

Elektromobilität: Engpass bei Rohstoffen?

Dr. Siegfried Behrendt

Fachforum: Wie begrenzt sind unsere Rohstoffe?

Bauzentrum München, 24.7.2018

Elektromobilität: Baustein für die Energiewende im Verkehr

Verkäufe

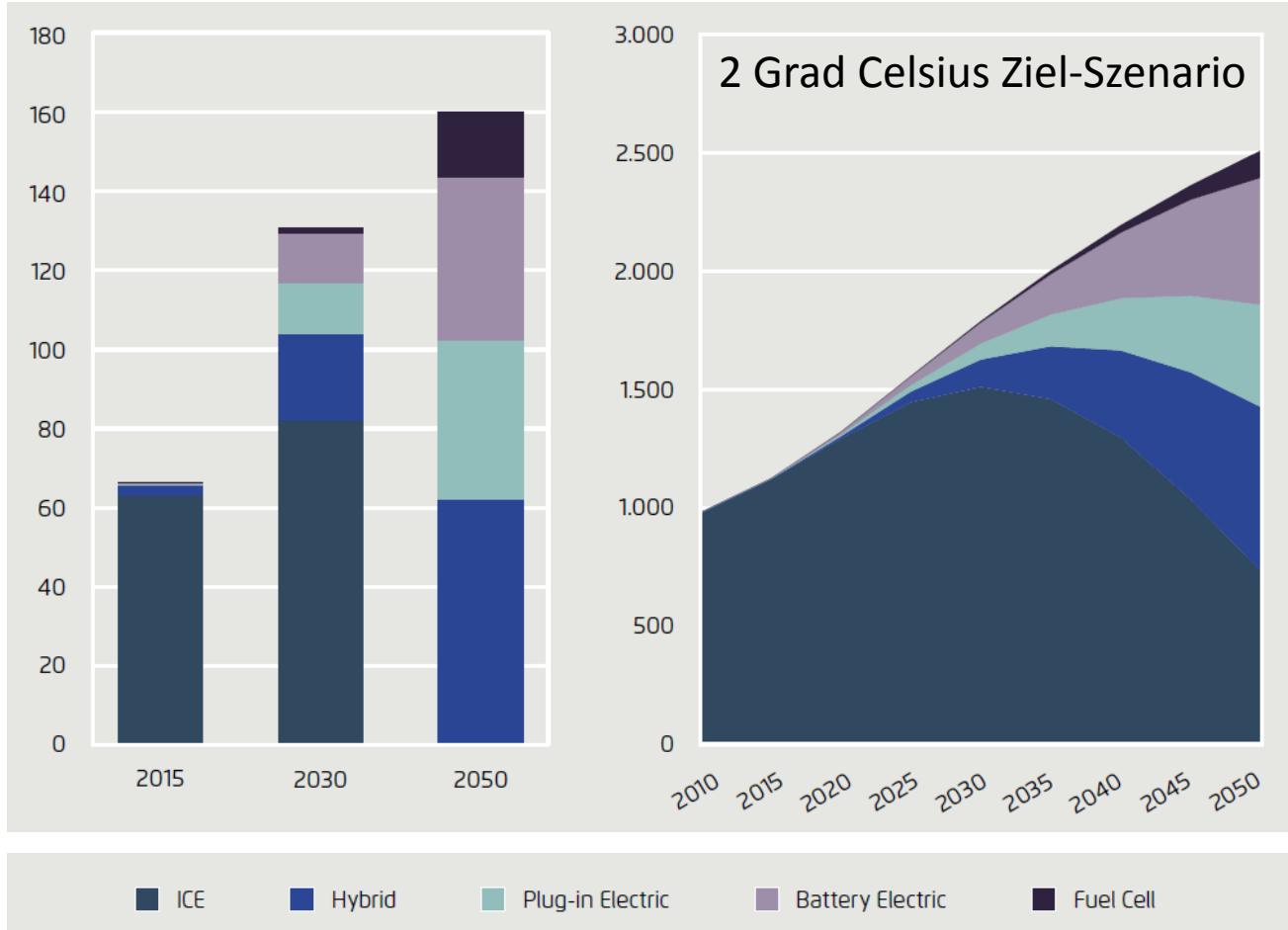
Bestand

Millionen Pkws weltweit

Jahresverkäufe weltweit:

