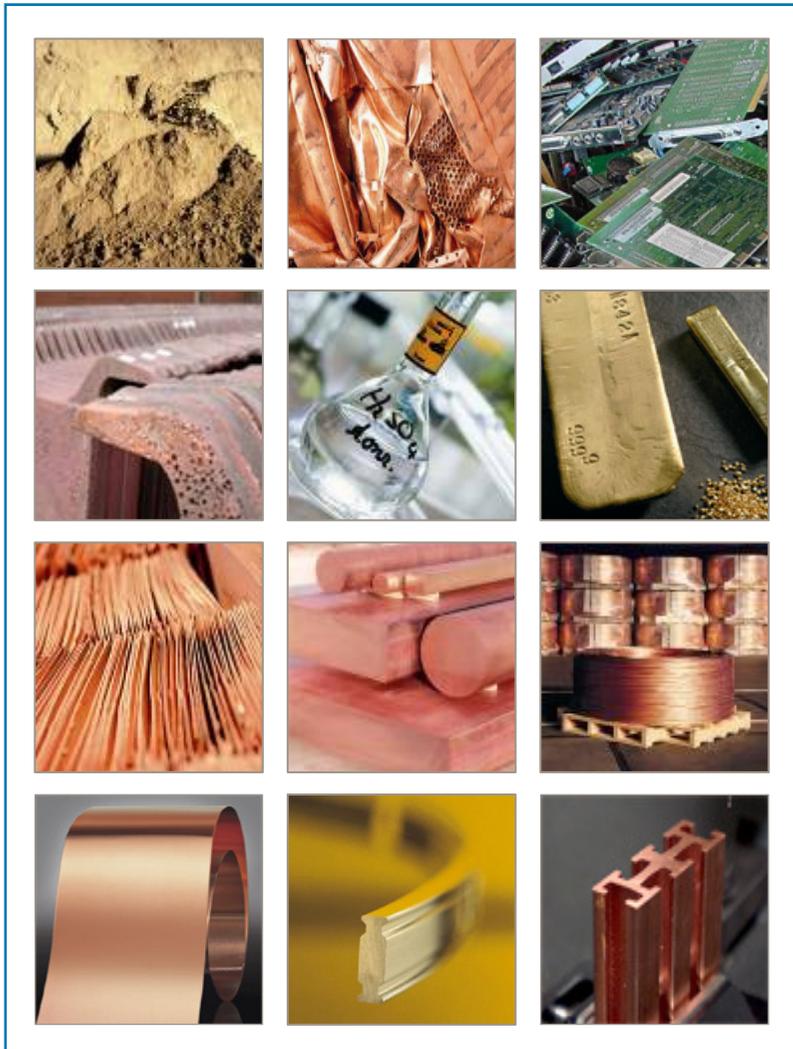


Konferenz “Versorgung mit strategischen Rohstoffen für Hightech-Anwendungen”

Kupferrecycling als Beitrag zur Versorgung mit strategischen Rohstoffen

*Christian Kawohl
Industrie Service
Aurubis AG*



1. Der Kupfermarkt

2. Der Aurubis Konzern

3. Das Kupferrecycling

4. Das Recyclingzentrum Lünen



Eigenschaften

Hohe elektrische Leitfähigkeit

Hohe Wärmeleitfähigkeit

Hohe Beständigkeit

Endprodukte

- » Elektromotoren
- » Kabel und Drähte
- » Mikrochips
- » Transformatoren

- » Klimaanlage
- » Wärmetauscher
- » Küchengeräte
- » Bremsbeläge

- » Sanitärinstallation
- » Rohrleitungen
- » Dächer und Fassaden
- » Münzen

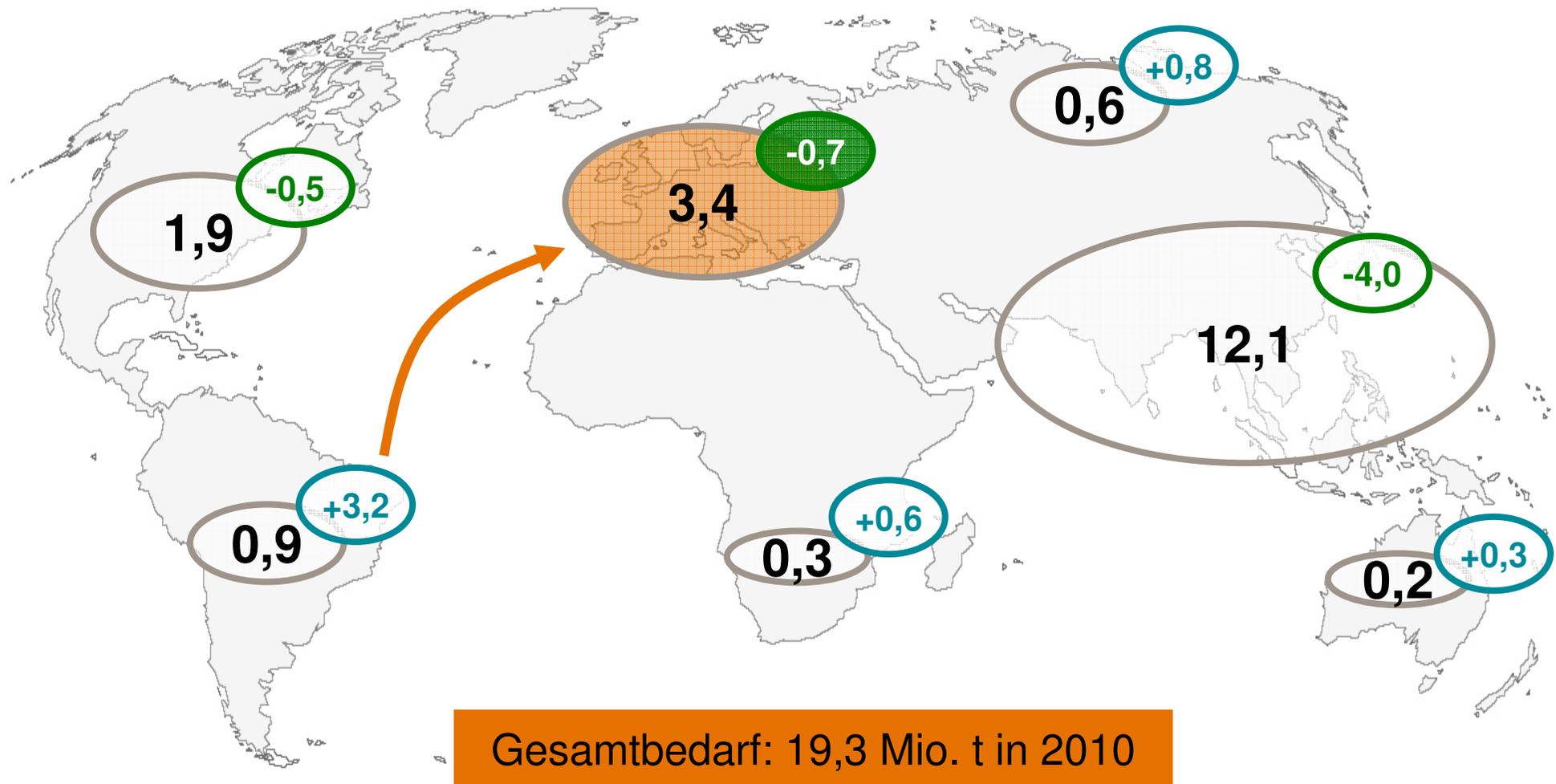


Kupfer ist unverzichtbar für innovative Heizsysteme, erneuerbare Energien und nachhaltigen Wohnungsbau

