



*Dr.-Ing. Joachim Harder
OneStone Consulting Group GmbH
Buxtehude/Deutschland
www.onestone.de*

Joachim Harder (1952) studierte Verfahrenstechnik an der TU Braunschweig und promovierte dort. Nach mehr als 10 Jahren Industrietätigkeit in verschiedenen Managementfunktionen gründete er 1997 die OneStone Consulting Group, die aus drei Unternehmen besteht. Dr. Harder ist ein anerkannter Experte im internationalen Marketing mit dem Schwerpunkt Marktanalysen für Geschäftsfeldstrategien. Er ist Autor diverser Publikationen und gefragter Redner auf internationalen Konferenzen.

Recovery

Kanadas Minenindustrie gewinnt an Boden

Zusammenfassung

Kanada ist reich an Bodenschätzen und entsprechend ist die Minenindustrie ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. In 2009 erfolgten große Einbrüche in den Fördermengen, die in 2010 aber nahezu kompensiert wurden. So ist nach der Krise wieder von hohen Investitionssummen von 130 Milliarden kanadischen Dollar die Rede, die man bis 2015 in den Ausbau der Minenindustrie stecken möchte. Der nachfolgende Bericht zeigt auf, welches die wichtigsten Erze sind, welche Unternehmen den Erzabbau betreiben und welche künftigen Projekte geplant sind.

Canada's mining industry experiencing an upswing

Summary

Owing to Canada's rich mineral resources, the mining industry is an important economic factor for the country. The severe slump in mining production experienced during the crisis year 2009 was already practically recouped in 2010, and current information indicates that the mining industry intends to push expansion by investing 130 billion Canadian Dollars by 2015. This report provides details about the most important ores, the companies involved in ore mining and the planned future projects.



Quelle/Source: AEM

Goldex Mine

1 Einleitung

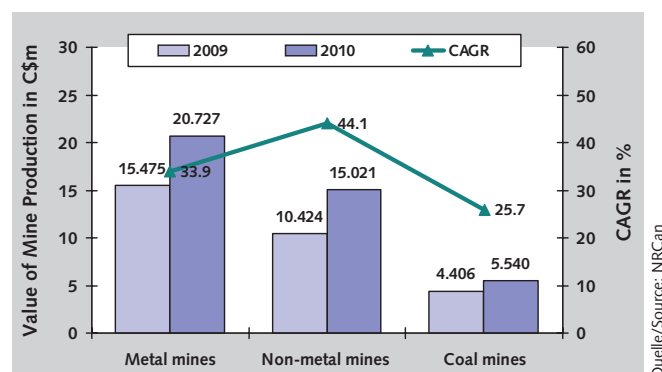
Verglichen mit den Euro-Staaten hat Kanadas Wirtschaft die jüngste Weltwirtschaftskrise relativ unbeschadet überstanden. Das durchschnittliche jährliche reale Wirtschaftswachstum betrug 2,1% von 2000 bis 2009, in 2009 wurde ein Negativwachstum von 2,5% verzeichnet, 2010 wuchs die Wirtschaft bereits wieder mit 3,1% und für 2011 und 2012 stehen die Zeichen ebenfalls auf Wachstum. In der Minenindustrie waren allerdings die Vorzeichen deutlich schlechter. Das hatte mit dem Verfall der Rohstoffpreise zu tun und dem ebenfalls stark sinkenden Rohstoffbedarf. Entsprechend wurden in 2009 Minen teilweise vorübergehend geschlossen und viele Expansionsprojekte wurden auf Eis gelegt. Betroffen waren prinzipiell alle Minenbereiche, d.h. Metalle, Nichtmetalle und Kohle, wenn auch Metalle und Nichtmetalle deutlich höhere Einbußen verzeichneten als die Kohleindustrie.

Bild 1 zeigt die Erlöse, die landesweit von den Minenbetrieben in den verschiedenen Sektoren in den Jahren 2009 und 2010 erzielt wurden. Dabei erkennt man den kräftigen Anstieg in allen drei Bereichen, wobei der Nichtmetallsektor mit 44,1% am kräftigsten zugelegt hat. Doch auch die 33,9% bei den Metallen und 25,7% bei Kohle haben die Aussichten schlagartig wieder verbessert. Momentan ist die Rede davon, dass in den nächsten fünf Jahren 130 Milliarden kanadische Dollar (C\$) in den Ausbau der Minenindustrie gesteckt werden. Ein nicht unwesentlicher Teil der Summe wird in das Mining von Metallen gesteckt. **Bild 2** zeigt, welchen Beitrag die wichtigsten Metalle Eisenerz, Gold, Kupfer, Nickel, Zink und andere in 2010 an den Erlösen hatten. **Bild 3** verdeutlicht noch einmal, welchen direkten Beitrag das Mining für das kanadische BSP in den Jahren 2005-2009 für die einzelnen Sektoren gebracht hat, und zu welchem tiefen Einschnitt das Jahr 2009 geführt hat [1].

1 Introduction

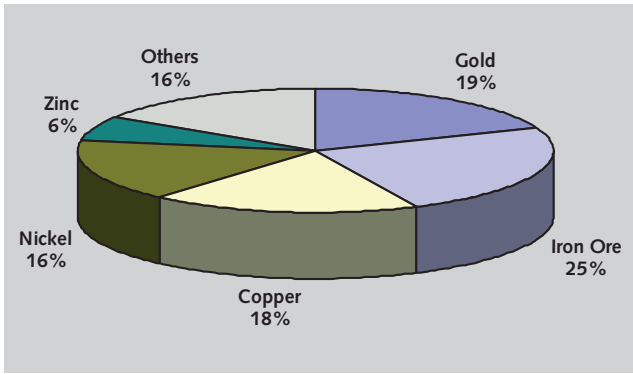
In comparison with the Euro countries, Canada's economy suffered little damage during the recent global economic crisis. The average real economic growth was 2.1% between 2000 and 2009; in 2009 the country had a negative growth of 2.5%; in 2010 the economy was back in positive growth mode with +3.1% and for 2011 and 2012 everything points to an ongoing positive trend. The mining industry, however, went through a distinctly worse phase. This was due to the steep fall in raw materials prices and the drastic decline in demand for raw materials. As a consequence, a number of mines were temporarily closed in 2009 and many expansion projects were put on ice. All sectors of mining were affected, i.e. metals, nonmetals and coal, but the metals and nonmetals sectors were significantly harder hit than the coal industry.

