

Hannover, 22. April 2015



zur Verfügbarkeit von Platin, Palladium & Rhodium
für den Industriestandort Deutschland

Michael Schmidt

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

Entwurfsexemplar

26 DERA Rohstoffinformationen



Rohstoffrisikobewertung – Platingruppenmetalle

Platin, Palladium, Rhodium

1. Einführung
2. Verwendung
3. Preise
4. Angebot und Nachfrage
5. Geopolitische Risiken
6. Angebots- und Nachfragetrends



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. RMG, SNL, Global Trade Atlas)
- öffentlich zugängliche Datenbanken (z. B. Weltbank)

Risikobereiche	Indikator	
Preise	<ul style="list-style-type: none"> • Preisentwicklung • Volatilität 	
Angebot und Nachfrage	<ul style="list-style-type: none"> • Derzeitige Marktdeckung • Recycling 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓
Geopolitische Risiken, Marktmacht	<p><i>Länderkonzentration und gewichtetes Länderrisiko:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Bergwerksförderung – Raffinadeproduktion – Globale Nettoexporte – Importe Deutschlands • Wettbewerbsverzerrungen • Firmenkonzentration 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
Angebot- und Nachfragetrends	<ul style="list-style-type: none"> • Vorräte und Explorationsgrad • Zukünftige Marktdeckung 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ✓

unkritisch

mäßig

bedenklich

✓ quantitative Analyse

Betrachtete Wertschöpfungskette

Betrachtete Wertschöpfungskette

Handelsprodukte

Raffinadeproduktion

Bergwerksförderung



Quelle: ANGLO PLATINUM 2013



Quelle: IMPALA PLATINUM 2015

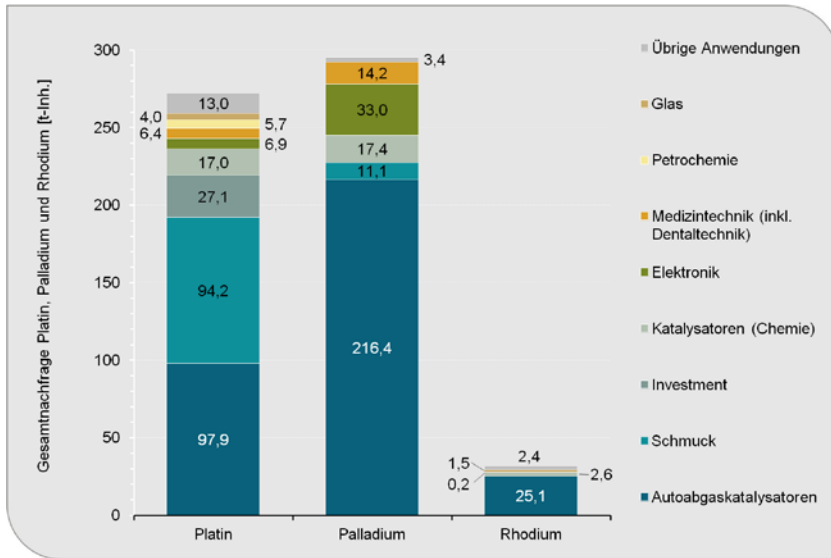


© dedi - Fotolia.com

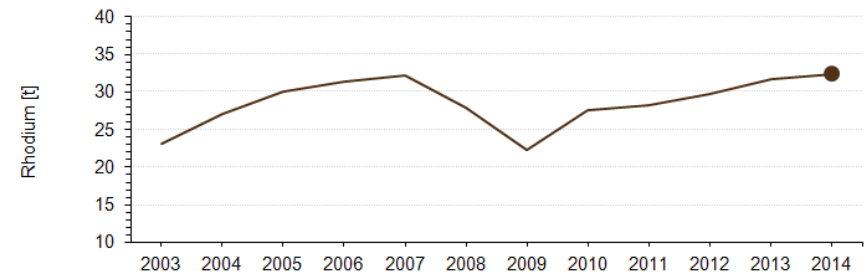
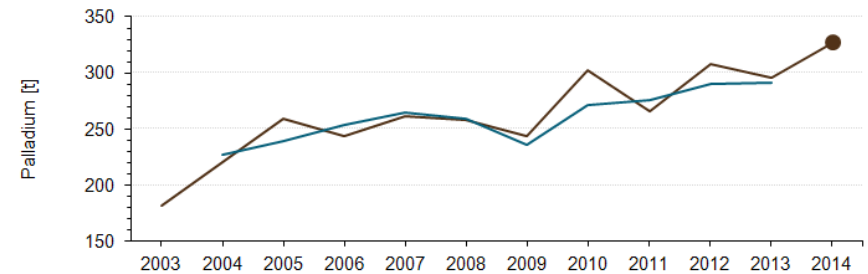
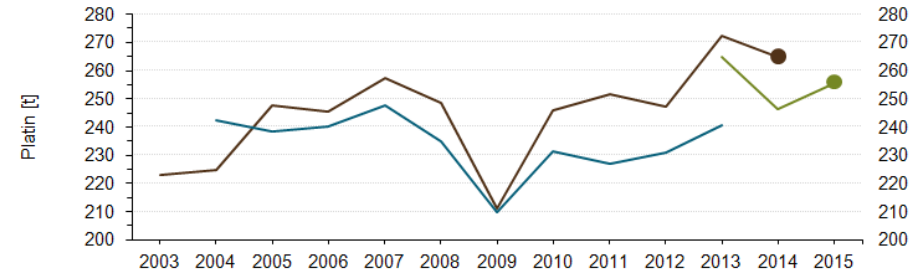
1. Einführung
2. Verwendung
3. Preise
4. Angebot und Nachfrage
5. Geopolitische Risiken
6. Angebots- und Nachfragetrends



Verwendung 2013 und Nachfrage 2003 - 2015



Anwendung	Platin [%]	Palladium [%]	Rhodium [%]
Autoabgaskatalysatoren	35,6	73,3	78,9
Schmuck	34,6	-	-
Investment	10	-0,1	-
Katalysatoren (Chemie)	6,3	5,9	8,1
Elektronik	2,5	11,2	0,5
Medizintechnik (inkl. Dental)	2,4	4,8	-
Petrochemie	2,1	-	-
Glas	1,5	-	4,8
Übrige Anwendungen	4,8	1,2	7,6



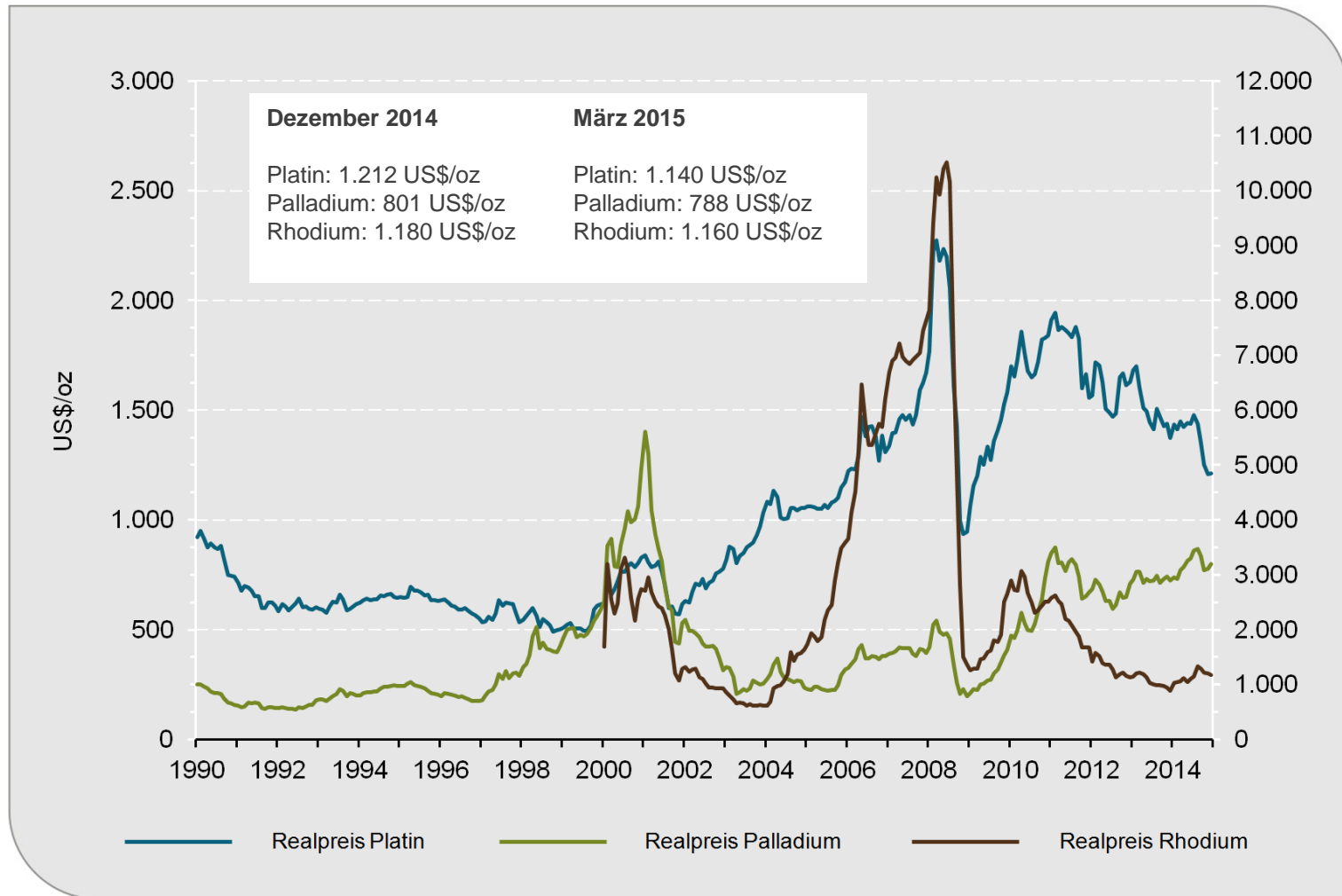
— Gesamt-nachfrage nach Johnson Matthey
— Gesamt-nachfrage nach Thomson Reuters
— Gesamt-nachfrage nach WPIIC
● Prognose Johnson Matthey
● Prognose nach WPIIC

Datenquellen: JOHNSON MATTHEY (versch. Jg.), WPIIC 2015, THOMSON REUTERS 2014)

1. Einführung
2. Verwendung
3. Preise
4. Angebot und Nachfrage
5. Geopolitische Risiken
6. Angebots- und Nachfragetrends



Preisentwicklung 1990 – 2013 (Platin, Palladium & Rhodium)

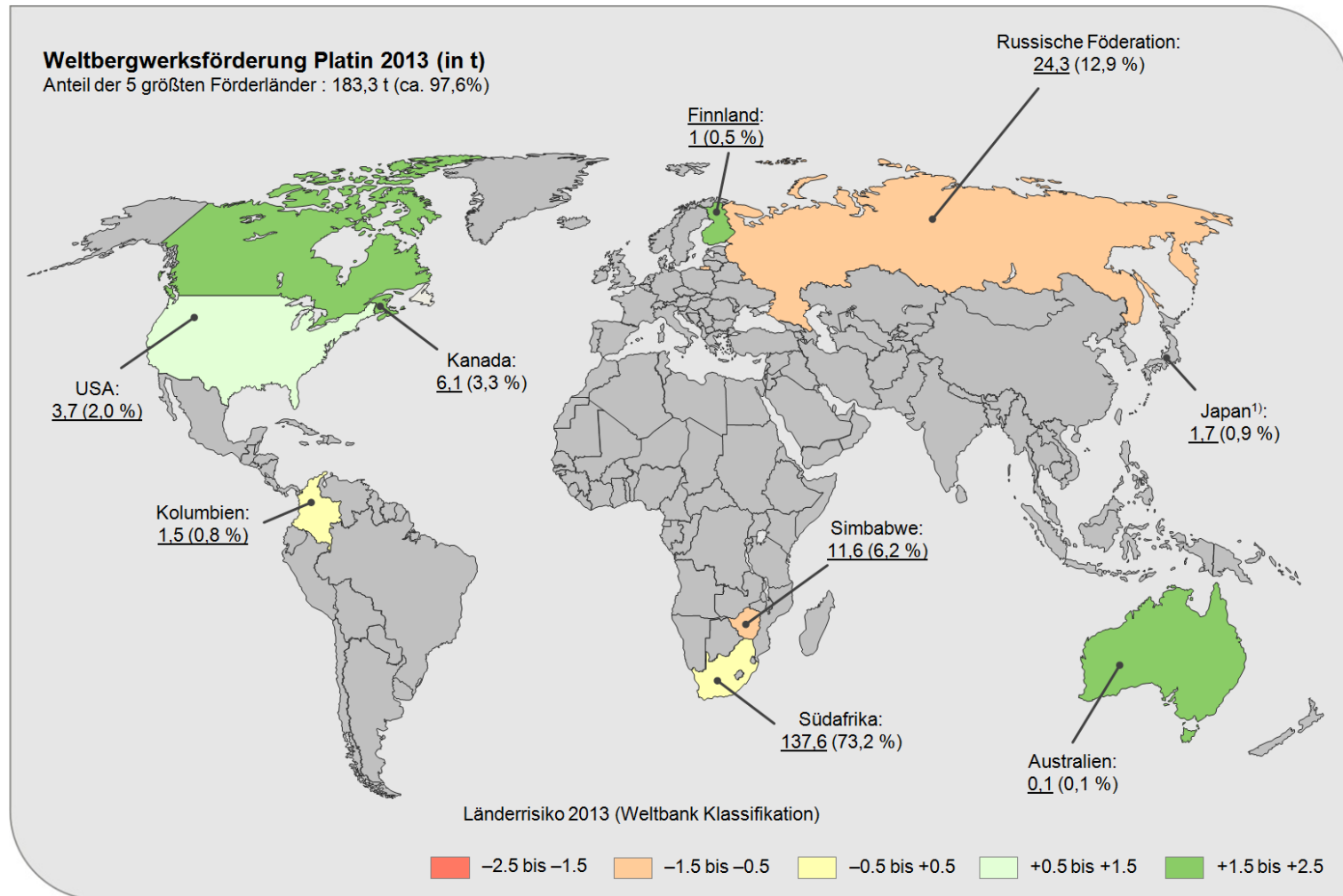


Quelle: BGR 2015

1. Einführung
2. Verwendung
3. Preise
4. Angebot und Nachfrage
5. Geopolitische Risiken
6. Angebots- und Nachfragetrends

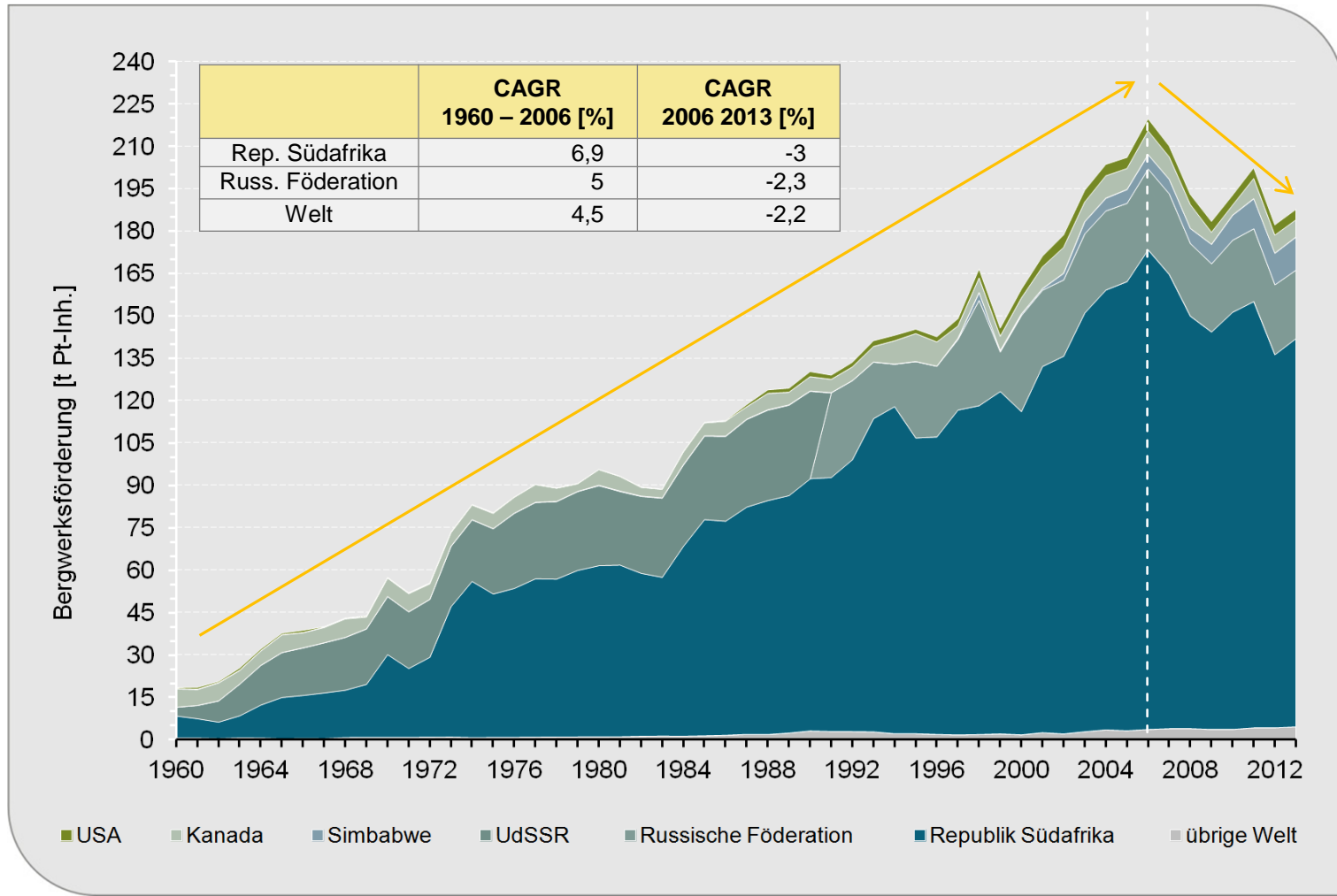


Platin: Weltbergwerksförderung 1960 – 2013 (~187,9 t Pt-Inh.)



