



Institut der deutschen
Wirtschaft Köln

Keine Zukunft ohne Rohstoffe

Strategien und Handlungsoptionen

Ergebnisse der Studie für die vbw

Dr. Hubertus Bardt

Stellv. Leiter Wissenschaftsbereich Wirtschaftspolitik und Sozialpolitik
Leiter Forschungsstelle Umwelt- und Energieökonomik

München, 5. Februar 2010

Agenda

■ **Warum sind Rohstoffe wichtig?**

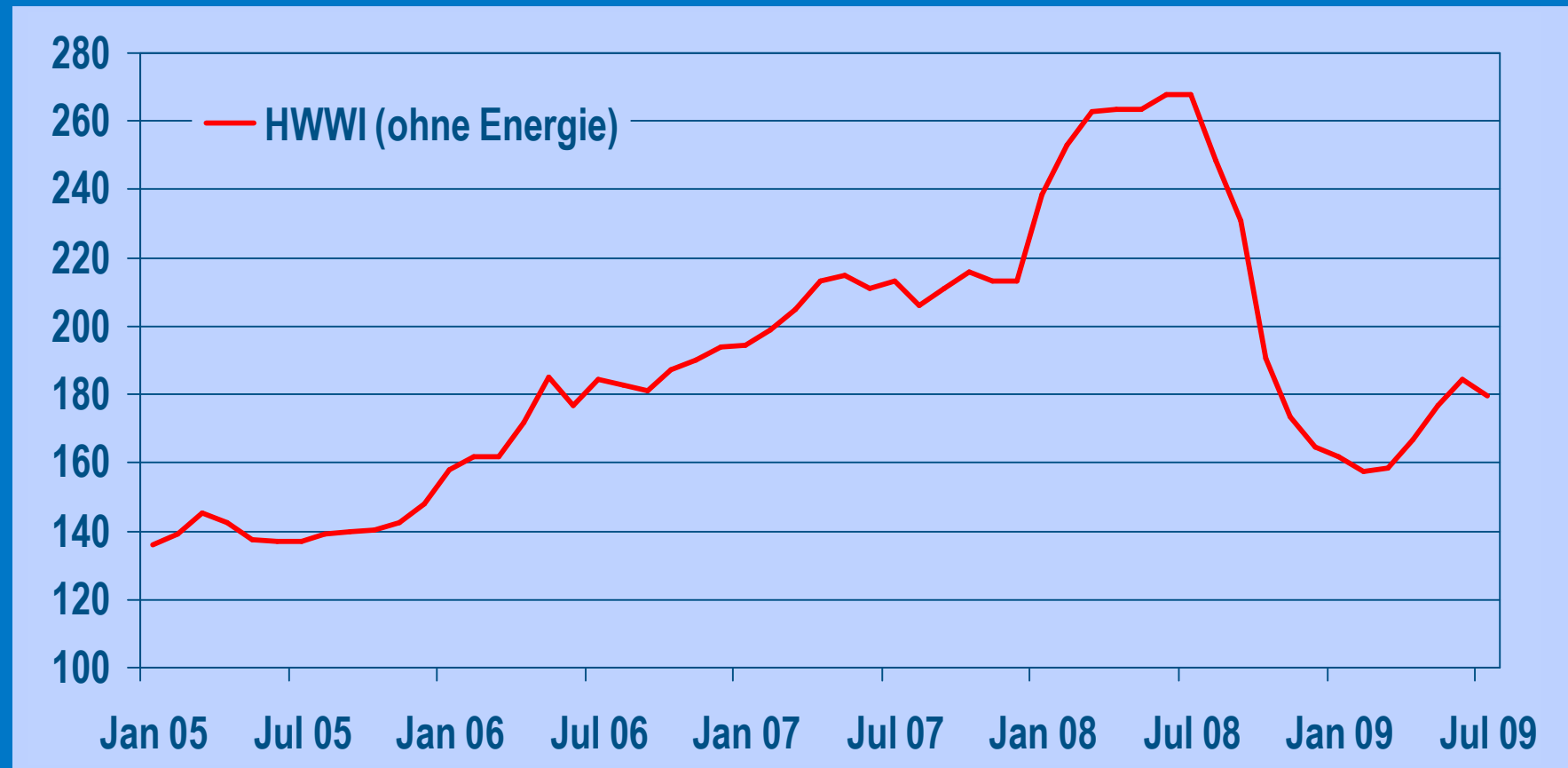
■ Rohstoff-Risiko-Index

■ Fallstudien

■ Antworten

Problem Nr. 1: Preise

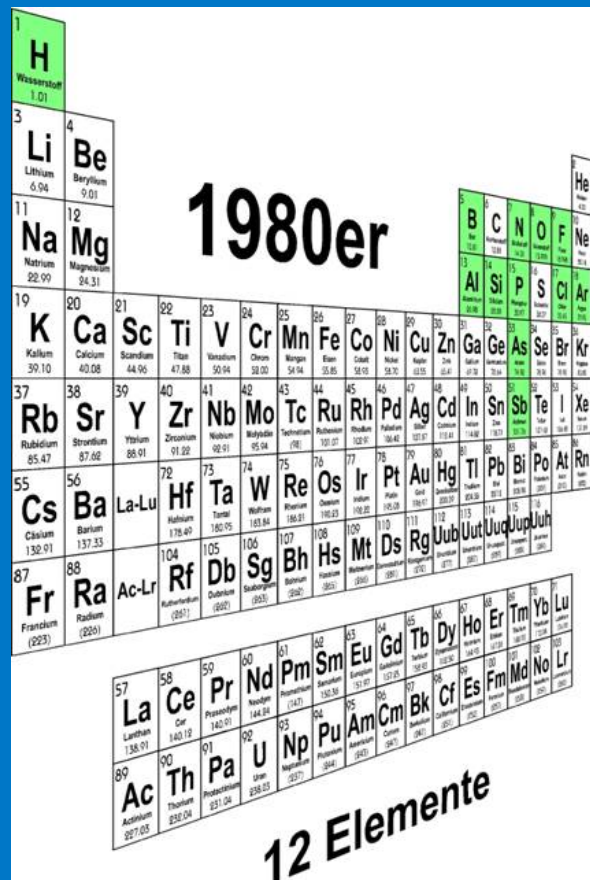
HWWI-Rohstoffpreisindex (ohne Energie) 2005-2009, 2000 = 100, US-Dollar-Basis