Hybrid: 5%

Elektrisch: 0,01%



Rohstoffe für Elektromobilität

Elektroantriebsmotor

Neodym
Praseodym
Dysprosium
Terbium



pixabay.com

Leistungselektronik
Technologiemetalle

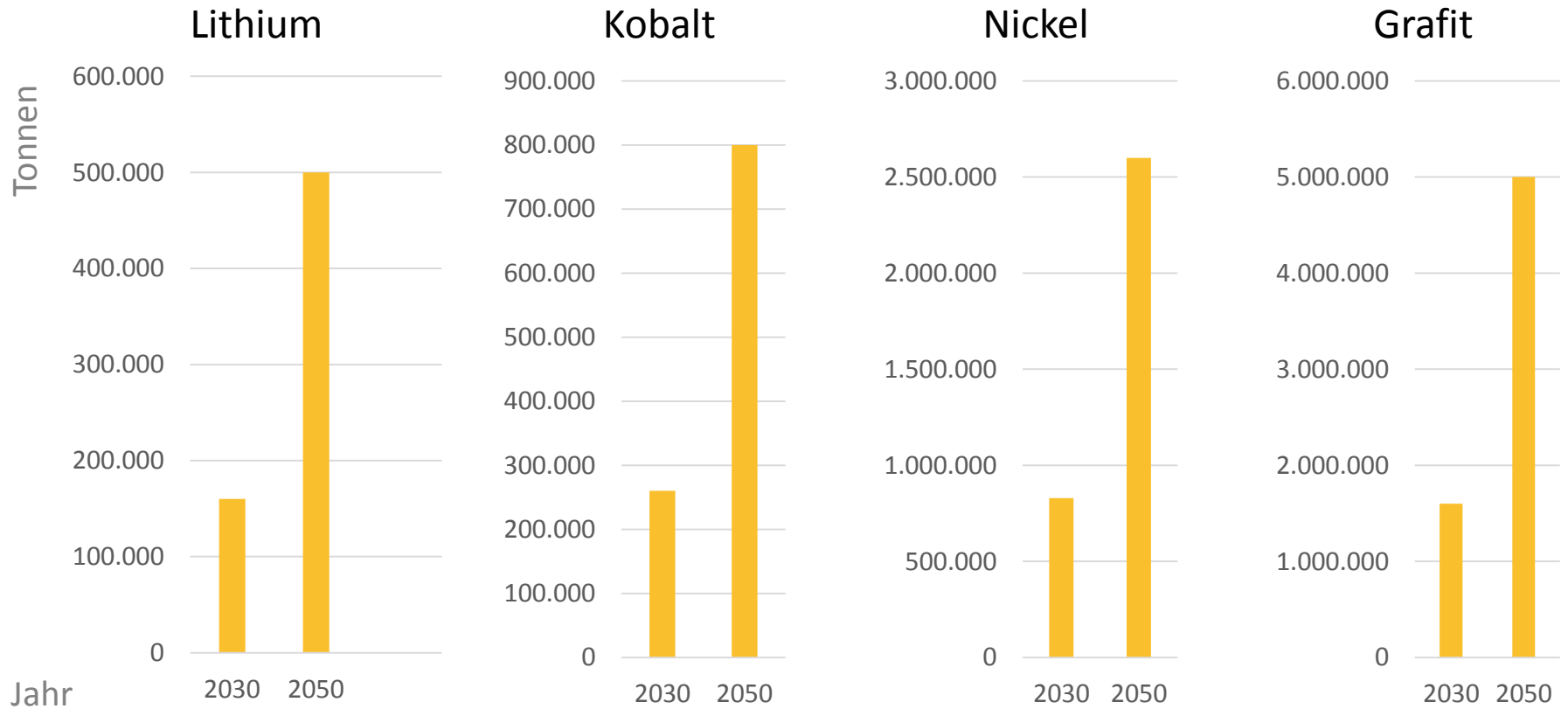
Batterien

Lithium
Kobalt
Nickel
Grafit

Brennstoffzelle

Platin

Globale Entwicklung der Nachfrage nach Rohstoffen für Elektromobilität



Agora Verkehrswende, Öko-Institut 2017

Kann das Rohstoffangebot mit dem Anstieg der Rohstoffnachfrage Schritt halten?