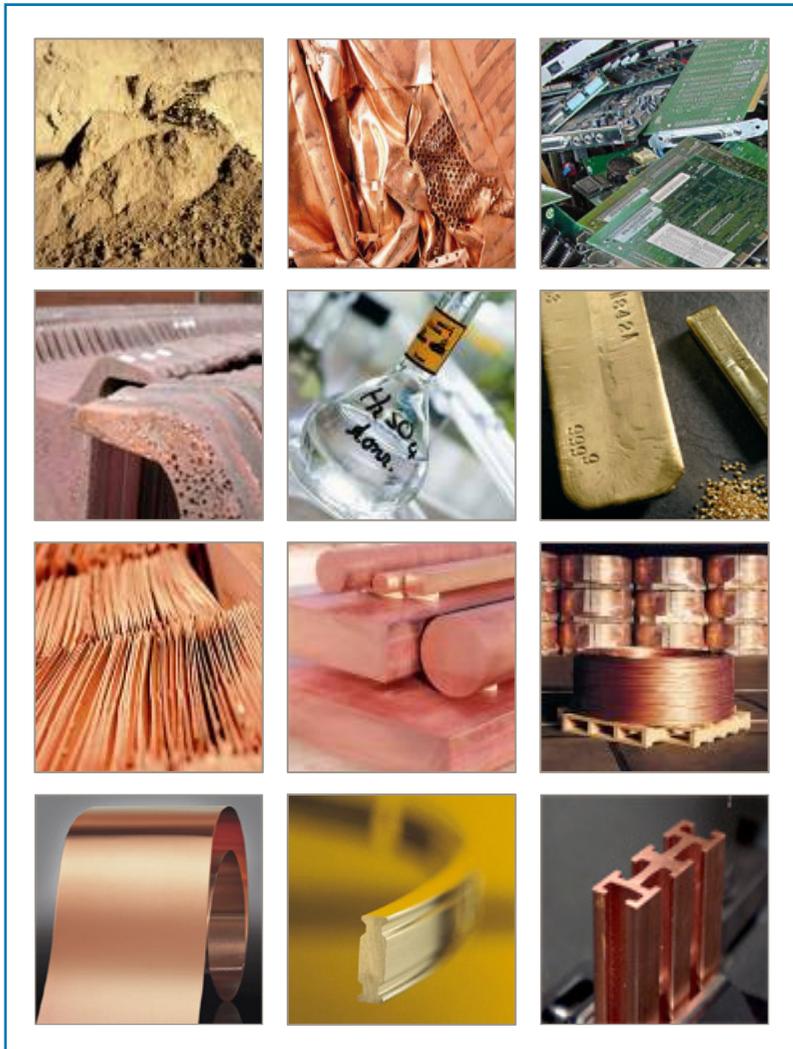


Europa ist ein wesentlicher Nettoimporteur von raffiniertem Kupfer (Kathoden)