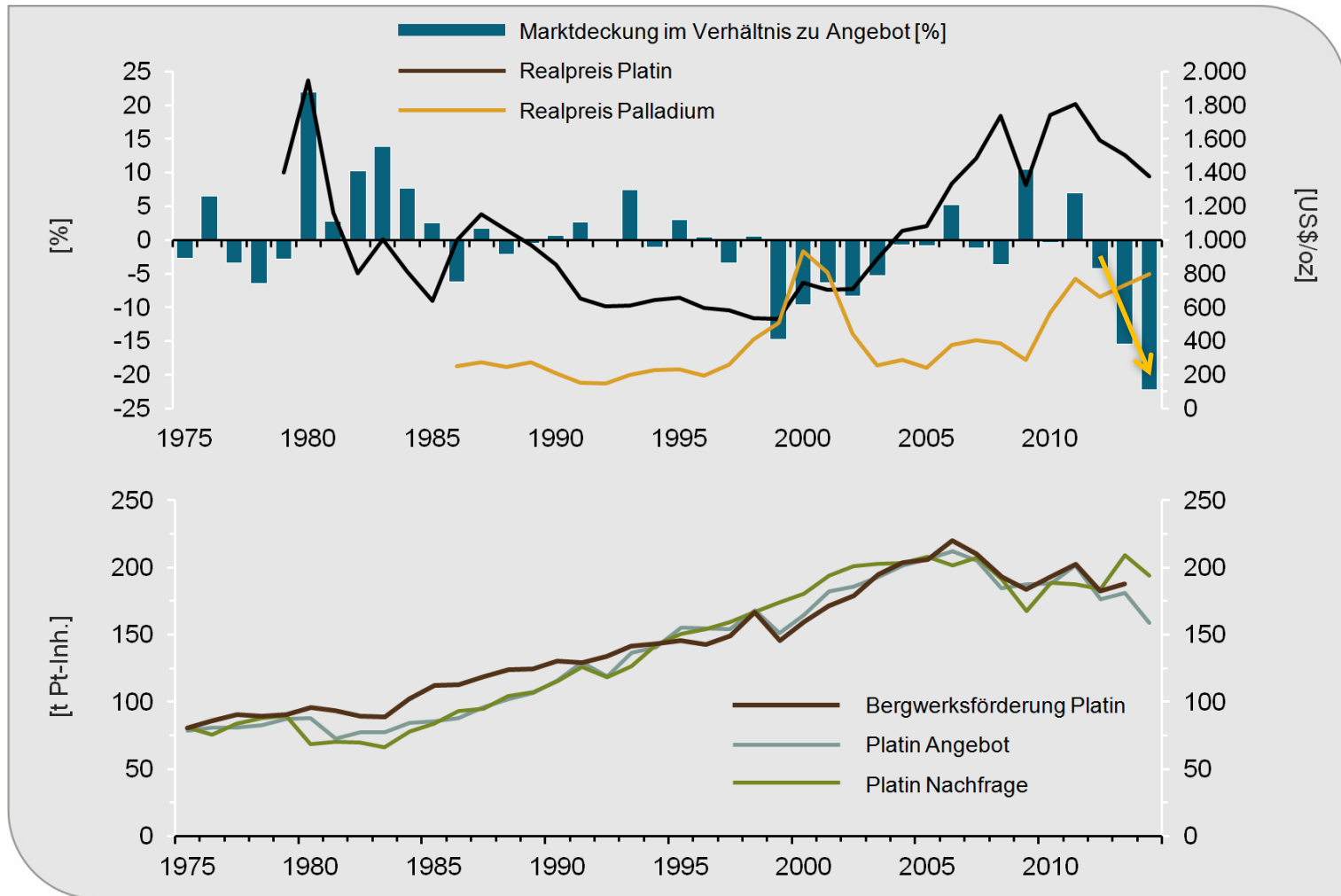
Quellen: BGR 2014, RMG 2014

Platin: Weltbergwerksförderung 1960 - 2013



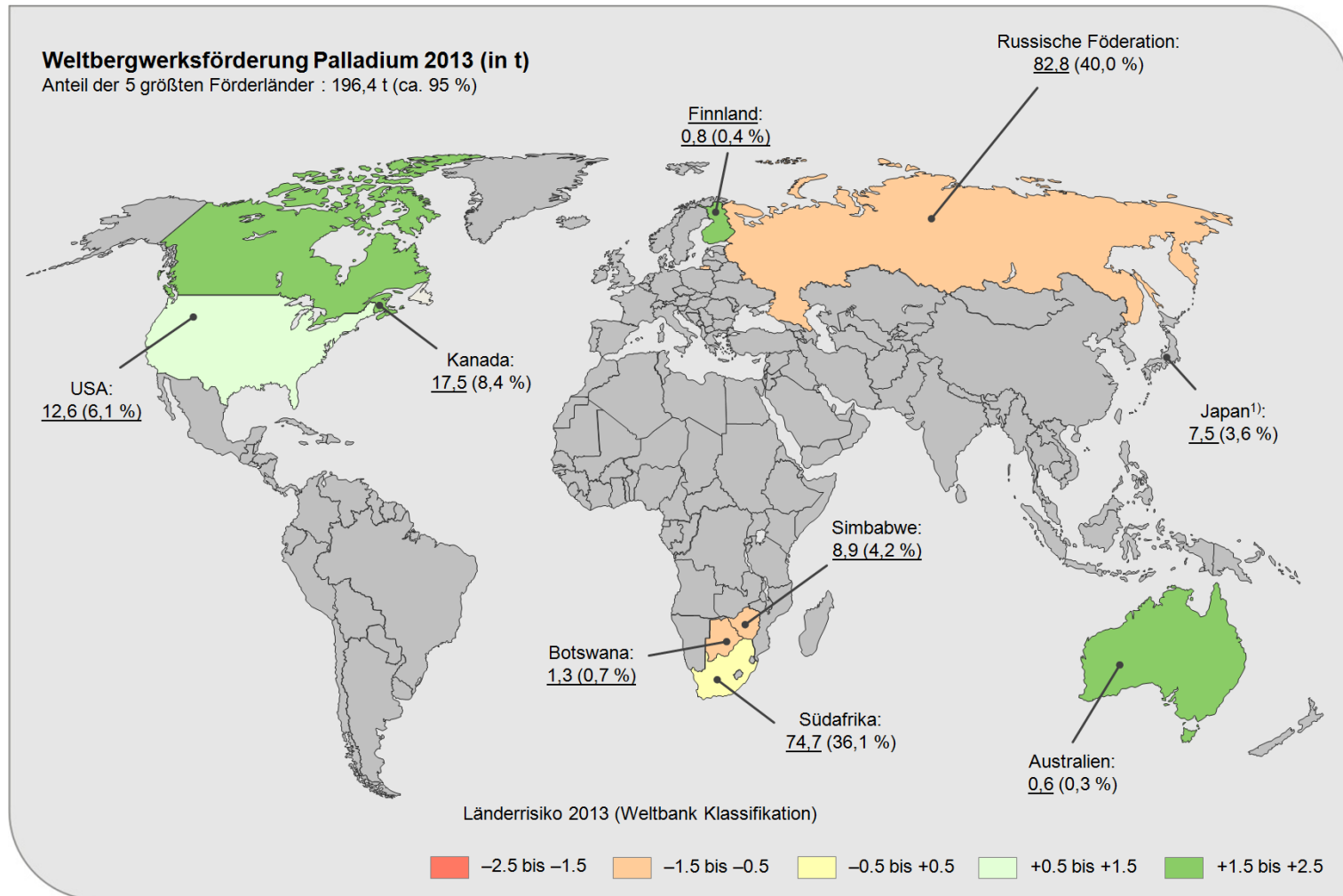
Quellen: BGR 2014, RMG 2014

Platin: Marktdeckung bis 2013 (2014 = Prognose)



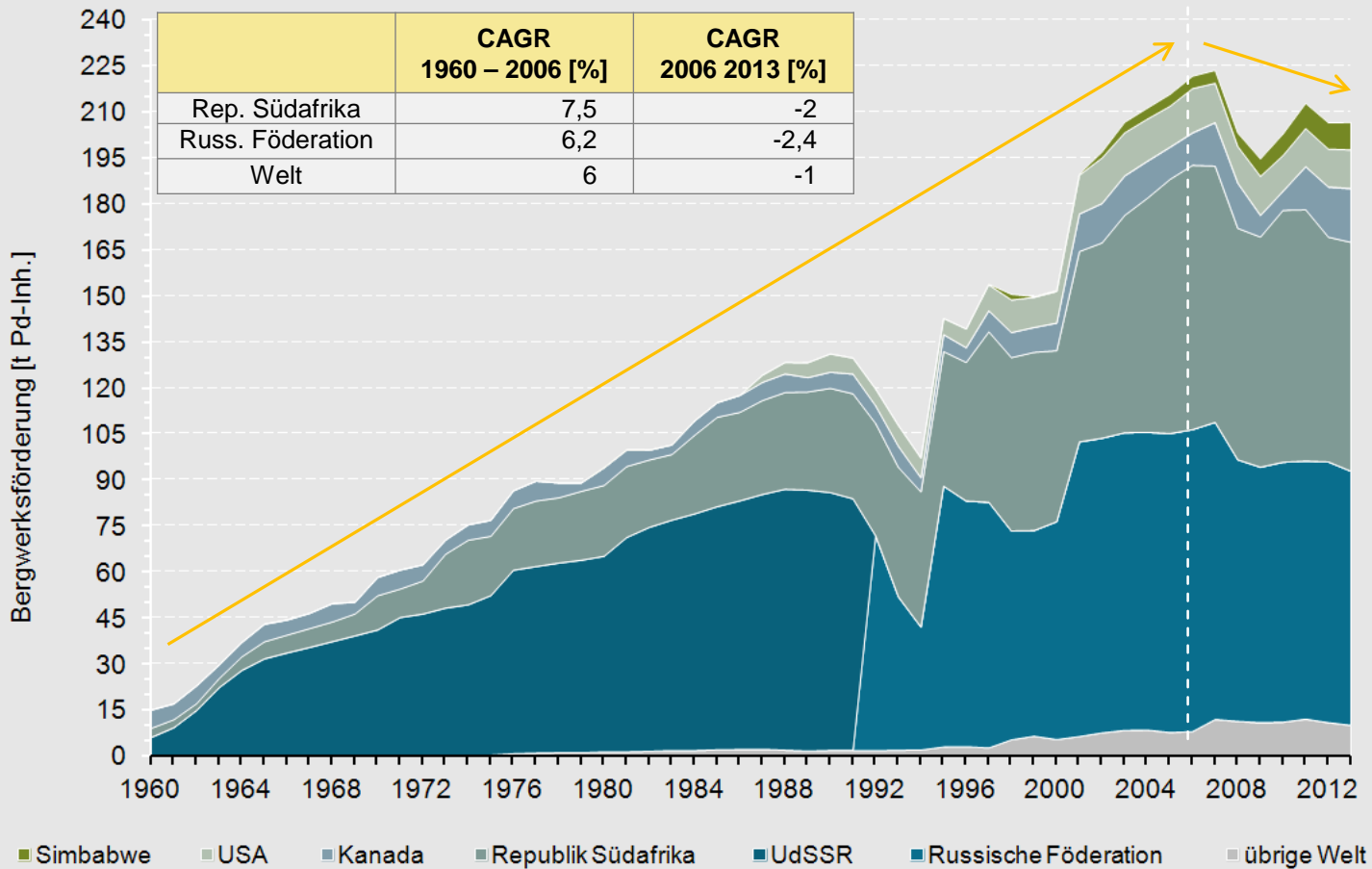
Quellen: BGR 2014, JOHNSON MATTHEY (versch. Jg.)

Palladium: Weltbergwerksförderung 1960 – 2013 (~206,7 t Pt-Inh.)