Problem Nr. 2: Bedeutung für Zukunftstechnologien

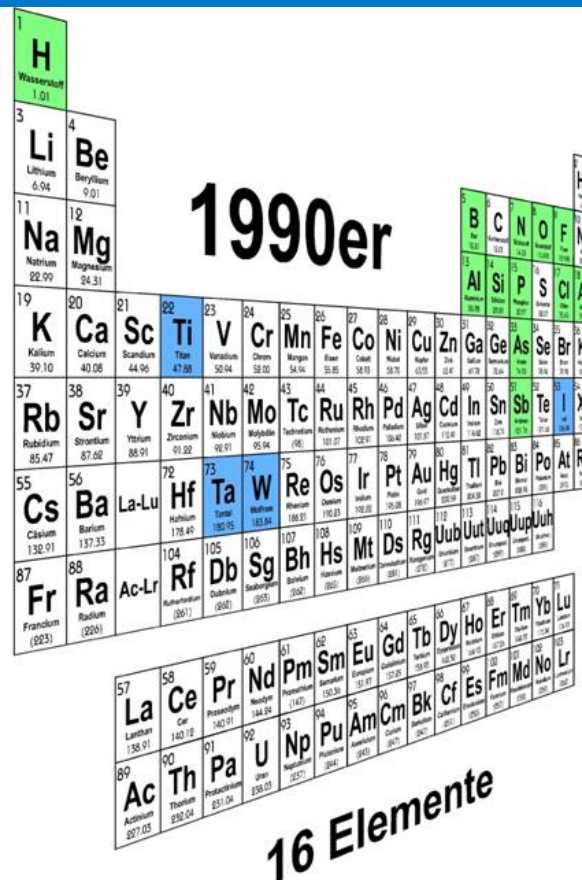
Zunehmende Materialvielfalt in der Halbleiterindustrie

1980er



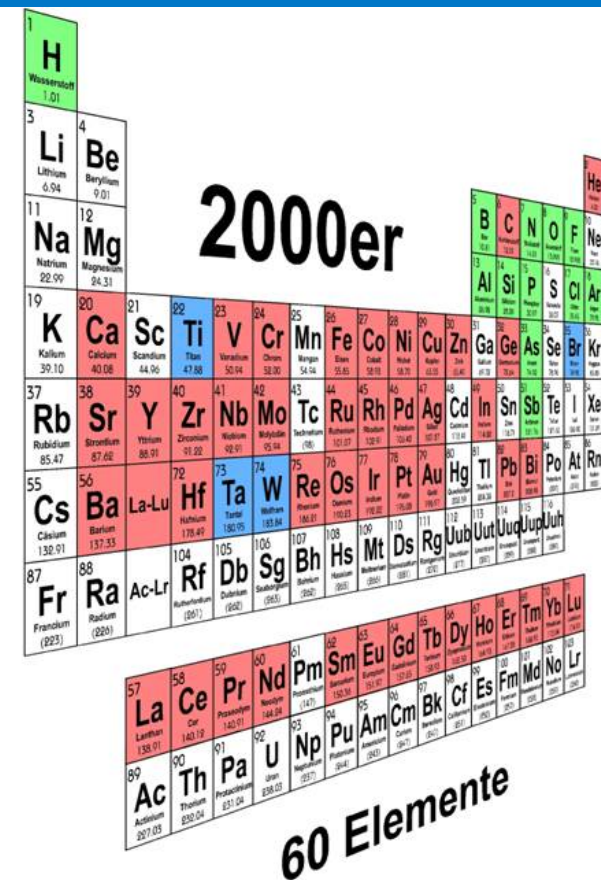
12 Elemente

1990er



16 Elemente

2000er



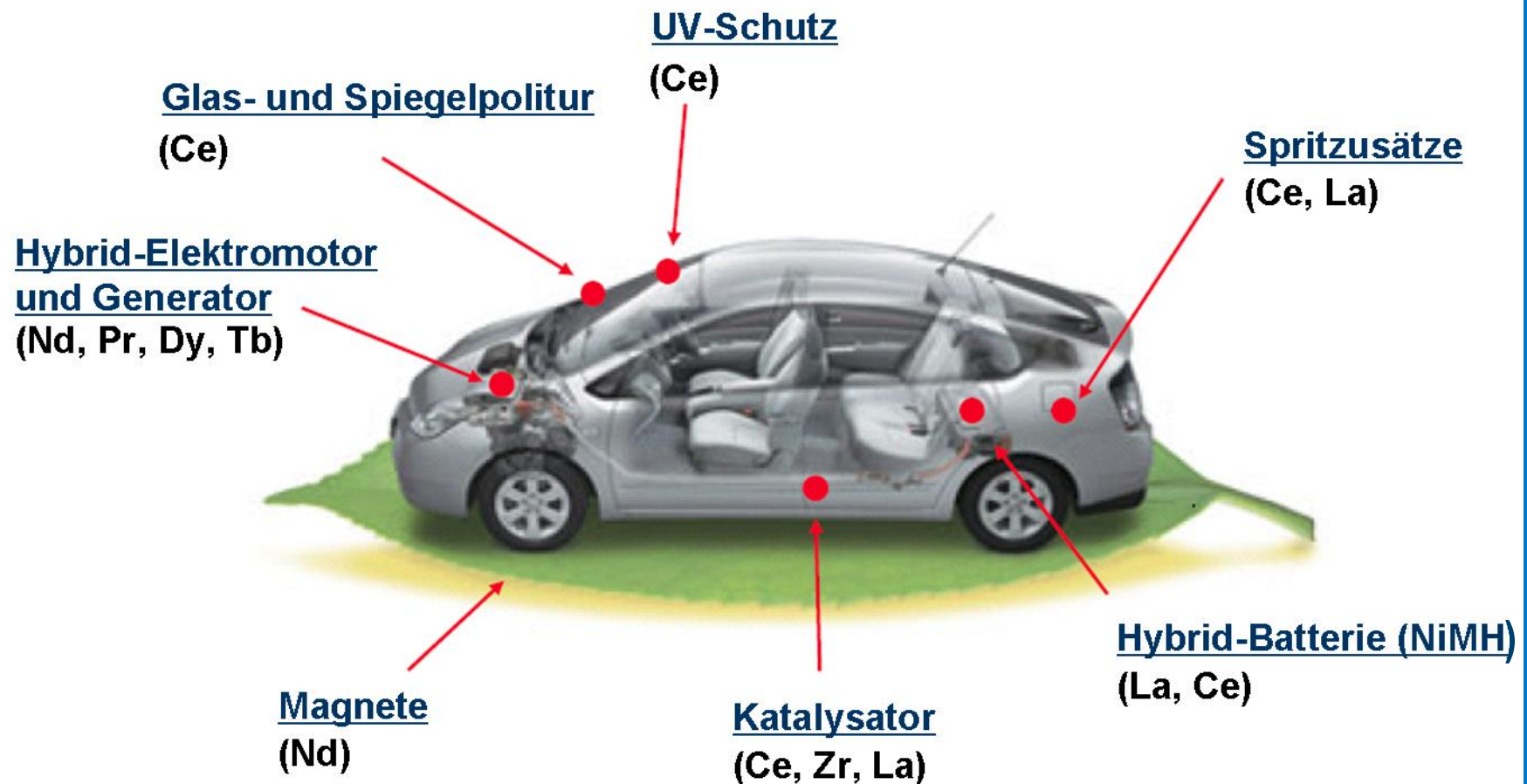
60 Elemente

Materialbestandteile eines durchschnittlichen Mobiltelefons (Gewichtsanteil in %)

