t	9 %
Beijing ZhuoLongYuan Technologie (Guangxi Debao Gallium industry)	China	Guangxi	50 t	7 %
East Hope Mianchi Gallium Industry	China	Henan	80 t	11 %
Guangxi Tiandongjinxin Rare Metal	China	Guangxi	60 t	8 %
Shanxi Zhaofeng Gallium Industry	China	Shanxi	25 t	3 %
Xiaoyi Xingan Gallium	China	Shanxi	60 – 70 t	8 %
Zhuhai SEZ Fangyuan	China	Chongqing, Guangxi, Henan, Shandong, Shanxi	140 t	18 %
Ingal Stade (AOS)	Deutschl.	Stade, Niedersachsen	30 t	4 %
DOWA Electronics	Japan	Iijima, Präfektur Nagano	10 t	1 %
Aluminium of Kazakhstan JSC	Kasachstan	Pavlodar	25 t	3 %
Pikalevo Alumina	Russland	Pikalevo, Leningrad	9 – 12 t	1 %
Korea Zinc	Südkorea	Onsan, Gyeonggi-do	20 t	3 %
RUSAL	Ukraine	Oblast Mykolajiw	15 t	2 %
Magyar Aluminium	Ungarn	Ajka, Komitat Veszprém	8 t	1 %
Summe			758 t	