- Kupferbedarf nach Regionen 2010 (in Mio. t)
- Kupferüberschuss / -defizit



Quelle: Brook Hunt Jun 2011



1. Der Kupfermarkt

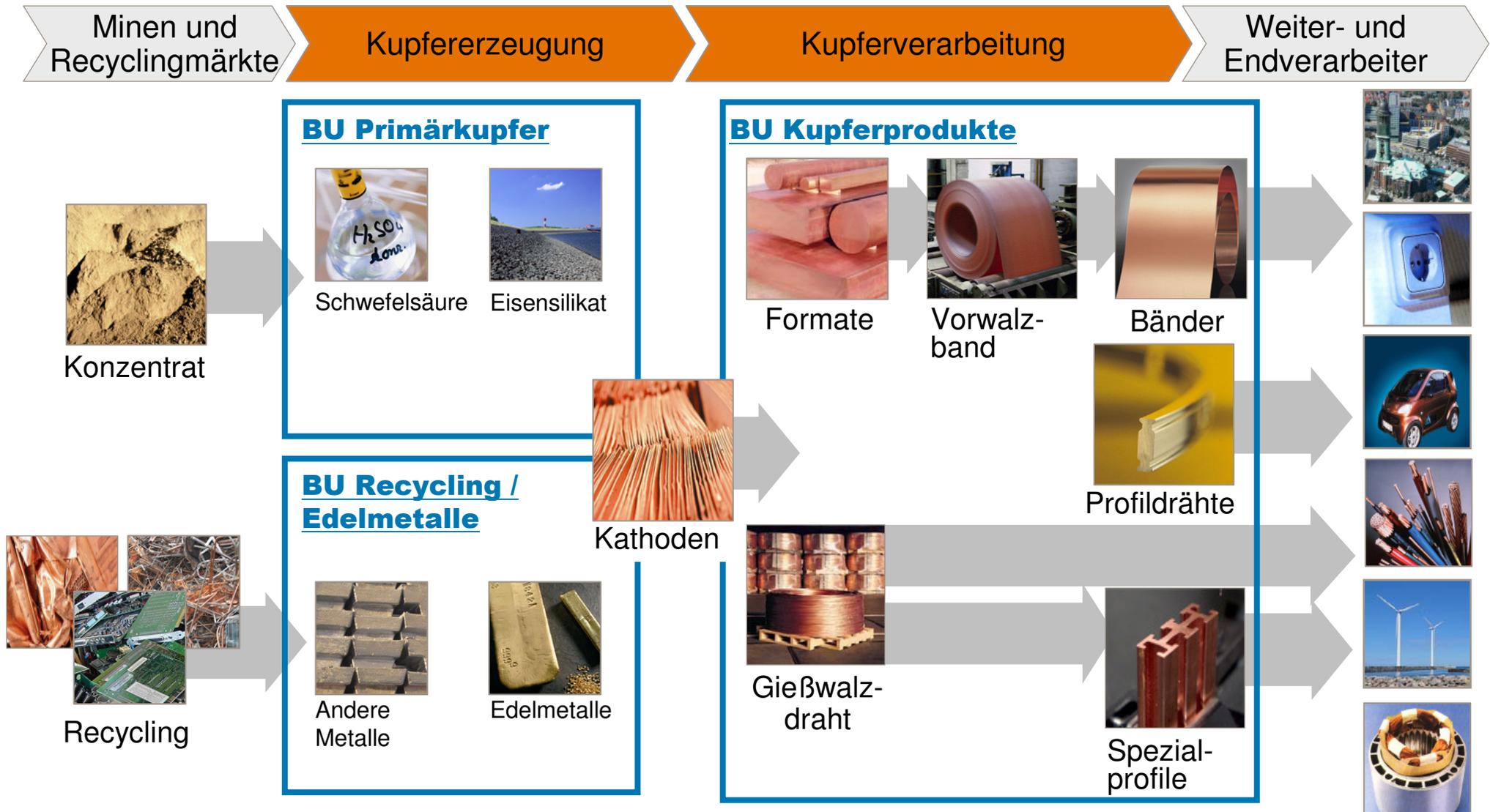
2. Der Aurubis Konzern

3. Kupferrecycling

4. Das Recyclingzentrum Lünen

3 Business Units entlang der Kupfer-Wertschöpfungskette

Integrierter Kupferproduzent



Standorte nach Übernahme der Luvata RPD zum 1. September 2011

Produktionsstandorte



Primärkupfer- erzeugung

- » Hamburg, D
- » Olen, B
- » Pirdop, BG
- » Röthenbach, D

Recycling / Edelmetalle

- » Lünen, D
- » Hamburg, D
- » Olen, B
- » Pirdop, BG
- » Fehrbellin, D

Kupferverarbeitung

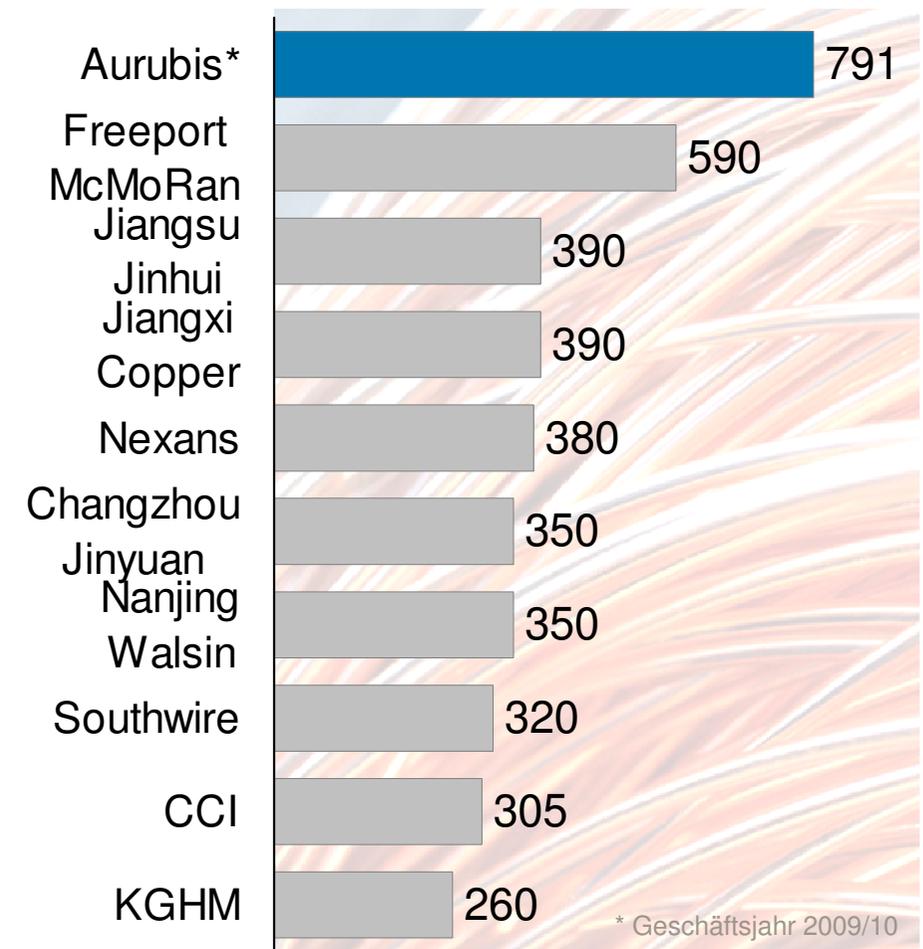
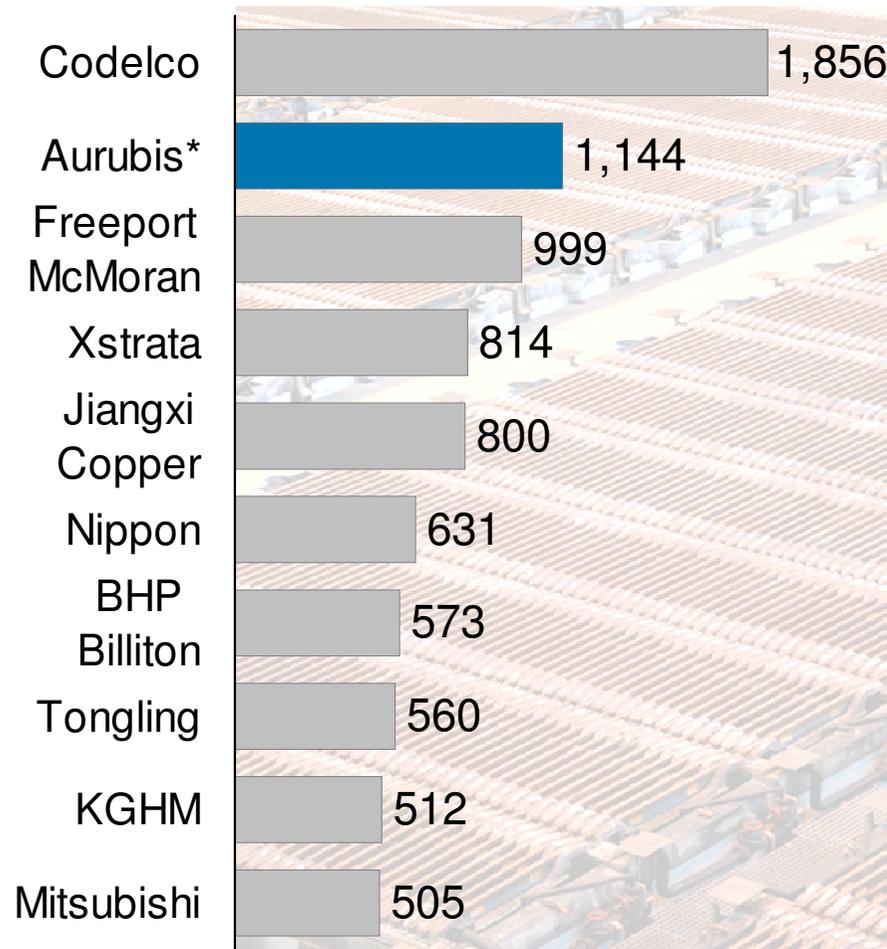
- » Hamburg, D
- » Olen, B
- » Avellino, I
- » Emmerich, D
- » Stolberg, D
- » Smethwick, GB
- » Dolný Kubín, SK
- » Yverdon-les-Bains, CH
- » Buffalo, USA
- » Finspång, S
- » Pori, FIN
- » Zutphen, NL
- » Mortara, I

Aurubis beschäftigt nach der Akquisition rund 6.200 Mitarbeiter

Aurubis ist ein international führender Kathoden- und Gießwalzdrahtproduzent

Internationale Kathodenproduktion
(2010 geschätzt; in 1.000 t)

Internationale Gießwalzdrahtproduktion
(2010 geschätzt; in 1.000 t)



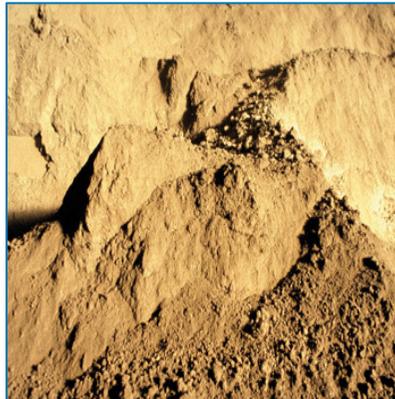
* Geschäftsjahr 2009/10

Source: Wood Macquenzie, Copper Jun 2010

Moderne Kupfermetallurgie im Aurubis-Konzern: Versorgung mit unterschiedlichen Hightech-Metallen

eingesetzte Rohstoffe

gewonnene Metalle



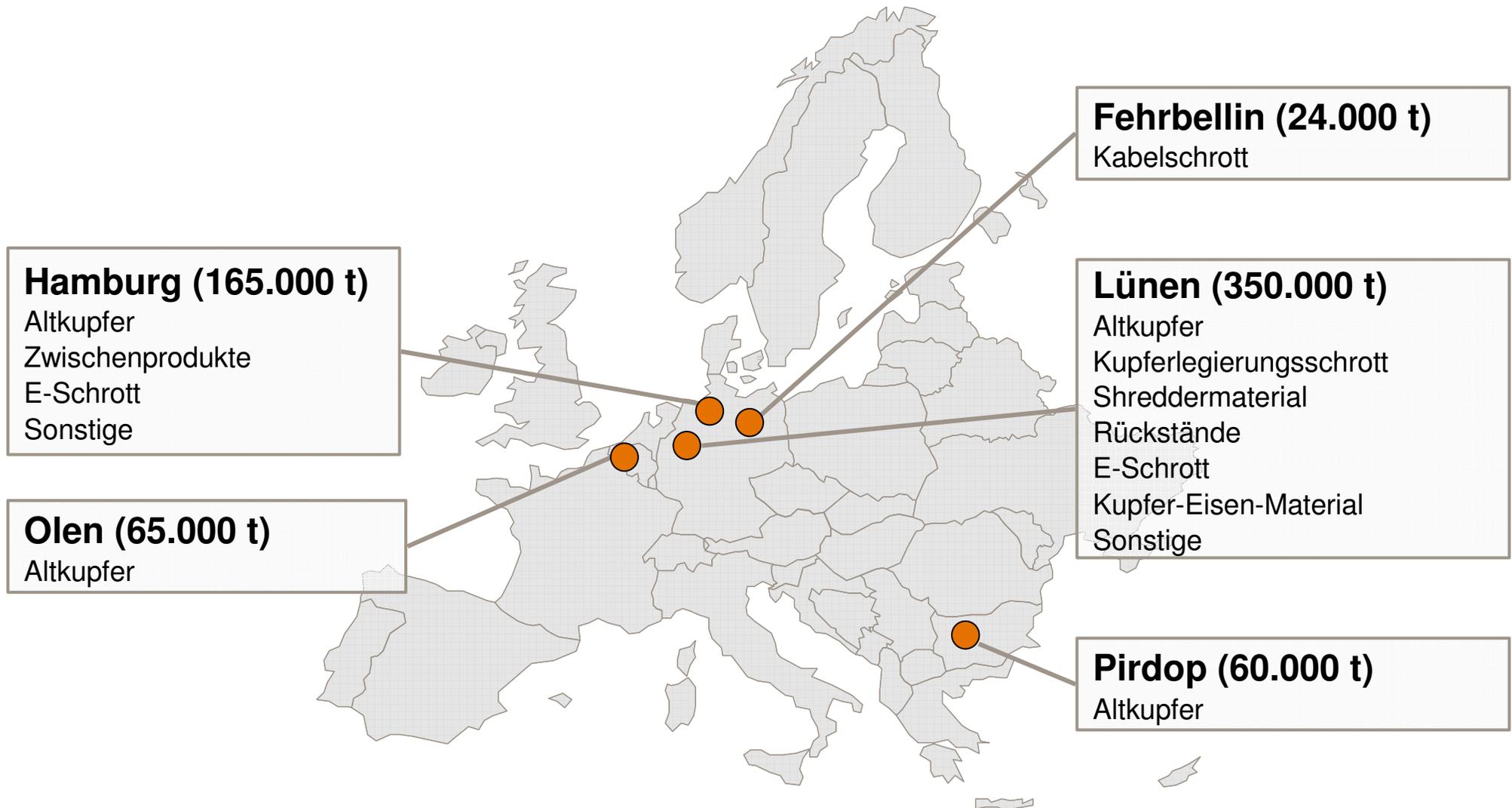
- » Kupfer-Konzentrate
> 2.000.000 t/a

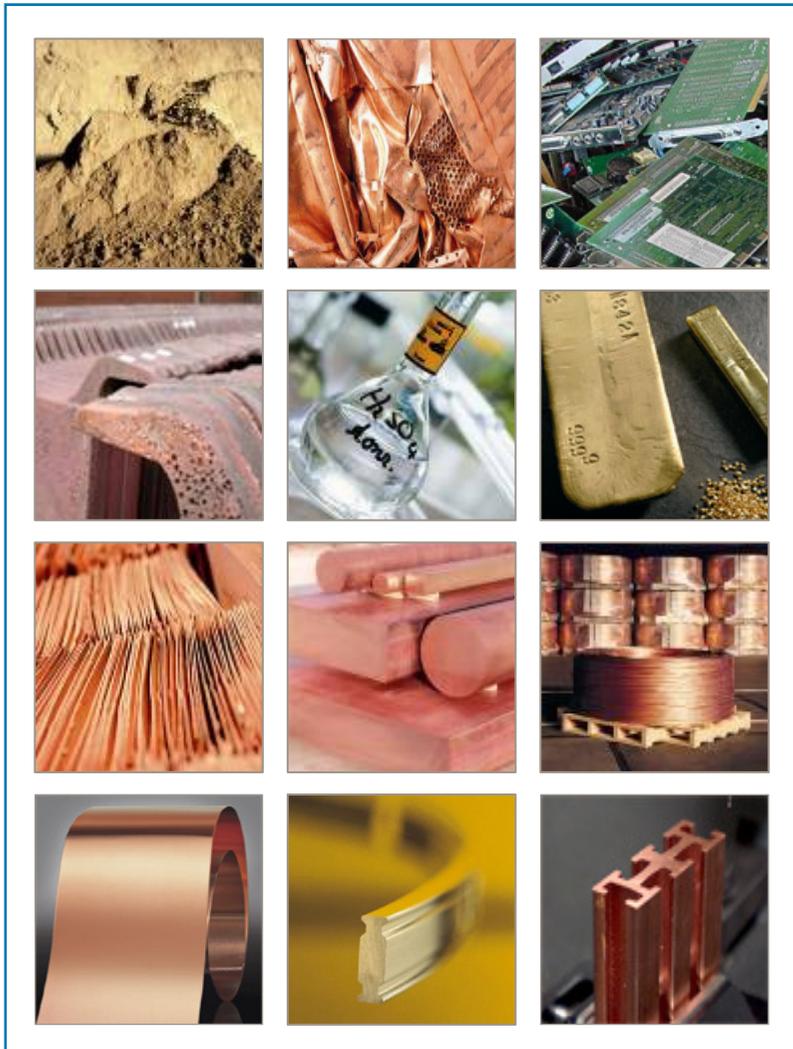
- » Kupfer
- » Blei
- » Nickel
- » Zinn
- » Zink
- » Gold
- » Silber
- » PGMs
- » Tellur
- » Selen



- » Recyclingmaterialien
> 600.000 t /a

Aurubis ist der größte Kupferrecycler weltweit und verarbeitet über 600.000 t/a Recyclingmaterialien