Fig. 1 shows the revenue achieved by the individual sectors of mining in Canada in 2009 and 2010. The strong upturn on all three sectors is obvious. The nonmetals sector achieved



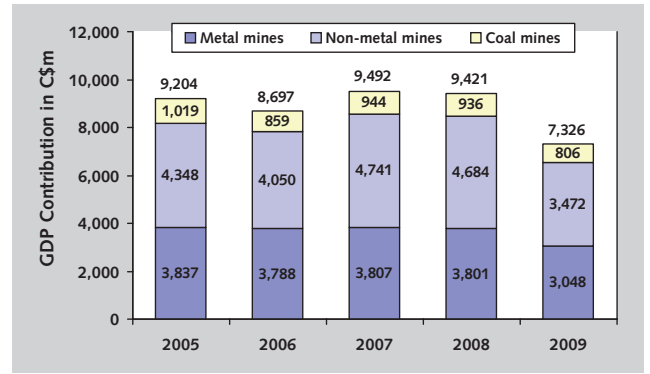
Quelle/Source: NRCan

1 Erlöse der Minenbetriebe • Mining revenue



Quelle/Source: NRCan

2 Anteil der wichtigen Erze an den Erlösen • Contributions of the most important ores to overall revenue

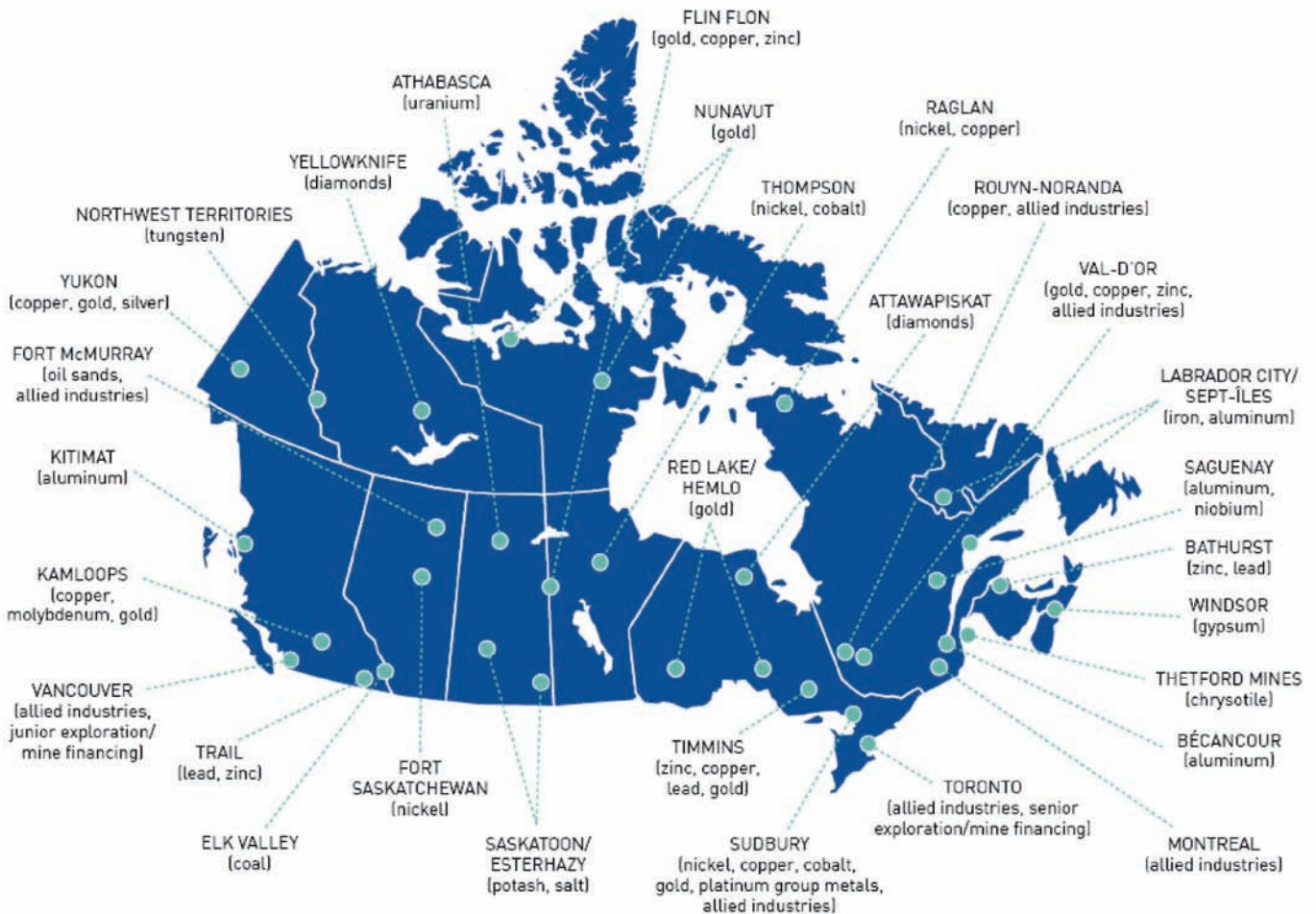


Quelle/Source: OneStone

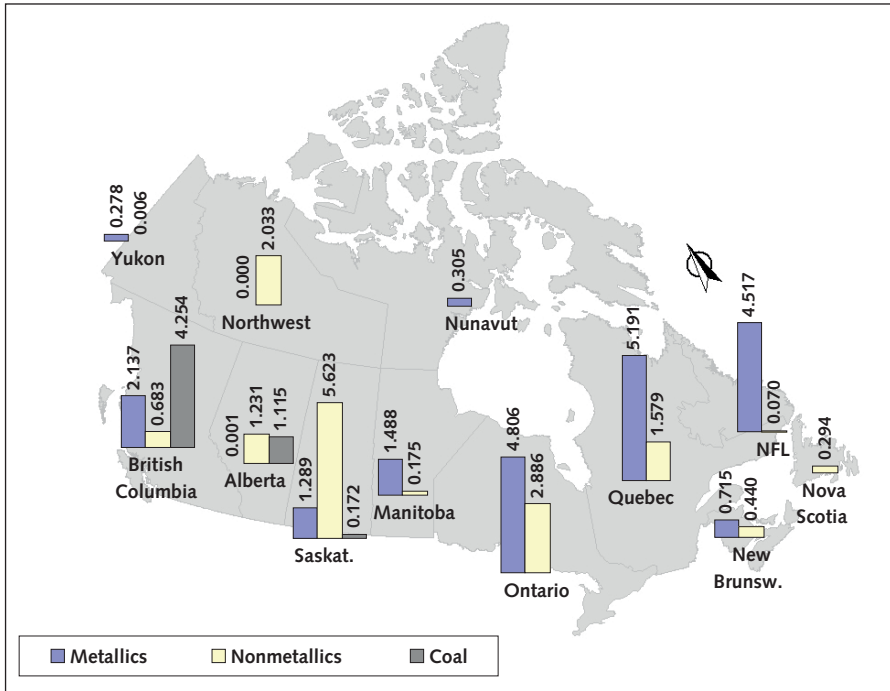
3 Beitrag der Minenindustrie für das GDP [1] • Contribution of the mining industry to the GNP [1]

Die Karte in Bild 4 zeigt, an welchen wichtigen Standorten bzw. in welchen Provinzen die wichtigsten Bodenschätze gefunden bzw. abgebaut werden. Man erkennt, dass die Bodenschätze über das gesamte Kanada verteilt sind. Einige Provinzen wie Ontario, British Columbia, Saskatchewan, Quebec und Newfoundland/Labrador schneiden dabei besonders gut ab (Bild 5). Metalle werden insbesondere in Ontario, Quebec und Newfoundland/Labrador gewonnen, Nichtmetalle in Saskatchewan, Ontario und den Northwest Territories, Kohle wird insbesondere in British Columbia und Alberta

the biggest increase with +44.1%, but the +33.9% of the metals sector and the +25.7% of the coal sector demonstrate the drastic overall improvement. According to current information, the mining industry intends to promote expansion by investing 130 billion Canadian Dollars (C\$) over the next five years. A significant portion of this is earmarked for the mining of metals. Fig. 2 shows the contributions to the overall revenue made by the most important metals iron ore, gold, copper, nickel, zinc and others in 2010. Fig. 3 illustrates the enormous direct contribution to the Canadian GNP of



4 Cluster der Minenindustrie [1] • Mining industry clusters [1]



5 Erlöse in C\$m der Minenindustrie nach Provinzen 2010 • Mining industry revenue by province for 2010 in C\$m

the various mining sectors in the years 2005-2009, and the severity of the decline in the crisis year 2009 [1].

The map in Fig. 4 indicates the provinces with the most important mining locations and the main mineral resources exploited there. This illustrates the fact that mineral resources are distributed over the whole of Canada. However, Fig. 5 shows that a few provinces, such as Ontario, British Columbia, Saskatchewan, Quebec and Newfoundland/Labrador are particularly blessed with rich resources. The main locations for metals are Ontario, Quebec and Newfoundland/Labrador, while non-metals are especially to be found in Saskatchewan, Ontario and the Northwest Territories and coal mining is concentrated in British Columbia and Alberta. The provinces contributing relatively little to the mining industry are Yukon, Nova Scotia, New Brunswick and the territory of Nunavut. The potash industry, in which Canada is the

world leader, is outside the scope of this report. Relevant information is provided in another market report [2].

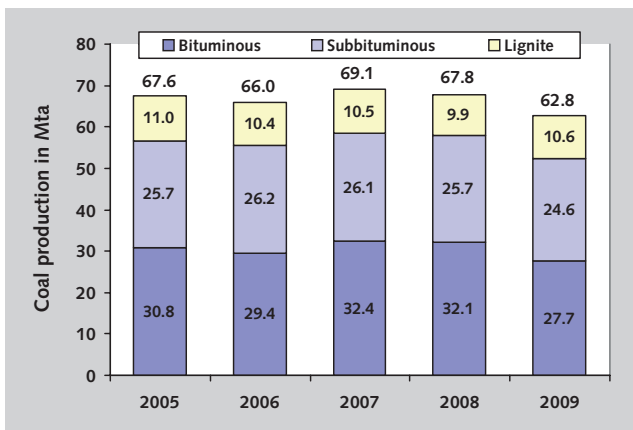
abgebaut. Die Provinzen, die bisher relativ wenig zu der Minenindustrie beitragen sind Yukon, Nunavut, Nova Scotia und New Brunswick. In dem Bericht wird auf die Kaliindustrie nicht weiter eingegangen, bei der Kanada die weltweit führende Position innehat. Hierüber sind Informationen in einem anderen Marktbericht zu finden [2].

2 The coal industry

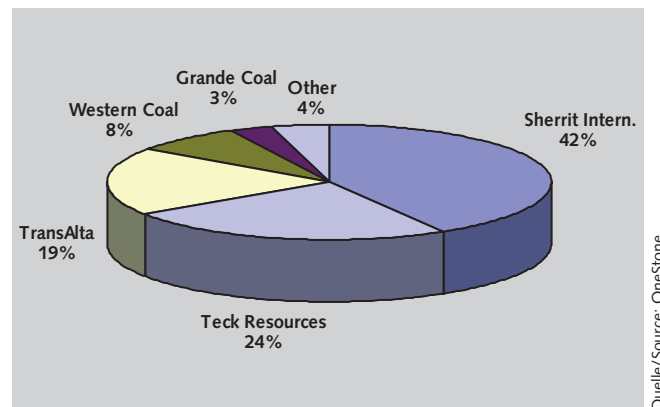
2 Die Kohleindustrie

The country's coal reserves are estimated to be 8.7 billion tonnes, of which 6.6 bn. can actually be mined [3]. If the present mining output (Fig. 6) of just under 70 million tonnes per year (Mta) is kept up, reserves are assured for 100 years. 44% of the mining output is made up by hard coal, followed by steam coal with 39% and lignite with 17%. Canada's coal mines play a leading role in the country's power supply network, which includes 21 coal power stations. The province of Alberta is the biggest consumer of coal, accounting for 47% of Canada's total demand and possessing 53% of the country's coal-fired power stations. In 2010, Canada ranked 7th in the TOP coal exporting countries with an export volume of 31 Mta, after Australia (298 Mta), Indonesia (162 Mta), Russia (109 Mta), the USA (74 Mta), South Africa (70 Mta) and

Insgesamt schätzt man die kanadischen Kohlereserven auf 8,7 Milliarden t, von denen 6,6 Milliarden gewonnen werden können [3]. Bei der derzeitigen Fördermenge (Bild 6) von knapp unter 70 Millionen Jahrestonnen (Mta) wäre damit eine Förderung für die nächsten 100 Jahre gesichert. Den größten Anteil bei der Fördermenge nimmt Steinkohle mit 44% ein, gefolgt von Kesselkohle mit 39% und Braunkohle mit 17%. Kanadas Kohleminen spielen eine wichtige Rolle für die Energieversorgung des Landes mit den vorhandenen 21 Kohlekraftwerken. Die größte Menge an Kohle wird in



6 Kohleproduktion in Kanada • Coal production in Canada



7 Marktanteile der führenden Kohleproduzenten 2010 • Market shares of the leading coal producers in 2010



Quelle/Source: TransAlta

8 Highvale Kohlemine von TransAlta • Highvale coal mine of TransAlta

der Provinz Alberta verbraucht, die etwa 47% des Bedarfs in Kanada und 53% der kohlegefeuerten Kraftwerkstechnik ausmacht. Bei den TOP Kohleexportländern kommt Kanada in 2010 mit einer Exportmenge von 31 Mta nach Australien (298 Mta), Indonesien (162 Mta), Russland (109 Mta), USA (74 Mta), Südafrika (70 Mta) und Kolumbien (68 Mta) auf den 7. Platz. Von den 32 Mta sind 27 Mta Kokskohle und 4 Mta Kesselkohle.

In 2009 existierten insgesamt 22 Kohleminen [3]. Die meisten davon befinden sich in Westkanada. Allein 10 befinden sich in British Columbia, neun waren in Betrieb und eine Kohlemine (Willow Creek Mine) war vorübergehend stillgelegt. Bild 7 gibt einen Überblick über die vorhandenen Kapazitäten der führenden Unternehmen. Marktführer ist Sherritt International (Sherritt) mit 34,0 Mta Kapazität aus acht Minen, gefolgt von Teck Resources (Teck) mit 19,7 Mta Kapazität aus fünf Minen sowie dem Energieversorger TransAlta mit 15,8 Mta aus 2 Minen (Bild 8). Auf den weiteren Plätzen folgen Western Coal (WCC) (6,5 Mta, 3 Minen) und Grande Coal (GCC) (2,5 Mta, 1 Mine) und 2 weitere Betriebe (3,5 Mta, 2 Minen). Die gesamte Kapazität liegt bei 82 Mta. Kesselkohle und Braunkohle für den heimischen Kraftwerkssektor und den Exportmarkt wird in erster Linie von Sherritt hergestellt. Kokskohle und PCI-Kohle (PCI = Pulverized Coal Injection) für den Export wird von Teck, WCC und GCC erzeugt.

Für den Ausbau der Kapazitäten existieren verschiedene Pläne. Teck will seine Kapazitäten bis 2014 auf mehr als 30 Mta ausbauen. Sämtliche 6 vorhandenen Minen erhalten Leistungssteigerungen. In British Columbia wird eine weitere Mine von Teck für 3,0 Mta in 2013 in Betrieb gehen. Auch Sherritt ist dabei, die Optionen für einen Kapazitätsausbau abzuwägen. TransAlta plant für das neue Kraftwerk Keephills3 den Ausbau der Highvale Mine um 1,8 Mta. In British Columbia wurde von der Compliance Energy Corp (CEC) ein JV zur Entwicklung des 1,5 Mta Raven Projekt in Angriff genommen. Xtrata begann 2010 in Nova Scotia die Entwicklung der 2,7 Mta Donkin Untertagemine zur Herstellung von Kokskohle für den Export. GCC will seine Förderkapazitäten von 2,5 Mta auf 3,5 Mta bis 2013 ausbauen.

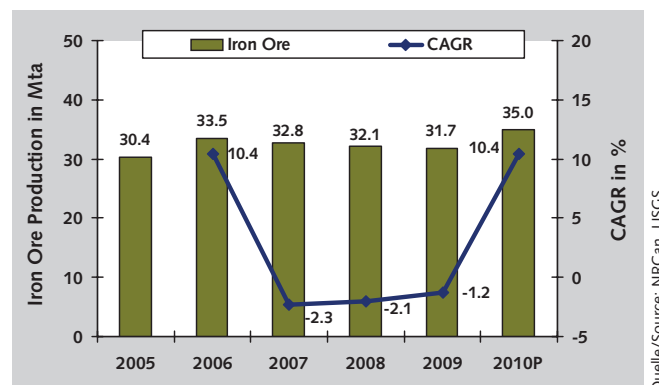
Columbia (68 Mta). The export quantity of 32 Mta included 27 Mta of coking coal and 4 Mta of steam coal.

In 2009 there were 22 coal mines in Canada [3], most of which are located in Western Canada. 10 of these are situated in British Columbia alone, nine being in operation in 2009 while one (Willow Creek Mine) was temporarily shut down. Fig. 7 presents an overview of the available capacities of the leading companies. The market leader is Sherritt International (Sherritt) with a capacity of 34.0 Mta at eight mines, followed by Teck Resources (Teck) with a capacity of 19.7 Mta at five mines and the energy provider TransAlta with 15.8 Mta at two mines (Fig. 8). After these come Western Coal (WCC) (6.5 Mta, 3 mines), Grande Coal (GCC) (2.5 Mta, 1 mine) and 2 further companies (3.5 Mta, 2 mines). The total capacity is 82 Mta. Sherritt is the main supplier of steam coal and lignite for the domestic power station sector. Coking coal and PCI coal (PCI = Pulverized Coal Injection) for exportation are produced by Teck, WCC and GCC.

There are a number of plans for expanding capacities. Teck intends to raise its capacity to more than 30 Mta by 2014 by boosting the output of all its 6 existing mines. In British Columbia, Teck is planning to bring another mine with a capacity of 3.0 Mta into service in 2013. Sherritt is currently examining its options for capacity expansion. TransAlta is planning to increase the output of its Highvale Mine by 1.8 Mta to supply the new Keephills3 power station. In British Columbia, the Compliance Energy Corp (CEC) has entered into a joint venture to develop the 1.5 Mta Raven Project. In 2010, Xtrata began developing the 2.7 Mta Donkin underground mine in Nova Scotia to produce coking coal for export. GCC is going to increase its mining capacity from 2.5 Mta to 3.5 Mta by 2013.

3 The iron ore industry

The Canadian iron ore mining output fell only slightly by 1.2% from 2008 to 2009 (Fig. 9), because China's high requirements prevented global demand from declining significantly. In 2010 Canada again experienced a strong upsurge of 10.4%, bringing output to 35.0 Mta. On a worldwide scale, this production quantity of 35 Mta puts Canada in ninth place. In comparison with China (900 Mta), Australia (420 Mta) and Brazil (370 Mta) the country's mining output rate is small. Almost 30 Mta of the produced quantity is ex-



Quelle/Source: NRCan, USGS

9 Eisenerzförderung in Kanada • Canadian iron ore production



10 Truck/Shovel Methode • Truck/shovel method

Quelle/Source: IOC

3 Die Eisenerzindustrie

Die kanadischen Fördermengen für Eisenerz sind von 2008 auf 2009 nur geringfügig um 1,2% gefallen (Bild 9), weil der weltweite Bedarf während der Weltwirtschaftskrise aufgrund der hohen Nachfrage aus China nur wenig eingebrochen ist. In 2010 konnte wieder ein kräftiger Anstieg um 10,4% auf 35,0 Mta in Kanada verzeichnet werden. In weltweiten Maßstab nimmt Kanada mit 35 Mta bei der Produktionsmenge einen neunten Platz ein. Verglichen mit China (900 Mta), Australien (420 Mta) und Brasilien (370 Mta) ist die Produktionsmenge gering. Fast 30 Mta der Produktion wurden als Pellets oder Eisenerzkonzentrat exportiert, hauptsächlich nach Europa und in Länder Asiens. Für die heimische Stahlindustrie wurden knapp 10 Mta importiert.

Das Eisenerz in Kanada enthält in der Regel zwischen 30 und 45% Eisenanteil. Dies ist verglichen mit Eisenerzvorkommen in Brasilien mit 68% Eisenanteil relativ niedrig, so dass in den Minen verschiedene Anreicherungsstufen nach dem Brechen und Vermahlen eingesetzt werden. Hauptsächlich kommen Gravitations- und Magnetverfahren zum Einsatz wie Spiralen, Nieder- und Hochintensitäts-Magnetabscheider und elektrostatische Separatoren, die Anreicherungen von etwa 65% liefern. Die Eisenerzproduktion ist derzeit in den Händen von nur vier Unternehmen in dem sogenannten Labrador Gürtel, einem 1600 km langen und bis zu 160 km breiten Gürtel, der sich vom Süd-Südosten bis hin zu Quebec und Labrador hinzieht.

Eines der marktführenden Unternehmen ist die Iron Ore Company of Canada (IOC), die im Mehrheitsbesitz (58,7%) von Rio Tinto ist. IOC's Minenbetrieb mit einem durch-

portiert in der Form von Pellets oder Eisenerzkonzentrat, hauptsächlich zu Europa und den asiatischen Ländern. Just unter 10 Mta werden für die heimische Stahlindustrie importiert.

As a rule, Canadian iron ore has an iron content of between 30 and 45%. This is relatively low compared to iron ore deposits in Brazil, which have a content of 68%. For this reason, various concentration stages are employed downstream of the crushing and grinding systems. The most often used processes are gravitation and magnetic systems such as helices, low and high-intensity magnetic separators and electrostatic separators, which deliver concentrations of around 65%. Practically the entire iron ore production is currently in the hands of only four companies and takes place in the so-called Labrador Belt, a 1600 km long and up to 160 km wide belt extending from the south-southeast of the country up to Quebec and Labrador.

One of the market leaders is the Iron Ore Company of Canada (IOC), which is majority-owned (58.7%) by Rio Tinto. IOC's mining operation, working ore with an average iron content of 39%, is located in the vicinity of Labrador City. Like all other producers, IOC uses the truck/shovel method (Fig. 10), for mining the ore. IOC's concentrator has a capacity of 17 Mta, of which 13 Mta are pelletized and 4 Mta are concentrated by other methods. Another leading company is ArcelorMittal Mines Canada (formerly QMC), who have a capacity of 15 Mta of iron ore concentrate and 9 Mta of pellets. The remaining producers are Cliffs Natural Resources (approx. 6.0 Mta capacity) and Consolidated Thompson Iron Ore Mines (7.0 Mta capacity). Iron ore is also obtained as a by-product of magnetite mining.

schnittlichen Eisengehalt von 39% befindet sich in der Nähe von Labrador City. Dort wird wie bei allen anderen Herstellern die Truck/Shovel-Methode (Bild 10), für die Erzgewinnung eingesetzt. Der Konzentrador von IOC hat eine Kapazität von 17 Mta, wovon 13 Mta pelletiert und 4 Mta anderswie aufkonzentriert werden können. Ein weiterer Marktführer ist ArcelorMittal Mines Canada (vormals QMC) mit einer Kapazität von 15 Mta Eisenerzkonzentrat und 9 Mta Pellet-Kapazität. Die weiteren Produzenten sind Cliffs Natural Resources (etwa 6,0 Mta Kapazität) und die Consolidated Thompson Iron Ore Mines (7,0 Mta Kapazität). Daneben wird Eisenerz noch als Byprodukt bei der Gewinnung von Magnetit gewonnen.