Rohstoff	Welt- produktion 2016	Bedarf EM 2030/Welt produktion 2016	Bedarf EM 2050/Welt produktion 2016	Globale Reserven	Globale Ressourcen	Ver- knappung geologisch
Lithium	35.000 t	4,5	14,2	14 Mio. t	46,9 Mio. t	😊
Kobalt	123.000 t	2,1	6,5	7 Mio. t	25 Mio. t	😊
Nickel	2,25 Mio. t	0,4	1,2	78 Mio. t	130 Mio. t	😊
Grafit	1,2 Mio. t	1,3	4,2	250 Mio. t	800. Mio. t	😊
Platin	172 t	0,1	0,6	67.000 t	100.000 t	😊

Agora Verkehrswende, Öko-Institut 2017, Öko-Institut/IZT 2018

Seltene Erden?

Bekannte Reserven:

99 Mio. Tonnen

Weltfördermenge:

124.000 Tonnen/a

Statische Reichweite:

798 Jahre

Leichte Seltene- Erdelemente

Scandium

Lanthan

Cer

Praseodym

Neodym

Promethium

Samarium

Europium

Schwere Seltene- Erdelemente

Yttrium

Gadolinium

Terbium

Dysprosium

Holmium

Erbium

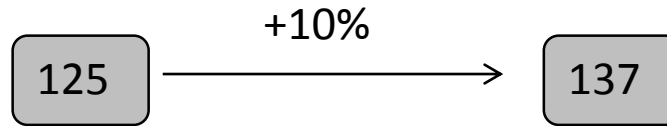
Thulium

Ytterbium

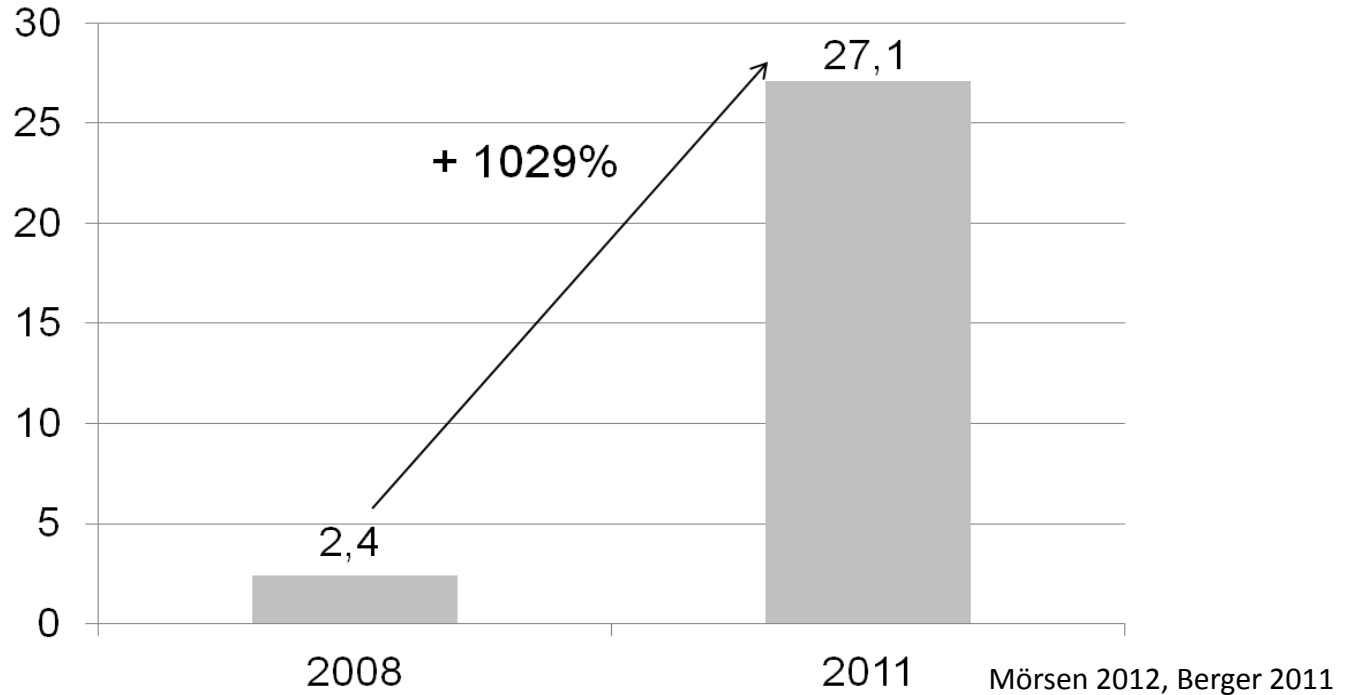
Lutetium

Temporäre Verknappungen mit Preissprüngen und Preisvolatilität

Globale SE-Nachfrage
(1000t)

