



MITTELSTAND  
**GLOBAL**  
MARKTERSCHLIESSUNGS-  
PROGRAMM FÜR KMU

# Smart Mining in Kanada

Handout zum  
Zielmarktwebinar

**GAB Smart Mining**

13. – 17. Mai 2024

Durchführer



## IMPRESSUM

### Herausgeber

Deutsch-Kanadische Industrie- und Handelskammer (AHK Kanada)  
480 University Ave, Suite 1500  
Toronto, ON M5G 1V2  
Kanada  
Tel.: +1 (416) 598-7081  
Fax: +1 (416) 598-1840  
Web: [www.kanada.ahk.de](http://www.kanada.ahk.de)

### Text und Redaktion

Daniela Reus, Project Manager  
Lilly Schrank, Project Manager  
Ilse Mendoza-Meyer, Project Manager

### Stand

April 2024

### Gestaltung und Produktion

Daniela Reus, Project Manager

### Bildnachweis

Shutterstock

Mit der Durchführung dieses Projekts im Rahmen des Bundesförderprogramms Mittelstand Global/ Markterschließungsprogramm beauftragt:



Das Markterschließungsprogramm für kleine und mittlere Unternehmen ist ein Förderprogramm des:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



MITTELSTAND  
GLOBAL  
MARKTERSCHLIESSUNGS-  
PROGRAMM FÜR KMU

Die Studie wurde im Rahmen des Markterschließungsprogramms für das Projekt Geschäftsanbahnung Kanada für Unternehmen aus dem Bereich Bergbau mit Schwerpunkt auf Smart Mining erstellt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt.

Die Zielmarktanalyse steht der Germany Trade & Invest GmbH sowie geeigneten Dritten zur unentgeltlichen Verwertung zur Verfügung. Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

# Inhalt

Abbildungsverzeichnis .....	3
Tabellenverzeichnis .....	3
1. Abstract .....	4
2. Wirtschaftsdaten kompakt .....	5
3. Branchenspezifische Informationen .....	7
3.1 Bergbau in Kanada .....	7
3.2 Wettbewerbssituation .....	10
3.3 Nachhaltigkeit im Bergbau .....	11
3.4 Künftige Entwicklungen in den relevanten Segmenten und Nachfragesektoren .....	12
3.5 Marktpotentiale/-chancen .....	15
3.6 Stärken und Schwächen im Bereich Smart Mining in Kanada .....	17
4. Kontaktadressen .....	18
4.1 Verbände und Behörden .....	18
4.2 Messen und Konferenzen .....	20
Quellenverzeichnis .....	21

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wirtschaftsdaten kompakt .....	5
Abbildung 2: Wirtschaftsdaten kompakt .....	6
Abbildung 3: The Atlas of Canada .....	8
Abbildung 4: Aktive Abkommen zwischen Bergbauunternehmen und indigenen Völkern .....	9
Abbildung 5: Bergbau in British Columbia, The Atlas of Canada .....	10
Abbildung 6: Bergbau in Quebec, The Atlas of Canada .....	11

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: GTAI Informationen zu Kanada .....	7
Tabelle 2: Bergbauaktivitäten in den Provinzen .....	8
Tabelle 3: Verbände und Behörden .....	18
Tabelle 4: Messen und Konferenzen .....	20

# 1. Abstract

Kanada hat sich seit der Mitte des letzten Jahrhunderts zu einem der bedeutendsten Rohstoffanbieter auf dem Weltmarkt entwickelt und gehört heute bei vielen Rohstoffen zu den Top 5 - Produzenten weltweit. Aufgrund der globalen Struktur des Bergbausektors sind kanadische Unternehmen dabei nicht nur in Kanada, sondern auch weltweit in der Exploration und im Abbau von Rohstoffen aktiv. Das Land hat den höchsten Anteil an weltweiten Explorationsausgaben und stellt daher ein globales Bergbauzentrum dar. Kanadas Landfläche ist 28-mal größer als die Deutschlands und beherbergt ein beachtliches, in weiten Teilen noch unbekanntes Rohstoffpotential. Die gleichzeitig stabilen politischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen machen Kanada insgesamt zu einem attraktiven Wirtschaftsstandort und interessanten Handelspartner für deutsche Unternehmen. Infrastrukturprogramme wie z. B. der Plan Nord in der Provinz Quebec, welches in den kommenden zwei Jahrzehnten zweistellige Milliarden Investitionen im Norden der Provinz vorsieht und mehrere Bergbauvorhaben sowie Infrastrukturvorhaben umfasst, bieten deutschen Unternehmen potenziell zusätzliche Chancen für ein Engagement.