Eines der größeren Entwicklungsprojekte ist das der New Millennium/Tata Steel, die mit den LabMag- und KéMag-Projekten jeweils zwei 15 Mta Vorhaben realisieren wollen. Ein noch größeres Projekt wird von der Labrador Iron Mines Ltd. konzipiert. Das Projekt soll in drei Phasen umgesetzt werden und wurde mit dem James Deposit für 8,1 Mta in 2011 begonnen. Arcelor Mittal plant ein 2,1 Milliarden C\$ Investment in der Mt. Wright Mine Quebec auf 24 Mta von den bestehenden 14 Mta. In 2014 soll die Fertigstellung erfolgen. Baffinland Iron Mines Corporation plant ein größeres Projekt (Mary River Projekt) auf North Baffin Island in der Nunavut Provinz in der arktischen Region (Bild 11). An dem Unternehmen ist Arcelor Mittal zu 70% beteiligt. Weitere Projekte existieren von der Adriana Resources, der Roche Bay plc, Thompson Iron Mines und von Champion Minerals Inc.

4 Die Industrie der Basismetalle

Die wichtigsten Basismetalle, die in Kanada aus Erzen abgebaut und gewonnen werden, betreffen Kupfer, Nickel und Zink. Daneben werden noch signifikante Mengen an Uran, Aluminium, Blei, Kobalt, Molybdän, Niobium und Metalle der Platin-Gruppe (PGM) gewonnen. Die Fördermengen für die drei wichtigsten Basismetalle sind in Bild 12 für den Zeitraum von 2005-2010 dargestellt [4]. An Zink wurden zuletzt 670000 t gewonnen. In 2009 betrug die Minderfördermenge nur 6,5% gegenüber dem Vorjahr, welches ein Spitzenjahr war. Bei Nickel führte das Jahr 2009 zu Einbrüchen von 47,4%. Langsam scheint sich der Markt mit einer Menge von 149000 t zu erholen. Die Kupferfördermengen



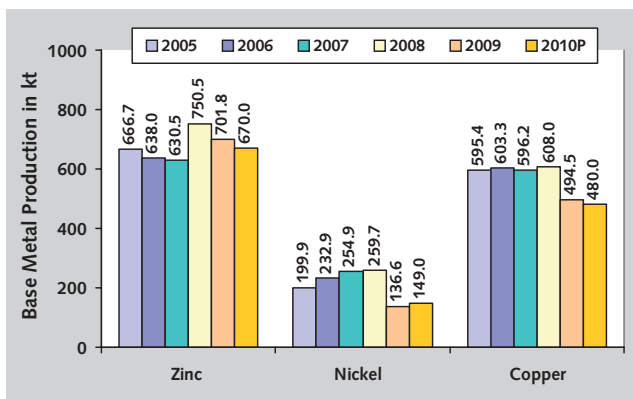
Quelle/Source: Baffinland Iron Mines

11 Camp Mary River Projekt • Camp Mary River Project

One of the biggest development plans is that of New Millennium/Tata Steel, who intend to implement two 15 Mta projects - LabMag and KéMag. An even larger project is being pursued by Labrador Iron Mines Ltd. This is to be implemented in three phases, the first of which commenced in 2011 with an 8.1 Mta mine working the James Deposit. Arcelor Mittal is planning a C\$ 2.1 billion investment to boost the output of the Mt. Wright Mine in Quebec from the present 14 Mta to 24 Mta. The expansion work is due for completion in 2014. Baffinland Iron Mines Corporation is planning a major project (the Mary River Project) on North Baffin Island in the Nunavut territory of Canada's Arctic region (Fig. 11). Arcelor Mittal has a 70% stake in this company. Other projects are being pursued by Adriana Resources, Roche Bay plc. and Champion Minerals Inc.

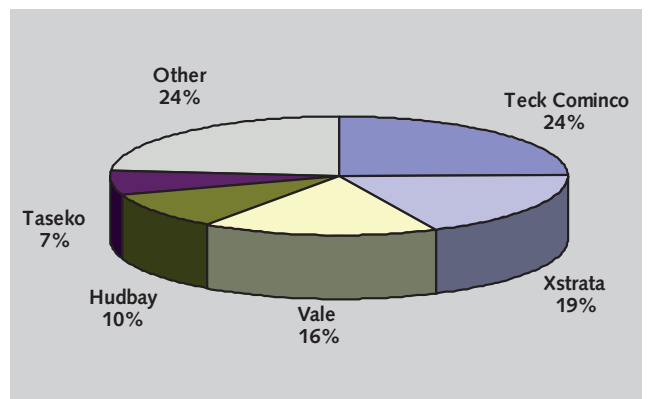
4 The base metal industry

The most important base metals that are mined as ores are copper, nickel and zinc. However, significant quantities of uranium, aluminium, lead, cobalt, molybdenum, niobium and platinum-group metals (PGM) are also mined. Fig. 12 shows the mining output rates for the three most important base metals in the period 2005-2010 /4/. The last output statistics for zinc showed an annual output of 670000 tonnes. In 2009 the zinc output rate only declined by 6.5% compared



Quelle/Source: USGS, OneStone

12 Fördermengen für Basismetalle • Base metal production rates



Quelle/Source: OneStone

13 Marktanteile der Kupferproduzenten 2010 • Market shares of copper producers in 2010



Quelle/Source: AEM

14 Mahlanlage von Agnico-Eagle Mines • Grinding plant of Agnico-Eagle Mines



Quelle/Source: Capstone

15 Minto Mine von Capstone Mining • Capstone Mining's Minto mine

sackten in 2009 nur um 18% ab. In 2010 war aber auch noch keine echte Erholung in Sicht und die Mengen verringerten sich um weitere 3,7% auf 480 000 t.

Kanada ist mit 480 kt der neuntgrößte Kupferhersteller der Welt. Auf vorderen Plätzen liegen Chile (5520 kt), Peru (1285 kt), China (1150 kt), die USA (1120 kt) und Australien (900 kt). Die vorhandenen kanadischen Kupferreserven werden mit 7,45 Mt beziffert. Der Abbau von Kupfererz in Kanada erfolgt meist in Verbindung mit anderen Metallen wie Nickel, Zink, Blei und Gold. Die meisten Vorkommen sind in massiven sulfidischen Erzen (z.B. Sudbury Area) oder in porphyrischen Erzen (z.B. Highlands Valley) enthalten. Ca. 45% der Fördermenge der Kupferminenproduktion stammt aus der Provinz British Columbia (BC) und weitere 25% kommen aus Ontario. Der Rest verteilt sich im Wesentlichen auf die Provinzen Manitoba, Newfoundland, Quebec, Yukon und New Brunswick. Von den raffinierten Mengen werden ca. 63% exportiert und 37% im heimischen Markt verbraucht.

Bild 13 zeigt die Marktanteile der wichtigsten kanadischen Kupferproduzenten. Marktführer ist Teck Resources mit 24% Marktanteil aus nur zwei Minenbetrieben (Highland Valley, Duck Pond). Teck verfügt über weitere Minen in Peru und Chile und hat in 2010 insgesamt 308 000 t Kupfer hergestellt und damit 28% des Umsatzes und 37% des Betriebsgewinns erzielt. Auf den weiteren Plätzen folgen die großen International Player Xstrata und Vale mit 19% bzw. 16% Marktanteil. Xstrata verfügt über nicht weniger als sechs Minen in Kanada. Vale kommt auf zwei Minen (u.a. Sudbury), wo Kupfer in Verbindung mit Nickel abgebaut wird. Die übrigen wichtigen Player in dem Markt sind Agnico-Eagle Mines (AEM) (**Bild 14**), die wie andere Hersteller Kupfer als Nebenprodukt bei der Goldgewinnung erhalten, Hudbay Minerals, Capstone Mining (**Bild 15**), Taseko Mines, Imperial Metals und Northgate Explorations.

Etwa 3,6 Mt Nickel sind in den kanadischen Erzlagertstätten vorhanden. Im weltweiten Vergleich nimmt Kanada mit

to 2008, which was a peak year. In the case of nickel, output fell by 47.4% in 2009. The latest figure of 149 000 t indicates a slow recovery of the market. Copper mining output only dropped by 18% in 2009. However, 2010 did not bring any real recovery and output decreased by a further 3.7% to 480 000 t.

Canada is the ninth biggest copper producer in the world, with an output of 480 kt. The leading producers are Chile (5520 kt), Peru (1285 kt), China (1150 kt), the USA (1120 kt) and Australia (900 kt). The remaining Canadian copper reserves are estimated to be 7.45 Mt. In Canada, copper ore is generally mined in combination with other metals, such as nickel, zinc, lead and gold. Most deposits consist of massive sulphidic ores (e.g. Sudbury Area) or porphyry ores (e.g. Highlands Valley). Approximately 45% of copper mining output comes from the province of British Columbia (BC), while another 25% come from Ontario. The rest is mainly distributed among the provinces of Manitoba, Newfoundland, Quebec, Yukon and New Brunswick. Approximately 63% of the refined copper is exported and 37% is consumed by the domestic market.

Fig. 13 shows the market shares of the most important Canadian copper producers. The market leader is Teck Resources with a market share of 24% based on the output of only two mines (Highland Valley, Duck Pond). Teck owns other mines in Peru and Chile and produced a total of 308 000 t of copper in 2010, generating 28% of company turnover and 37% of its operating profit. Second and third places go to the major international players Xstrata and Vale with 19% and 16% market share respectively. Xstrata operates no fewer than six mines in Canada. Vale owns two mines (one of which is Sudbury), where copper is mined in combination with nickel. The remaining important players on the market are Agnico-Eagle Mines (AEM) (**Fig. 14**), which - like other producers - obtains copper as a by-product of gold mining, Hudbay Minerals, Capstone Mining (**Fig. 15**), Taseko Mines, Imperial Metals and Northgate Explorations.



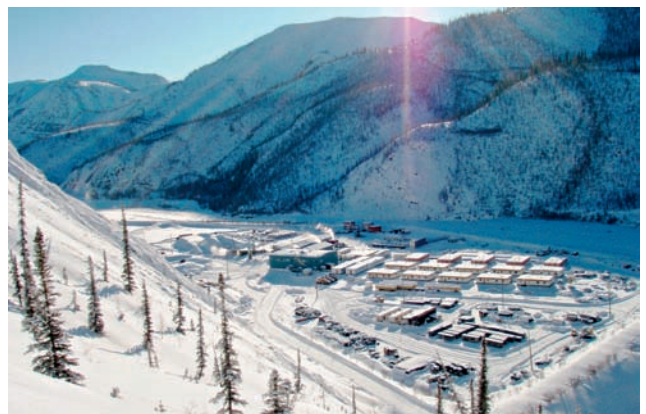
Quelle/Source: AEM

16 La Ronde Mine von Agnico-Eagle Mines • La Ronde Mine owned by Agnico-Eagle Mine

einer Fördermenge von 149 000 t den vierten Platz hinter Russland (265 kt), Indonesien (232 kt) und den Philippinen (156 kt) ein. Der Abbau erfolgt in den vier Provinzen Ontario, Newfoundland (NFL), Manitoba und Quebec, wobei Ontario auf 34% Marktanteil, NFL auf 27%, Manitoba auf 20% und Quebec auf knapp 19% kommt. Die Veredlung zu Nickelprodukten erfolgt in drei Raffinations-Betrieben und einer Hüttenanlage. Von den Förder- bzw. Aufbereitungsmengen verbleiben nur etwa 5% in Kanada, 95% gehen in den Export. Ungefähr 70 Länder zählen zu den Abnehmern für die unterschiedlichsten produzierten Nickelprodukte. Auf die größten Produktionskapazitäten bzw. -mengen kommen Vale mit 210 kt bzw. 78% Marktanteil, Xstrata mit 50 kt und 18,5% Marktanteil und die übrigen Produzenten FNX Mining, Liberty Mines und Crowflight Minerals kommen insgesamt nur auf 10 kt bzw. 3,5% Marktanteil.

Bei Zink kommt Kanada mit einer Fördermenge von 670 kt weltweit auf einen sechsten Platz hinter China (3500 kt), Peru (1520 kt), Australien (1450 kt), Indien (750 kt) und die USA (720 kt). Die vorhandenen kanadischen Reserven in den Lagerstätten belaufen sich auf 5,01 Mt, d.h. mit der derzeitigen Fördermenge wäre nur noch ein Abbau in den nächsten 7,5 Jahren garantiert. Von dem aufbereiteten Erz werden etwa 20% im heimischen Markt verbraucht. 80% werden exportiert. Zinkerz wird in sechs Provinzen abgebaut. Ca. 34% werden in der Provinz Quebec gewonnen, 31% in New Brunswick, 14% in Ontario, 13% in Manitoba, 5,5% in British Columbia und 3% in Newfoundland.

Around 3.6 Mt of nickel are still available in Canadian ore deposits. On a global scale, Canada's mining output of 149 000 t puts it in fourth place after Russia (265 kt), Indonesia (232 kt) and the Philippines (156 kt). Nickel is mined in four provinces - Ontario, Newfoundland (NFL), Manitoba and Quebec, with Ontario accounting for 34%, NFL for 27%, Manitoba for 20% and Quebec for just under 19%. Processing into nickel products takes place in three refineries and one smelting plant. Only around 5% of the mine production and refined metal remains in Canada, while 95% is exported. About 70 countries purchase the range of different nickel products from Canada. The biggest production ca-



Quelle/Source: Canadian Zinc

17 Prairie Creek Mine von Canadian Zinc • Canadian Zinc's Prairie Creek mine

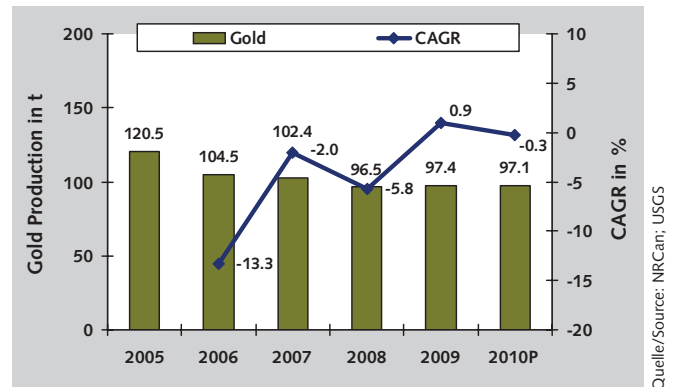
In 2010 existierten 8 Zink-Minen in den sechs Provinzen. Drei Minen hatten zuvor in 2009 den Betrieb dauerhaft eingestellt. Einer der Betriebe ging Konkurs. Für 2011 muss eine weitere Mine geschlossen werden, weil das in ihr enthaltene Zink abgebaut ist.