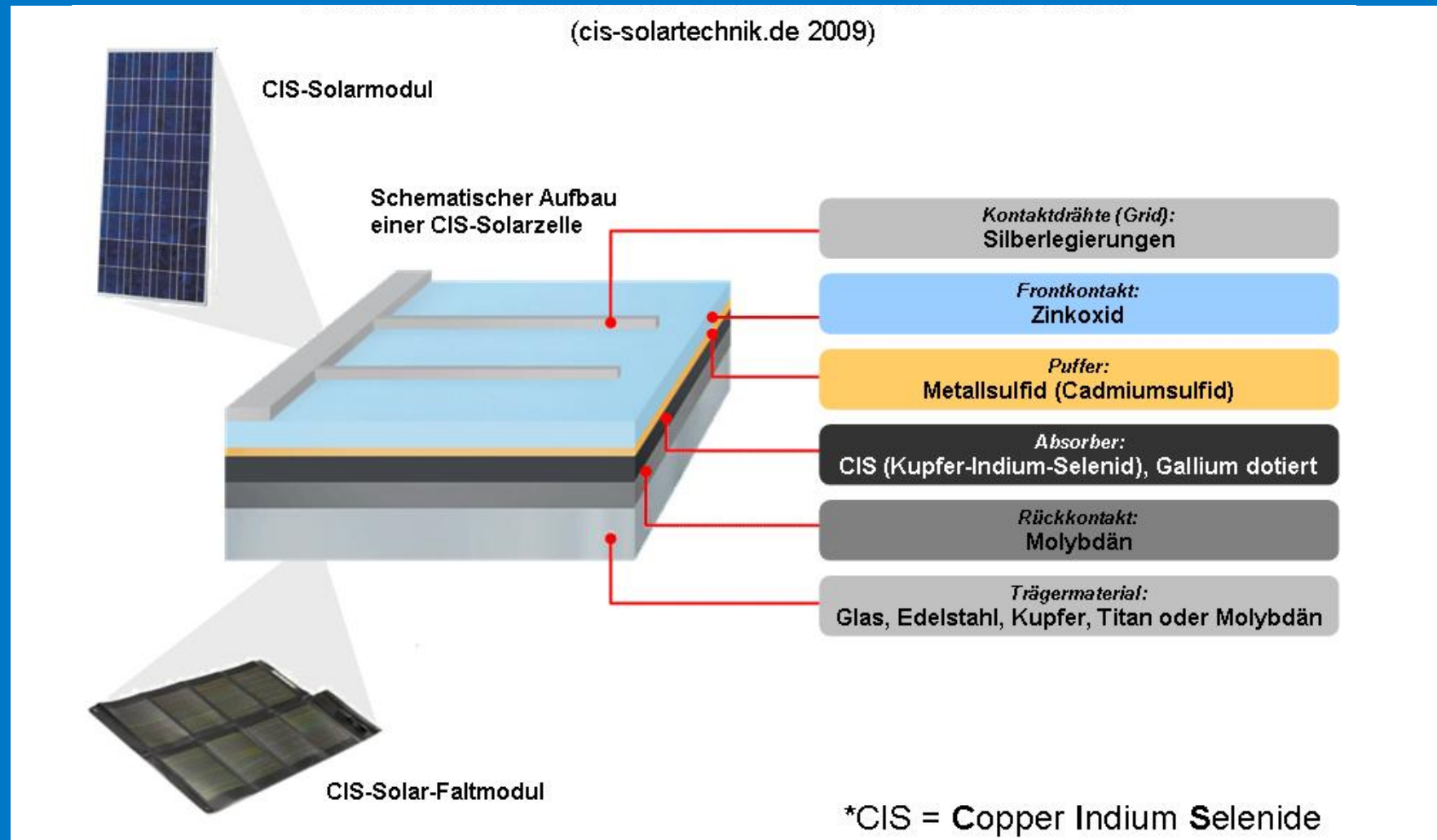


Material	Gewicht	Material	Gewicht
Silizium	24,8803	Bismut	0,0063
Kunststoff	22,9907	Chrom	0,0063
Eisen	20,4712	Quecksilber	0,0022
Aluminium	14,1723	Germanium	0,0016
Kupfer	6,9287	Gold	0,0016
Blei	6,2988	Indium	0,0016
Zink	2,2046	Ruthenium	0,0016
Zinn	1,0078	Selen	0,0016
Nickel	0,8503	Arsen	0,0013
Barium	0,0315	Gallium	0,0013
Mangan	0,0315	Palladium	0,0003
Silber	0,0189	Europium	0,0002
Beryllium	0,0157	Niob	0,0002
Kobalt	0,0157	Vanadium	0,0002
Tantal	0,0157	Yttrium	0,0002
Titan	0,0157	Platin	in Spuren
Antimon	0,0094	Rhodium	in Spuren
Kadmium	0,0094	Terbium	in Spuren