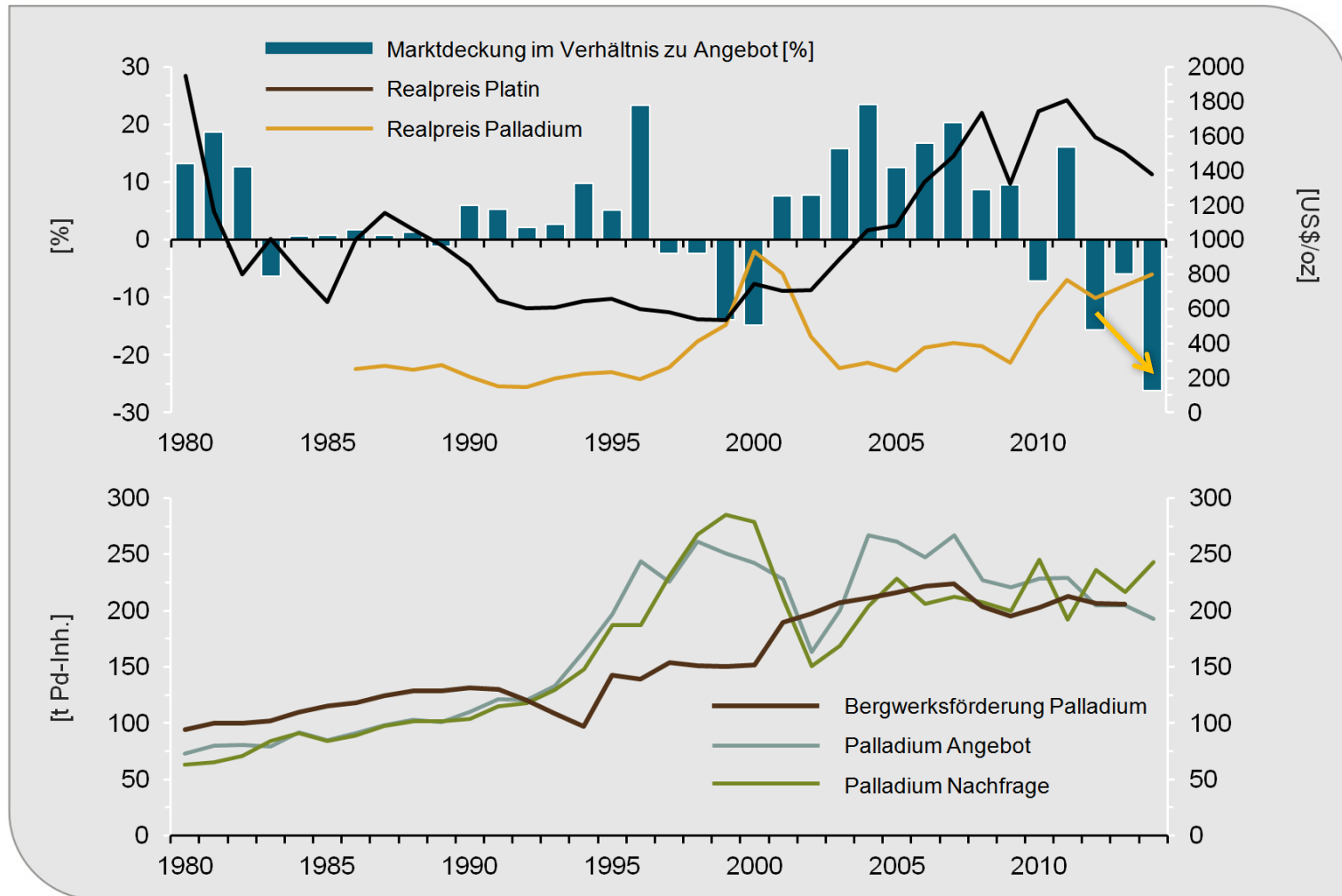
Quellen: BGR 2014, RMG 2014

Platin: Weltbergwerksförderung 1960 - 2013



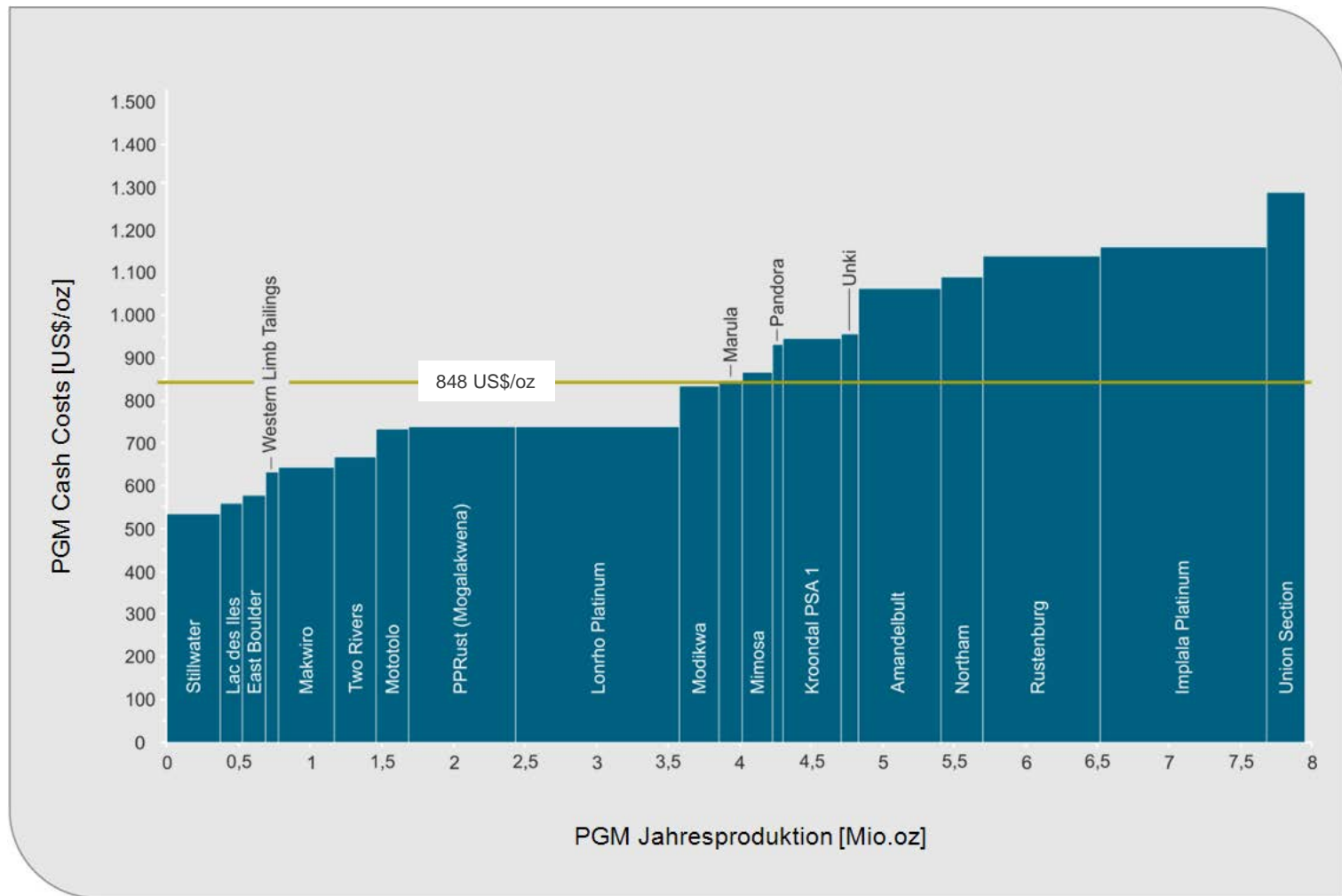
Quellen: BGR 2014, RMG 2014

Palladium: Marktdeckung bis 2013 (2014 = Prognose)



Quellen: BGR 2014, JOHNSON MATTHEY (versch. Jg.)

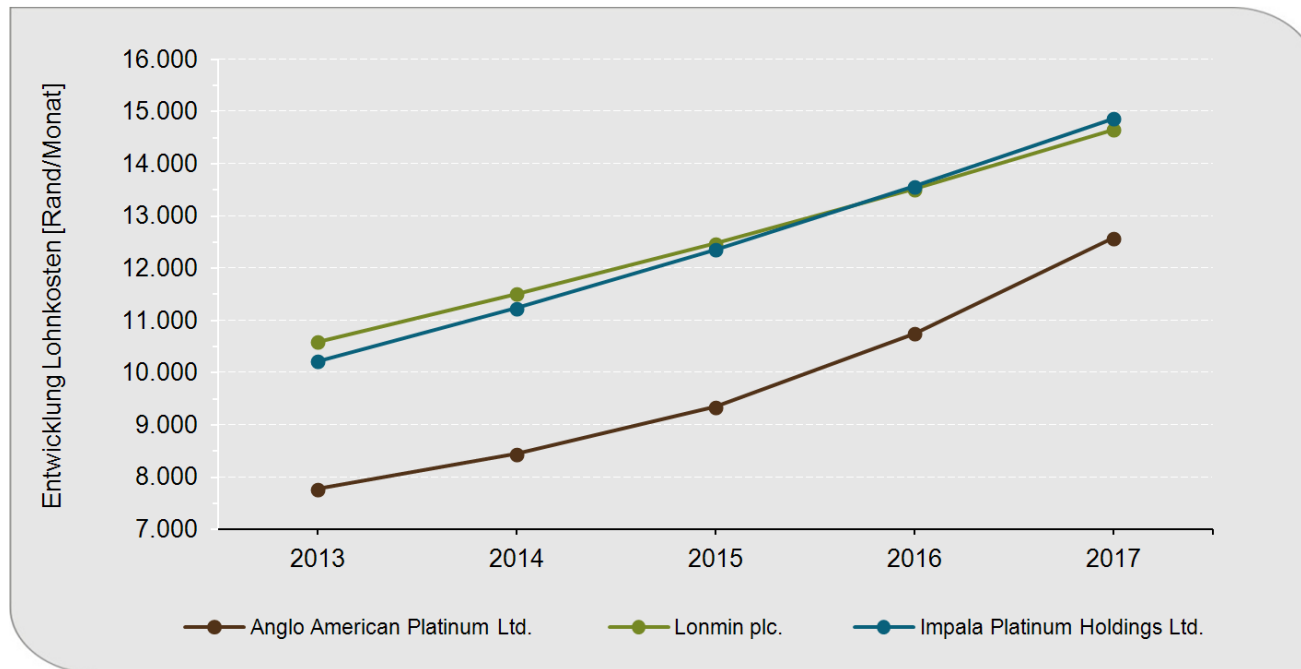
Produktionskosten (Cash-Costs)



Quelle: SNL 2014

Produktionskosten

- Gestiegene Stromkosten: 18 ct/kWh (2007) auf 61ct/kWh (2012), 76 ct/kWh (2014/2015) → +320 %; weitere 12, 6 % 2015/2016 (laut ESKOM)
- Lohnsteigerungen zwischen 2007 und 2012 etwa 12 % p.a..
- Lohnsteigerungen laut AMCU Einigung (Juni 2014) zwischen 50 % und 80 % (2013 – 2017)
- Gestiegene Kraftstoffpreise (Diesel): ca. 70 % (2007 – 2012); Gestiegene Stahlpreise : ca. 60 % (2007 – 2012)
- Positive Auswirkung: Dollar-Rand-Wechselkurs von aktuell ca. 11,9 Rand/US\$ (Stand 04/2015)



Quelle: <http://www.platinumwagenegotiations.co.za/>

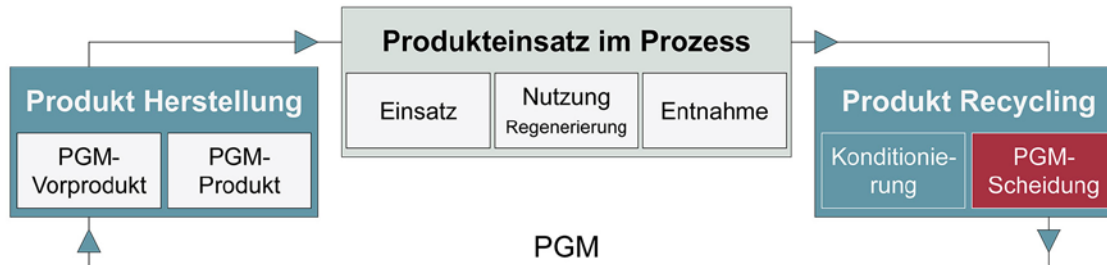
PGM-Recycling

EOL Recycling Raten ¹⁾		Sektor spezifische EOL Recycling Raten					Schmuck & Münzen ⁵⁾
		Fahrzeuge ²⁾	Elektronik	Industrie ³⁾	Zahntechnik	Übrige Anwendungen ⁴⁾	
Platin (Pt)	60 – 70	50 – 55	0 – 5	80 – 90	15 – 20	10 – 20	90 – 100
Palladium (Pd)	60 – 70	50 – 55	5 – 10	80 – 90	15 - 20	15 – 20	90 – 100
Rhodium (Rh)	50 – 60	45 – 50	5 – 10	80 – 90	-	30 – 50	40 – 50
Osmium (Os)	keine nennenswerte Endanwendung						
Iridium (Ir)	20 – 30	-	0	40 – 50	-	5 – 10	-
Ruthenium (Ru)	5 – 15	-	0 – 5	40 – 50	-	1 – 5	-

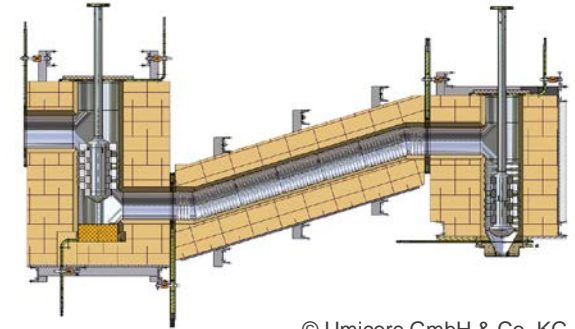
¹⁾ Gesamt ohne Schmuck und Münzen, ²⁾ Autoabgaskatalysatoren, Zündkerzen (ohne Fahrzeugelektronik), ³⁾ Beinhaltet Prozesskatalysatoren, ⁴⁾ Beinhaltet: Dekorationen, Medizintechnik, Sensoren, Tiegel, ⁵⁾ Beinhaltet Medaillen und Silberwaren

PGM-Recycling

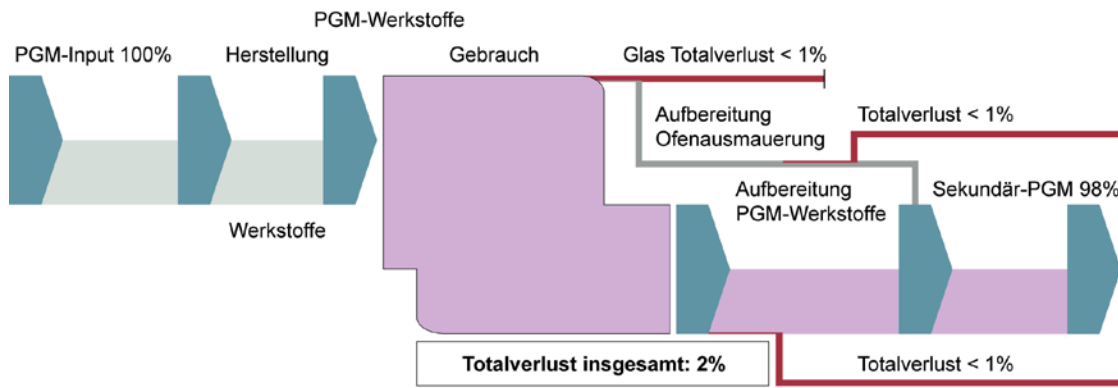
Direkte Edelmetallkreisläufe



z.B. Katalysatoren in der Ö raffination, Chemiekatalysatoren, PGM in der Glasindustrie



© Umicore GmbH & Co. KG

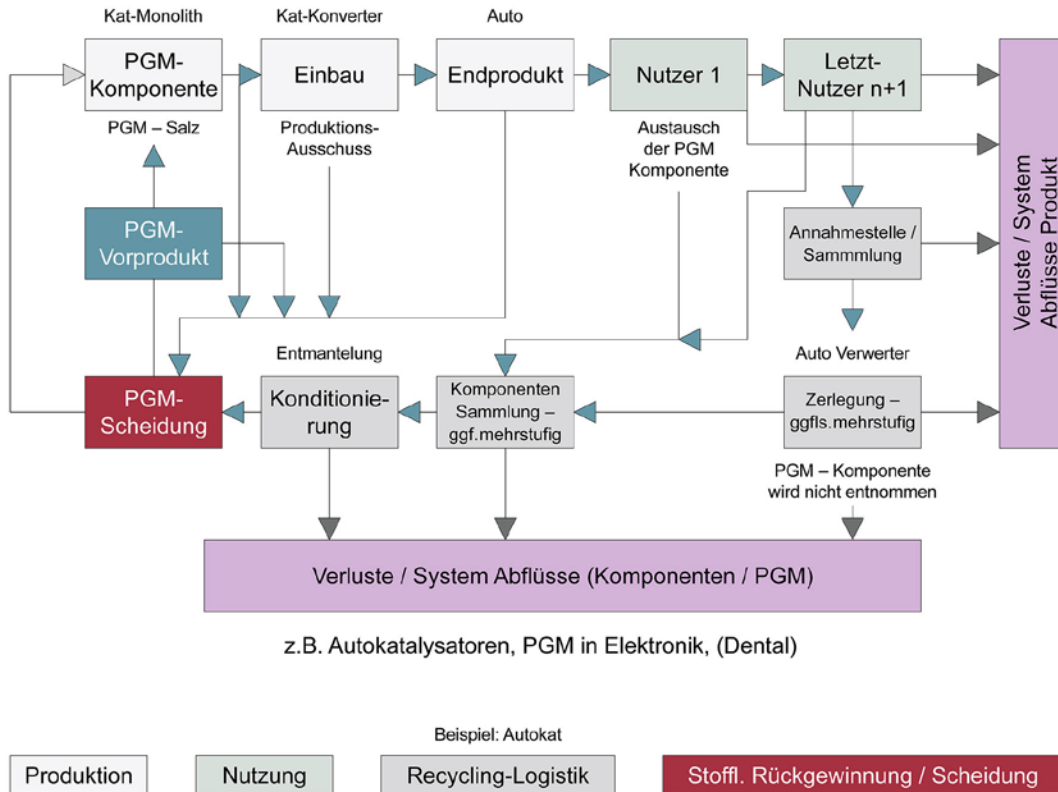


© Umicore GmbH & Co. KG

Quelle: HAGELÜKEN ET AL 2004

PGM-Recycling

Indirekte Edelmetallkreisläufe

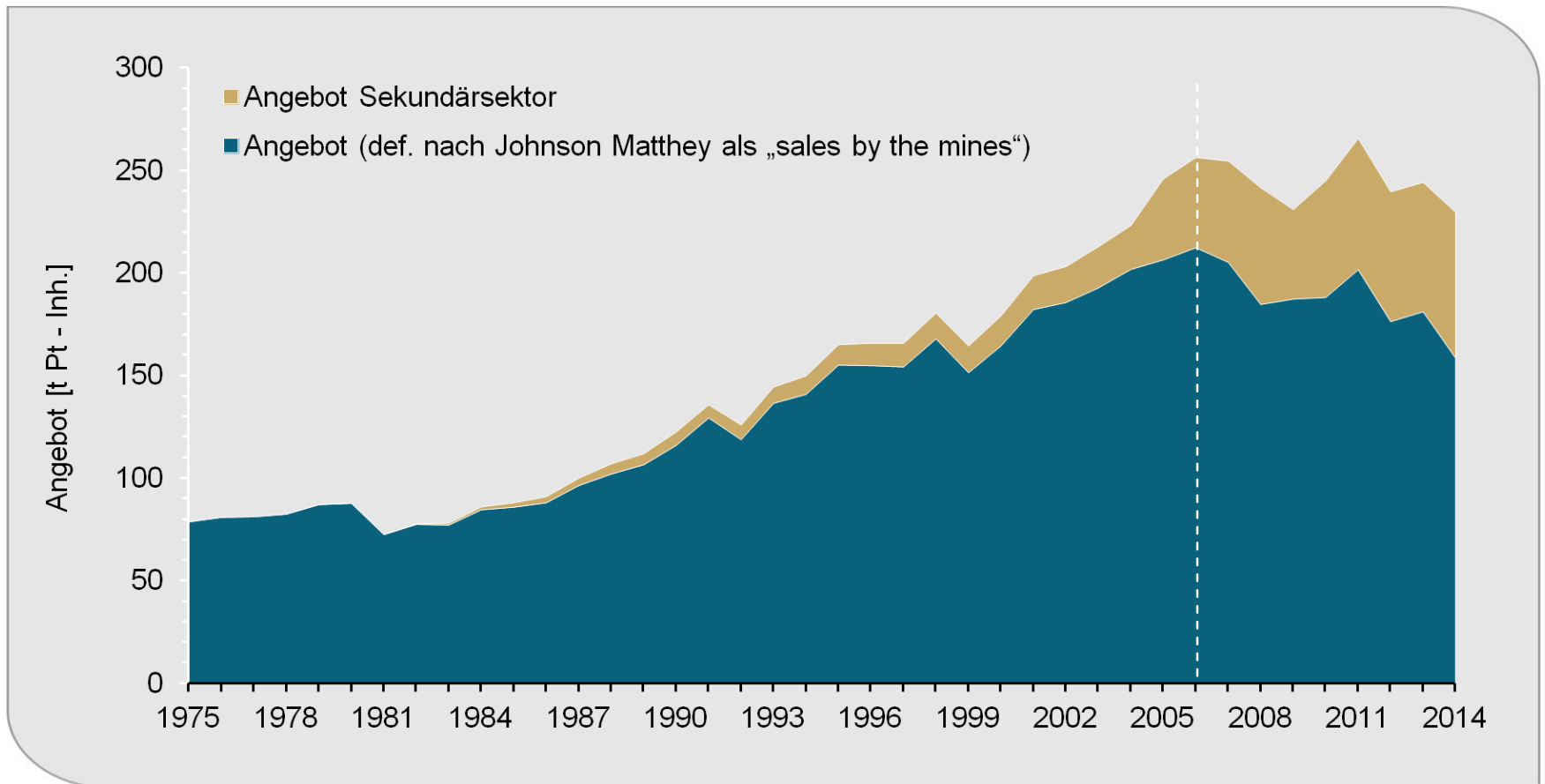


© Umicore GmbH & Co. KG



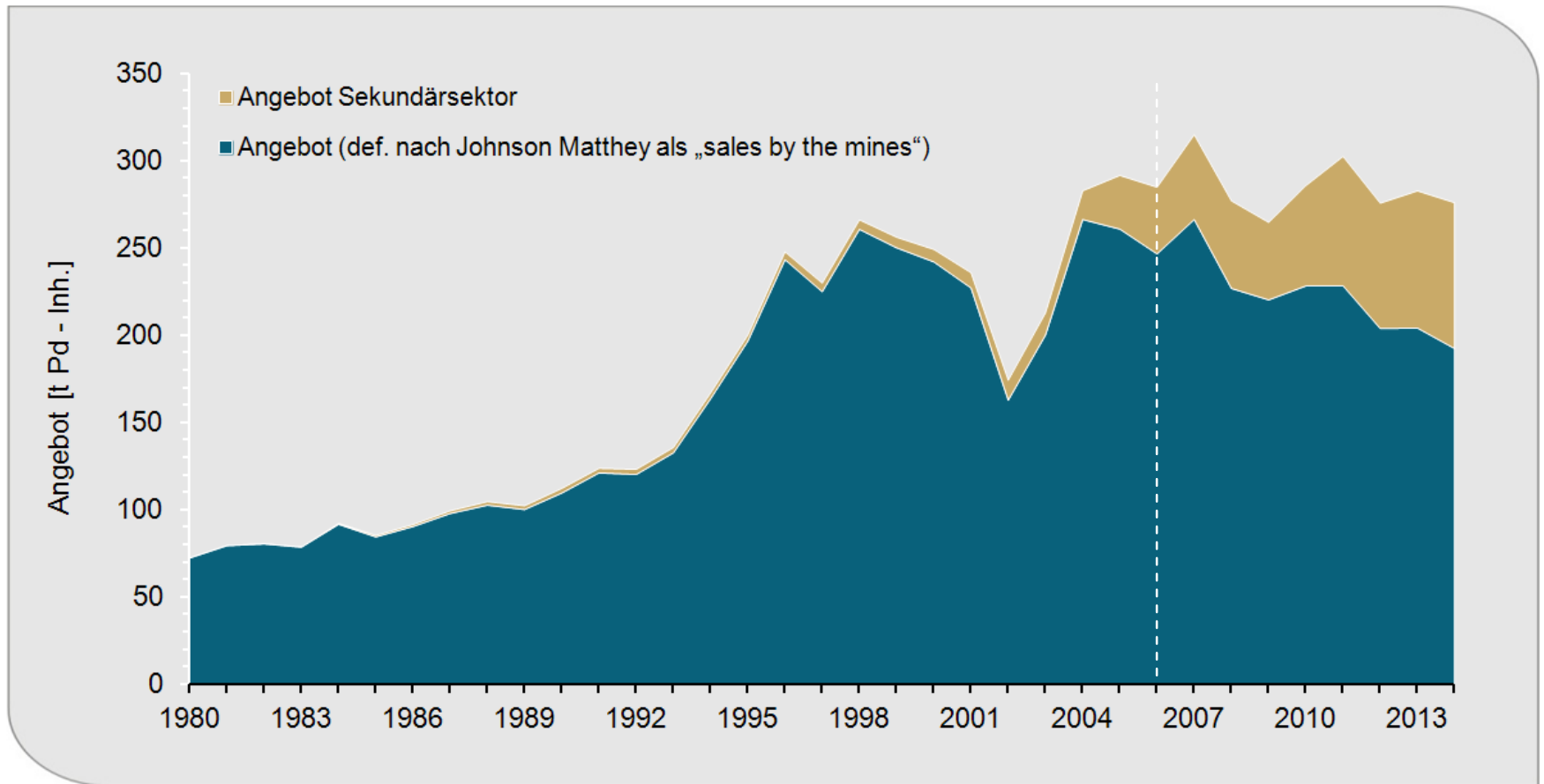
© Umicore GmbH & Co. KG

Platin: Angebot 1975 – 2013 (2014 = Prognose)



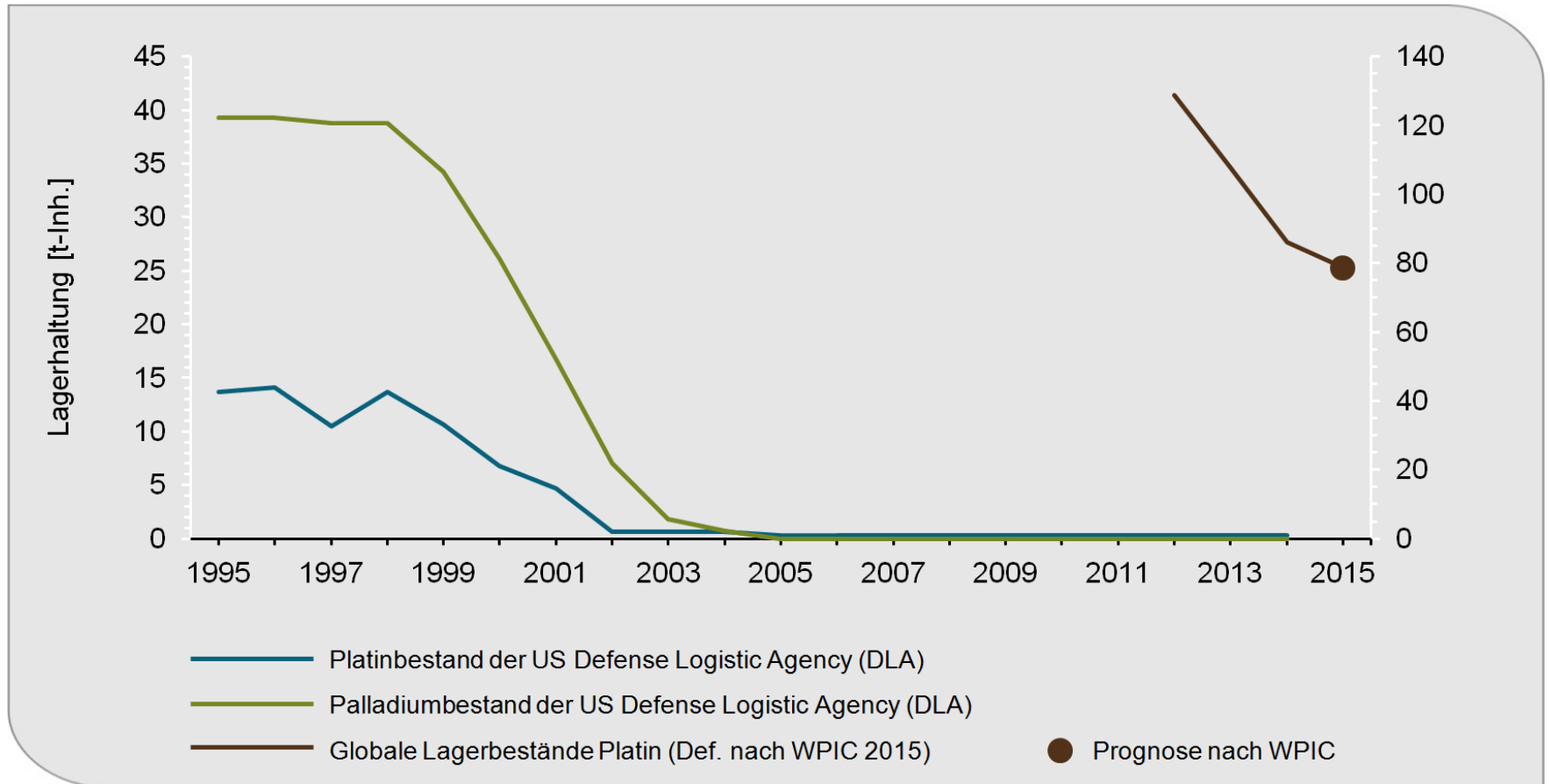
Quelle: JOHNSON MATTHEY versch. Jg.

Palladium: Angebot 1980 – 2013 (2014 = Prognose)



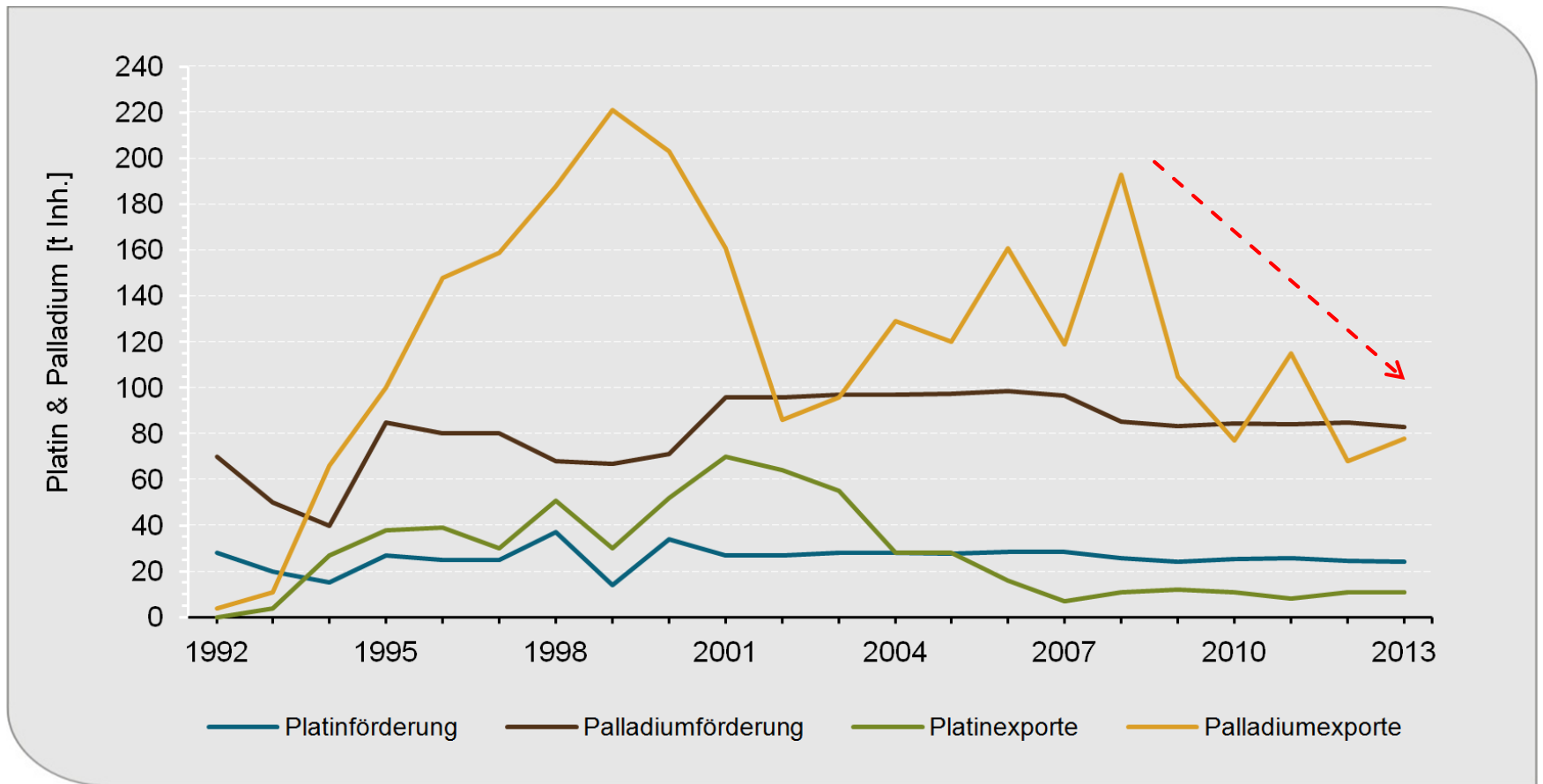
Quelle: JOHNSON MATTHEY versch. Jg.