Durch teils geologische und wirtschaftliche Gegebenheiten findet man in Kanada eine Reihe von bergbaubezogenen Clustern (Kapitel 3.1). Mit Blick auf wirtschaftlich bedingte Cluster bildet Vancouver in British Columbia neben Montreal in Quebec den wichtigsten Standort für die Bergbauzulieferindustrie. Vancouver an der Westküste British Columbias gelegen ist der wichtigste Standort für Explorationsunternehmen in Kanada mit globaler Bedeutung. Diese explorieren und entwickeln Projekte nicht nur lokal, sondern auf allen Kontinenten.

Montreal in Québec beherbergt die größten Aluminium- und Eisenerzunternehmen und ist das kanadische Zentrum der Aluminiumproduktion, welches aufgrund niedriger Energiepreise in Québec aus importiertem Bauxit hergestellt und weltweit exportiert wird.

## 2. Wirtschaftsdaten kompakt

WIRTSCHAFTSDATEN KOMPAKT				GTAI GERMANY TRADE & INVEST			
<b>Kanada</b>							
Dezember 2023							
	<b>Kanada</b>	<b>Deutschland</b>	<b>EU-27</b>				
Fläche (in km <sup>2</sup> )	9.984.670	357.590	4.236.351				
Einwohner (2023, Mio.)*	38,6	84,4	448,4				
Bevölkerungswachstum (2022, %)	0,9	1,3	0,4				
Sustainable Development Goals (2023, Rang von 166 Ländern)	26	4					
Corruption Perceptions Index (2022, Rang von 180 Ländern)	14	9					
<b>Klimaindikatoren</b>							
	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>Deutschland 2020</b>				
Treibhausgasemissionen (tCO <sub>2</sub> eq. pro Kopf; (Anteil weltweit in %))	29,2 (2,20)	19,2 (1,54)	8,2 (1,43)				
Emissionsintensität (tCO <sub>2</sub> eq. pro Mio. US\$ BIP)	614,1	444,6	177,1				
Erneuerbare Energien (Anteil am Primärenergieangebot in %)	16,4	17,3	16,4				
Emissionsstärkste Sektoren (2020, nur national, Anteil in %)	Elektrizität/Wärme: 28,6; Transport 24,1; Gebäude 10,9; Verarb. Gewerbe/Bauwirtschaft 9,9						
<b>Wirtschaftslage</b>							
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023*</b>	<b>2024*</b>	<b>Deutschland 2022</b>		
BIP (Mrd. US\$)	2.001	2.138	2.118	2.239	4.086		
Reales BIP-Wachstum (%)	5,0	3,4	1,3	1,6	1,8		
BIP je Einwohner (US\$)	52.388	55.037	53.247	55.528	48.756		
Inflationsrate (%)	3,4	6,8	3,6	2,4	8,7		
Haushaltssaldo (% des BIP)	-4,4	-0,3	-0,7	-0,6	-2,5		
Arbeitslosenquote (%)	7,5	5,3	5,5	6,3	3,1		
Staatsverschuldung (% des BIP, brutto)	115,1	107,2	106,4	103,3	66,1		
Leistungsbilanzsaldo (% des BIP)	-0,3	-0,3	-1,0	-1,0	4,2		
Quellen: Internationaler Währungsfonds (IWF), Eurostat							
<b>Außenhandel mit Waren</b>	<b>Mrd. US\$</b>	<b>2020</b>	<b>%</b>	<b>2021</b>	<b>%</b>	<b>2022</b>	<b>%</b>
Einfuhr	405,2	-10,7	491,4	21,3	569,6	15,9	
Ausfuhr	388,2	-12,9	501,5	29,2	596,6	19,0	
Saldo	-17,0		10,1		27,0		
<b>Hauptabnehmerländer</b> (2022, % der Gesamtausfuhr)	USA 76,9; China 3,7; Vereinigtes Königreich 2,4; Japan 2,3; Mexiko 1,2; Südkorea 1,1; Deutschland 0,9; Sonstige 11,5						
<b>Hauptlieferländer</b> (2022, % der Gesamteinfuhr)	USA 49,2; China 13,5; Mexiko 5,5; Deutschland 3,0; Japan 2,3; Südkorea 1,8; Vietnam 1,7; Sonstige 23,0						
<b>Mitgliedschaft in Zollunion</b>	Nein						
<b>Wirtschaftsbeziehungen mit Deutschland</b>							
<b>Warenhandel mit Deutschland</b>	<b>Mrd. Euro</b>	<b>2021</b>	<b>%</b>	<b>2022</b>	<b>%</b>	<b>1. Hj. 2023*</b>	<b>%</b>
Deutsche Einfuhr	6,2	11,7	8,0	29,0	3,5	-5,7	
Deutsche Ausfuhr	10,1	7,7	12,8	26,7	6,6	8,3	
Saldo	3,9		4,8		3,1		
<b>Rangstelle bei dt. Einfuhren (2022)</b>	35 von 239 Handelspartnern						
<b>Rangstelle bei dt. Ausfuhren (2022)</b>	25 von 239 Handelspartnern						
<b>Direktinvestitionen</b> (Mio. Euro, Bestand)	Deutschland in Kanada: 2019: 21.159; 2020: 19.518; 2021: 22.100 Kanada in Deutschland: 2019: 1.497; 2020: 483; 2021: 1.256						
<b>Investitionsschutzabkommen</b>	Kein Abkommen						
<b>Freihandelsabkommen mit EU</b>	CETA, vorläufige Anwendung seit 21.9.2017						
<b>Doppelbesteuerungsabkommen</b>	Abkommen vom 23.3.2002, in Kraft seit 28.3.2002						
*) vorläufige Angabe, Schätzung bzw. Prognose							

