



## Oryx Stainless Edelstahl-Research Studie 2012:

**Schlüsselrohstoffe Nickel, Chrom und Eisen: Beschränkte Verfügbarkeit trotz ausreichender natürlicher Reserven?**

Eine Studie von Prof. Dr. Matthias Finkbeiner, Leiter des Fachgebiets Sustainable Engineering der Technischen Universität Berlin im Auftrag der Oryx Stainless Group Mülheim an der Ruhr/Dordrecht



2012

**ORYX**  
**STAINLESS**

The partner of the stainless industry

## Auftrag



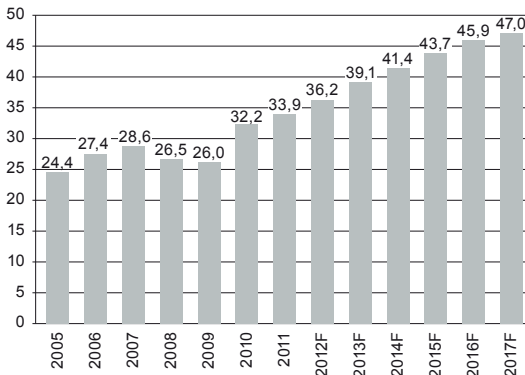
Die Edelstahlproduktion ist innerhalb von 10 Jahren um knapp 70 Prozent gestiegen und wird weiter zunehmen. Damit steigt auch die Nachfrage nach Nickel, Chrom und Eisen. Was bedeutet das für die Industrie? Werden die Rohstoffe in Zukunft in ausreichenden Mengen zu angemessenen Preisen zur Verfügung stehen? Gibt es neben der geologischen Verfügbarkeit weitere Faktoren, die zur Ermittlung der Kritikalität relevant sind? Welche Rolle spielen sie?

Oryx Stainless hat Prof. Dr. Matthias Finkbeiner, Leiter des Fachgebiets Sustainable Engineering an der Technischen Universität Berlin, beauftragt, diesen Fragen im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie nachzugehen.

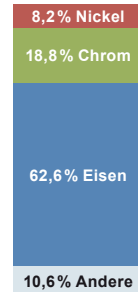
**Einflussfaktoren auf die Verfügbarkeit von Nickel, Chrom und Eisen jenseits der geologischen Reserven bislang wissenschaftlich nicht eingehend untersucht.**

### Edelstahlproduktion steigt weiter – Hauptkomponenten Nickel, Chrom und Eisen

Produktion in  
Mio t



Komponenten  
nach Volumen/t



## Untersuchungsmethodik



In einer umfassenden Studie hat das Fachgebiet Sustainable Engineering der Technischen Universität Berlin untersucht, welche Faktoren jenseits der geologischen Reserven für die Verfügbarkeit der Primärrohstoffe Nickel, Chrom und Eisen von Bedeutung sind. Dieser Frage ist man darüber hinaus auch mit Blick auf den Sekundärrohstoff Edelschrott nachgegangen. Ziel war es, herauszufinden, bei welchen Primär- und Sekundärrohstoffen in der Produktion unter diesem Blickwinkel eine Kritikalität festzustellen ist und welche Faktoren hierfür vor allem verantwortlich sind.

Komplexere Versorgungsketten, globalisierte Märkte, nationale Abschottungstendenzen machen die Einschätzung der Verfügbarkeit der Rohstoffe immer schwieriger.

**„Distance to target“-Methode zur Bewertung der Kritikalität der verschiedenen Faktoren**

$$\text{Indikatorergebnis} = \prod_i \left( \frac{\text{aktueller Wert}_i}{\text{Grenzwert}_i} \right)$$

## Kritikalitätsindikatoren



Die Verfügbarkeit von Rohstoffen zu angemessenen Preisen hängt, abgesehen von der rein geologischen Verfügbarkeit, von einer Vielzahl von Faktoren ab. Relevante Faktoren für die Messung der Kritikalität bei Nickel, Chrom und Eisen sind, u.a. Recyclingrate, theoretische Reichweite der Reserven, geografische Konzentration der Reserven, Branchenstruktur der für die Rohstoffproduktion relevanten Unternehmen, politische Stabilität in den relevanten Märkten, Nachfrageentwicklung und Umfang der Beschränkungen durch Handelsrestriktionen.

Edelstahlschrott als „Ressource“ – bislang bei der Ermittlung von Kritikalität ignoriert.

Wann wirkt sich ein Faktor kritisch auf die Verfügbarkeit aus?