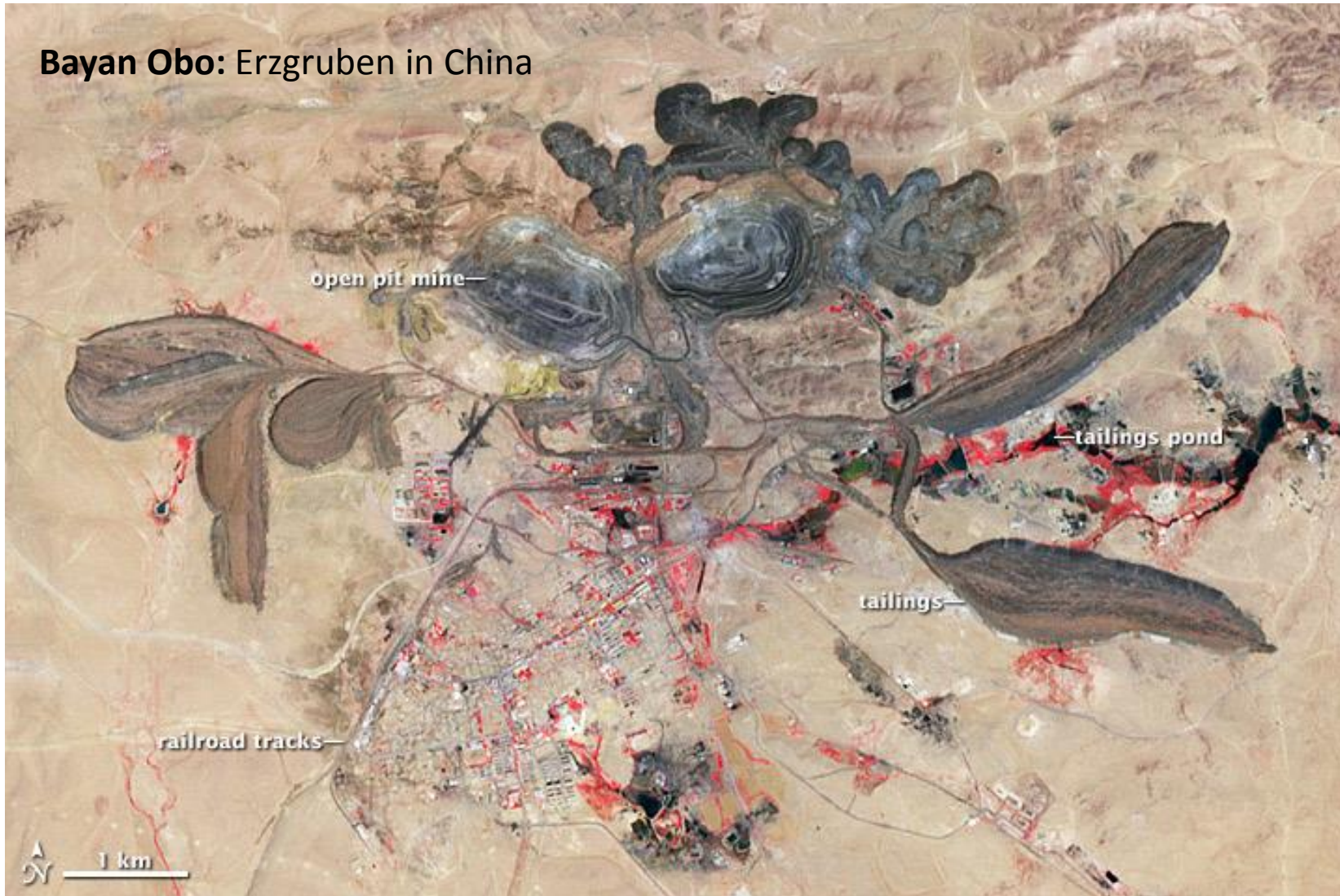


Globales
jährliches
Marktvolumen
(EUR Mrd.)

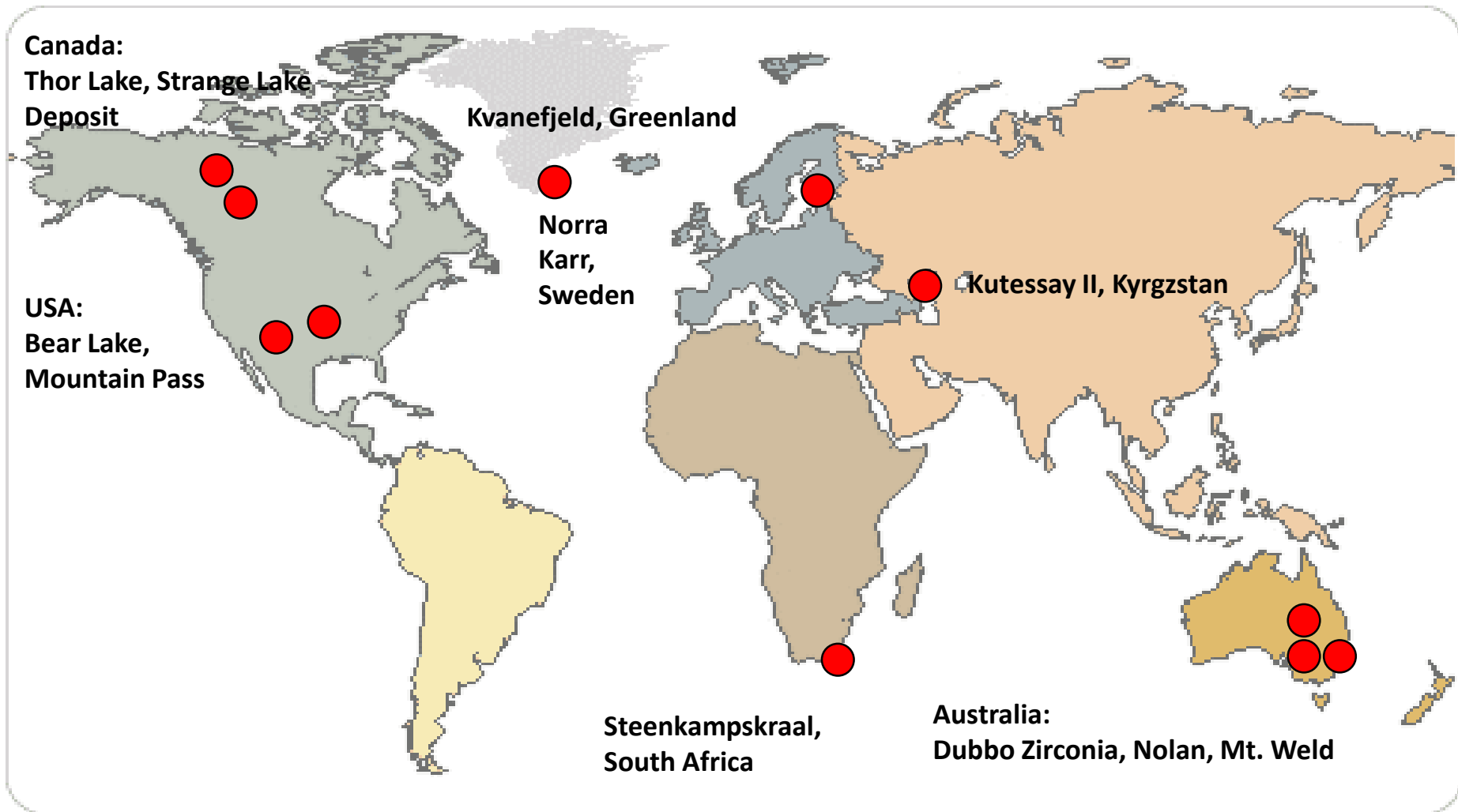


Seltene Erden: Abhängigkeit von der VR China: 90 %

Bayan Obo: Erzgruben in China



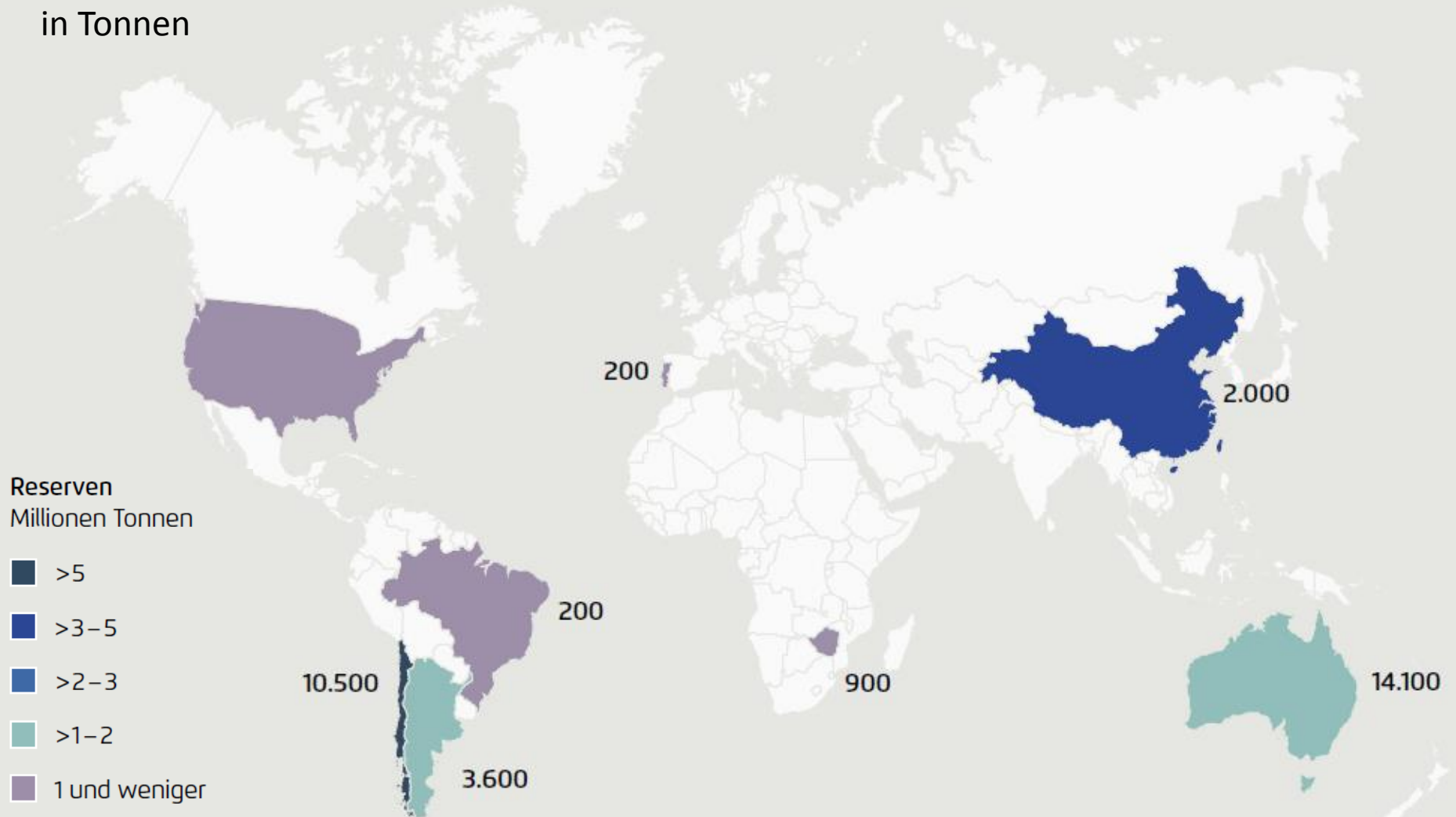
Seltene Erden: Aktuelle Minenprojekte



The Kidela Report „Rare Earth Element Companies; Mörsen 2012

Primärproduktion von Lithium und Reserven

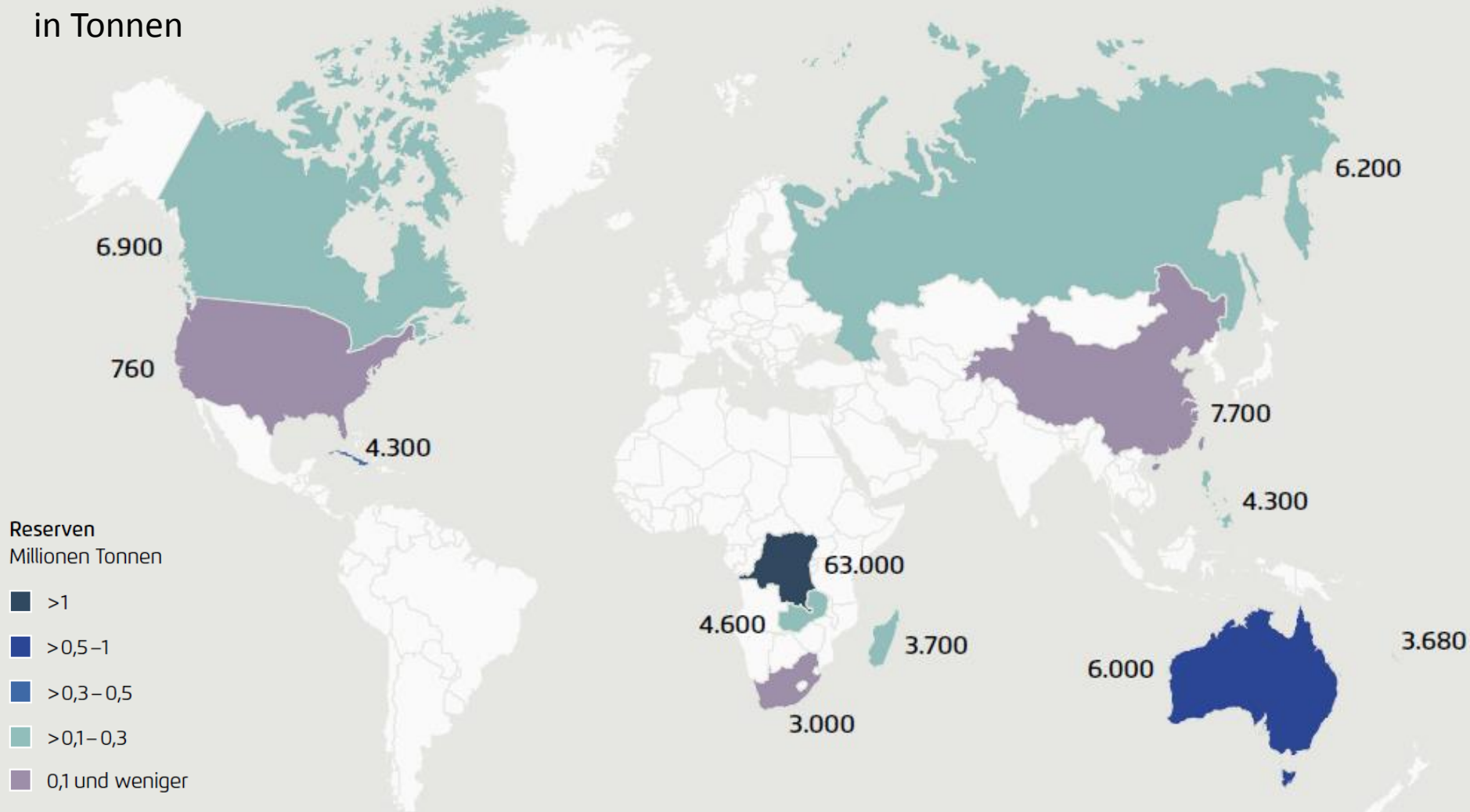
in Tonnen



Agora Verkehrswende, Öko-Institut 2017