SE-Einsatz in Fahrzeugen mit Hybridantrieb

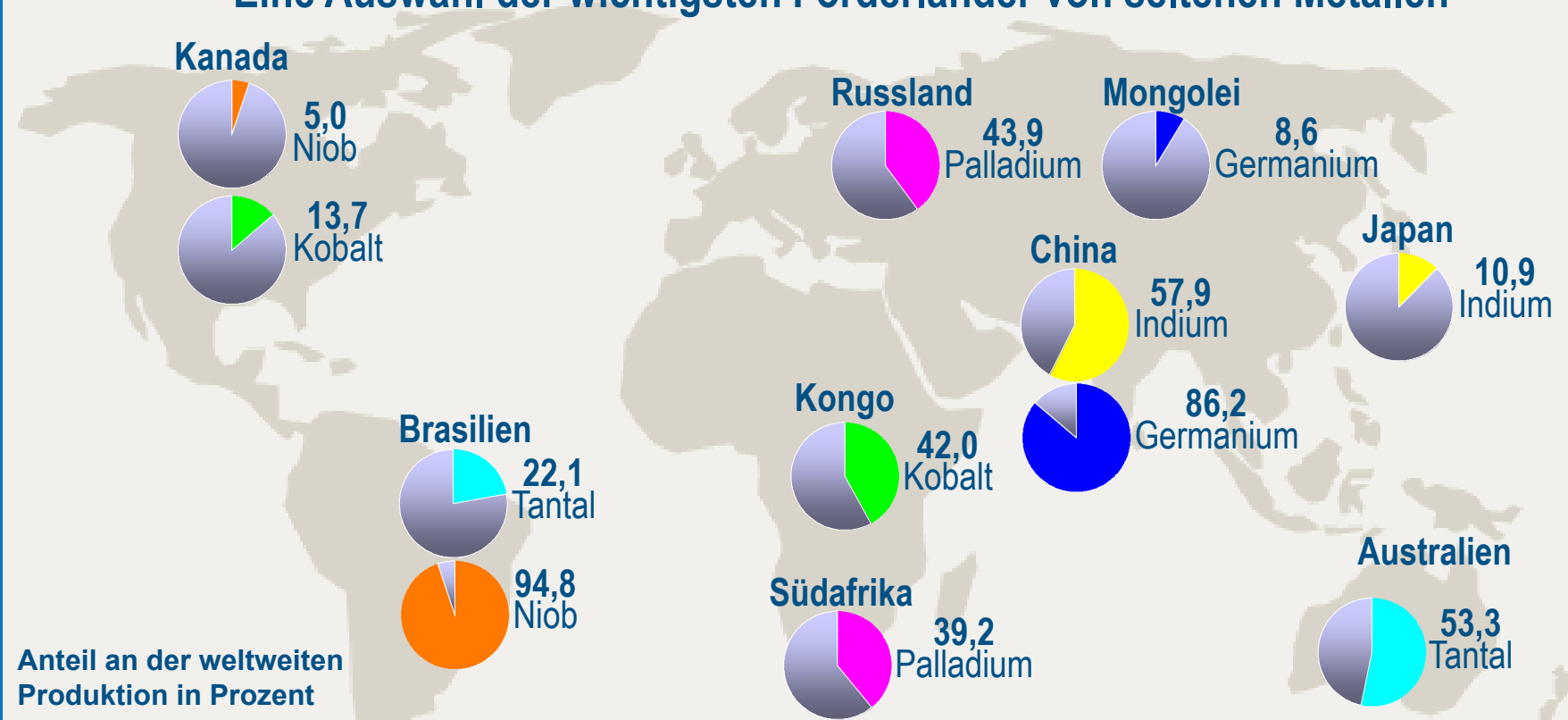


Materialdiversität anhand einer CIS-Solarzelle*



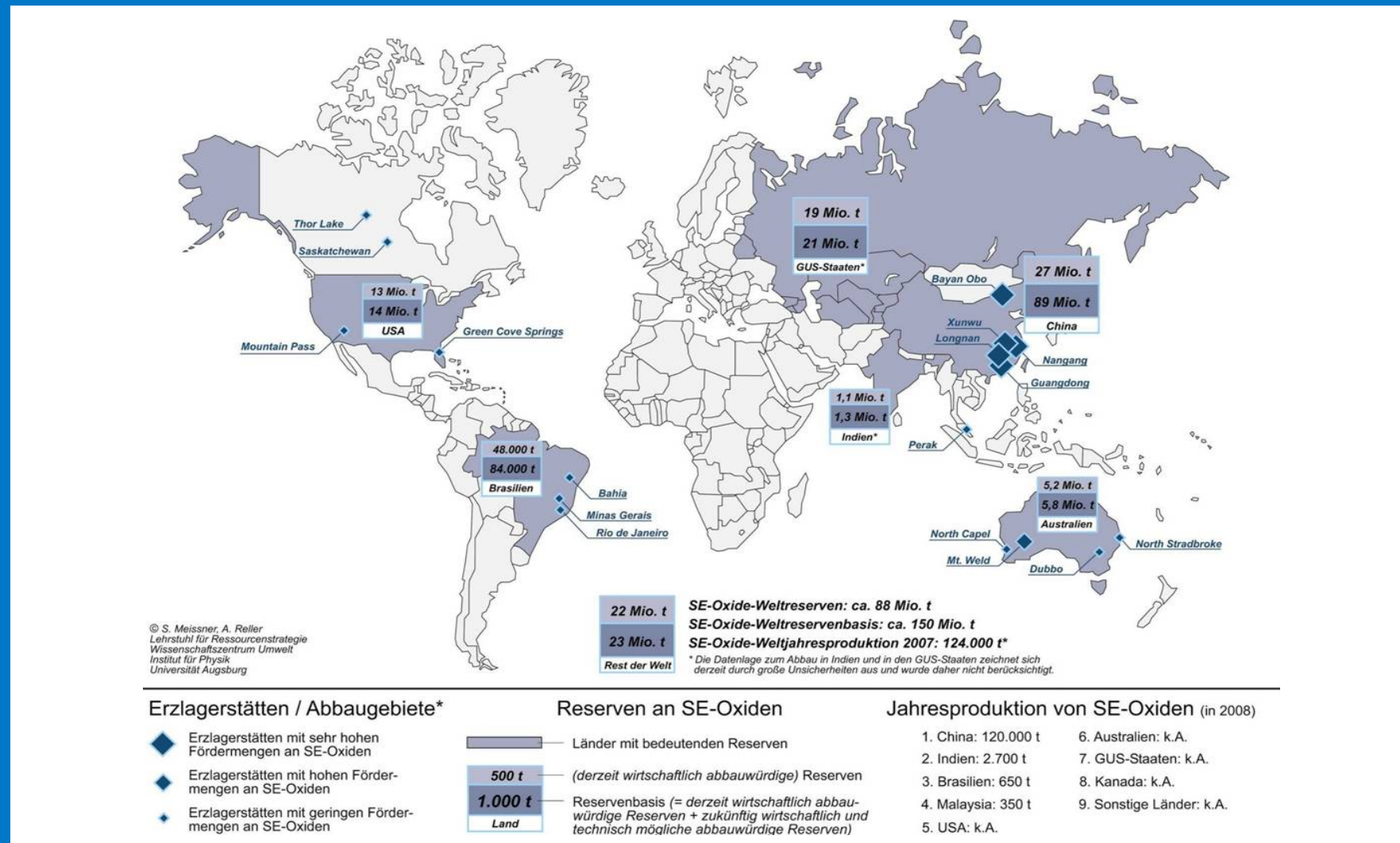
Problem Nr. 3: Verfügbarkeit - knappe Rohstoffe und ihre Herkunft

