

Roadmap Industrie

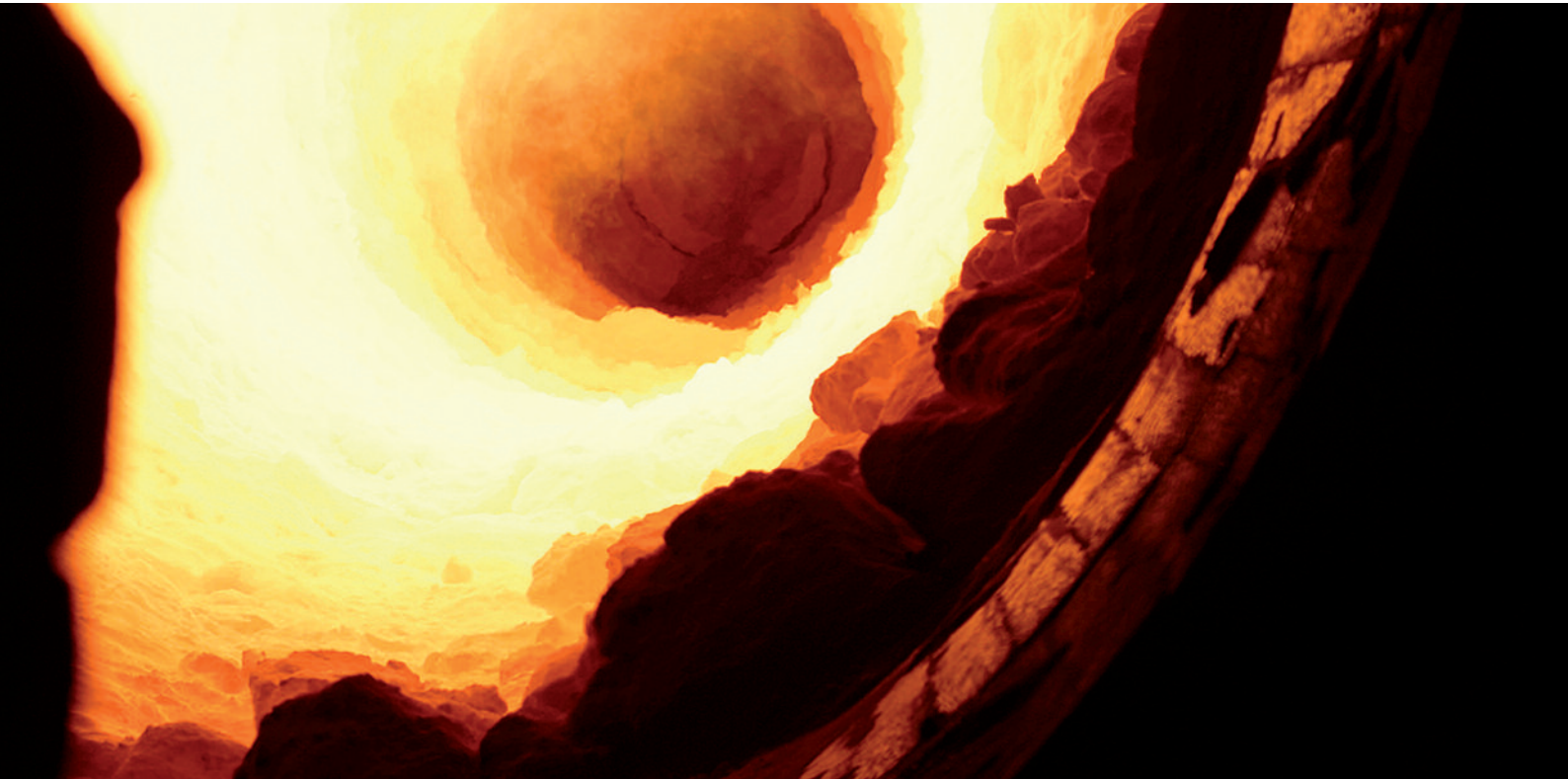
F&E-Fahrplan Energieeffizienz in der energieintensiven Industrie

Mineralien: Abbau und Verarbeitung

Diskussionspapier – Juli 2014



Institut für Energietechnik und Thermodynamik
Autoren: Markus Haider, Andreas Werner



Die vorliegende F&E-Roadmap ist im Auftrag des Klima- und Energiefonds entstanden. Die Erstellung des Berichts erfolgte durch das Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz in Kooperation mit dem AIT Austrian Institute of Technology.

Das Institut für Energietechnik und Thermodynamik der Technischen Universität Wien sowie das Clusterland Oberösterreich wurden über Werkverträge beteiligt. Weitere Beiträge wurden vom Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik der Montanuniversität Leoben beigesteuert.