1. Der Kupfermarkt

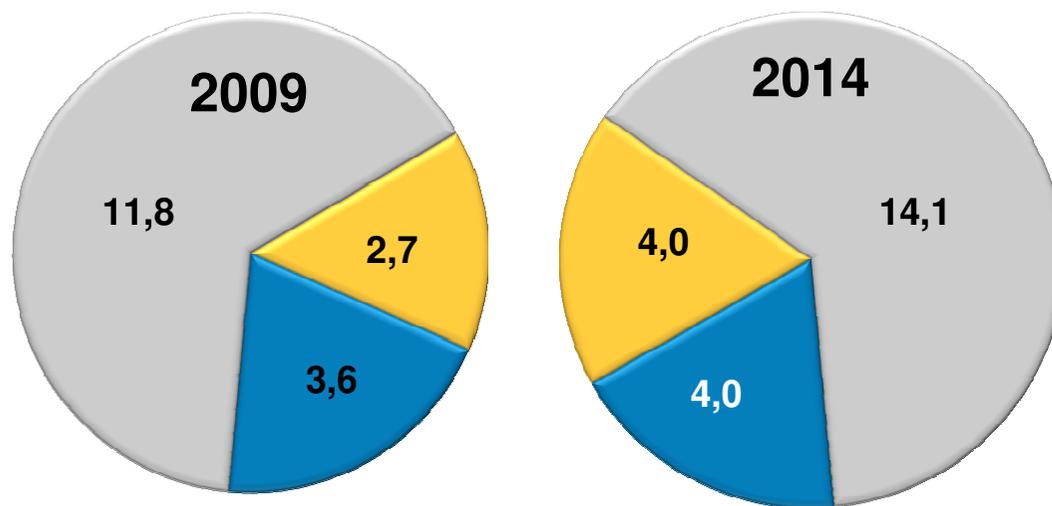
2. Der Aurubis Konzern

3. Kupferrecycling

4. Das Recyclingzentrum Lünen

Recycling: auch zukünftig weltweit ein wesentlicher Beitrag zur Kupferversorgung

Anteil von Recyclingmaterialien im globalen Kupfermarkt 2009 und 2014 (in Mio. t)



Quelle: CRU, Juli 2010

- Kathoden aus Konzentraten
- Kathoden aus Recycling
- Kathoden aus Elektrowinning

Aber: Neue Kupferanwendungen werden Auswirkungen auf das Wachstum beim Recycling haben:

- » Wachstum wird bestimmt durch die Erweiterung von high-tech Recycling für komplexe Rohstoffe
- » Recycling komplexer Rohstoffe fordert hohe Investitionen an Schmelztechnologie und Umweltschutz
- » Immer feinere Verteilung der Metallgehalte kann die Wirtschaftlichkeit des Recyclings beeinflussen

Mit neuen Kupferanwendungen ändern sich die Sekundärrohstoffquellen



	Kupfer- Recycling- Materialien	
	klassisch	zukünftig
Focus	<ul style="list-style-type: none"> » Kupferversorgung » Kupferausbringen » einige Begleitmetalle 	<ul style="list-style-type: none"> » alle Begleitmetalle » Materialverbunde
Rohstoffquellen	<ul style="list-style-type: none"> » Sammelschrotte » Kupfer-Wertschöpfungskette 	<ul style="list-style-type: none"> » EOL-Materialien
Charakteristik	<ul style="list-style-type: none"> » hohe Metallgehalte » einfache Sammlung » einfache Sortierung » einfache Technologie 	<ul style="list-style-type: none"> » geringe Metallgehalte » Sammellogistik » Demontage » Hochtechnologie » Verunreinigungen

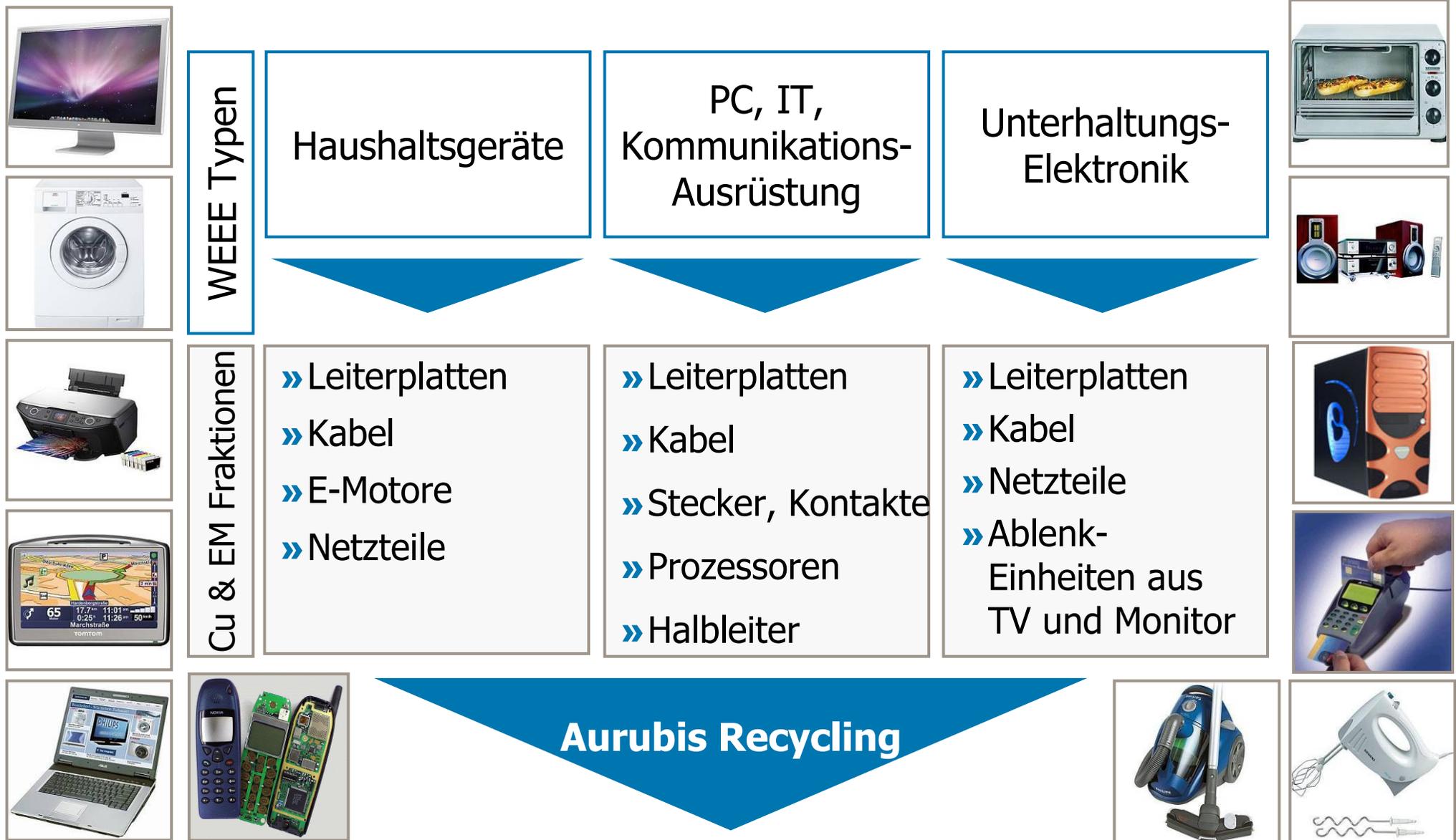
Chancen

- » Kupfer ist ohne Qualitätsverlust unendlich recycelbar
- » Kupfer ist Trägermaterial für das Recycling weiterer Metalle
- » Kupfermetallurgie ermöglicht Anreicherung einer Vielzahl von Metallen, die gemeinsam mit Kupfer verarbeitet werden können

Risiken

- » Verzettelung der Metallinhalte
- » hohe Verarbeitungskapazitäten für geringe Metallgehalte notwendig
- » Materialverbunde aus recyclingfähigen und recyclingschädlichen Materialien behindern Recycling
- » Verarbeitung benötigt mehrstufige Recycling-Verfahren
- » Produktvielfalt und ständige Produktwechsel vs. sichere Kalkulation für Investitionen in Recyclingtechnologie
- » Kostendeckende Verarbeitung muss auch bei fallenden Metallpreisen gewährleistet sein

WEEE als „Urbane Mine“ für Kupfer und Edelmetalle



Beispiel: Elektro- und Elektronikschrotte und Altfahrzeuge

Anspruch

- » WEEE (Waste Electric and Electronic Equipment)-Direktive regelt Rücknahme von Altgeräten
- » Altfahrzeug-Direktive regelt Rücknahme von Altfahrzeugen
- » Feste Verwertungs- und Recycling-Quoten vorgeschrieben
- » Einsatz bester Behandlungs-, Verwertungs- und Recyclingtechniken gefordert

Realität

- » Ungehinderter Export von Elektro-/ Elektronikschrott
- » Recycling unter fragwürdigen Umweltbedingungen in Asien und Afrika
- » Verlust von Wertmetallgehalten durch unzureichende Technologie → „Hinterhofrecycling“

Ergebnis

- » Keine Sicherheit für Investitionen
- » Verlust von einheimischen (Recycling-) Rohstoffen

Nur High Tech Recycling kann zur nachhaltigen Rohstoffsicherung beitragen



Moderne Recycling- technologie

Kayser Recycling
System (KRS)

- » Aurubis Recycling
 - » Hohe Gewinnungsraten für Metalle
 - » Multi-Metal Recycling
 - » Effizienter Energieeinsatz
 - » Hohe Umweltstandards

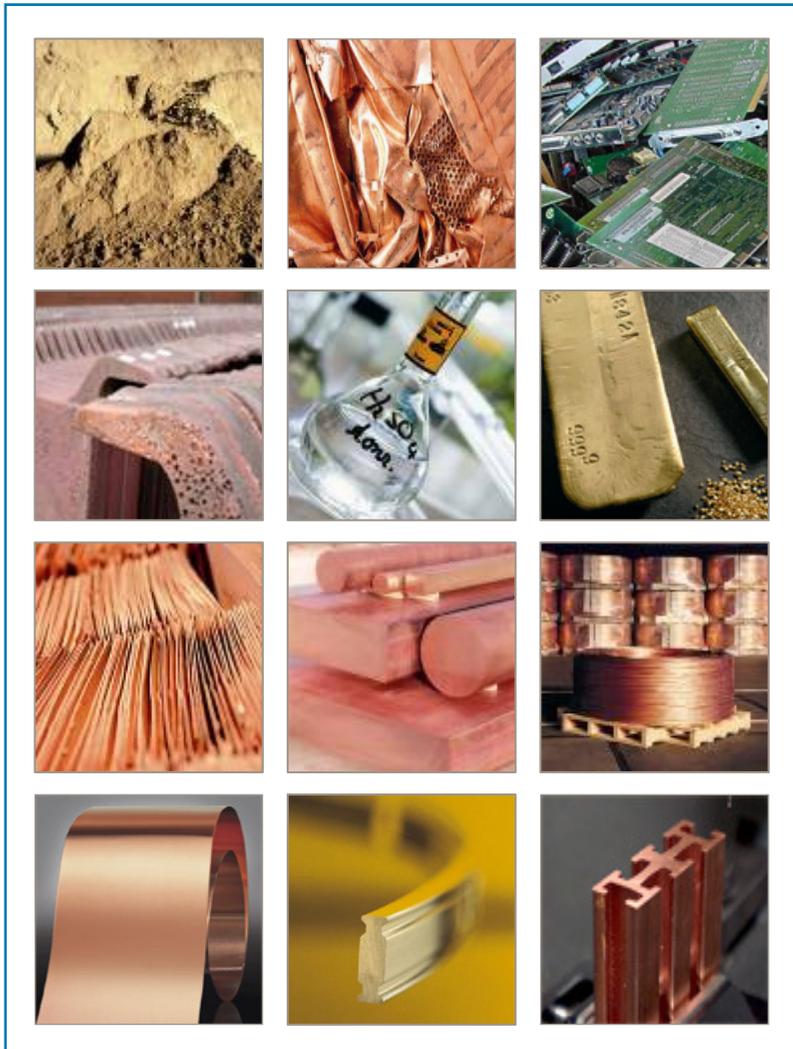


Andere Recycling- methoden



Recycling von
E-Schrott
außerhalb der
EU 27

- » Hinterhofrecycling ist keine Alternative
 - » Hohe Metallverluste
 - » Auf einzelne Metalle beschränkt
 - » Keine Umweltstandards
 - » Kein Umweltschutz
 - » Kein Arbeits- und Gesundheitsschutz