Eine Auswahl der wichtigsten Förderländer von seltenen Metallen

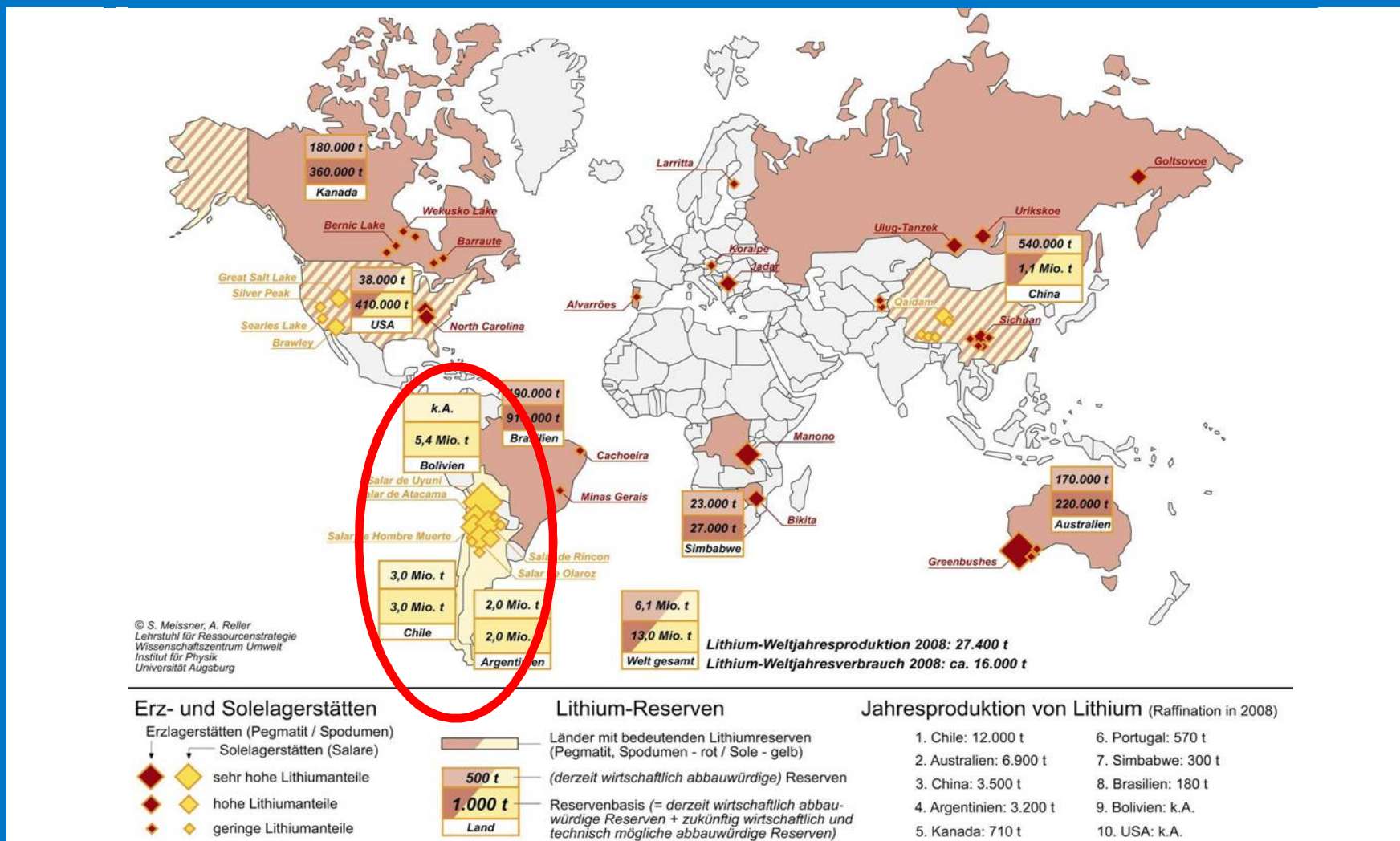


Quelle: WZU Augsburg

Globale Verteilung von SE-Oxiden und Produktion nach Ländern



Globale Verteilung der Lithiumlagerstätten und der Lithiumproduktion

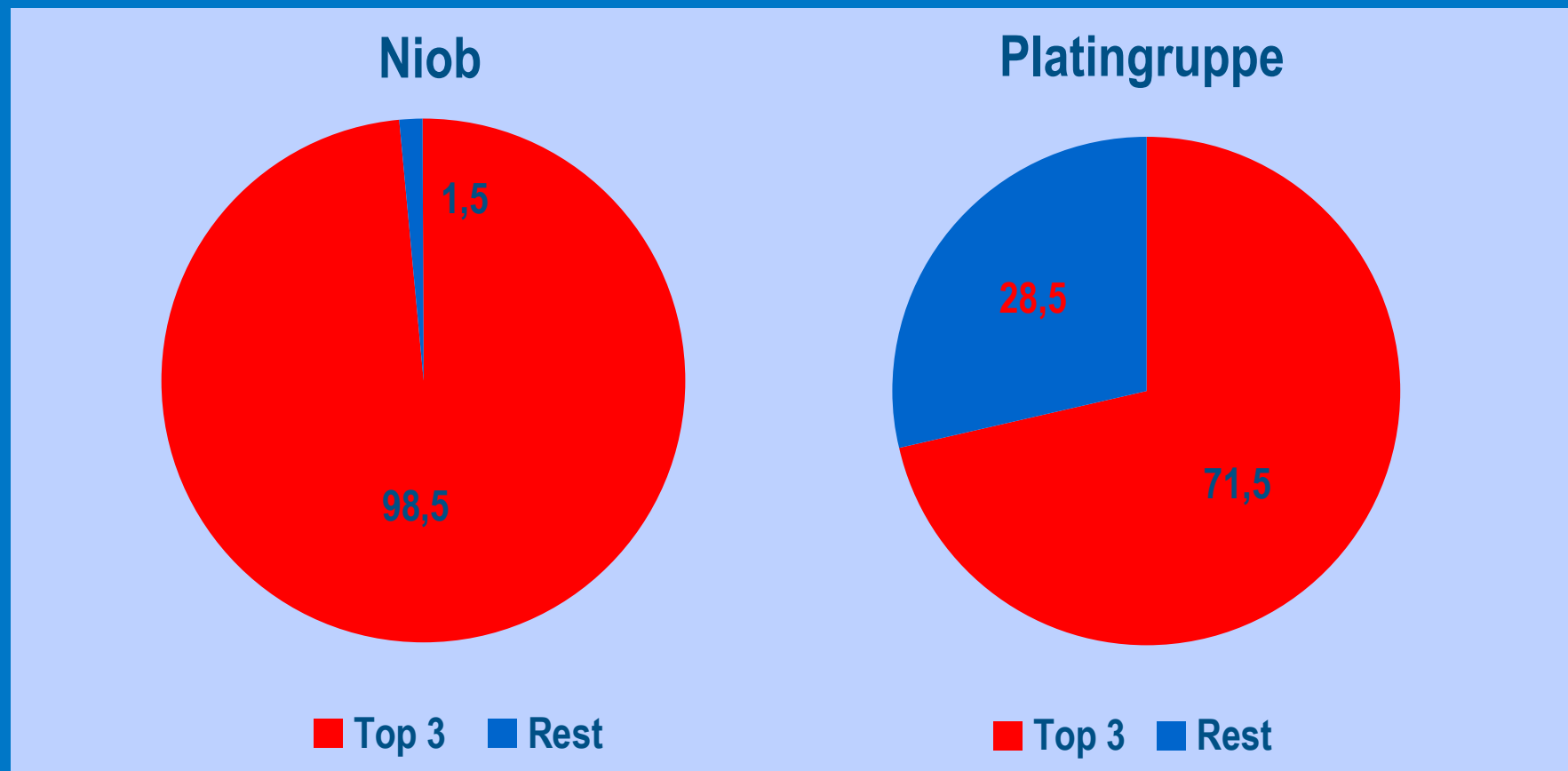


Rohstoffbewertung - Risikoländer

(Anteil an der Weltproduktion nach Schulnoten)

	Kobalt	Zinn	Kupfer	Lithium	Tantal
1 und 2 (politisch stabile Länder)	26,4%	0,7%	61,9%	86,2%	68,3%
3 und 4 (mittleres Risiko)	35,1%	90,1%	33,8%	12,6%	31,7%
5 und 6 (politisch instabile Länder)	38,6%	7,4%	4,4%	1,2%	0%
Gesamtbewertung (Note)	3,92	3,32	2,50	1,85	1,68

Unternehmenskonzentration (Anteil Weltproduktion)



Agenda

■ Warum sind Rohstoffe wichtig?