Lagerbestände



Quellen: BGR 2014, GTI 2015, WPIC 2015

Lagerbestände (Russische Föderation)



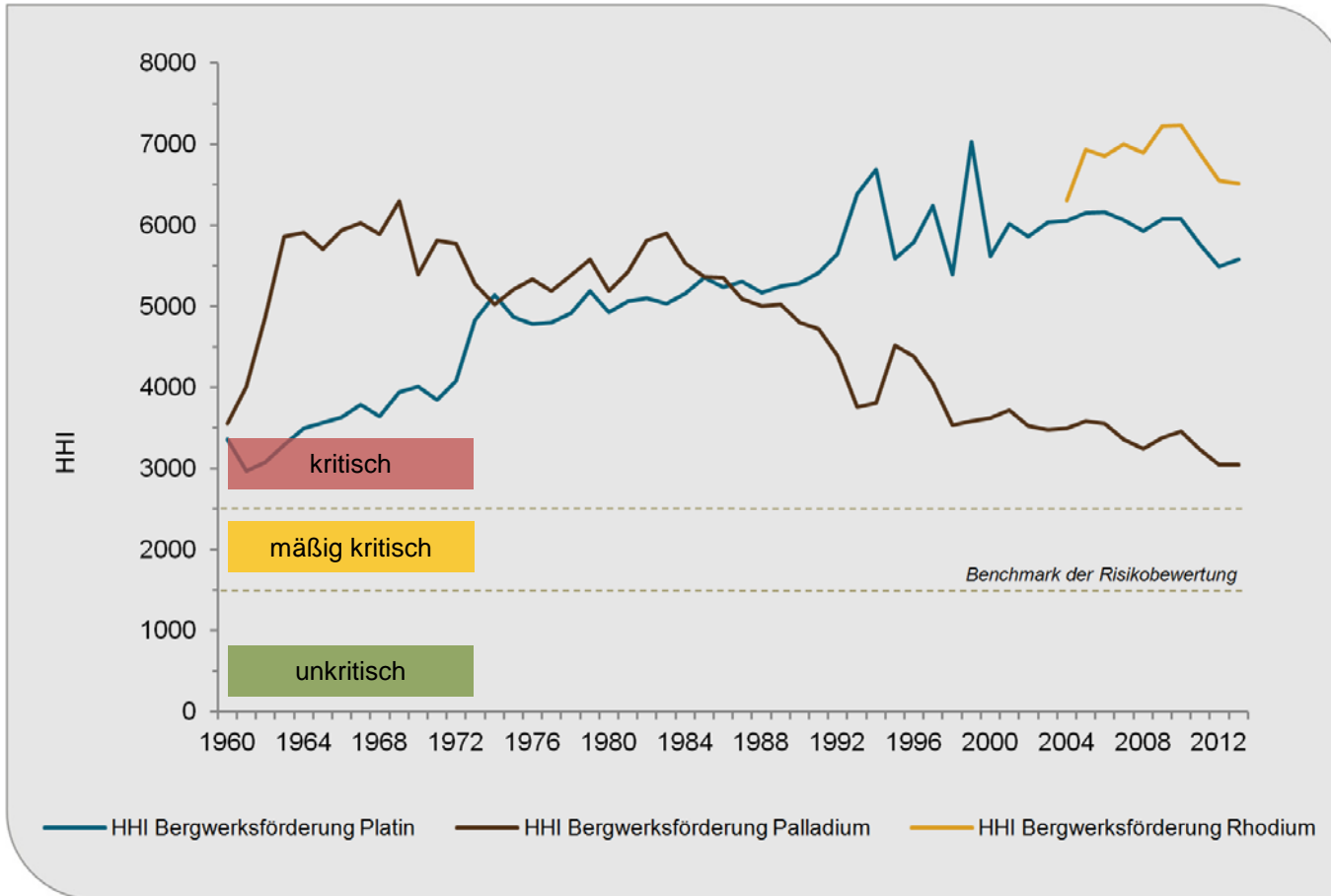
	Bergwerksförderung [t]	Nettoexporte [t]
Platin	24,2	11
Palladium	82,8	78

Quellen: BGR 2014, GTI 2015, WPIC 2015

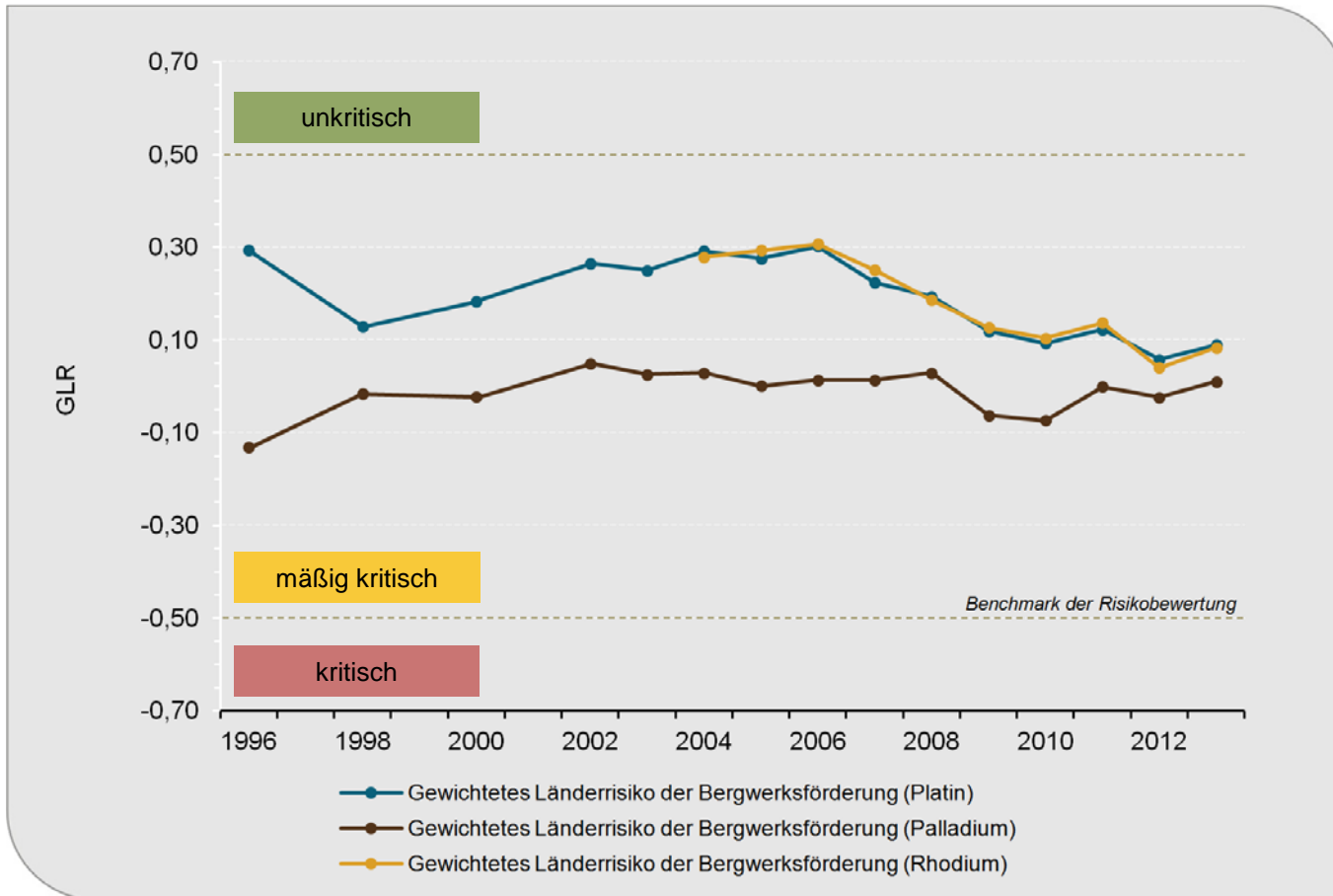
1. Einführung
2. Verwendung
3. Preise
4. Angebot und Nachfrage
5. Geopolitische Risiken
6. Angebots- und Nachfragetrends



Länderkonzentration des Angebots (Bergwerksförderung)

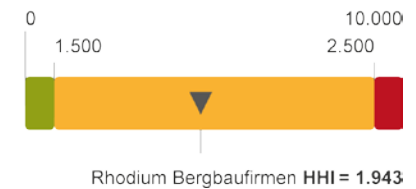
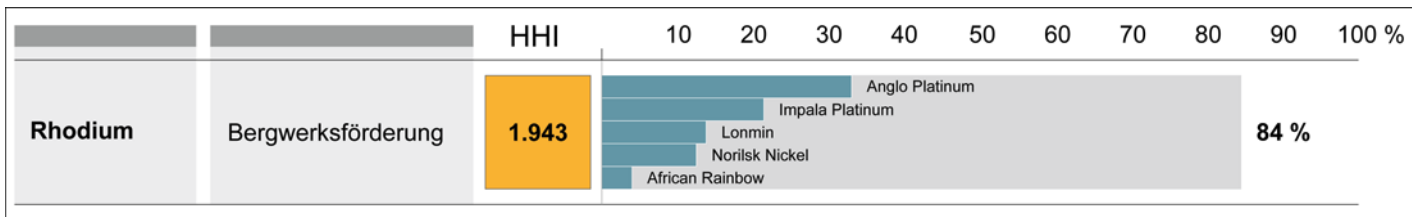
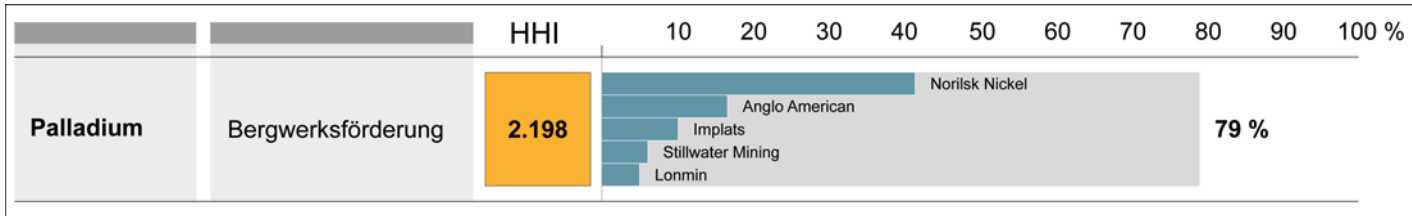
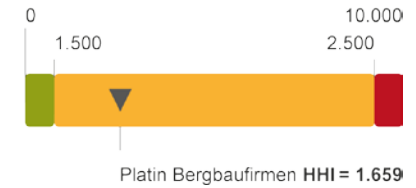
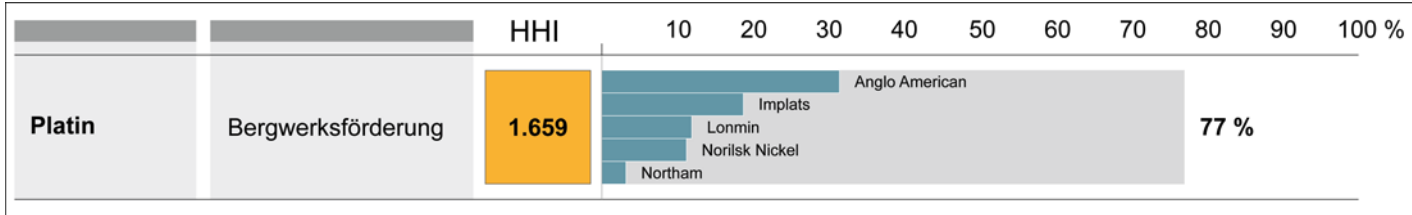


Gewichtetes Länderrisiko des Angebots (Bergwerksförderung)



Firmenkonzentration

Bergbaufirmen



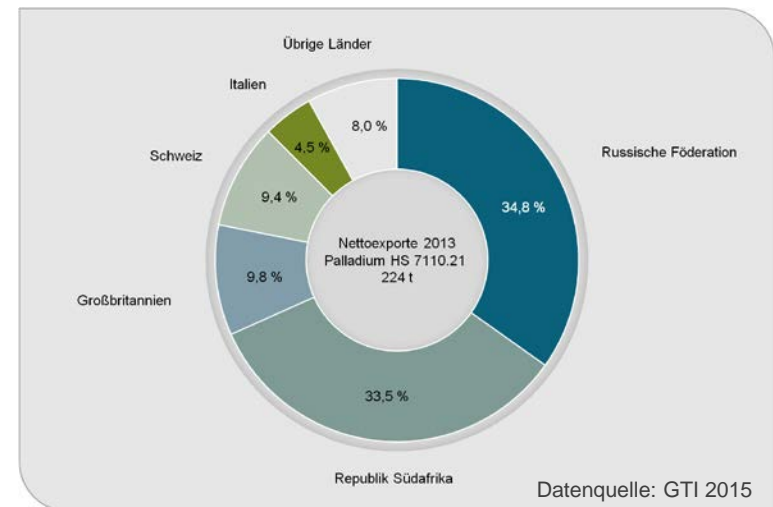
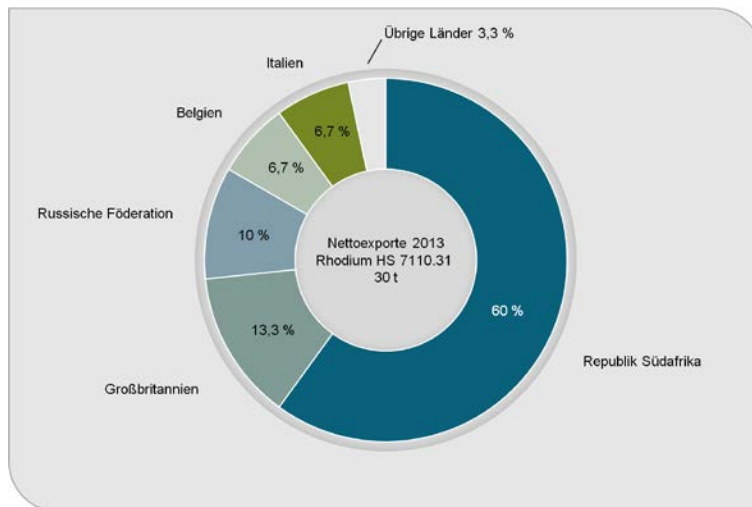
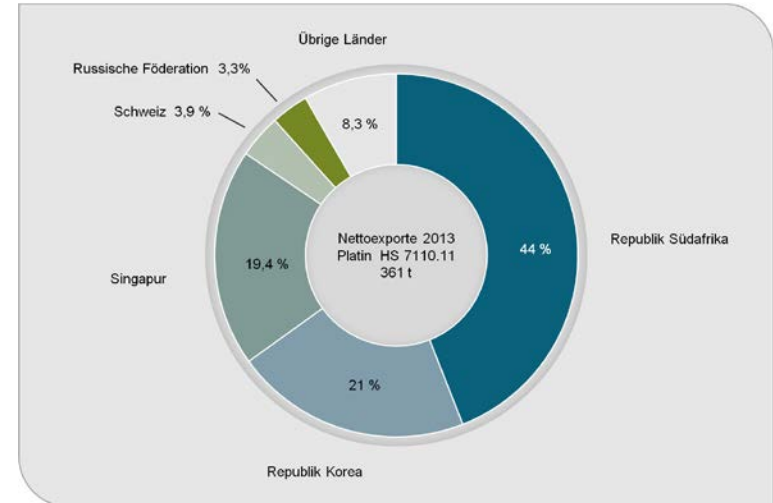
Weiterverarbeitung



Weiterverarbeitung HHI = **bedenklich**

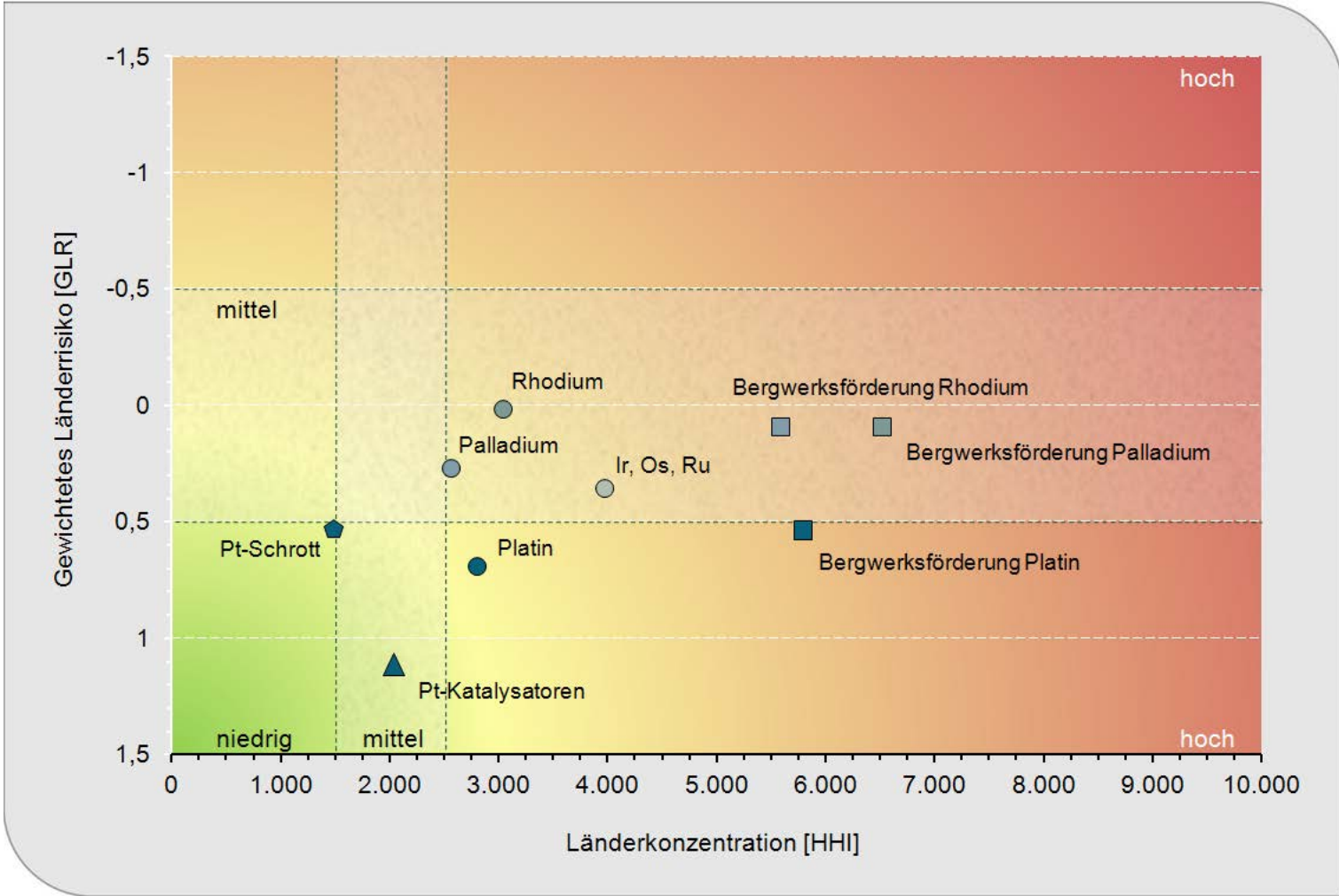
Globaler Handel der Platingruppenmetalle (Nettoexporte)