Indikator		Grenzwert		
Herfindahl Index	Wenn Wert bestimmte Schwelle überschreitet, Indiz für starke Marktkonzentration	<	0,1	<
Worldwide Governance Indicators	Zeigt Qualität der Regierungsführung (Wert für Deutschland z. B. 0,2)	<	0,33	<
Nachfragewachstum	Erwartetes Nachfragewachstum	<	0,01	<
Handelshemmnisse	Prozentanteil der von Handelshemmnissen betroffenen Jahresförderung	<	0,25	<
Anteil Primärmaterial	Basiert auf Zielsetzung in Bezug auf Recycling	<	0,25	<
Statistische Reichweite der Reserven	Reserven/Produktions-Verhältnis	<	40	<

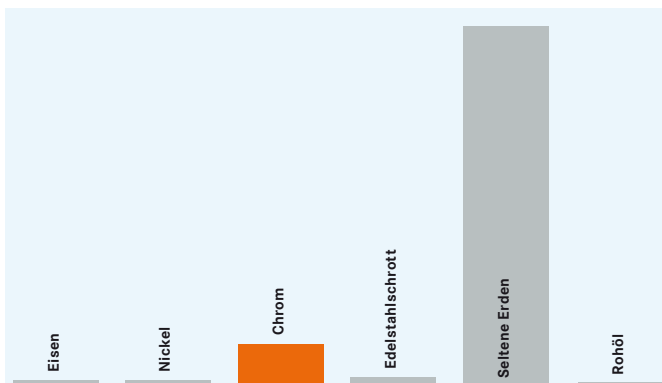
## Verfügbarkeit



Chrom ist der Rohstoff für die Edelstahlproduktion, der mit Abstand über die höchste Kritikalität verfügt. Er zählt mit einem Anteil von knapp 19 Prozent zu den wichtigsten Legierungselementen von Edelstahl. Eisen, die Basis der Legierung Edelstahl, sowie Nickel, der Preisfaktor Nummer 1 für die Produktion, sind dagegen im Vergleich weitgehend unkritisch. Für Edelstahlschrott wurde ein leicht höherer, aber insgesamt auch eher unkritischer Wert ermittelt. Schrott ist die Hauptrohstoffquelle für die Edelstahlproduktion. Er liefert mehr als 50 Prozent des für die Produktion benötigten Nickels, Chroms und Eisens.

Während Chrom bei der geologischen Bewertung unkritisch scheint, ist die ökonomische Knappheit hoch – ganz im Gegensatz zu Nickel.

**Wirkliche Kritikalität spiegelt sich nicht in öffentlicher Diskussion wider – Chrom unter ökonomischen Gesichtspunkten weit kritischer als Rohöl**



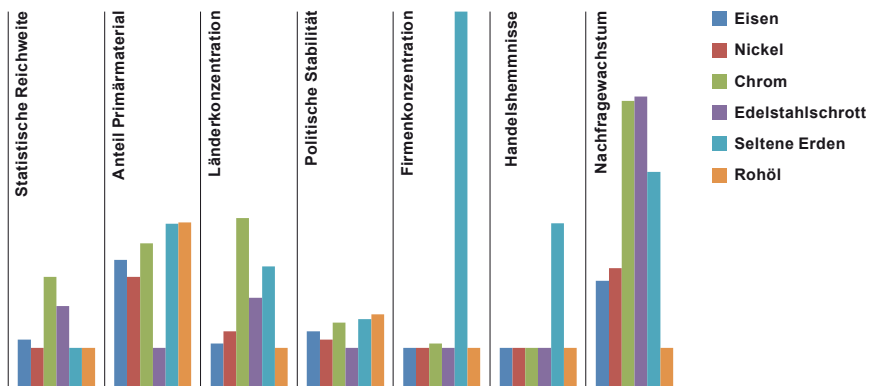
## Einflussfaktoren



Haupttreiber der hohen Kritikalität bei Chrom ist die zu erwartende steigende Nachfrage nach dem Rohstoff. Die Verfügbarkeit wird darüber hinaus durch die geografische Konzentration der Reserven, den Zufluss durch Recycling und die theoretische Reichweite der Reserven beschränkt. Die steigende Nachfrage ist auch beim Rohstoff Schrott mit Abstand der begrenzende Faktor Nummer 1, gefolgt von den Indikatoren geografische Konzentration der Reserven und theoretische Reichweite der Reserven. Die Kritikalität bei Eisen tritt erst später in der Wertschöpfungskette auf.

Basierend auf den hier festgelegten Grenzwerten sind Handelsrestriktionen, politische Stabilität oder Marktkonzentration relativ betrachtet von eher untergeordneter Bedeutung.