Primärproduzenten: **HHI: 1.193**

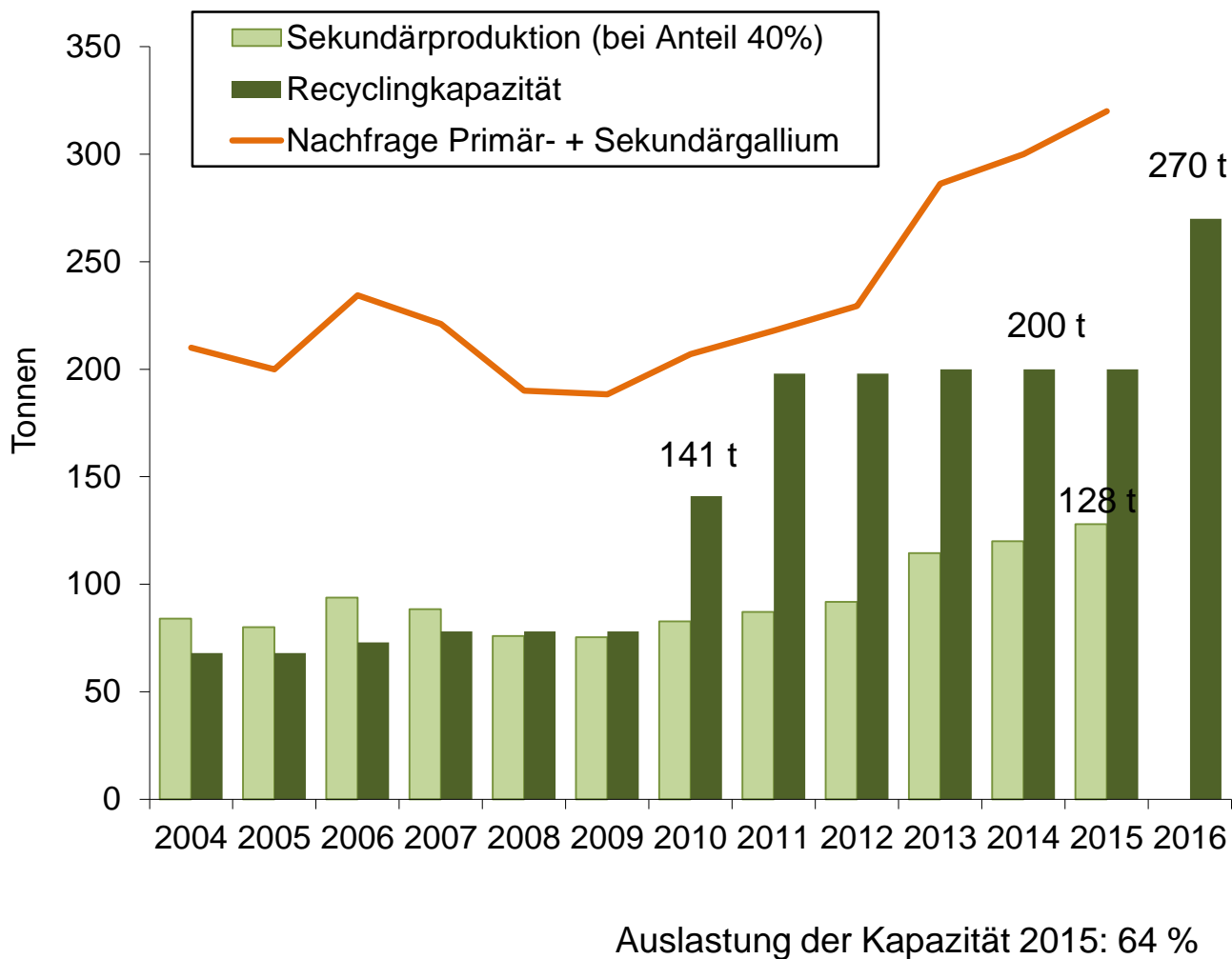


640 t,
84 %



118 t

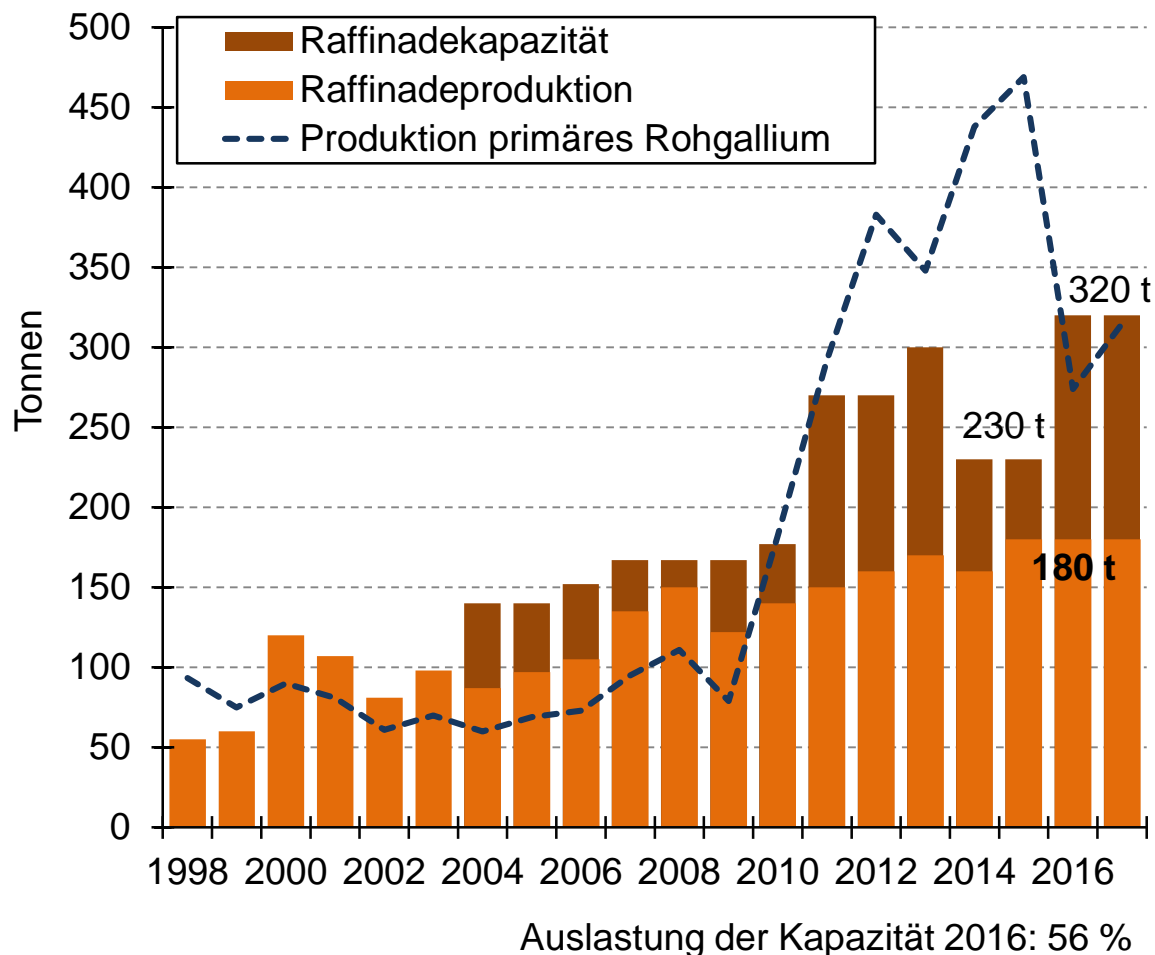
Sekundärproduktion



Recycling von Neuschrott findet hauptsächlich statt in:

- Japan,
- China,
- Kanada,
- USA,
- Großbritannien,
- Deutschland,
- Slowakei

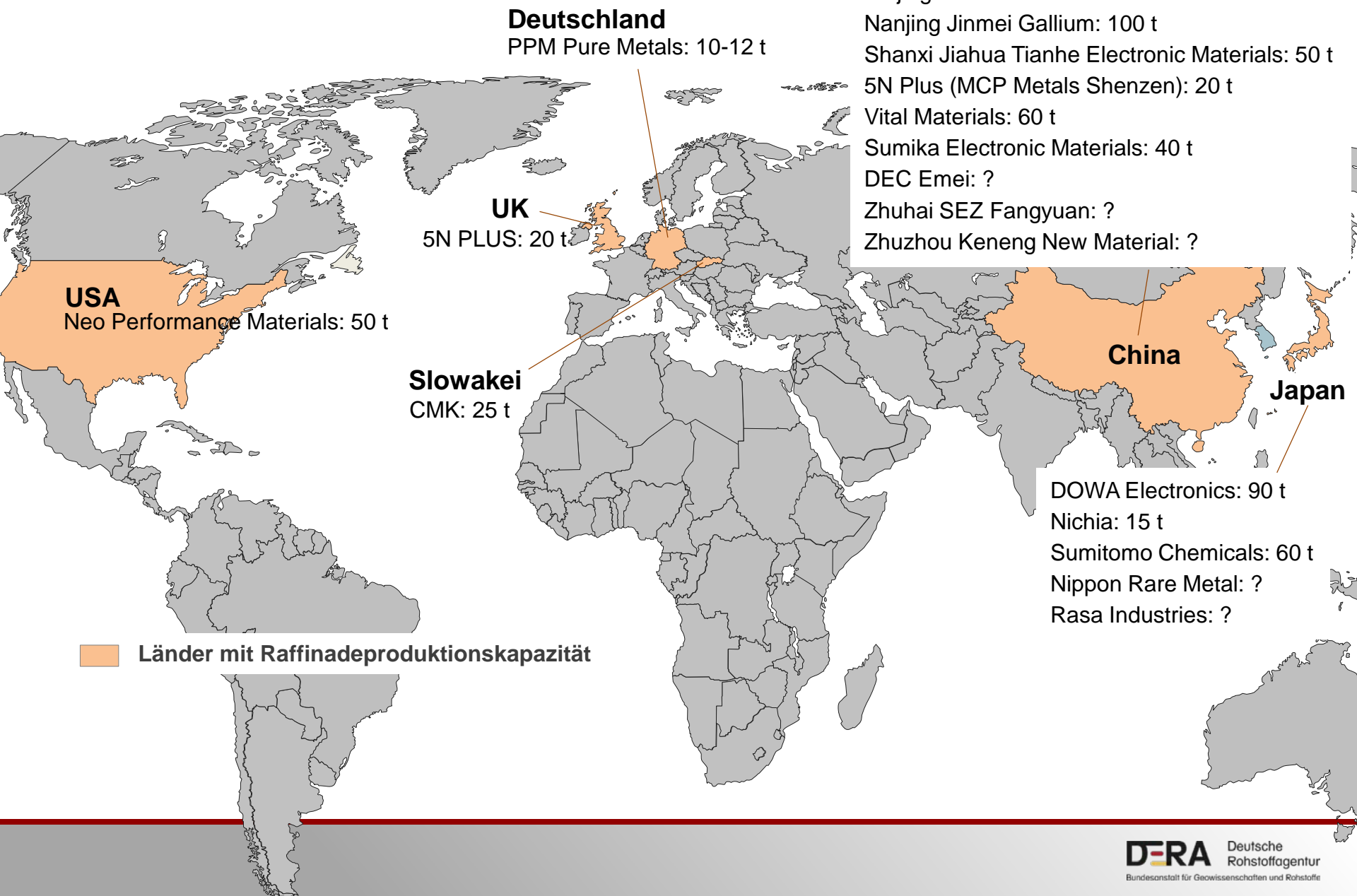
Raffinadeproduktion



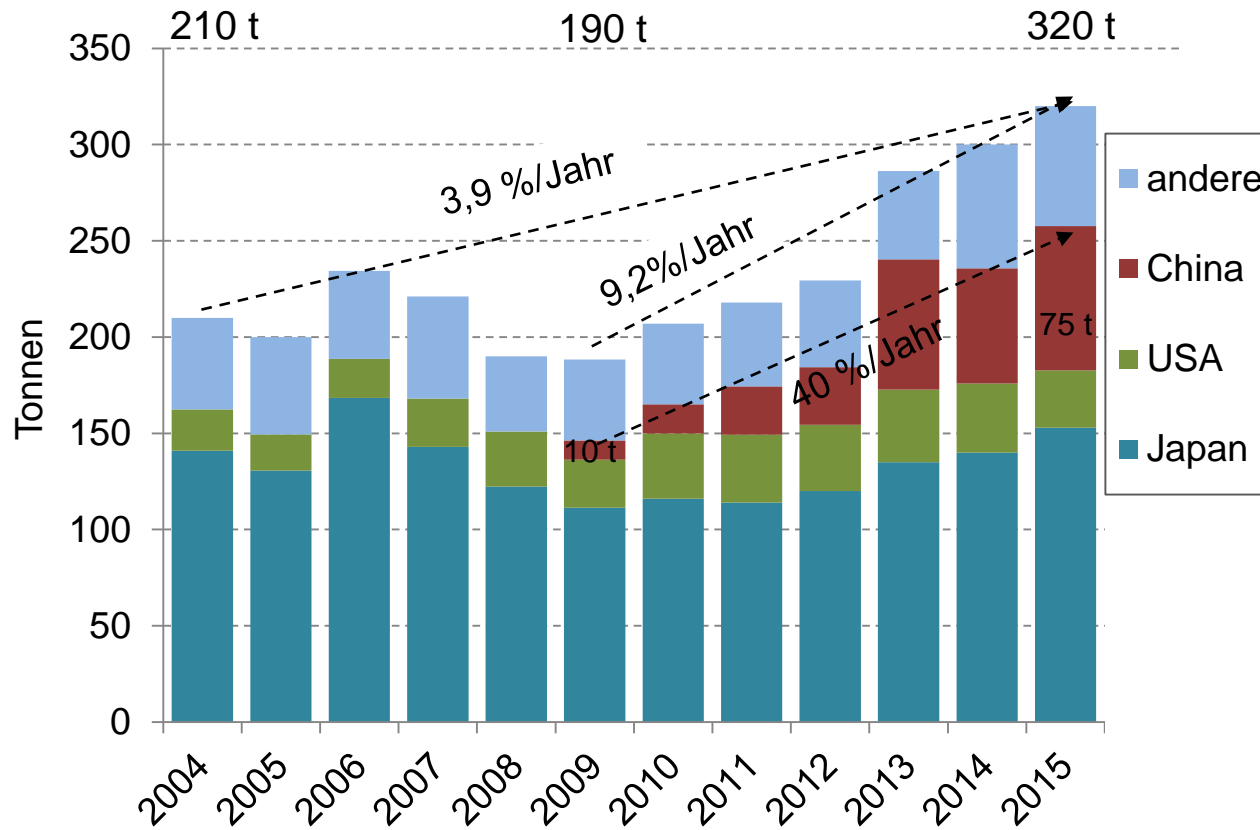
Raffinadeproduktion
 2016: unter 60 % der Primärproduktion
 2014/2015 unter 40 %

- Warum ist die Raffinadeproduktion so niedrig?
- Wofür wird das andere 4N-Gallium eingesetzt ?

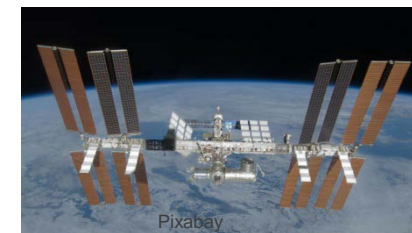
Raffinadeproduzenten



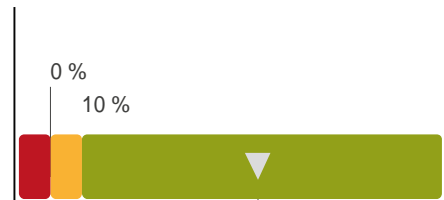
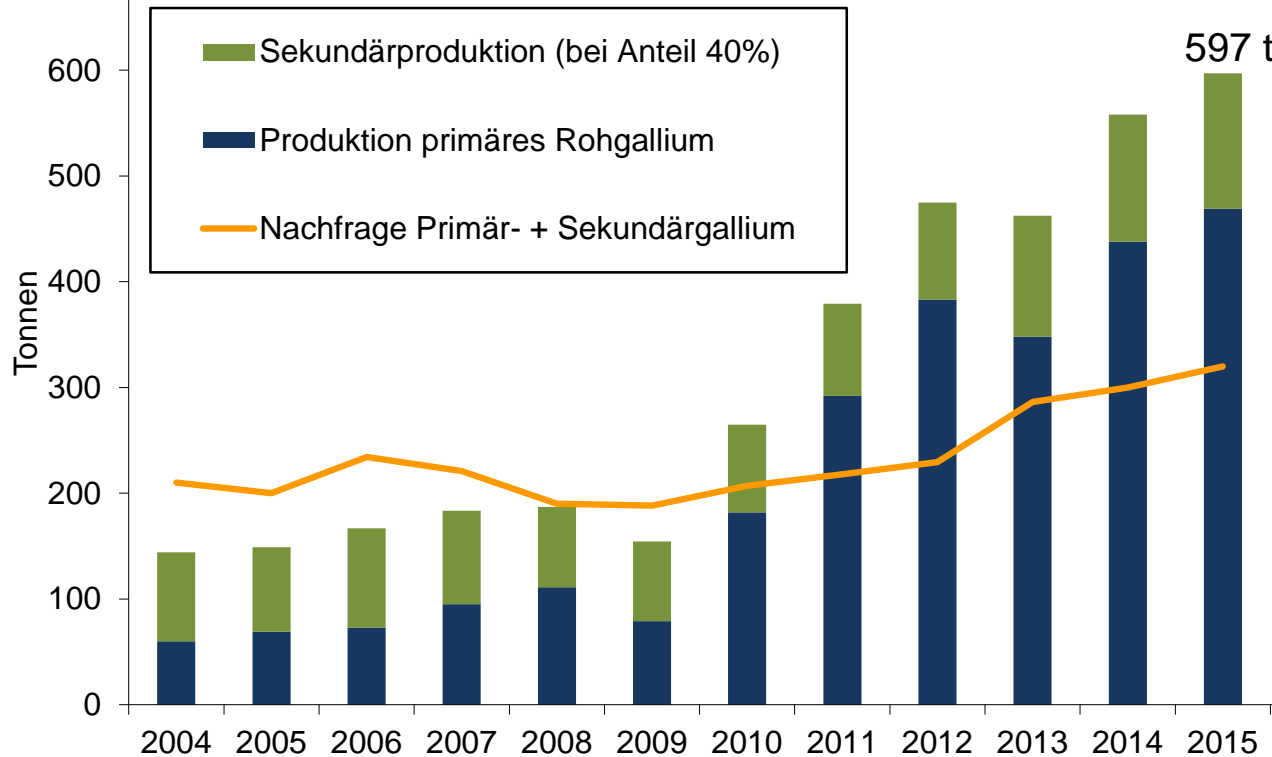
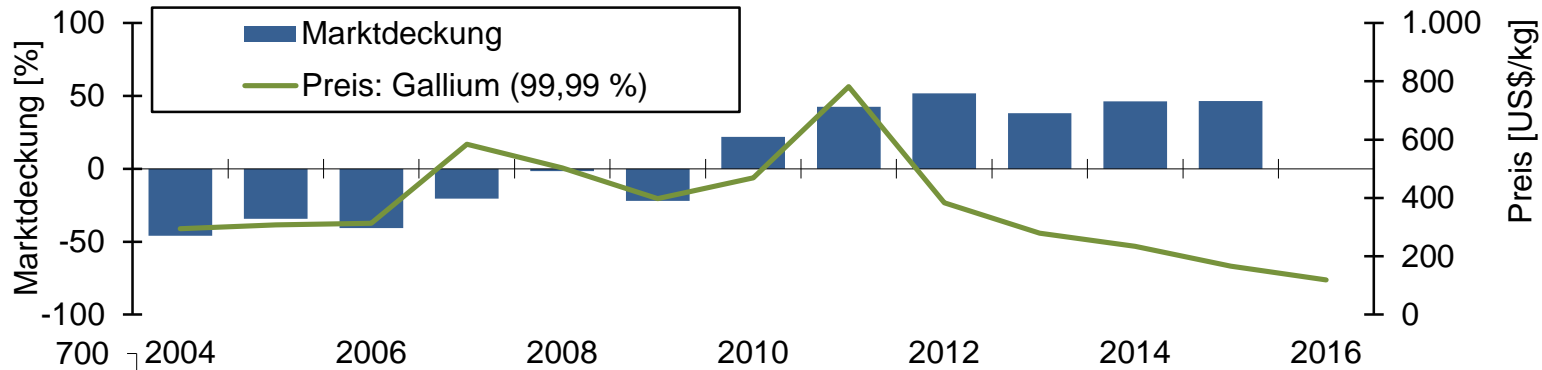
Nachfrage



Deutschland etwa 30 – 40 t



Marktdeckung

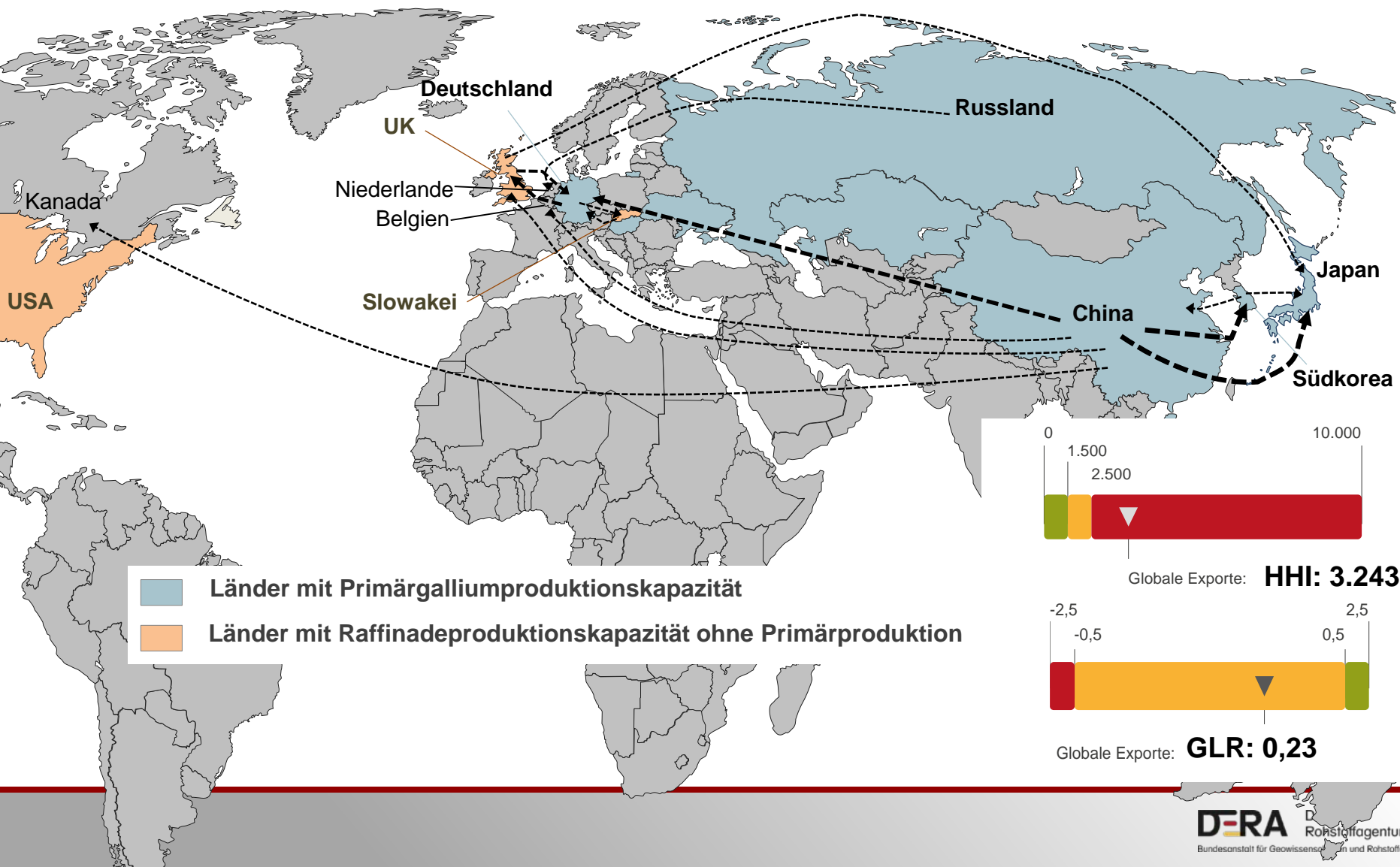


2015
 Nachfrage: 320 t
 Primärprod.: 469 t
 Sekundär (40%): 128 t
 Überschuss: 277 t

Handel 2016: Gallium in Rohform; Pulver aus Gallium

Exporte 2016: 187 t

Hauptexporteure: China (100 t), Deutschland (23 t), Großbritannien (22 t), Russland (11 t), Südkorea (10 t), Slowakei (10 t), USA (6 t), Niederlande (2 t), Japan (2 t), Ukraine (1 t)



Deutscher Handel 2016: Exporte 23 t, Importe: 48 t

Exporte: UK (16 t), Slowakei (4,8 t), USA (4 t?)

Importe: UK (26,2 t), China (11,5 t), Slowakei (6,8 t), Taiwan (1,2 t), Ukraine (1 t), Ungarn (0,8 t)



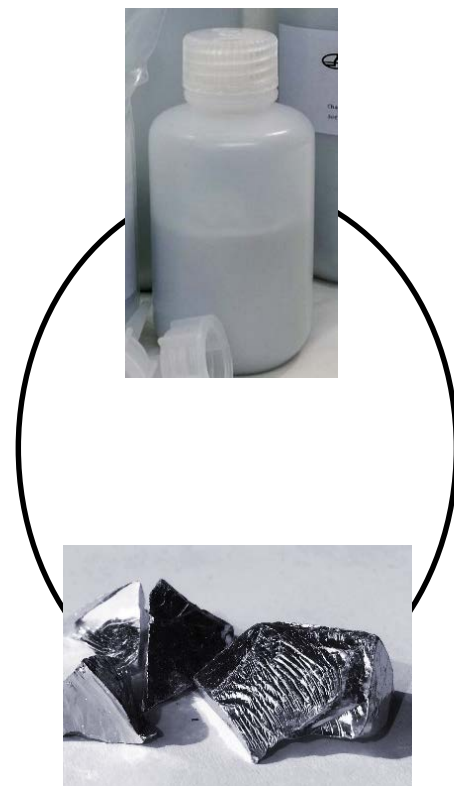
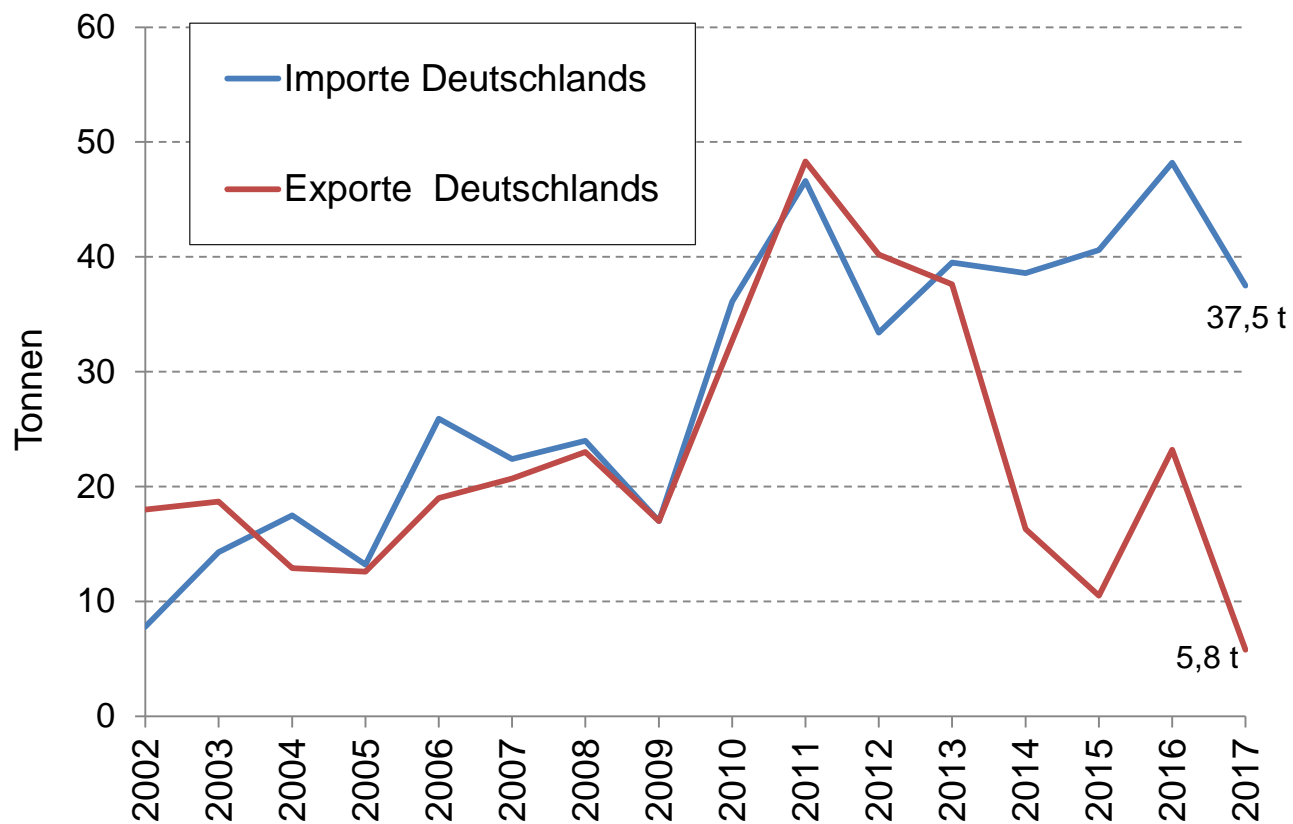
■ Länder mit Primärgalliumproduktionskapazität