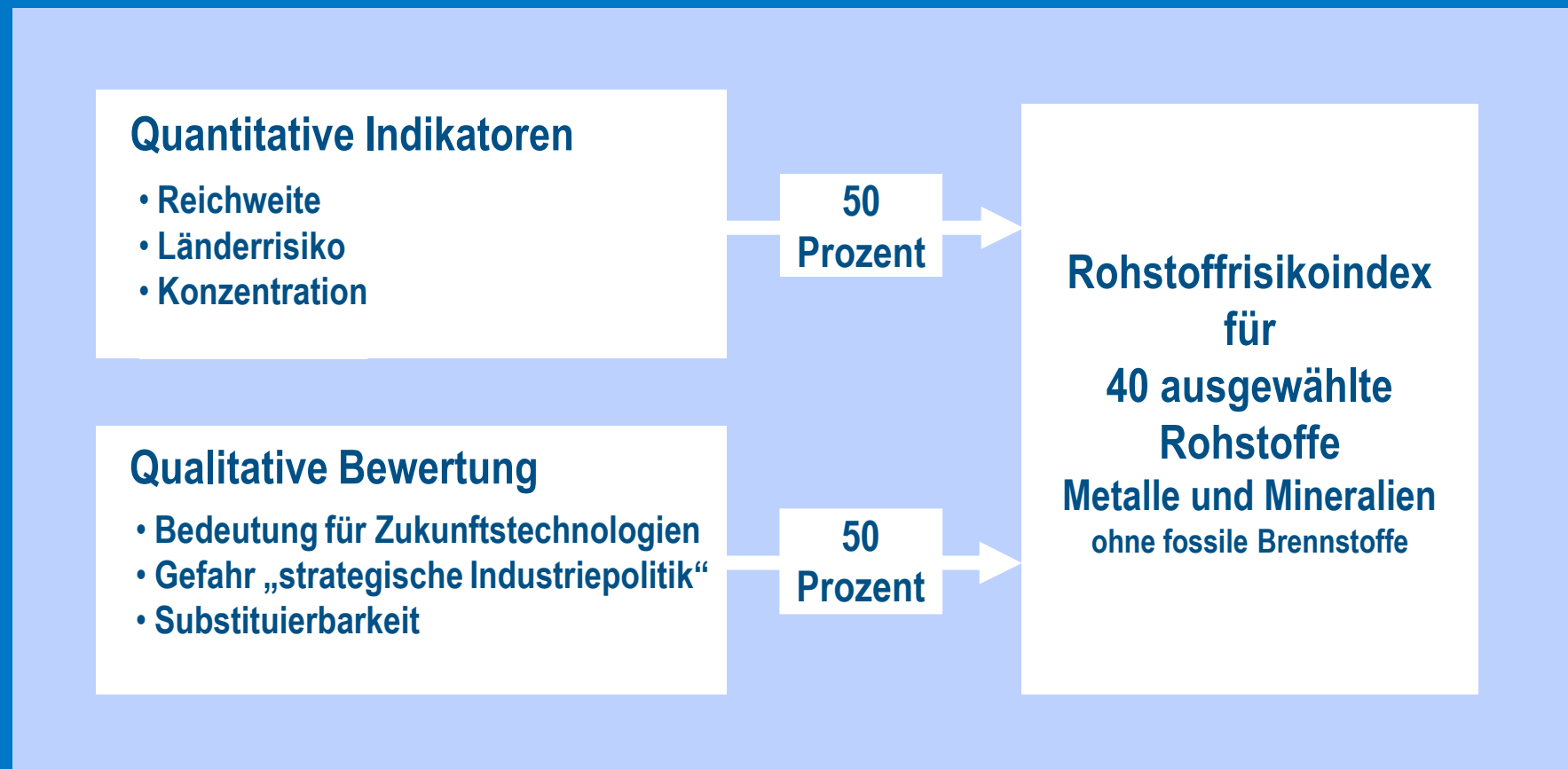
■ **Rohstoff-Risiko-Index**

■ Fallstudien

■ Antworten

Rohstoffrisikoindex für Metalle und Mineralien

Fakten und Bewertungen



Risikoeinordnung

Gefahrgutklassen

Yttrium	Kobalt	Germanium	Chrom
Neodym	Niob	Platingruppe	Molybdän
Scandium	Selen	Lithium	
Wolfram	Phosphat	Indium	
Fluorit	Zinn	Kupfer	Aluminium
Graphit	Gallium	Titan	Baryt
Magnesium	Silber	Gold	
Mangan	Tantal	Zink	
Nickel	Bentonit	Gips und Anhydrit	
Blei	Glimmer		
Eisen	Feldspat		
Kalisalz	Kaolin		

Verwendung

(Gefahrenklasse I - rot)

Rohstoff	Verwendung	Bedeutung für Bayern
Yttrium (SE)	Reaktortechnik, Magnete, Metallurgie, Röhrentechnik, Leuchtstoffe	hoch
Kobalt	Batterien, Superlegierungen, Katalysatoren, Hartmetalle	hoch
Neodym (SE)	Magnete, Lasertechnik, Glas- und Porzellanfärbung	hoch
Scandium (SE)	Flugzeugbau, Quecksilberdampflampen	
Wolfram	Leuchtmittelindustrie, Metallurgie, Militär	hoch
Phosphat	Landwirtschaft	
Niob	Stahlindustrie (Superlegierungen, Edelstahl), Elektronik, Turbinen	
Selen	Chemikalien und Pigmente, Elektronik, Metallurgie	hoch
Germanium	Glasfaser, Halbleiter, Infraroptik, Polymer-Katalysation	
Platingruppe	Katalysatoren, Schmuckindustrie, Elektronik, Chemie, Dentaltechnik	hoch
Lithium	Akkumulatoren und Batterien, Metallurgie, Reaktortechnik, Chemie, Glas	hoch
Chrom	Edelstahl, Feuerfestindustrie, Chemie, Farben	
Indium	Displays, Dünnschicht-Photovoltaik	hoch
Molybdän	Edelstahl, Elektronik, Katalysatoren, Flugzeug- und Raketenbau	hoch

Agenda

■ Warum sind Rohstoffe wichtig?

■ Rohstoff-Risiko-Index

■ **Fallstudien**

■ Antworten

Fallstudie Lithium

Steigende Nachfrage		Zuwachs um Faktor 3,5 bis 2030
Reserven		statische Reichweite 160 Jahre
Zukunftstechnologie		Batterien (25 %) und damit Elektroauto und Energiespeicherung
Regionale Konzentration		3-Länder-Konzentration 77 %
Risikoländer		Produktionsländer geringeres politisches Risiko
Strategische Industriepolitik		Bolivien (40 % der Weltreserven)
Marktmacht		knapp 58 % Produktion bei 3 Unternehmen