Primärproduktion von Kobalt und Reserven

in Tonnen



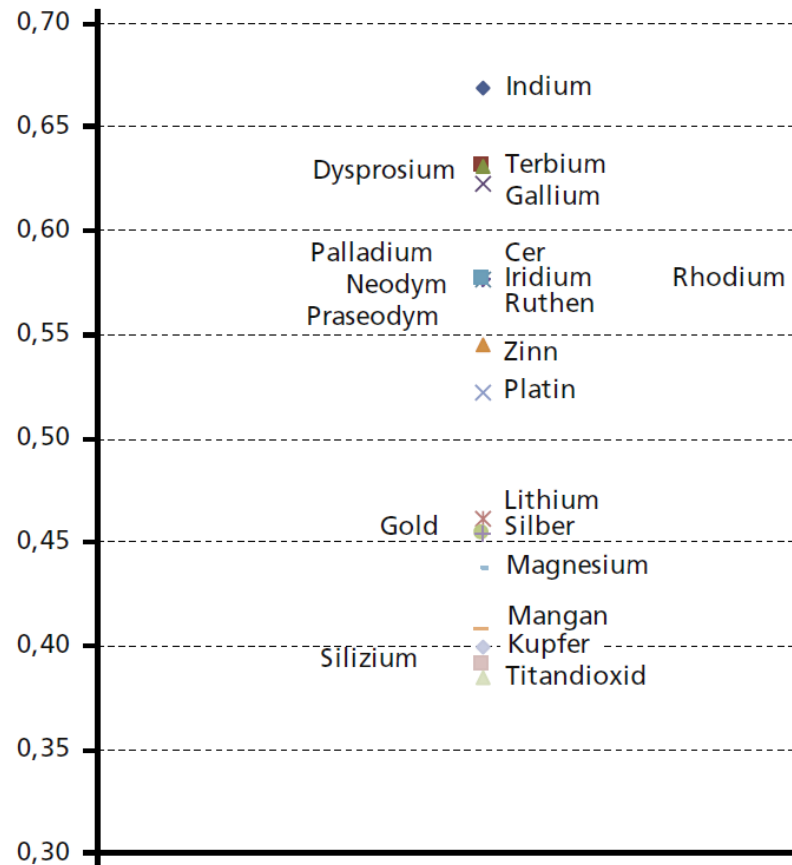
Agora Verkehrswende, Öko-Institut 2017

Kritikalität von Rohstoffen

Ranking und Werte

Rohstoff	Rang	Wert
Indium	1	0,669
Dysprosium	2	0,631
Terbium	2	0,631
Gallium	4	0,623
Iridium	5	0,577
Praseodym	5	0,577
Rhodium	5	0,577
Ruthen	5	0,577
Cer	5	0,577
Neodym	5	0,577
Palladium	5	0,577
Zinn	12	0,546
Platin	13	0,523
Lithium	14	0,462
Silber	15	0,454
Gold	15	0,454
Magnesium	17	0,438
Mangan	18	0,408
Kupfer	19	0,400
Silizium	20	0,392
Titandioxid	21	0,385

Versorgungsrisiko (0-1) je Rohstoff



VDI Richtlinie 4800

Indikatoren

- geologisch
- technisch
- strukturell
- geopolitisch
- regulatorisch
- ökonomisch

Nachhaltige Rohstoffversorgung für Elektromobilität

Primärförderung

Ausbau und Diversifizierung der Rohstoffquellen, Rohstoffpartnerschaften, weltweite Industriallianz für nachhaltiges Lithium, Due Dilligence für Kobalt

Rohstoffeffizienz

Batterietechnologien

Substitution

Kobalt, Lithium, Platin, Seltene Erden

Recycling

EU-Batterie-Richtlinie, globales Recyclingsystem für Li-Ionen-Batterien



izt  Institut für
Zukunftsstudien und
Technologiebewertung

Dr. Siegfried Behrendt

Forschungsleiter Technologie und Innovation

s. behrendt@izt.de



Besuchen Sie auch www.izt.de