■ Länder mit Raffinadeproduktionskapazität ohne Primärproduktion

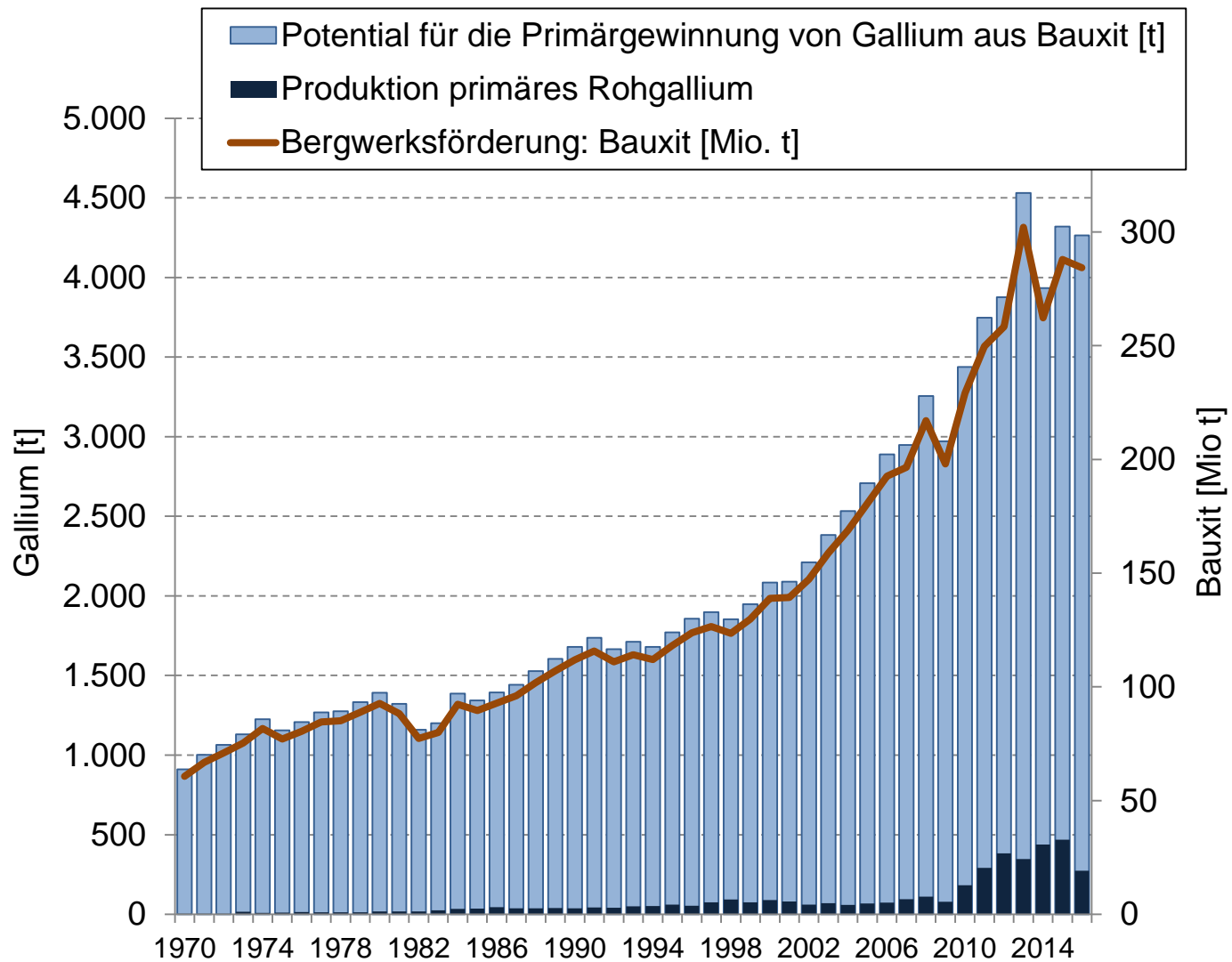


Deutscher Handel

Roh-, Raffinade- und Sekundärgallium



Potenziale



Lebensdauerkennziffer: **1.000 Jahre**

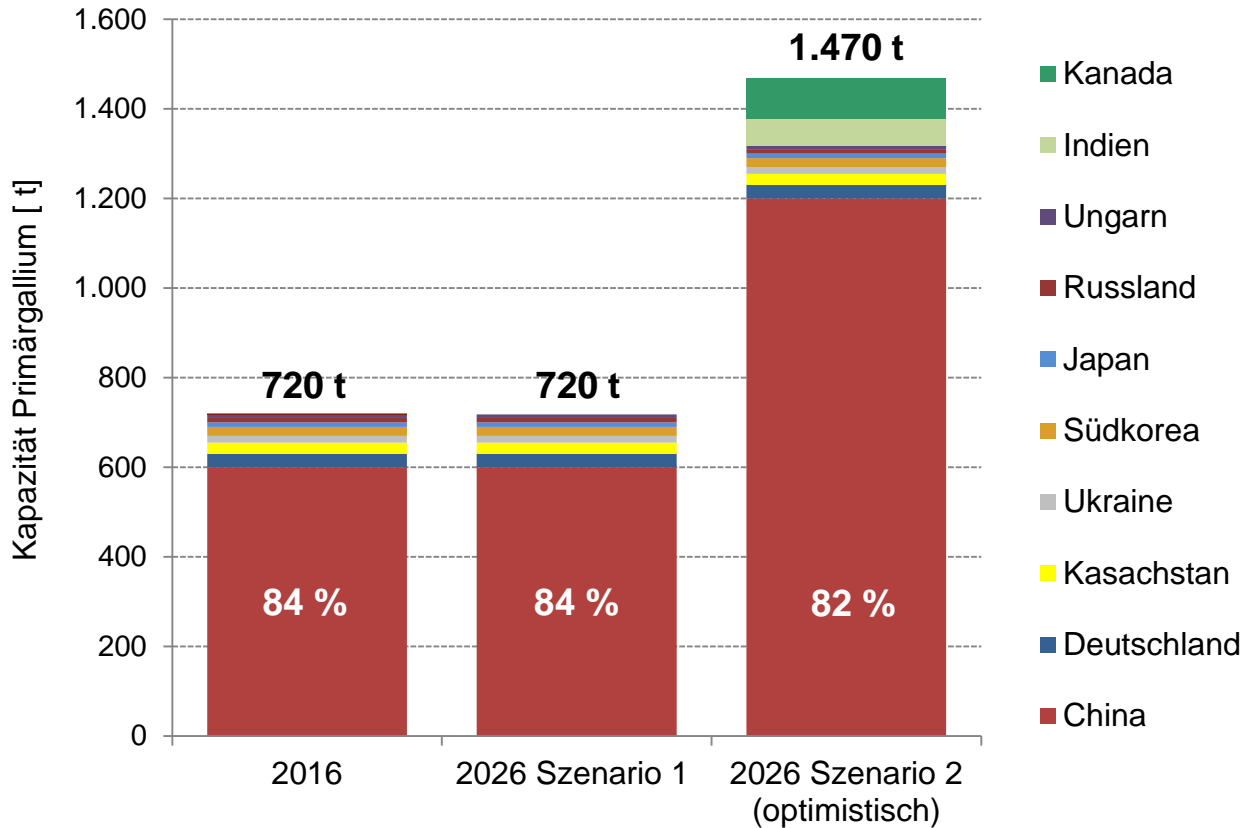
- 2016
- 284 Mio. t Bauxit
 - Ga-Inhalt: 50 ppm,
 - Ausbringen: 30 %
 - Potenzial: 4.000 t Ga