© 2023 Germany Trade and Invest - Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Abbildung 1: Wirtschaftsdaten kompakt

Weitere Informationen zu Wirtschaftslage, Branchen, Geschäftspraxis, Recht, Zoll, Ausschreibungen und Entwicklungsprojekten können Sie unter [www.gtai.de/kanada](http://www.gtai.de/kanada) abrufen.

Für die Reihe Wirtschaftsdaten kompakt werden die folgenden Standardquellen verwendet: ADB, BMF, BMWK, CIA, Climate-watch, Destatis, Europäische Kommission, Eurostat, IEA, IWF, Sustainable Development Report, United Nations, UN Comtrade, Transparency International, WTO. Zum Teil wird zudem auf nationale und weitere internationale Quellen zurückgegriffen.

Quellen: *Germany Trade & Invest* bemüht sich, in allen Datenblättern einheitliche Quellen zu nutzen, so dass die Daten für unterschiedliche Länder möglichst vergleichbar sind. Die **kursiv gedruckten Daten** stammen aus nationalen Quellen oder sind für das jeweilige Land in unserer Standardquelle nicht verfügbar. Dies ist bei einem Vergleich dieser Daten mit den Angaben in Datenblättern zu anderen Ländern zu berücksichtigen.

---

*Germany Trade & Invest* ist die Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Bundesrepublik Deutschland. Die Gesellschaft sichert und schafft Arbeitsplätze und stärkt damit den Wirtschaftsstandort Deutschland. Mit über 60 Standorten weltweit und dem Partner-Netzwerk unterstützt *Germany Trade & Invest* deutsche Unternehmen bei ihrem Weg ins Ausland, wirbt für den Standort Deutschland und begleitet ausländische Unternehmen bei der Ansiedlung in Deutschland.