Impressum

Herausgeber	Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung Gumpendorfer Straße 5/22, 1060 Wien E-Mail: office@klimafonds.gv.at , Internet: www.klimafonds.gv.at
Projektbetreuung	Elvira Lutter, Programm-Management/Klima- und Energiefonds
Autoren	Markus Haider, Andreas Werner (Technische Universität Wien)
Grafische Bearbeitung	r+k kowanz
Fotos	© RHI AG
Herstellungsort	Wien, November 2014

Die hier dargestellten Inhalte spiegeln nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider. Weder der Klima- und Energiefonds noch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) oder die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) übernehmen Verantwortung für jegliche Verwendung der in dieser Publikation enthaltenen Informationen.

Inhalt

1.0	Erläuterungen zum Diskussionspapier	2
2.0	Beschreibung der österreichischen Akteure	2
2.1	Anzahl Unternehmen, Standorte	2
2.1.1	Industriemineralien	2
2.2	Spezifika (Sub-Branchen, Herstellungsverfahren)	3
2.3	Stand der Technik	3
3.0	Trends	4
3.1	Zukunftsmärkte	4
3.2	Thematische Schwerpunkte	4
4.0	Bedarf der Industrie	4
4.1	Energieträger, Rohstoffe	4
4.2	FTI-Instrumente	4
4.3	Begleitmaßnahmen	4
5.0	Absehbare technologische Neuerungen	5
5.1	Nach Ebene	5
5.2	Nach Technologiefeld	5
5.2.1	Optimierung bestehender und Entwicklung neuer energieeffizienter Produktionsprozesse	5
5.2.2	Verfahren/Technologien zur Reduktion und Nutzung von Treibhausgasemissionen	5
5.2.3	Nutzung von Abwärme	5
5.2.4	Reduktion des Energieeinsatzes im Prozess	5
5.2.5	Hocheffiziente (dezentrale) Stromerzeugung und -nutzung	5
5.2.6	„Low Exergy“-Systeme mit Schwerpunkt Mitteltemperaturbereich	5
5.2.7	Industrielle Energiemanagementsysteme	5
5.2.8	Einsatz von Ersatzbrennstoffen	5
6.0	Literatur	6

1.0 Erläuterungen zum Diskussionspapier

Dieses Diskussionspapier wurde im Zuge des Arbeitspakets 2 des Projekts „Roadmap Industrie – F&E-Fahrplan Energieeffizienz in der energieintensiven Industrie“ angefertigt. Es beschreibt die österreichischen Akteure, im Fall der energieintensiven Industrie deren Bedürfnisse und im Fall österreichischer Technologielieferanten (Anlagenbau) deren Angebot. Technologische Möglichkeiten gemäß dem

Stand und den Zielen der aktuellen Forschung werden angeführt, um in folgenden Arbeitsschritten eine Baseline zu kreieren.

Dieses Dokument entstand unter anderem im Rahmen eines Telefongesprächs mit Hrn. Dr. Roland Nilica von RHI AG. In diesem Dokument nicht enthalten sind Unternehmen, die den Abbau von Erden betreiben.

2.0 Beschreibung der österreichischen Akteure

2.1 Anzahl Unternehmen, Standorte

2.1.1 Industriemineralien

Kalkwerke, vgl. [1]:

- W & P Kalk (Peggau, ST)
- Ernstbrunner Kalktechnik GmbH (Ernstbrunn, NÖ)
- Baunit Baustoffe GmbH (Bad Ischl, OÖ)
- voestalpine Stahl GmbH (Steyring, OÖ)
- Wopfinger Baustoffindustrie GmbH (Wopfing, NÖ)
- Schretter & Cie (Vils, T)
- Zementwerk Leube GmbH (Golling, S)

Nach [1] wird an sieben weiteren Standorten der Papier-, Lebensmittel- und chemischen Industrie ebenfalls Kalk produziert; Näheres dazu vgl. [1], S. 75.

Magnesitwerke und Serpentin:

- Magnesit: Veitsch-Radex GmbH&Co, RHI AG (Radenthein, K)
- Magnesit: Veitsch-Radex GmbH&Co, RHI AG (Breitenau, ST)
- Serpentin: Magnifin Magnesiaprodukte GmbH & Co KG (Breitenau, ST)

- Magnesit: Veitsch-Radex GmbH&Co, RHI AG (Hochfilzen, T)
- Magnesit: Veitsch-Radex GmbH&Co, RHI AG (Trieben, ST)
- Magnesit: Veitsch-Radex GmbH&Co, RHI AG (Veitsch, ST)
- Magnesit: Styromagnesit Steirische Magnesitindustrie GmbH (Styromag) (Oberdorf an der Laming, ST)

Gipsproduktion:

- Rigips Austria GmbH (Bad Aussee, S)
- Rigips Austria GmbH (Puchberg am Schneeberg, NÖ)
- Knauf GmbH (Weißbach/Liezen, ST)
- Knauf GmbH (Tragöß-Oberort)
- Maxit Baustoffe GmbH & Co KG (Kuchl, S)
- Gipswerk Schretter & Cie (Weißbach am Lech, T)
- Schretter & Cie (Vils, T)
- ggf. noch weitere

Salzabbau:

- Salinen Austria AG (Ebensee, OÖ)

Serpentinit:

- Magnolithe GesmbH (Lobming, ST)
- Hartsteinwerk Pronat-Preg (Preg bei Kraubath, ST)
- Magnifin Magnesiaprodukte GmbH & Co KG (Breitenau, ST)

2.2 Spezifika (Sub-Branchen, Herstellungsvarianten)

In Österreich verwendete Verfahren des Abbaus und energieintensive verfahrenstechnische Prozesse:

Magnesit und Kalk :

Der übliche Abbau (ober- oder untertägig) und Produktionsprozess besteht aus:

- Sprengen
- Förderung (Einsatz von klassischen, gleislosen Flurfördermitteln wie Kippern u. Ä.)
- Brechen und Mahlen (diese Vorgänge sind energieintensiv und materialspezifisch). Die Brechaggregate und Mahlvorrichtungen werden auf diese Materialspezifika ausgelegt. F&E-Aktionen finden im Bereich der Brechaggregate zur energieeffizienteren Vortriebsgestaltung statt (allgemein gültig).
- Brennen:
 - Kaustern (im Drehrohr- oder im Schachtofen, energiespezifische Kennwerte intern vorhanden, bei der Magnesia-Gewinnung aus Seewasser werden Etagenöfen eingesetzt).
 - Sinterbrand: MgO (kaustische Magnesia) – je nach Rohstoffeigenschaft wird agglomeriert, (brikettiert) und gebrannt → Diese Sintermagnesia wird dann weiter gebrochen und in die verschiedenen Siebklassen fraktioniert. Danach erfolgt eine weitere Verarbeitung: Im Fall geformter Produkte erfolgt eine Formgebung und eine weitere Temperaturbehandlung. Im Fall ungeformter Produkte erfolgt die rezeptgemäße Vermischung und Verpackung.

Gipsproduktion:

- Gipsstein wird ober- oder untertägig abgebaut
- Mechanisch zerkleinert und gemahlen
- Brennen (Kalzinieren): Das in der Kristallstruktur des Gesteins enthaltene Wasser wird ausgetrieben. Aus dem natürlichen Gipsstein (Calciumsulfat-Dihydrat: $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) wird je nach Brenntemperatur Halbdihydrat ($\text{CaSO}_4 \times \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$) bzw. Anhydrit CaSO_4 .

Salinenprozess:

Die Salzherstellung erfolgt durch:

- Solegewinnung über Bohrlochsonde
- Solereinigung
- Salzgewinnung durch Thermokompression und Zentrifugieren
- Trocknung

Das Verfahren wird bei Salinen Austria im Salzkammergut (Ebensee) angewendet. Die Anlage ist seit 2006 in Betrieb und erlaubt im Vergleich zum Verdampfungsprozess eine höhere Soleauswertung (von 4 % Rückgang auf 0,1 % unverwertbarer Sole), lt. [4] ist diese die weltweit erste Anlage nach diesem Prinzip.

2.3 Stand der Technik

- BREF/BATC: Production of Cement, Lime and Magnesium Oxide:
<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
- BREF: Energy Efficiency:
<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
- Ggf. BREF: Management of Tailings and Wasterock in Mining Activities:
<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
- Ggf. BREF: Economics and Cross-media Effects:
<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>
- In Österreich gibt es in der WKÖ den Fachverband der Stein- und keramischen Industrie:
www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Stein--und-keramische-Industrie/Startseite_-_Stein-_und_keramische_Industrie,_Fachverband.html
- In Deutschland: Industrieverband Steine und Erden:
www.verband-steine-erden.de/
- Europäische Organisation: Euromines – European Association of Mining Industries, Metal Ores & Industrial Minerals:
www.euromines.org/

3.0 Trends

3.1 Zukunftsmärkte

Bei Magnesia ist die Absatzentwicklung direkt an die Stahlkonjunktur gekoppelt. Zukünftige Märkte sind Schwellenländer wie Indien und andere. In Europa ist kein Wachstum, sondern eher Stagnation zu erwarten; dies gilt wahrscheinlich für die gesamte Steine- und Erdenindustrie. Grund: Infrastruktur in Europa weitgehend geschaffen.