Grenzkosten der Exploration		in Ländern mit Reserven hoch
Substituierbarkeit		schwer zu substituieren
Materialdiversität		vielfältig eingesetzt; komplementär zu Kobalt

Fallstudie Seltene Erden (SE)

Steigende Nachfrage		Vielfaches der heutigen Weltproduktion in 2030
Reserven		statische Reichweite: Mindestens 600 Jahre
Zukunftstechnologie		Glaspolierung und Keramik, Leuchtstoffe und Lasertechnik, Elektrofahrzeuge
Regionale Konzentration		China (über 90 % der Weltproduktion)
Risikoländer		Produktionsländer mit mittlerem politischen Risiko
Strategische Industriepolitik		China bei Rohstoffexporten mit Beschränkungen und harter Steuerpolitik
Marktmacht		keine Unternehmenskonzentrationen bekannt
Grenzkosten der Exploration		aufgrund Vergesellschaftung extrem hoch
Materialdiversität		fast 10 SE in Hybridfahrzeug enthalten
Substituierbarkeit		ohne Leistungseinbußen derzeit nicht absehbar

Agenda

■ Warum sind Rohstoffe wichtig?

■ Rohstoff-Risiko-Index

■ Fallstudien

■ **Antworten**

Strategien der Unternehmen in Bayern

Auswertung einer Befragung von mehr als 700 Unternehmen

■ Aktuelle Strategie (Hauptprodukt)

□ 61 Prozent stellen ihre Rohstoffversorgung sicher durch langfristige Lieferverträge

	Zustimmungsquote
Langfristige Lieferverträge	61 Prozent
Preisabsicherung	32 Prozent
Ersatz- und Sekundärrohstoffe	30 Prozent
Forschung und Entwicklung	17 Prozent
Aufbau von Produktionskapazitäten	11 Prozent
Beteiligung an Rohstoffunternehmen	3 Prozent
Gar nicht	18 Prozent

Forderungen an die Politik

Auswertung einer Befragung von mehr als 700 Unternehmen

	Zustimmungsquote
Märkte offen halten (Liberalisierung)	69 Prozent
Grundlagenforschung stärker fördern	48 Prozent
Gute diplomatische Beziehungen vor Ort unterhalten	40 Prozent
Besserung Betreuung vor Ort	13 Prozent
Aufbau von staatlichen Rohstofflagern	15 Prozent

Lösungspyramide – drei Ebenen





Institut der deutschen
Wirtschaft Köln

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

bardt@iwkoeln.de