Xstrata ist das marktführende Unternehmen mit den Brunswick und Perseverance Minen und Zinkkonzentrationen von 214 kt bzw. 139 kt. Der Betrieb Kidd Creek wurde von Xstrata nach der Produktion der letzten 50 kt in 2010 eingestellt. Auf dem zweiten Platz im Ranking folgt Hudbay Minerals mit den Minen 777, Trout Lake und Chisel North vor Agnico-Eagle Mines (AEM) mit der La Ronde Mine (Bild 16) und Breakwater Resources mit den Myra Falls und Langlois Minen. Weitere Produzenten sind CEZ/Noranda, NVI Mining und ScoZinc. Xstrata verfügt über eine Zinkhütte in Lachine, Quebec. Hudbay Minerals betreibt den Flin-Flon Minenkomplex mit einer Hüttenanlage, die nach Unternehmensberichten allerdings im Juli 2010 stillgelegt wurde. Daneben gibt es die Blei- und Zinkhütte von Teck Resources in Trail, British Columbia.

Nach dem empfindlichen Einschnitt in 2009 steigt die Projektaktivität für neue Minen und den Ausbau bestehender Minen wieder deutlich an. In 2011 ging das Copper Mountain Project der Copper Mountain Mining Corp. in Betrieb. Canadian Zinc will die Prairie Creek Mine (Bild 17) mit Zink-/Blei-/Silbervorkommen wieder zum Leben erwecken und den Minenbetrieb möglichst bald aufnehmen und für einen Zeitraum von ca. 13 Jahren ausbeuten. Terrane Metals, an denen Goldcorp eine wichtige Beteiligung hält, hat mit dem Mount Milligan Kupfer-/Goldprojekt in British Columbia begonnen. Paragon Minerals plant das Kupfer/Zink South Tally Pond Projekt in Newfoundland. Overland Resources treibt zur Zeit energisch das Yukon Base Metal Projekt sowie das Andrew Zink in Kanada voran. Victoria Nickel ist dabei, das Minage Nickel Projekt umzusetzen. Neben den Junior Miners gibt es kaum eines der großen Minenunternehmen (wie z.B. Xstrata mit dem Bracemac-Mc-Leod Kupfer-Zink Projekt), das nicht einen Ausbau der kanadischen Fördermengen durch Erweiterungen plant.

5 Die Goldindustrie

Den größten Umsatz machten die kanadischen Minenbetriebe neben Eisenerz mit der Goldgewinnung. In weltweiten Ranking nimmt Kanada allerdings mit einer Fördermenge von 97,1 t nur einen neunten Platz ein, nach China (345 t), Australien (255 t), den USA (230 t), Russland und Südafrika (jeweils 190 t), Indonesien (120 t) und Ghana (100 t). Die noch vorhandene Goldmenge in den Lagerstätten beläuft sich auf etwa 900 t. Bild 18 zeigt die Fördermengen in den letzten Jahren. Man erkennt den praktisch stetigen Rückgang bei den Fördermengen, der im Wesentlichen mit der Schließung von Minen zu tun hat, die bereits ausgebeutet sind und für die kein Ersatz existiert. In nennenswerten Mengen wird das Golderz in sieben Provinzen abgebaut. Allein 52% stammen aus der Provinz Ontario, 26% kommen aus Quebec und der Rest aus den Provinzen Manitoba, Saskatchewan, British Columbia, Yukon und Nunavut.



18 Goldfördermengen in Kanada • Gold production in Canada

capacities and outputs are accounted for by Vale with 210 kt or 78% market share and Xstrata with 50 kt and 18.5% market share. Taken together, the remaining producers FNX Mining, Liberty Mines and Crowflight Minerals only achieve a total of 10 kt or 3.5% market share.

In the case of zinc, Canada's mining output of 670 kt puts it in sixth place worldwide, after China (3500 kt), Peru (1520 kt), Australia (1450 kt), India (750 kt) and the USA (720 kt). The available reserves in Canadian deposits are estimated to be 5.01 Mt, i.e. if mining continues at the present rate, production is assured for only the next 7.5 years. Around 20% of the prepared ore is consumed by the domestic market while 80% is exported. Zinc ore is mined in six provinces. Approx. 34% is mined in the province of Quebec, 31% in New Brunswick, 14% in Ontario, 13% in Manitoba, 5.5% in British Columbia and 3% in Newfoundland. In 2010 there were 8 zinc mines in the six provinces. Three mines had shut down permanently in 2009, one of them having gone bankrupt. In 2011 another mine will have to be closed down because the zinc deposit it is working has been exhausted.

Xstrata is the market leader thanks to its Brunswick and Perseverance mines and their zinc concentrate production rates of 214 kt and 139 kt respectively. Xstrata closed down its Kidd Creek mine after the last 50 kt had been produced in 2010. Hudbay Minerals takes second place in the ranking with its 777, Trout Lake and Chisel North mines, before third-placed Agnico-Eagle Mines (AEM) with its La Ronde Mine (Fig. 16) and fourth-placed Breakwater Resources with its Myra Falls and Langlois mines. The other producers are CEZ/Noranda, NVI Mining and ScoZinc. Xstrata operates a zinc smeltery in Lachine, Quebec. Hudbay Minerals operates the Flin-Flon mine complex including a smeltery, although company information states that this was shut down in July 2010. There is also a lead and zinc smeltery operated by Teck Resources in Trail, British Columbia.

After the drastic slump in 2009, project activity for new mines and expansion of existing mines is again showing a marked upturn. In 2011, the Copper Mountain Project of Copper Mountain Mining Corp. came online. Canadian Zinc is intending to reactivate its Prairie Creek Mine (Fig. 17) as soon as possible to work a zinc/lead/silver deposit for a planned operating lifetime of about 13 years. Terrane Metals, in which Goldcorp has a substantial stake, has



Quelle/Source: AEM

19 Meadowbank Mine von Agnico-Eagle Mines • Meadowbank Mine owned by Agnico-Eagle Mines

Allein fünf Unternehmen aus Kanada sind in der TOP 10 der Goldgewinnung. Dazu zählen Barrick Gold als Nr. 1, Goldcorp als Nr. 2, Kinross Gold als Nr. 5 sowie Yamana Gold und Agnico-Eagle Mines (AEM) als Nr. 9 und 10. Barrick Gold ist nur mit der Hemlo Mine in Kanada aktiv. Goldcorp ist mit drei Minen (Red Lake, Porcupine und Eleonore) in Kanada vertreten. Kinross und Yamana Gold verfügen über keine Minen in Kanada. AEM besitzt in Kanada die aktiven Minen Meadowbank (Bild 19), Goldex, La Ronde und Lapa. Im Canadian Minerals Yearbook [4] sind 32 Goldminen verzeichnet. Zu den wichtigsten weiteren Minenbetrieben zählen Xtrata, Teck Resources, Inmet Mining, Century Mining (Bild 20), IamGold, San Gold und Apollo Gold.

Eines der größten Neuprojekte ist das Meliadine Gold Projekt von AEM. Bei dem Projekt in der Permafrost Region Nahe der Westküste des Hudson Bay in der Provinz Nunavut geht es um den Abbau von 2,6 Millionen Unzen Gold. Century Mining will das Lamaque Projekt in Val-d'Or, Quebec noch in diesem Jahr in Betrieb nehmen. IamGold will bis 2013 das Westwood Projekt zum Abschluss bringen, das jährlich etwa 190 000 Unzen (Oz) Gold gewinnen soll. Nova Gold Resources plant gemeinsam mit Teck, das gewaltige Galore Creek Kupfer-Gold Projekt zur Praxisreife zu führen. New Gold Inc. will bis 2012 das New Afton Minenprojekt ausgeführt haben, bei dem über 12 Jahre jeweils 85 kOz Gold, 214 kOz Silber und 34 kt Kupfer gewonnen werden.



Quelle/Source: Century Mining

20 Lamaque Goldmine • Lamaque gold mine

commenced its Mount Milligan copper/gold project in British Columbia. Paragon Minerals is planning a copper/zinc project called South Tally Pond in Newfoundland. Overland Resources is currently energetically developing its Yukon Base Metal Project as well as the Andrew Zinc Project in Canada. Victoria Nickel is implementing the Minage Nickel Project. In addition to the Junior Miners, practically all the large mining companies (such as Xstrata with its Bracemac-McLeod copper-zinc project), are planning to increase their production rates by extending their mining operations.

5 The gold industry

Aside from iron ore, the Canadian mining industry makes its biggest turnover with gold mining. However, Canada's gold mining output of 97.1 t only puts it in ninth place in the world rankings after China (345 t), Australia (255 t), the USA (230 t), Russia and South Africa (both 190 t), Indonesia (120 t), and Ghana (100 t). The estimated amount of gold still in the deposits is around 900 t. Fig. 18 shows the mining production rates of recent years. This shows the practically constant decline in mining output, which is mainly due to exhausted mines being closed down without replacements being developed. Significant quantities of gold ore are mined in seven provinces. As much as 52% come from Ontario, 26% from Quebec and the rest from the provinces of Manitoba, Saskatchewan, British Columbia, Yukon and the territory of Nunavut.

Five Canadian companies are in the gold mining global TOP 10. These are Barrick Gold as the No. 1, Goldcorp as No. 2, Kinross Gold as No. 5 as well as Yamana Gold and Agnico-Eagle Mines (AEM) as Nos. 9 and 10. In Canada, Barrick Gold only operates the Hemlo Mine. Goldcorp is represented in Canada with three mines (Red Lake, Porcupine and Eleonore). Kinross and Yamana Gold, on the other hand, have no mines in Canada. AEM operates the Meadowbank (Fig. 19), Goldex, La Ronde and Lapa mines in Canada. The Canadian Minerals Yearbook [4], lists a total of 32 gold mines. The other most important mine operators are Xtrata, Teck Resources, Inmet Mining, Century Mining (Fig. 20), IamGold, San Gold and Apollo Gold.

One of the biggest new projects is the Meliadine Gold Project of AEM. This project is located in the permafrost region close to the west coast of Hudson Bay in the territory of Nunavut and is aimed at mining 2.6 million ounces of gold. Century Mining plans to bring its Lamaque Project in Val-d'Or, Quebec on line before the end of this year. IamGold is aiming to put its Westwood Project into operation by 2013, mining around 190 000 ounces (oz) of gold per year. Nova Gold Resources is in partnership with Teck to put the gigantic Galore Creek copper-gold project into operation. New Gold Inc. plans to complete the New Afton mining project by 2013, producing 85 koz of gold, 214 koz of silver and 34 kt of copper over a 12-year period.

6 Prospects

Chinese companies are making advances in Canada. The Wuhan Iron & Steel Group, for instance, has invested US\$ 240 m for a 25% stake in Consolidated Thompson Iron Mines' Bloom Lake iron ore project in Quebec. The Jin-



Quelle/Source: IOC

21 Eisenerzverschiffung • Iron ore shipping terminal

6 Ausblick

Chinas Unternehmen sind in Kanada auf dem Vormarsch. So hat die Wuhan Iron & Steel Group ein US\$ 240m Investment in für eine 25% Beteiligung am Bloom Lake Eisenerz Projekt der Consolidated Thompson Iron Mines in Quebec vorgenommen. Die Jinduicheng Molybdenum Group hat das Wolverine Zink-Silber Projekt von Yukon Zinc übernommen. Die Jilin Jien Nickel Industry Co. besitzt 75% der Anteile an der Canadian Royalties und deren Nickel-Kupfer-PGM Projekt in der Provinz Nunavut. Damit verschafft sich China weiteren Zugang zu Ressourcen und um den eigenen Appetit nach Rohstoffen zu stillen. Dabei profitiert man z.B. auch von der Infrastruktur in Kanada. Die Minenindustrie ist beispielsweise für etwa 55% der Bahnfrachten und 70% des Hafenumschlags (Bild 21) verantwortlich.

Die geplanten 130 Milliarden kanadischen Dollar, die in den nächsten fünf Jahren von der Minenindustrie investiert wird, sorgt für einen weitere Belebung. Abnehmende Metallgehalte und damit höhere Gewinnungskosten und eine schlechtere Wirtschaftlichkeit haben allerdings dazu geführt, dass kanadische Minenunternehmen verstärkt im Ausland investieren. So werden von kanadischen Firmen schon ca. 350 Minen im Ausland betrieben, beispielsweise in Ländern wie Peru, Chile, Australien, Indonesien, Papua-New Guinea, Tanzania usw.

duicheng Molybdenum Group has taken over the Wolverine zinc-silver project from Yukon Zinc. Also, the Jilin Jien Nickel Industry Co. has taken over 75% of **Canadian Royalties** and its nickel-copper-PGM project in the Nunavut region. These moves provide China with further access to resources and will help to satisfy the country's appetite for raw materials. In doing so, China will also profit from the infrastructure in Canada. The mining industry is, for example, responsible for 55% of **railroad freight** and 70% of **harbour transshipments** (Fig. 21).

The planned investment of 130 billion Canadian Dollars in the mining industry over the next five years will also have a stimulating effect. However, decreasing metal contents and the associated rise in the cost of mining, combined with poorer cost-effectiveness, have prompted Canadian mining companies to invest strongly abroad. Canadian firms already operate about 350 mines in foreign countries such as Peru, Chile, Australia, Indonesia, Papua-New Guinea and Tanzania.

Literatur/Literature

- [1] The Mining Association of Canada: Facts+Figures 2010. Sept. 2010, Ottawa, Ontario, Canada.
- [2] Harder, J.: Rosarotes Gold – Marktaussichten und Technologien für die Kaliindustrie. AT Mineral Processing, 09/2009. pp. 36-50.
- [3] Drake, A.: Canadian Reserves of Selected Major Metals, and Recent Production Decisions, in Overview of Trends in Canadian Mineral Exploration, Part 3, Natural Resources Canada (NRCan), Ottawa, Ontario, Canada 2010.
- [4] N.N.: Canadian Minerals Yearbook (CMY), Ottawa, Ontario, Canada 2010.