3.2 Thematische Schwerpunkte

Energieeffizienz, Emissionen, Produktionsprozess; die Entwicklungsrichtung ist offen.

Energiemanagementsysteme sind in allen Bereichen in der Einführungsphase; alle Prozesse werden detailliert betrachtet. Die Verwendung von Sekundärbrennstoffen wird in vielen Bereichen wegen der Produktqualität als kritisch angesehen. Darum wird die überwiegende Zahl der Öfen mit Gas befeuert, das wird vermutlich auch künftig so bleiben.

4.0 Bedarf der Industrie

4.1 Energieträger, Rohstoffe

Als Energieträger kommen vor allem Gas und in geringerem Maße Heizöl (S) zum Einsatz.

4.2 FTI-Instrumente

- Anwendungsorientierte Forschung
- Anwendungsorientierte Grundlagenforschung mit externen Partnern
- Materialentwicklung: beginnt beim Rohstoff bis hin zum Fertigprodukt, betrifft Schmelz- (im Elektrolichtbogenofen gewonnen) wie auch Sinterprodukte

4.3 Begleitmaßnahmen

- Innovationsmanagementsystem (bei RHI) über alle Bereiche hinweg
- Bei RHI existiert ein strategisches Projekt „Energieeffizienz“

Zu entwickeln:

- Entwicklung von Energiemanagementsystemen,
- Abwärmeströme bei Temperaturniveaus von 300–400 °C: Nutzungskonzepte gesucht

5.0 Absehbare technologische Neuerungen

5.1 Nach Ebene

Auf Anlagenebene (Multi-Prozessebene):

- Verbesserte Instrumentierung – Online-Prozessüberwachung
- Kontinuierliche Verbesserung als Standard

5.2 Nach Technologiefeld

5.2.1 Optimierung bestehender und Entwicklung neuer energieeffizienter Produktionsprozesse

Als Bsp. RHI: Viele Untersuchungen im Gange, aber noch keine bahnbrechenden Neuerungen gefunden.

5.2.2 Verfahren/Technologien zur Reduktion und Nutzung von Treibhausgasemissionen

Prozessbedingt entstehen wie bei der Zementproduktion CO₂-Emissionen, die nicht vermeidbar sind.

Wegen der hohen Brenntemperaturen von ca. 1.800 °C sind Entstickungsmaßnahmen erforderlich; beim Sinterbrand können die Brenntemperaturen noch höher sein.

5.2.3 Nutzung von Abwärme

Verstromung, Wärmespeicher, Fernwärmeauskoppelung, Warmwasserbereitung – alle diese Maßnahmen kommen in Frage.

5.2.4 Reduktion des Energieeinsatzes im Prozess

Stand der Technik wird erfüllt.

5.2.5 Hocheffiziente (dezentrale) Stromerzeugung und -nutzung

Kaum/keine Verstromung bei RHI, gilt vermutlich auch für weitere Bereiche der Steine verarbeitenden Industrie.

5.2.6 „Low Exergy“-Systeme mit Schwerpunkt Mitteltemperaturbereich

Warmwasserbereitung für Betrieb ist denkbar und in Entwicklung.

5.2.7 Industrielle Energiemanagementsysteme

Wie oben erwähnt branchenweit in Entwicklung.

5.2.8 Einsatz von Ersatzbrennstoffen

Ersatzbrennstoffe sind kaum in Verwendung; Ersatzrohstoffe sind wichtig und werden vor allem in Bezug auf die THG-Reduktion gesucht.

6.0 Literatur

- [1] Szednyj I., Brandhuber D.: Stand der Technik zur Kalk-, Gips- und Magnesiaherstellung. Umweltbundesamt, Wien, 2007.
- [2] Weber L. (Hrsg.): Der österreichische Rohstoffplan. Geologische Bundesanstalt, Wien, 2012.
- [3] Weber L. (Hrsg.), Thalmann, Seiberl: Interaktives Rohstoff Informations System, IRIS.
<http://geomap.geolba.ac.at/IRIS/einstieg.html>.
- [4] PowerPoint-Präsentation zur Salzproduktion im Salzkammergut.

Abkürzungsverzeichnis

BATC	Best Available Techniques Conclusions (dt. BVT-Schlussfolgerungen)
BREF	Best Available Techniques Reference Documents (dt. BVT-Merkblätter)
CO₂	Chemische Formel von Kohlendioxid
FTI	Forschung, Technologie und Innovation
F&E	Forschung und Entwicklung
Heizöl (S)	Heizöl schwer
K	Kärnten
NÖ	Niederösterreich
OÖ	Oberösterreich
S	Salzburg
ST	Steiermark
T	Tirol
THG	Treibhausgase

www.klimafonds.gv.at

In Kooperation mit:

