



Branchenpapier Verarbeitung von Nichteisen Metallen

Stand: 10.06.2013

Erarbeitet von Wuppertal Institut und Ecofys

Prozessoptimierungen und beste verfügbare Technologien (BVT) (kurz- bis mittelfristig bis 2030):

Rahmenbedingungen:

Kurz- bis mittelfristige Energieeffizienzmaßnahmen konzentrieren sich hauptsächlich auf kontinuierliche Verbesserungsprozesse, Abwärmenutzung sowie Querschnittstechnologien. Der Hauptenergieverbrauch der Branche entfällt auf die Elektrolyse. Hier sind die technischen Reduktionspotentiale in NRW weitgehend ausgereizt. Dennoch sind im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses in den kommenden Jahren kleine Fortschritte zu erzielen. Die Wärmebehandlung ist für etwa ein Drittel des gesamten Energieverbrauchs der Branche verantwortlich und bietet bis dato die größten Einsparpotentiale. Ein Schwerpunkt kann insbesondere die verbesserte Nutzung von Abwärme bieten. Auf Querschnittstechnologien entfallen branchenweit weniger als 10 % des gesamten Energieverbrauchs. Gleichwohl realisieren die Unternehmen vielerorts in den Bereichen elektrische Antriebe, Heizung und Kühlung, Druckluft sowie Beleuchtung spezifische Verbesserungen, die jedoch bezogen auf den Gesamtenergiebedarf der Branche verhältnismäßig klein sind.



Minderungsstrategien:

Handlungsfeld Steigerung der Energieeffizienz

Strategien	Minderungs-potenzial (++, +, o)	Umsetz-barkeit (rot, gelb, grün)	Weitere Anmerkungen <i>(die Anmerkungen beruhen auf dem Kleingruppengespräch der AG2 am 12.11.12 und zusätzlichen Ergänzungen durch Trimet)</i>
Weitergehende Schließung der Energie- und Stoffkreisläufe durch die verstärkte Nutzung von Schrotten und Altmetallen	o		Eher ein Randthema da größte Potentiale in NRW bereits gehoben, guter Schrottkreislauf schon heute, >95%; Verpackung: >80% (Weltweit ist Kreislaufaluminium auf lediglich 35 % begrenzt)
Effizienzverbesserungen elektrischer Antriebssysteme	o		Bezogen auf einzelne Aggregate durchaus größere Potentiale vorhanden, bezogen auf die Gesamtbranche sind die Potentiale aber sehr klein. Hürden für Umsetzung sind nicht branchenspezifisch
Graduelle Effizienzverbesserungen bei der Elektrolyse	o		Über die Jahre durchaus möglich, die Potentiale sind aber klein und werden/können nur in vielen kleinen Schritten gehoben werden. Jedoch Zielkonflikt: Flexibilisierung wird gefordert (wegen RES Ausgleich), die jedoch die Energieeffizienz reduziert. Momentan 14,5 MWh/t, Effizienz war bereits bei 13,8 MWh/t)
Effizienzverbesserungen in Schmelzaggregaten bzw. bei der Wärmebehandlung	+ / ++		Große Anzahl von Wärme- und Schmelzöfen, Potenzial liegt bezogen auf 2007 bei ca. 20%. Brennstoffpreis ist ausschlaggebend. Derzeitiger Refinanzierungszeitraum liegt nach Aussage der Industrie bei ca. 7 Jahren.



Handlungsfeld Energieträgerwechsel

Strategien	Minde- rungs- potenzi- al (++, +, o)	Umsetz- barkeit (rot, gelb, grün)	Weitere Anmerkungen <i>(die Anmerkungen beruhen auf dem Kleingruppengespräch der AG2 am 12.11.12 und zusätzlichen Ergänzungen durch Trimet)</i>
Erhöhung des Anteils regenerativ erzeugten Stroms	+ +		Technische Umsetzbarkeit ist gegeben. Kurz- bis mittelfristig aufgrund der hohen Preise für Erneuerbaren Strom jedoch nicht im großen Maße umzusetzen (Wettbewerbsfähigkeit). Weiterhin kann aufgrund der noch nicht ausreichend konstanten Verfügbarkeit, eine Erhöhung des Energiebedarfs bedeuten, da Produktionsoptimum verlassen werden müsste.

Handlungsfeld Reduktion prozessbedingter Emissionen

Strategien	Minde- rungs- potenzi- al (++, +, o)	Umsetz- barkeit (rot, gelb, grün)	Weitere Anmerkungen <i>(die Anmerkungen beruhen auf dem Kleingruppengespräch der AG2 am 12.11.12 und zusätzlichen Ergänzungen durch Trimet)</i>
Entwicklung und Erforschung von Möglichkeiten zur CO ₂ -Abscheidung beim Verhüttungsprozess	o		Abgase des Verhüttungsprozess weisen eine relativ geringe CO ₂ -Konzentration auf, wodurch die Strategie nicht wirtschaftlich zu betreiben wäre; technisch jedoch denkbar



Handlungsfeld Klimaverträgliche Gestaltung des Produktportfolios

Strategien	Minderungs-potenzial (++, +, o)	Umsetz-barkeit (rot, gelb, grün)	Weitere Anmerkungen <i>(die Anmerkungen beruhen auf dem Kleingruppengespräch der AG2 am 12.11.12 und zusätzlichen Ergänzungen durch Trimet)</i>
Indirekter Minderungsbeitrag durch Produktion von Erzeugnissen, welche die Energieeffizienz anderer Produkte erhöhen und damit zur Energiewende beitragen, z.B. durch die Substitution von konventionellem Stahl durch Leichtbaukonstruktion im Fahrzeugbau oder leitfähigen NE-Metallen für Wärme und Strom (z.B. im Gebäudereich)	++		Nach einer Studie von PE International sparen Aluminiumprodukte von Trimet jährlich 1,7 Mio. t CO ₂ ein. Daten für die gesamte Branche gibt es bislang nicht.



Alternative Technologien (langfristig bis 2050):

Rahmenbedingungen:

Langfristige Strategien beziehen sich in der NE-Metall Branche im Wesentlichen auf potentielle Alternativen zur sehr energieintensiven Elektrolyse. Durch Alternativen wie dem carbothermischen Prozess könnten laut International Aluminium Institut ein Minderungspotential von 20% erreicht werden. Alle Alternativen befinden sich jedoch derzeit noch im Entwicklungsstadium und sind kurz- bis mittelfristig nicht realistisch.

Minderungsstrategien:

Handlungsfeld Steigerung der Energieeffizienz

Strategien	Minderungspotenzial (++, +, o)	Umsetzbarkeit (rot, gelb, grün)	Weitere Anmerkungen <i>(die Anmerkungen beruhen auf dem Kleingruppengespräch der AG2 am 12.11.12 und zusätzlichen Ergänzungen durch Trimet)</i>
Reduktion des Energieverbrauchs der Elektrolyse sowie zur Anodenproduktion durch den Einsatz von inerten Anoden sowie Kathoden aus benetzbaren Materialien (z.B. Titandiborid)	o		<p>Hier wird seit den 70er Jahren geforscht. Technologie befindet sich noch immer im Entwicklungsstadium. Insbesondere die Suche nach geeigneten Werkstoffen und die enorm hohen Kosten führen dazu, dass diese Strategie aus heutiger Sicht nicht umsetzbar ist. Zudem werden nach Aussage der Industrie die Energieeinsparungen bei der Produktion von inerten Anoden, durch die Erhöhung des Energiebedarfs von 20%-25% bei der Elektrolyse wieder relativiert.</p> <p>Die heutige Effizienz ist bereits sehr hoch (Wirkungsgrad des Kohlenstoffs > 90%). Schon heute wird sauerstoffverzehrende Anode eingesetzt (Umstieg auf diese Anode hat gerade bei der Chlorherstellung zu großen Energieeinsparungen geführt).</p>



Handlungsfeld Energieträgerwechsel

Strategien	Minde- rungs- potenzi- al (++, +, o)	Umsetz- barkeit (rot, gelb, grün)	Weitere Anmerkungen <i>(die Anmerkungen beruhen auf dem Kleingruppengespräch der AG2 am 12.11.12 und zusätzlichen Ergänzungen durch Trimet)</i>
Erhöhung des Anteils regenerativ erzeugten Stroms	++		Technische Umsetzbarkeit ist gegeben. Bei ausreichender Verfügbarkeit ergeben sich in der Zukunft große Potentiale.

Handlungsfeld Reduktion prozessbedingter Emissionen

Strategien	Minde- rungs- potenzi- al (++, +, o)	Umsetz- barkeit (rot, gelb, grün)	Weitere Anmerkungen <i>(die Anmerkungen beruhen auf dem Kleingruppengespräch der AG2 am 12.11.12 und zusätzlichen Ergänzungen durch Trimet)</i>
Erforschung und Entwicklung carbothermischer Prozesse oder von Verfahren auf Basis von Aluminiumchlorid, die gegenüber der Elektrolyse zu deutlichen Stromeinsparungen führen können	+		Wesentlich höhere Temperaturen als heute nötig (2.700-2-800°C statt 2.500°C). Am carbothermischen Prozess wird allerdings bereits seit 50 Jahren geforscht und dieser befindet sich immer noch im Entwicklungsstadium. Die Umstellung würde darüber hinaus einen kompletten Anlagenneubau mit sich bringen. Zusätzlich: Umweltproblem mit Al-Chlorid, da statt CO ₂ gasförmiges Chlor hergestellt wird.

Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen



Strategien	Minde- rungs- potenzi- al (++, +, o)	Umsetz- barkeit (rot, gelb, grün)	Weitere Anmerkungen <i>(die Anmerkungen beruhen auf dem Kleingruppengespräch der AG2 am 12.11.12 und zusätzlichen Ergänzungen durch Trimet)</i>
Entwicklung und Erforschung von Möglichkeiten zur CO ₂ -Abscheidung beim Verhüttungsprozess und Weiterverarbeitung von NE-Metallen (CCS)	o		nur sehr geringe CO ₂ -Konzentration der Abgase, Umsetzbarkeit daher nicht wirtschaftlich



Weiterführende Literatur:

- Bayerischen Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.) (2005): Effiziente Energieverwendung in der Industrie Teilprojekt „Effiziente Energienutzung in Nicht-Eisen-Metall-Schmelzbetrieben“, Augsburg 2005
- EnBW; E.ON Energie; RWE Power; Vattenfall Europe (2009): Energiezukunft 2050: Teil II - Szenarien. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. http://www.ffe.de/download/berichte/Endbericht_Energiezukunft_2050_Teil_I.pdf
- Fraunhofer ISI; IREES; Hassan, A. (2011): Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen von industriellen Branchentechnologien durch Prozessoptimierung und Einführung neuer Verfahrenstechniken. Schlussbericht No. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FKZ 3709 46 130. Karlsruhe, Berlin: Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), IREES GmbH, TU Berlin.
- Fronde!; M.; Halstrick-Schwenk, M.; Janßen-Timmen, R.; Ritter, N.(2011) (RWI): Die Klimavorsorgeverpflichtung der deutschen Wirtschaft – Monitoringbericht 2010 Bericht zum Forschungsprojekt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, des Bundesministeriums der Finanzen und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie. Essen: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI)
- GDA: Ressourceneffizienz Charts – Ressourceneffizienz (RE). Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V. (GDA) <http://www.aluinfo.de/index.php/ressourceneffizienz-von-aluminium.htm>
- Institut für Gießereitechnik gGmbH (2008): Energieeffizienter Gießereibetrieb. <http://www.bdguss.de/files/aktuellpdf11.pdf> Stand November 2010
- IT.NRW (2011): Energiebilanz und CO₂-Bilanz in Nordrhein-Westfalen 2009. No. E443200900. Statistischer Bericht. Düsseldorf: Information und Technik Nordrhein-Westfalen.
- Kellers, J.; Bühner, C.; Hagemann, H.; Ostermeyer, B.; Witte, W. (2009): Magnetic billet heating rivals conventional furnaces In: Heat Processing, 7 (3), S. 205-210
- Kirchartz, B. (2009): Energieeffizienz entlang der Wertschöpfungskette von Aluminium. In: Energieeffizienz durch Instandhaltung: Forschungsergebnisse und praktische Anwendungen, InFo, Instandhaltungsforum der Universität Dortmund, 13. Dortmund: Praxiswissen, S. 75-90
- Kuhn, P.; Thielen, S. (2003): Energieeinsparung und CO₂-Minderung in einem integrierten Aluminium-Walzwerk
- Martin, N.; Worrel, E.; Ruth M.; Price, L.; Elliot, R.N.; Shipley, A.M.; Thorne, J. (2000): Emerging energy efficient industrial technologies: Berkeley National Laboratory.
- McKinsey Deutschland (2007): Kosten und Potentiale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland - Sektorperspektive Industrie. Berlin.

Klimaschutzplan Nordrhein-Westfalen

- Pehnt, M.; Arens, M.; Duscha, M.; et al. (IFEU; Fraunhofer ISI) (2011): Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative - Endbericht des Projektes „Wissenschaftliche Begleitforschung zu übergreifenden technischen, ökologischen, ökonomischen und strategischen Aspekten des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative“. Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg: IFEU, Fraunhofer ISI.
- Schlomann, Barbara (Projektleitung); Arens, M.; Cebulla, F.; et al. (Fraunhofer ISI; IREES; Hassan, A.) (2011): Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen von industriellen Branchentechnologien durch Prozessoptimierung und Einführung neuer Verfahrenstechniken. Schlussbericht No. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FKZ 3709 46 130. Karlsruhe, Berlin: Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), IREES GmbH, TU Berlin.
- UBA (Hrsg.) (2009): Politikszenerarien für den Klimaschutz V - Auf dem Weg zum Strukturwandel. Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030. Climate Change. Dessau-Roßlau.
- WWF (2009): Modell Deutschland - Klimaschutz bis 2050. Vom Ziel her denken. Basel/Berlin