PGM	Handelsname	HS Code
Platin	Platin in Rohform oder als Pulver	7110.11
	Abfälle und Schrott von Platin (einschl. Platinplattierungen und andere Abfälle und Schrott die Platin oder Platinverbindungen enthalten)	7112.92
	Katalysatoren in Form von Geweben oder Gittern aus Platin	7115.10
Palladium	Palladium in Rohform oder als Pulver	7110.21
Rhodium	Rhodium in Rohform oder als Pulver	7110.31
Iridium, Osmium, Ruthenium	Iridium, Osmium, Ruthenium in Rohform oder als Pulver	7110.41



Datenquelle: GTI 2015

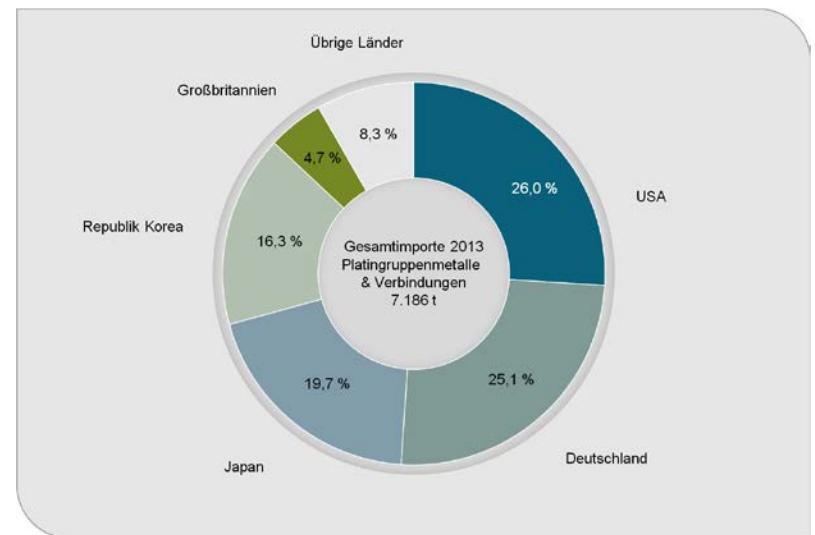
Geopolitische Risiko der weltweiten Nettoexporte (HHI + GLR)



Importe Deutschlands 2013

HS ¹⁾ Warennummer		Importe Global [t]	Importe Deutschland [t]	Anteil Deutschland [%]	Weltrang Deutschland
Platin	HS 7110.11	311	28,7	9,2	6
	HS 7115.10	781	2,7	0,3	9
	HS 7112.92	27.101	7.102	26,2	2
Palladium	HS 7110.21	306	37,3	12,2	3
Rhodium	HS 7110.31	31	4	12,9	4
Iridium, Osmium, Ruthenium	HS 7110.41	98	11,4	11,6	6
Summe ²⁾		28.628	7.186,1	25,1	2

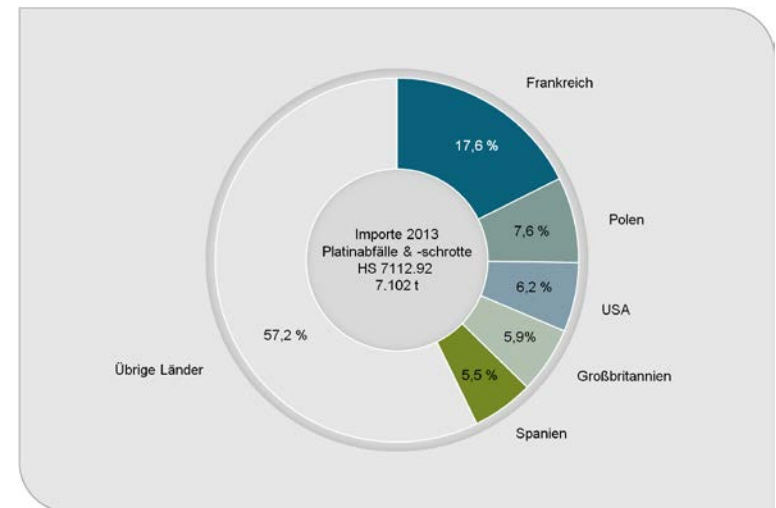
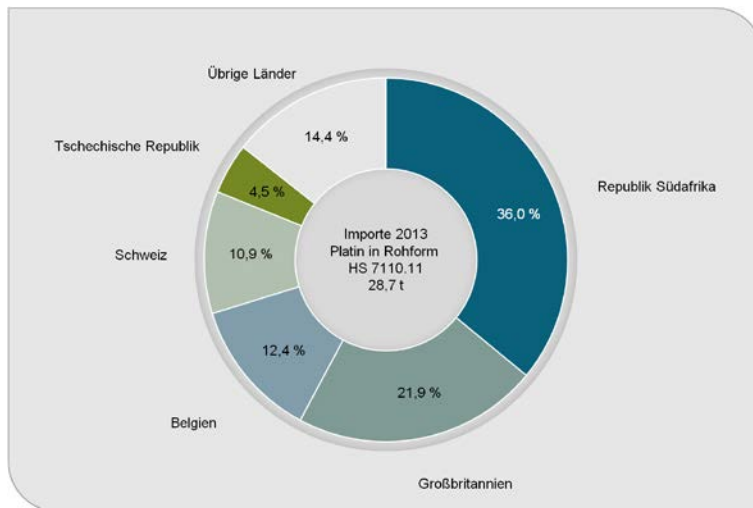
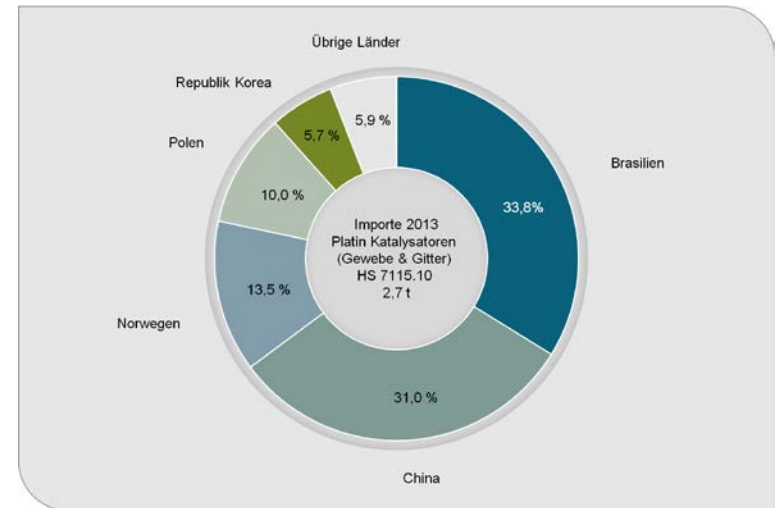
¹⁾ HS = Harmonized System der Weltzollorganisation (WCO), ²⁾ Geringe Abweichung durch Rundung möglich.



Datenquelle: DESTATIS 2015, GTI 2015

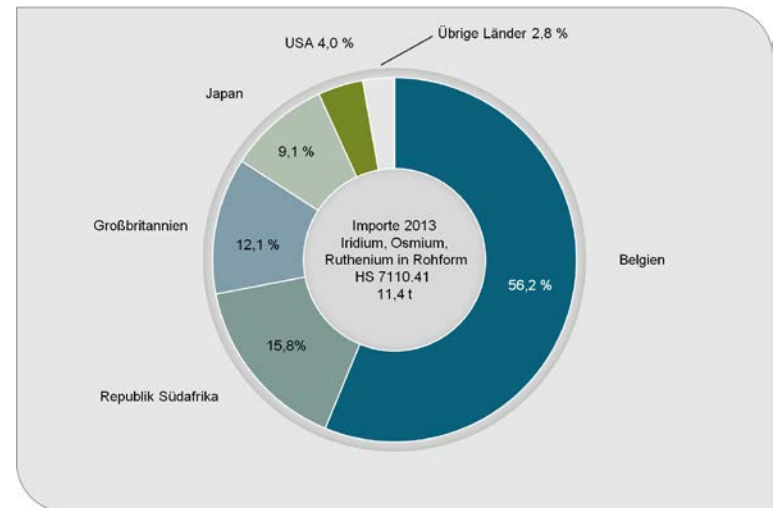
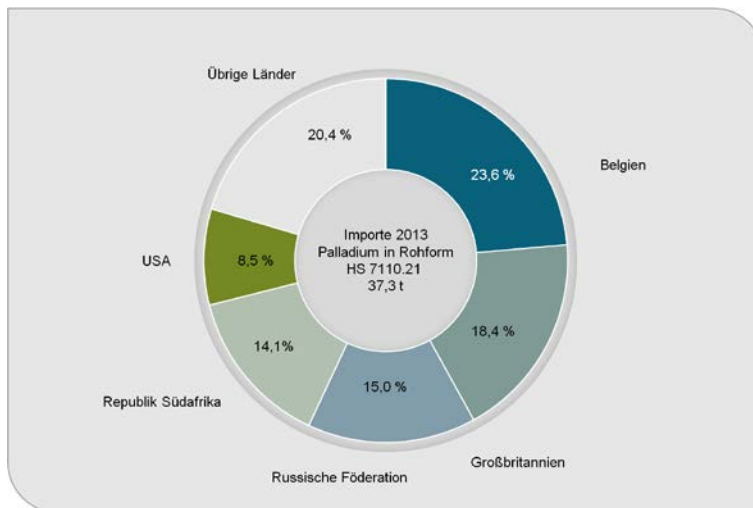
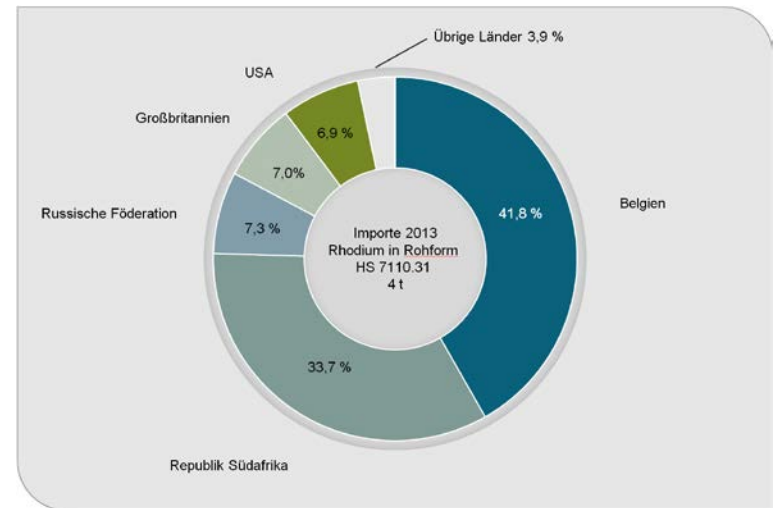
Importe Deutschlands 2013

PGM	Handelsname	HS Code
Platin	Platin in Rohform oder als Pulver	7110.11
	Abfälle und Schrott von Platin (einschl. Platinplattierungen und andere Abfälle und Schrott die Platin oder Platinverbindungen enthalten)	7112.92
	Katalysatoren in Form von Geweben oder Gittern aus Platin	7115.10
Palladium	Palladium in Rohform oder als Pulver	7110.21
Rhodium	Rhodium in Rohform oder als Pulver	7110.31
Iridium, Osmium, Ruthenium	Iridium, Osmium, Ruthenium in Rohform oder als Pulver	7110.41

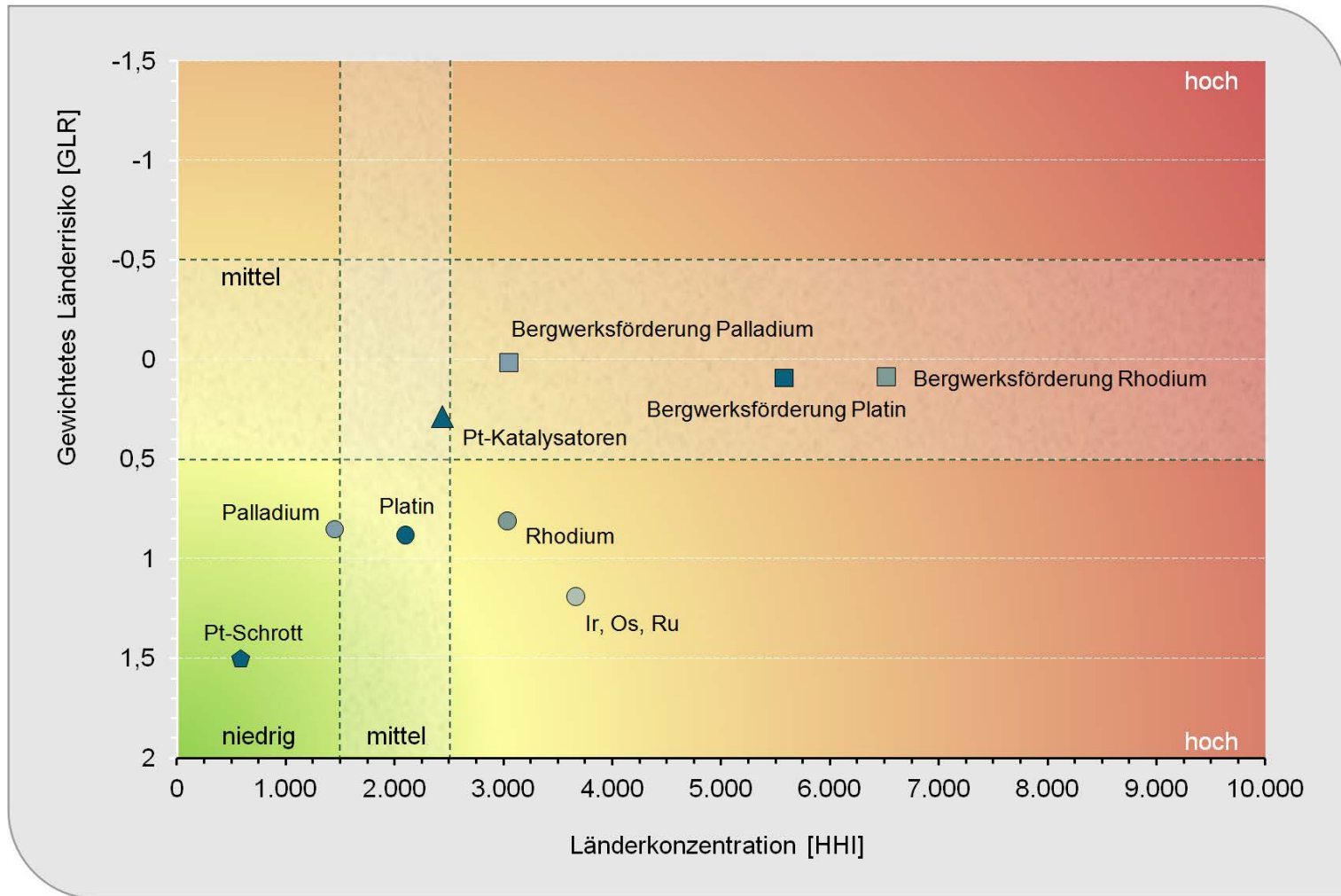


Importe Deutschlands 2013

PGM	Handelsname	HS Code
Platin	Platin in Rohform oder als Pulver	7110.11
	Abfälle und Schrott von Platin (einschl. Platinplattierungen und andere Abfälle und Schrott die Platin oder Platinverbindungen enthalten)	7112.92
	Katalysatoren in Form von Geweben oder Gittern aus Platin	7115.10
Palladium	Palladium in Rohform oder als Pulver	7110.21
Rhodium	Rhodium in Rohform oder als Pulver	7110.31
Iridium, Osmium, Ruthenium	Iridium, Osmium, Ruthenium in Rohform oder als Pulver	7110.41



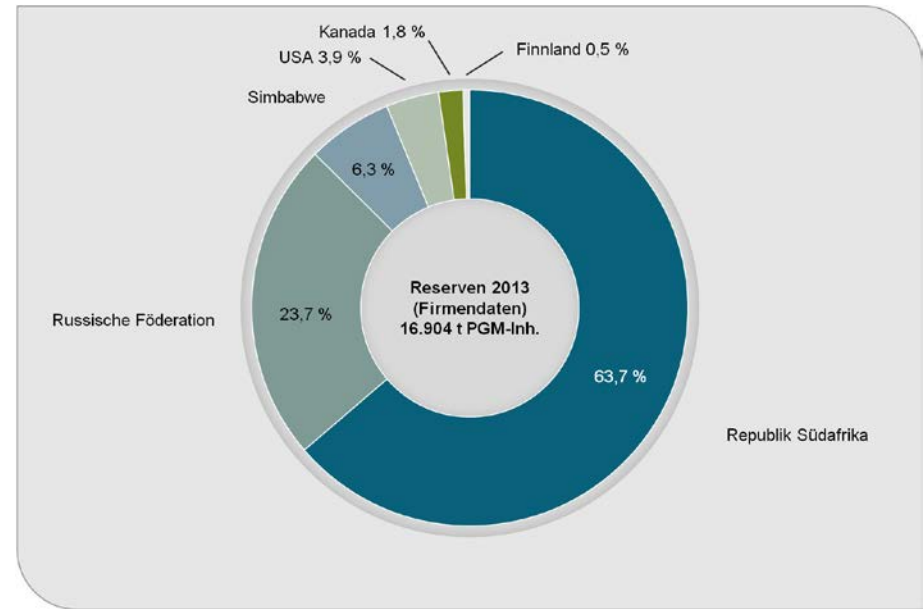
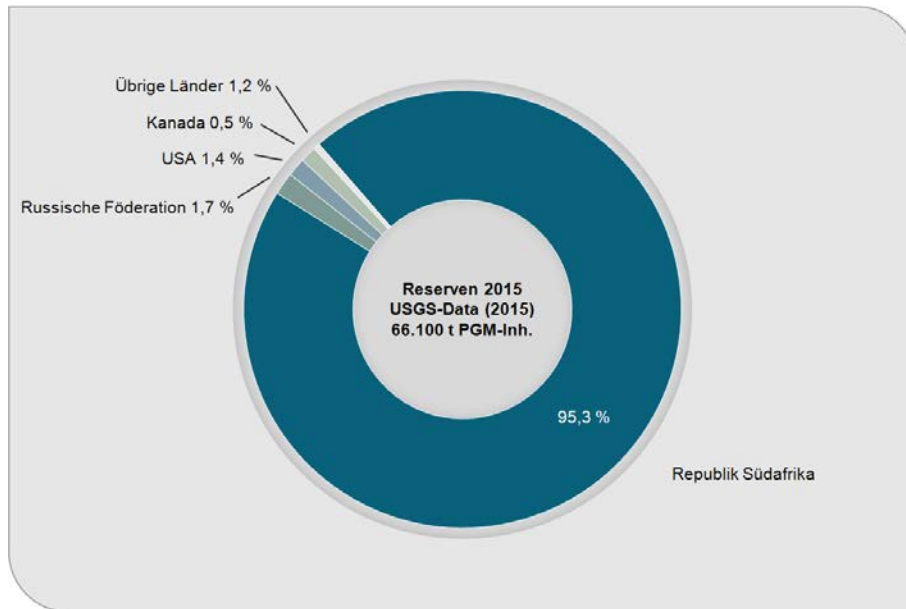
Geopolitisches Risiko der Importe Deutschlands 2013 (HHI + GLR)



1. Einführung
2. Verwendung
3. Preise
4. Angebot und Nachfrage
5. Geopolitische Risiken
6. Angebots- und Nachfragetrends



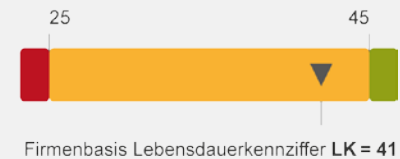
Verteilung der Reserven



Durchschnittliche Lebensdauer kennziffer: 162 Jahre

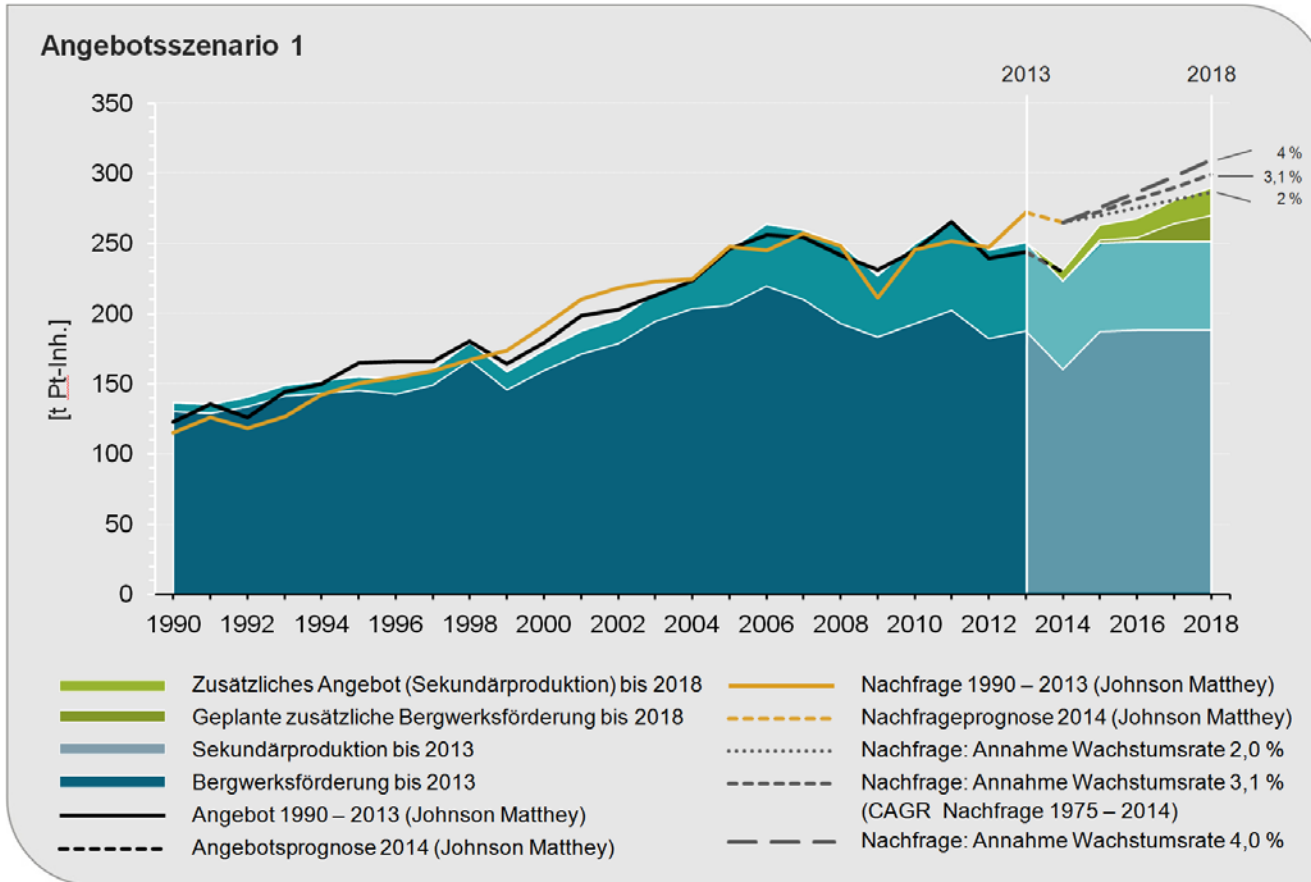


Durchschnittliche Lebensdauer kennziffer: 41 Jahre



Datenquelle: USGS 2015, Geschäftsberichte der Bergbauunternehmen (versch. Jg.)

Zukünftige Marktdeckung bis 2018 – Angebotsszenario 1 (Platin)



Nachfragesteigerung

- 4 %: Defizit 20 t



Angebotsszenario 1 Mz = -6,5 % (a)

- 3,1 %: Defizit 9,3 t



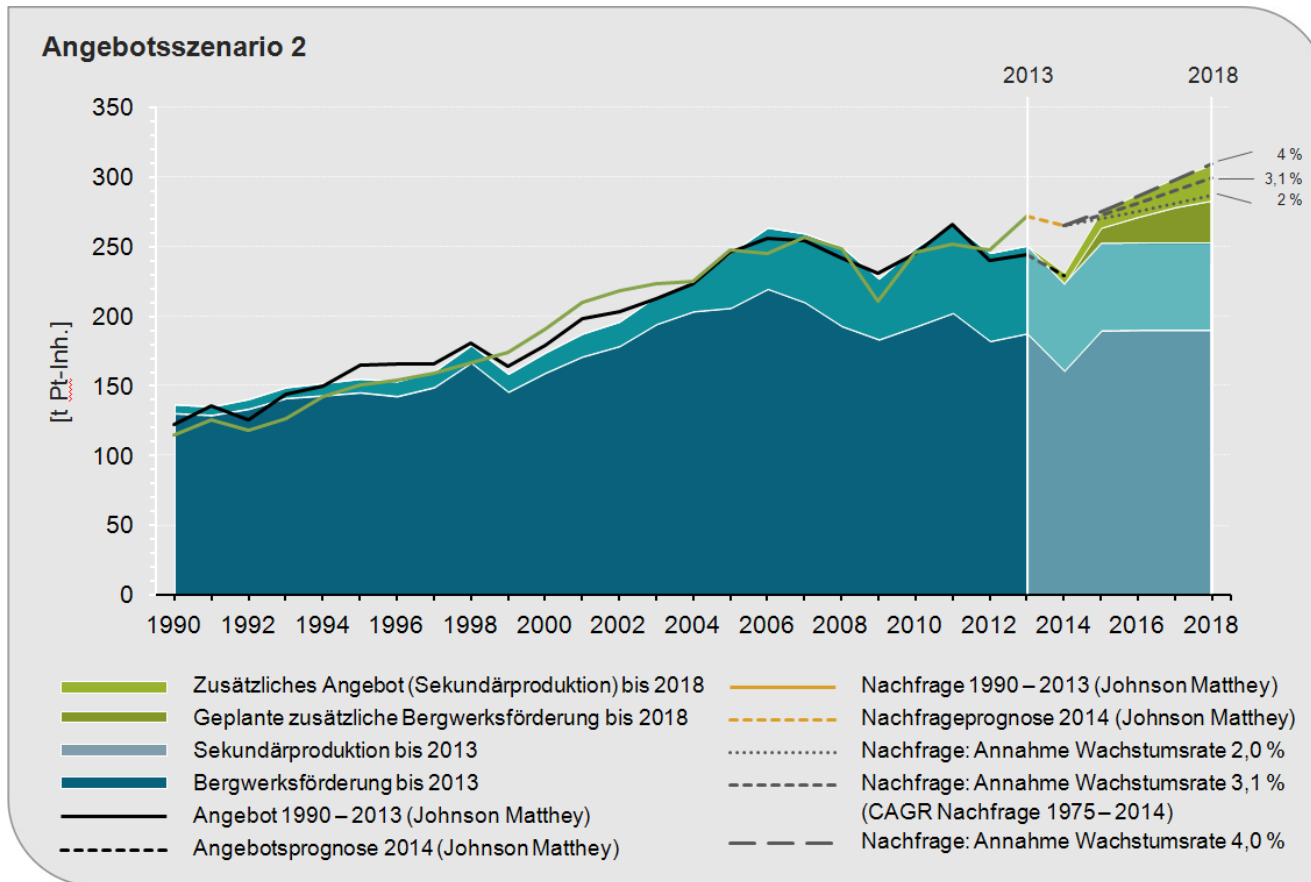
Angebotsszenario 1 Mz = -3,1 % (b)

- 2 %: Überschuss 3,1 t



Angebotsszenario 1 Mz = 1,1 % (c)

Zukünftige Marktdeckung bis 2018 – Angebotsszenario 2 (Platin)



Nachfragesteigerung

- 4 %: Defizit 3,4 t



Angebotsszenario 2 Mz = -1,1 % (a)

- 3,1 %: Überschuss 7,4 t



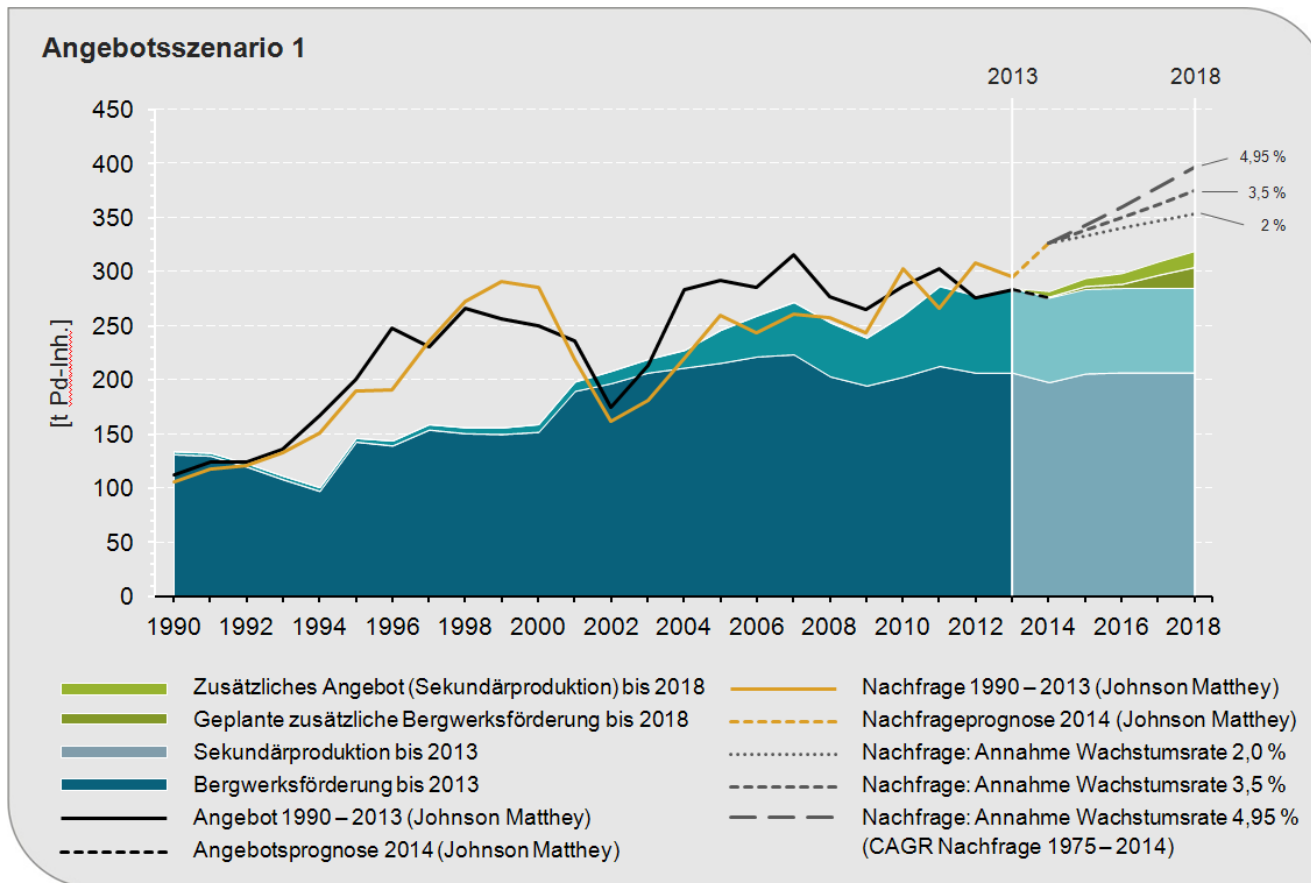
Angebotsszenario 2 Mz = 2,4 % (b)

- 2 %: Überschuss 19,8 t



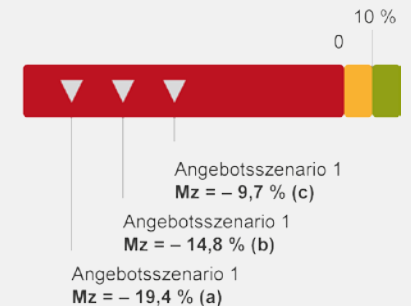
Angebotsszenario 2 Mz = 6,9 % (c)

Zukünftige Marktdeckung bis 2018 – Angebotsszenario 1 (Palladium)

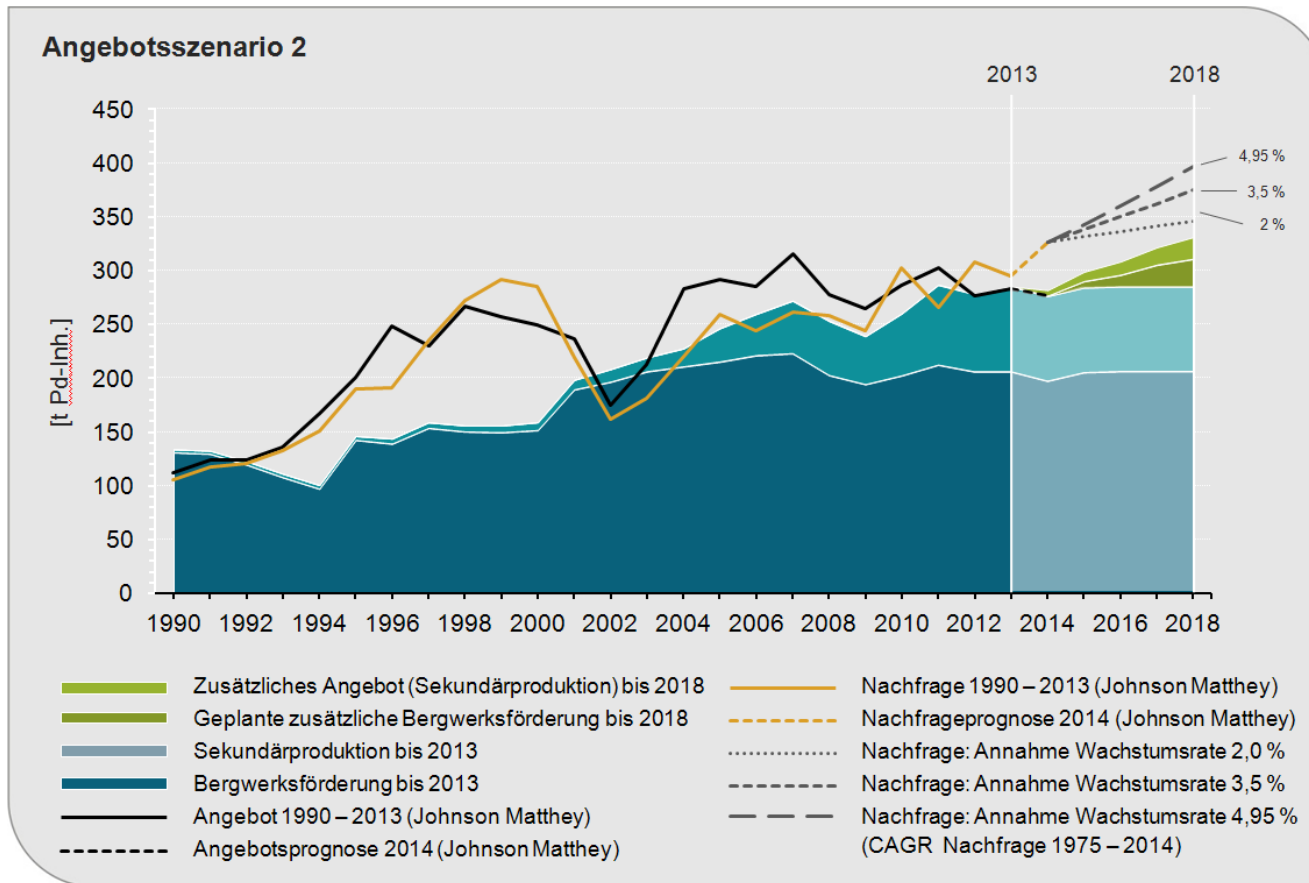


Nachfragesteigerung

- 2 %: Defizit 35 t
- 3,5 %: Defizit 55 t
- 4,95 %: Defizit 77 t

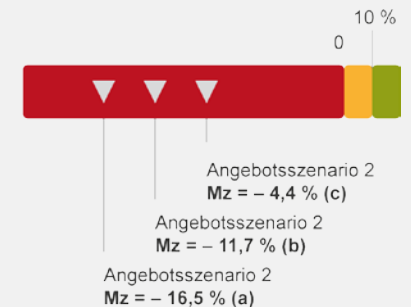


Zukünftige Marktdeckung bis 2018 – Angebotsszenario 2 (Palladium)

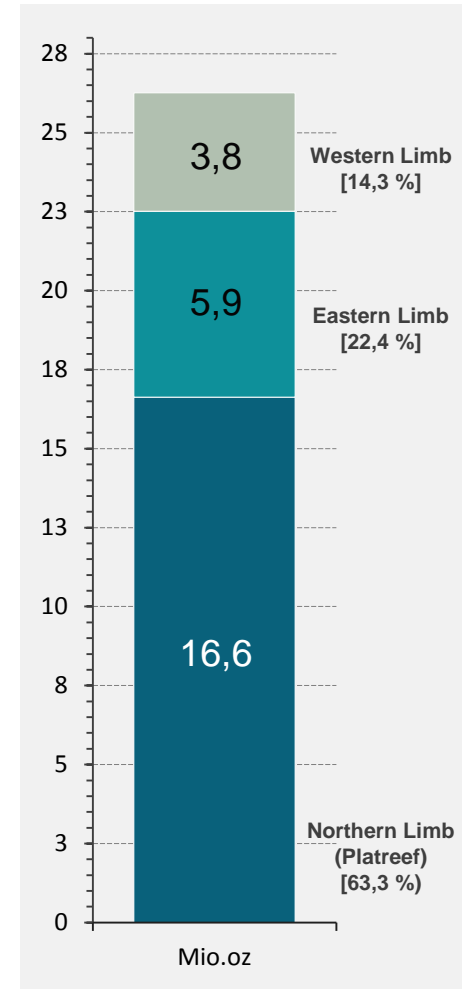
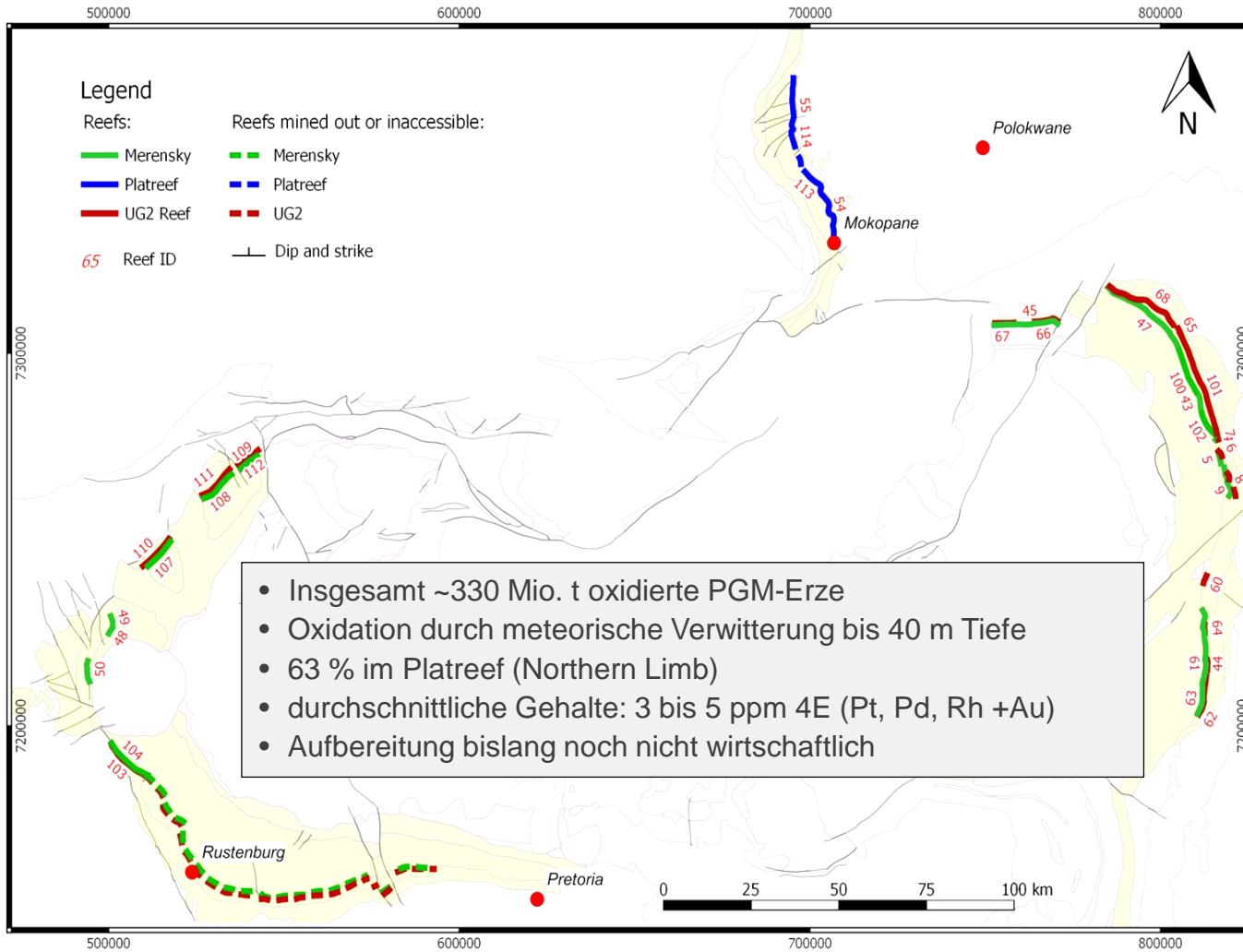


Nachfragesteigerung

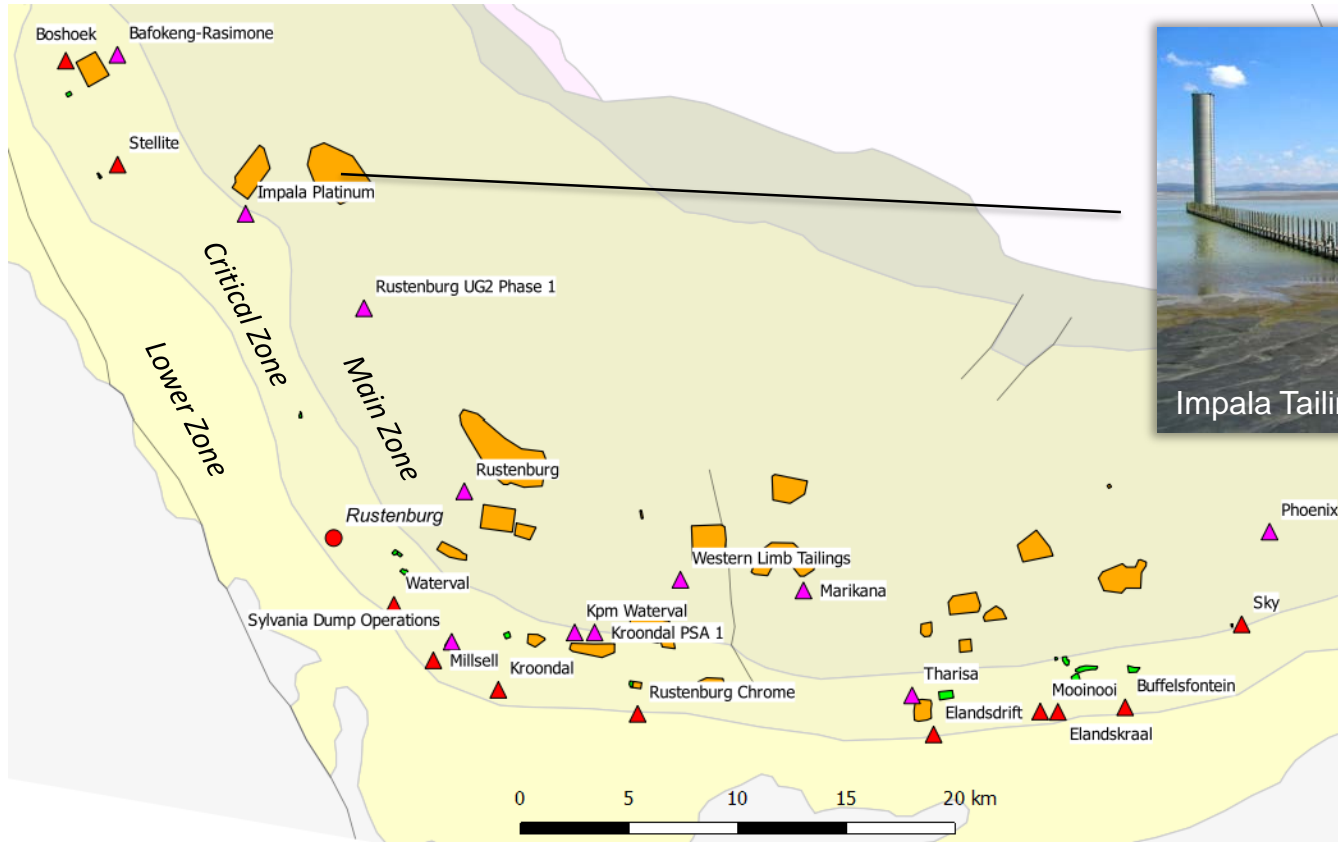
- 2 %: Defizit 15,2 t
- 3,5 %: Defizit 44 t
- 4,95 %: Defizit 65,6 t



Potential oxidierter PGE-Erze in der Republik Südafrika (Bushveld Komplex)



Potenziale aus Halden in der Republik Südafrika (Bushveld Komplex)



PGM: Operation ▲
Tailings ■

Chrome: Operation ▲
Tailings ■

Tailings	Average Grade		Tonnes [Mt]	PGE [Moz]	Cr ₂ O ₃ [Mt]
	PGE [ppm]	Cr ₂ O ₃ [%]			
PGE Operations	0,65	5 – 10	2.089	39	172
Chrome Operations	2.25	20	43,5	2,8	8,7
Total			2.132,5	41,8	180,7

Zusammenfassung

- Die Jahre 2013 und 2014 markierten Rekorddefizite bei Platin und Palladium.
- Die globale Bergwerksförderung der PGM stieg bis 2006 und sinkt seitdem.
- Dem steht eine hohe Nachfrage nach PGM gegenüber.
- Die Rep. Südafrika und die Russische Föderation nehmen Schlüsselpositionen im globalen PGM-Markt ein.
- Der südafrikanische Bergbausektor wird in den kommenden Jahren mit weiteren Kostensteigerungen konfrontiert werden (z. B. Lohn-, Energie-, Materialkosten).
- Aufgrund aktuell niedriger Preise produzieren einige Bergwerke in der Rep. Südafrika bereits heute nicht kostendeckend.
- Die Versorgung mit PGM-Metallen aus der Russischen Föderation könnte von den Entwicklungen im Ukraine Konflikt bzw. den damit verbundenen Sanktionen und möglichen Handelsbeschränkungen beeinflusst werden.
- Der Sekundärsektor stellt eine zunehmend wichtige Quelle für die PGM dar. Das Angebot ist jedoch limitiert.
- Es gilt vorhanden Recyclingpotentiale auszubauen um die PGM noch effektiver und daher in größeren Mengen zurückzugewinnen.
- Lagerbestände spielen im globalen PGM-Markt zum Ausgleich von Angebotsdefiziten eine wichtige Rolle.
-

Zusammenfassung

- Diese sind jedoch endlich und eine Verknappung bei unzureichender Bergwerksförderung daher absehbar.
- In den Angebotsszenarien ergeben sich für Platin und Palladium unterschiedlich stark ausgeprägte Angebotsdefizite bis 2018. Diese sind bei Palladium weitaus größer als bei Platin.
- Aktuell sind keine bedeutenden Bergbauprojekte absehbar, die kurz- bis mittelfristig (bis 2018) größere Mengen PGM bereitstellen könnten.
- Potentiale zur Gewinnung von PGM liegen in der Rep. Südafrika zusätzlich in Halden vorhandener Bergwerke sowie oxidierten PGM-Erzen, deren Gewinnung aktuell jedoch noch nicht wirtschaftlich ist.
- Da PGM in Deutschland nicht primär gewonnen werden, besteht eine hohe Importabhängigkeit.
- Deutschland war 2013 weltweit zweitgrößter Importeur von PGM.
- Ein Teil des Bedarfs der deutschen Industrie wird über den hier angesiedelten Recyclingsektor gedeckt.

Deutsche Unternehmen die PGM verarbeiten oder auf PGM-Produkte angewiesen sind, sollten den Markt intensiv beobachten und geeignete Ausweichstrategien (z. B. langfristige Lieferverträge oder Projektbeteiligungen) gegen evtl. Lieferengpässe und Preissteigerungen entwickeln.

Hannover, 22. April 2015



zur Verfügbarkeit von Platin, Palladium & Rhodium
für den Industriestandort Deutschland

Michael Schmidt

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

Entwurfsexemplar

26 DERA Rohstoffinformationen



Rohstoffrisikobewertung – Platingruppenmetalle

Platin, Palladium, Rhodium