### Steigende Nachfrage und Zugang zu Recyclingmaterial: Wichtige Faktoren Edelstahlindustrie



## Fazit

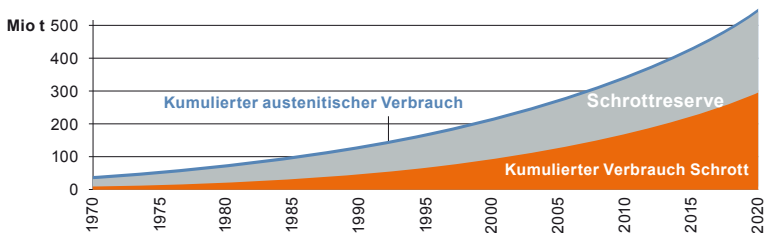


Es reicht nicht aus, nur auf geologische Reserven zu achten. Die tatsächliche Verfügbarkeit von Rohstoffen hängt von weit mehr Parametern ab. Im Sinne eines professionellen Risikomanagements gilt es, die gesamte Versorgungskette mit all ihren Gliedern im Blick zu haben und zu bewerten. Ein wichtiger Faktor für die Edelstahlindustrie ist der Edelstahlschrott. Neben der steigenden Nachfrage ist die Verfügbarkeit von Schrott kritisch für die Edelstahlproduktion. Hier gilt es, die Recyclingraten auf hohem Niveau zu halten und die globalen Märkte für eine optimale Nutzung auszubauen. Grundsätzlich unterstreichen die Ergebnisse auch die Bedeutung der Versorgungssicherheit, die durch geeignete Maßnahmen zu gewährleisten ist.

Die ökonomische Verfügbarkeit von Nickel, Chrom und Eisen ist kritisch, trotz ausreichender natürlicher Reserven.

### Edelstahlschrott im Auge behalten

in Mio t	1980	2000	2009	2010	2020
Kumulierter austenitischer Verbrauch	66,1	207,6	320,7	335,5	543,1
Kumulierter Verbrauch Schrott	20,2	91,4	157,4	167,2	296,9
Schrottreserve	45,9	116,3	163,3	168,3	246,2



Quelle: Heinz H. Pariser

## Über



**Oryx Stainless Group** Die 1990 gegründete Oryx Stainless ist als Partner der Edelstahlindustrie einer der weltweit führenden Handelsorganisationen für Rohstoffe zur Produktion hochwertiger Edelstähle. Der Schwerpunkt der Geschäftstätigkeit des Unternehmens mit Standorten in Mülheim an der Ruhr und im niederländischen Dordrecht liegt im Handling und in der Aufbereitung von Edelstahlschrotten.

**Forschungsteam** Prof. Dr. rer. nat. Matthias Finkbeiner, Leiter des Fachgebiets Sustainable Engineering, lehrt seit 2007 an der Technischen Universität Berlin. Seit 2010 ist er auch Advisory Professor an der Aalto Universität in Lahti, Finnland. Darüber hinaus ist Prof. Finkbeiner u.a. als Leiter des Carbon Footprint Projekts der UNEP/SETAC Life Cycle Initiative engagiert. Unterstützt wurde Prof. Finkbeiner von den wissenschaftlichen Mitarbeitern Laura Schneider und Markus Berger.

### Oryx Stainless Edelstahl-Research

**2010:** CO<sub>2</sub>-Reduktion durch intelligentes Recycling von Edelstahl-schrott. Eine Untersuchung des Fraunhofer-Instituts UMSICHT

**2011:** Nickelmarkt – Spielfeld der Spekulanten oder fundamental getrieben? Eine Untersuchung von JProf. Dr. Peter N. Posch, Universität Ulm/Center of Commodities

Oryx Stainless Rohstoff News – Oryx Stainless kommentiert monatlich relevante Entwicklungen und Trends



Technische Universität Berlin

Prof. Dr. rer. nat. Matthias Finkbeiner  
Fachgebiet Sustainable Engineering  
Straße des 17. Juni 135  
10623 Berlin

Tel.: +49 30 314-24341  
Fax: +49 30 314-21720  
matthias.finkbeiner@tu-berlin.de  
www.see.tu-berlin.de



Rheinstraße 97  
45478 Mülheim an der Ruhr  
Tel.: +49 208 5809 0  
Fax: +49 49 208 5809 100  
's-Gravendeelsedijk 175  
NL-3316 AS Dordrecht  
Tel.: +31 78 632 6230  
Fax: +31 78 632 6231  
info@oryxstainless.com  
www.oryxstainless.com