Zukünftiges Angebot - Projekte

		Kapazität
In Betrieb:	Primärproduktion 2016: 274 t; 2017: 315 t	718 t
Projekte:		750 t
China: Zhungee	Shenhua Overseas Development & Investment, Kohlerevier Zhungee in der Inneren Mongolei; aus Kohle/Flugasche (25 ppm)	600 t
Indien: NALCO	National Aluminium Company, Tonerdewerk Damanjodi im Bundesstaat Odisha; aus Bauxit	10 t
Indien: VAL	Vedanta Aluminium Co. Ltd.; VAL-Tonerdewerk in Lanjigarh/Odisha ; aus Bauxit	50 – 60 t
Kanada: Orbite	Orbite Aluminae Inc.; Tonerdewerk in Cap Chat, Quebec; entwickelte neues Verfahren zur Tonerdeproduktion aus Al-haltigen Tonen, Bauxit, Kaolin, aber auch Flugaschen und Rotschlamm ; aus 1 Mio. t Rotschlamm und Flugaschen pro Jahr	90 t
Summe:		1.468 t

→ Recycling: 40 – 50 % der Nachfrage

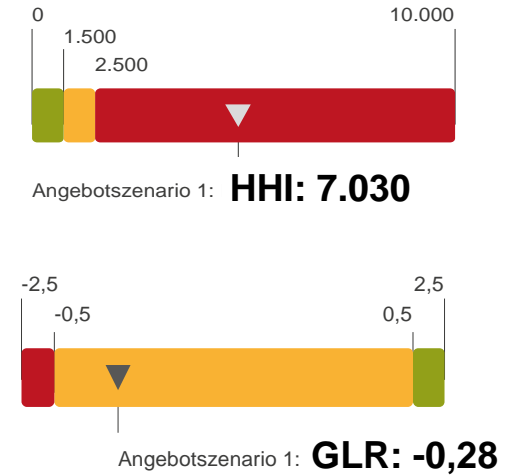
Zukünftige Länderkonzentration, zukünftiges gewichtetes Länderrisiko



2016
GLR: -0,28
HHI: 7.030

2026
GLR: -0,28
HHI: 7.030

2026
GLR: -0,22
HHI: 6.750

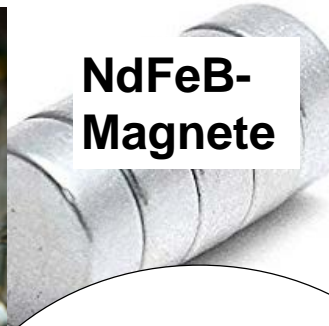


Zukünftige Nachfrage

©littlestocker - stock.adobe.com

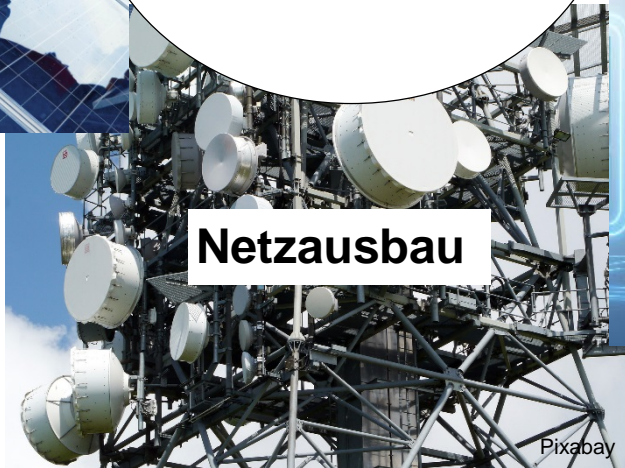


LED



CIGS

2004 – 2015: 3,9 %/a
2009 – 2015: 9,2 %/a



Fazit

- Die Produktion von Gallium ist sehr stark auf China konzentriert, China verfügt heute über mehr als 80% der weltweiten Primärgalliumkapazitäten
- Seit 2010 wurden die Kapazitäten für die Galliumproduktion in China enorm ausgeweitet
- Dies führte zu einer deutlichen Überproduktion und Preisverfall
- Eine Steigerung der Nachfrage ist durch eine höhere Auslastung der vorhandenen Kapazitäten ohne Probleme abzufedern
- Unternehmen, die Gallium in ihrer Produktion einsetzen, sollten die Entwicklungen in China im Blick behalten und sich gegebenenfalls um eine Rohstoffsicherung und Lieferalternative unabhängig von China bemühen.
- Deutschland ist außerhalb Chinas das Land mit der höchsten Kapazität für die Produktion von Rohgallium. Die niedrigen Preise der letzten Jahre führten allerdings zur Einstellung der Produktion im Jahr 2016.