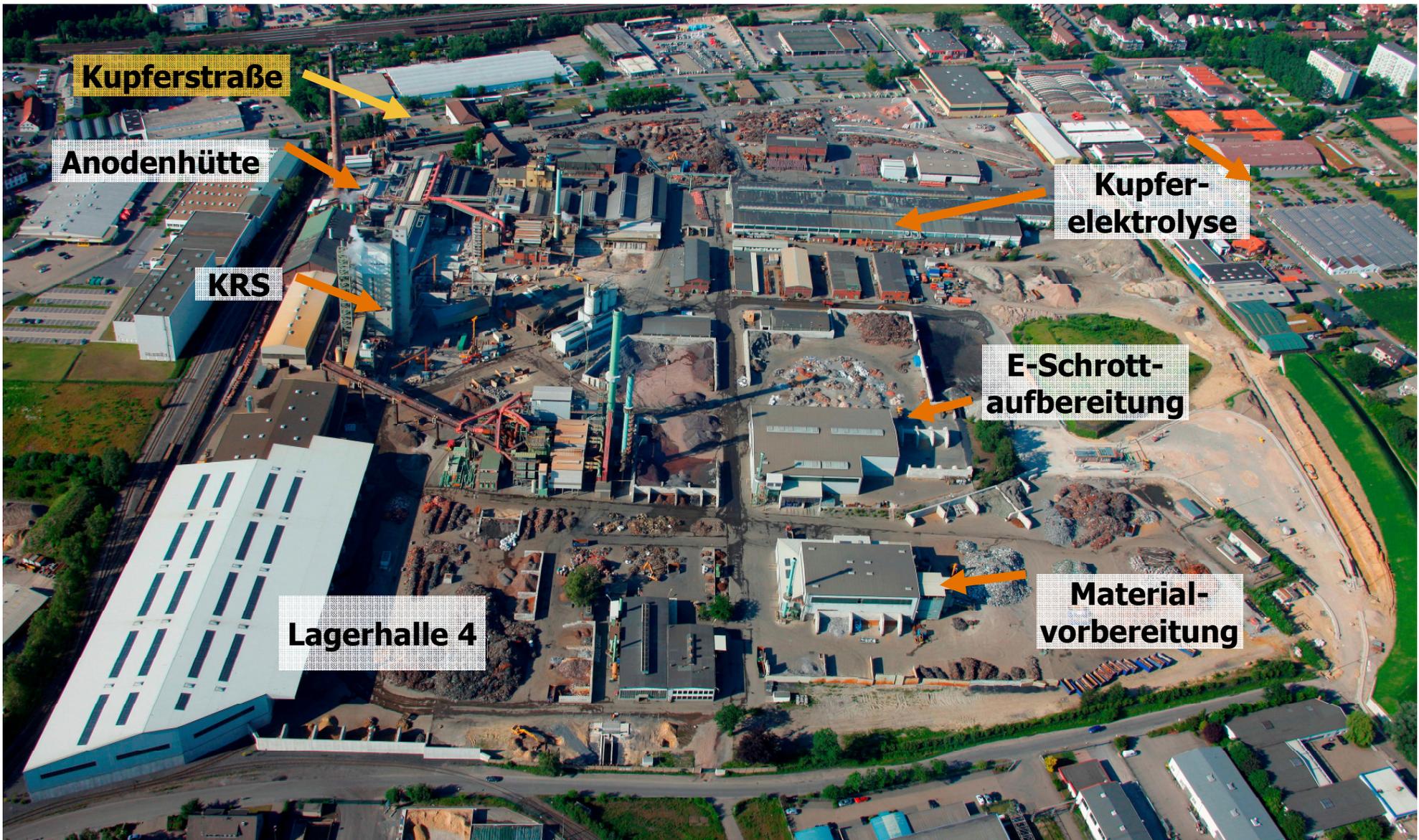
1. Der Kupfermarkt

2. Der Aurubis Konzern

3. Kupferrecycling

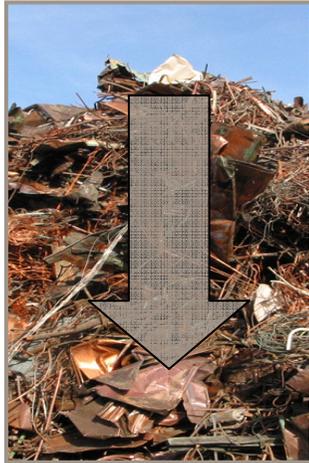
4. Das Recyclingzentrum Lünen

Lünen ist das Recyclingzentrum des Konzerns mit einer Verarbeitungskapazität von 350.000 t/a für komplexe Recycling-Rohstoffe



Aurubis-Recycling-Rohstoff-Mix der Zukunft: weniger Kupfer – Begleitmetalle – hoch komplex

Kupfermetallurgie als Basis für die Gewinnung einer breiten Palette an NE- und Edelmetallen

	Einsatz Aurubis	Kupferinhalt
<p>» „klassische“ Kupfer- Recyclingmaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> » Kupferschrott » Legierungsschrott » Rückstände (Schlacken, Krätzen, Stäube) 		<p>94 – 99 %</p> <p>50 – 90 %</p> <p>15 – 60 %</p>
<p>» „moderne“ Kupfer- Recyclingmaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> » Shreddermaterial » Leiterplatten, unberaubt » WEEE-Materialien » Industriekatalysatoren, Industrieschlämme etc. » Aufbereitete „Landfill-Mining“ Rohstoffe ? 		<p>25 – 60 %</p> <p>12 – 16 %</p> <p>4 – 20 %</p> <p>1 – 50 %</p> <p>> 10 %</p>

10 % der von Aurubis eingesetzten Recycling-Materialien stammen aus dem Bereich Elektro / Elektronik



- Leiterplatten, ICs, Stecker
- Metall-Granulate von Elektronikschrott-Aufbereitern
- Shreddermetalle mit Elektronikanteilen
- Relaisschrotte
- Sicherungen, Widerstände, Stanzreste aus der Steckerfertigung
- E-Motore, Statore, Trafos, Ablenkeinheiten
- Blöcke und Aschen aus der thermischen Vorbehandlung von E-Schrotten
- Unzerlegte, schadstofffreie Industrieelektronik wie Schaltschränke, Grossdrucker, Kopierer, Großrechenanlagen, Militärtechnik



- » Mobiltelefone enthalten ein Vielzahl von Metallen, die bereits heute im Rahmen des modernen Kupfer Recyclings zurückgewonnen werden.
- » Die wichtigsten sind :
 - » Silber
 - » Gold
 - » Platin
 - » Palladium
 - » Kobalt (z.B. über Akku-Recycling)
 - » Kupfer
 - » Blei
 - » Zinn
 - » Zink
 - » Nickel

Der **bezahlbare** Metallwert beträgt bei aktuellen Metallpreisen ca. 0,80.- bis 1,00 EUR / Stck. Mobiltelefon (ohne Akku)

- » Je 1 t Mobiltelefone (ohne Akkus) sind analytisch **insgesamt** ca. 287g der nachfolgenden SE und SM nachweisbar :

- » Cer
- » Dysprosium
- » Gallium
- » Gadolinium
- » Hafnium
- » Holmium
- » Niob
- » Neodym
- » Praseodym
- » Samarium

Der theoretische Wert beträgt heute ca. 0,07 EUR/ Stck. Mobiltelefon (ohne Akku).

Komplexe Anwendungen mit Kupferwerkstoffen erfordern neue Recyclingtechnologien



Aurubis Materialvorbehandlungsanlage, Lünen



Aurubis Probenahmeanlage für Leiterplatten, Lünen

- » Metallurgische Prozesse allein sind für die Verarbeitung komplexer Recycling-Rohstoffe nicht ausreichend
- » Eine spezifische, auf die pyrometallurgischen Prozesse im Konzern abgestimmte Materialaufbereitung ermöglicht eine optimale Anpassung an sich ändernde Rohstoff-Zusammensetzungen
- » Probenahmeanlagen für hoch edelmetallhaltige Rohstoffe ermöglichen eine genaue Bestimmung der Metallgehalte bei komplexen Rohstoffen

Mechanische Vorbehandlung zur Anreicherung von Metallen vor dem Schmelzprozess

Rohstoffe



Ausbauteile



PC, IT



Drucker, Fax, Kopierer



Telecom, B2B,

Mechanische Zerkleinerung, Trennung und Sortierung



Zerkleinerung



Al, NE, Kunststoff Separation

Separierte Fraktionen



Einsatz Aurubis

Fe/Cu : 50 %



Einsatz Aurubis

LP, Cu, Organik, Keramik: 35 %



Kunststoff-Recycling

Mischkunststoffe: 11 %



Aluminium-Recycling

Al: 4 %

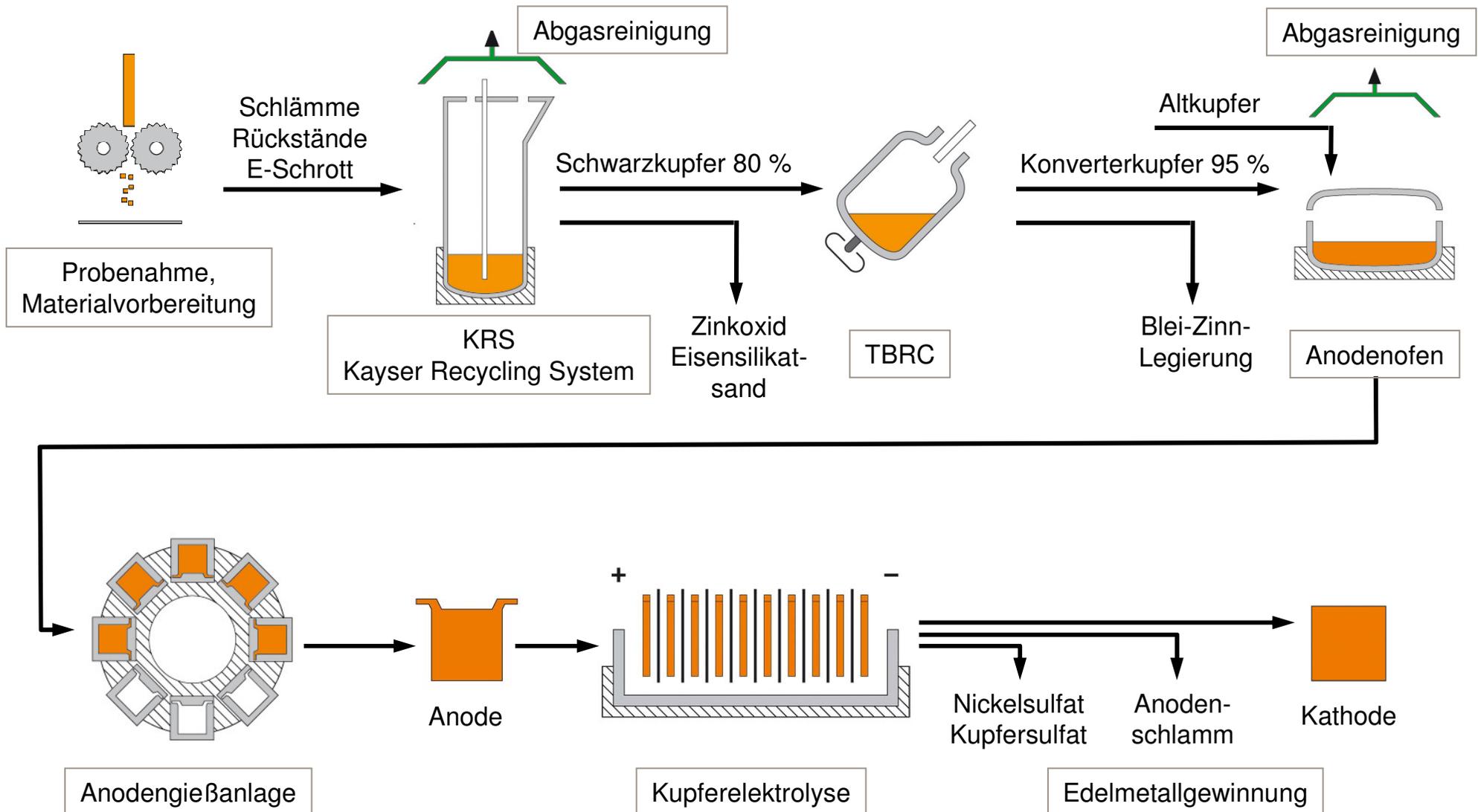


Kayser Recycling System

- » Modernste Schmelztechnik im Recycling
- » Umweltfreundlich und energieschonend
- » Breites Spektrum von Einsatzstoffen
- » 40 Mio. € Investition Inbetriebnahme 2002
- » 62,5 Mio. € Investition KRS plus Inbetriebnahme Juni 2011
- » Durchsatzsteigerung von 275.000 t auf 350.000 t p.a. für komplexe Recycling Rohstoffe

Das Recycling von kupferhaltigen Materialien erfolgt in modernsten Produktionsanlagen

Vom Kupfer-Recyclingmaterial zur Kathode



Aus komplexen Recyclingrohstoffen werden in Lünen hochwertige Produkte gewonnen

Kupfer-
(legierungs-)
Schrotte



NE-Metall /
FE-Shredder



IT-Schrotte /
Leiterplatten



Beschichte
Schrotte



Materialien
der Abfall-
wirtschaft



Prozesse



Kupfer-
kathoden



Rohnickel-
sulfat



Mischzinn



Edelmetalle

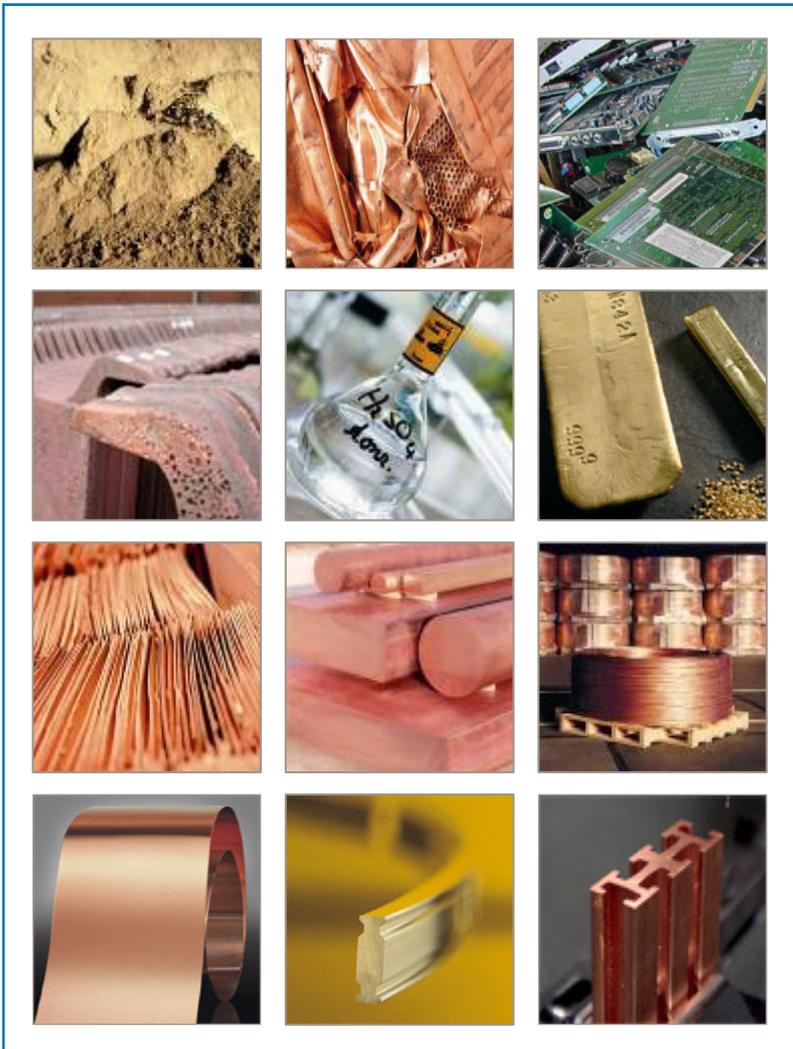


Zinkoxid



Eisensilikat -
Sand





**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

*Christian Kawohl
c.kawohl@aurubis.com*