**Ihr Ansprechpartner  
bei Germany Trade & Invest:**

**Daniel Lenkeit**  
T +49 (0)151 171 50 058  
[daniel.lenkeit@gtai.eu](mailto:daniel.lenkeit@gtai.eu)

**Germany Trade & Invest  
Standort Bonn**  
Villemomblor Straße 76  
53123 Bonn  
Deutschland  
T +49 (0)228 249 93-0  
F +49 (0)228 249 93-212  
[www.gtai.de](http://www.gtai.de)

**Germany Trade & Invest  
Hauptsitz**  
Friedrichstraße 60  
10117 Berlin  
Deutschland  
T +49 (0)30 200 099-0  
F +49 (0)30 200 099-111  
[www.gtai.com](http://www.gtai.com)

Weitere Informationen über Bergbau in Kanada

Tabelle 1: GTAI Informationen zu Kanada

GTAI-Informationen zu Kanada	Link
Prognosen zu Investitionen, Konsum und Außenhandel	<a href="#">Wirtschaftsausblick von GTAI</a>
Potentiale kennen, Risiken richtig einschätzen	<a href="#">Link zur SWOT-Analyse</a>
Länderspezifische Basisinformationen zu relevanten Rechtsthemen in Kanada	<a href="#">Link zu Recht kompakt</a>
Kompakter Überblick rund um die Wareneinfuhr in Kanada	<a href="#">Link zu Zoll und Einfuhr kompakt</a>

## 3. Branchenspezifische Informationen

### 3.1 Bergbau in Kanada

Kanada zählt zu den Top-5 Produzenten weltweit bei elf Rohstoffen, darunter Uran, Kalisalz, Nickel und Aluminium. Als Flächenstaat mit einem enormen Rohstoffpotential beherbergt Kanada nicht nur Basismetalle, sondern auch gefragte strategische Metalle wie Seltene Erden und Tantal.

Im Jahr 2022 existierten 1.423 Bergbauunternehmen in Kanada, verteilt auf 89 Metallminen und 95 Nichtmetallminen. Provinzen mit den meisten Metallminen sind Ontario (31), Quebec (20), und British Columbia (17).

In Hinblick auf die Clusterbildung ist die Industrie nicht nur in abgelegenen Gebieten präsent, sondern hat auch Verbindungen zu den größten Städten Kanadas. Einige der größten kanadischen und internationalen Bergbauunternehmen haben ihren Hauptsitz oder eine Niederlassung in den Städten Vancouver, Saskatoon, Toronto und Montréal.

#### **Vancouver, British Columbia**

Das weltweit größte Cluster von Explorationsunternehmen ist in Vancouver anzutreffen. Insgesamt sind etwa 700 Explorationsunternehmen in der Provinz British Columbia ansässig, die meisten davon im Großraum Vancouver. Hier befinden sich 14 große Bergwerke, die Kohle, Gold, Silber, Kupfer (größter Kupferlieferant) und mehr fördern. 16 von 31 kritischen Mineralien sind in BC zu finden.

#### **Toronto (und Umgebung), Ontario**

Toronto in der Provinz Ontario ist hingegen das globale Zentrum für Bergbau-Finanzierungen und an der Börse von Toronto (Toronto Stock Exchange) sind die meisten börsennotierten Bergbauunternehmen weltweit notiert. Mehrere Dutzend Bergbauunternehmen haben hier ihren Hauptsitz. Auch sind mehrere hundert Bergbauzulieferer, Beratungsfirmen und Dienstleister ansässig. Sudbury zählt zum Bergbau-Versorgungscluster mit mehreren hundert Bergbauzulieferern, Beratungsfirmen und Dienstleistern.

#### **Québec**

Die Stadt Montréal in der Provinz Quebec ist auf Aluminiumverhüttung spezialisiert. Außerdem ist sie eine Schlüsselprovinz für metallische Mineralien, mit einer breiten Palette von geförderten Rohstoffen wie Eisenerzkonzentrat, Gold, Kupfer und Lithium.

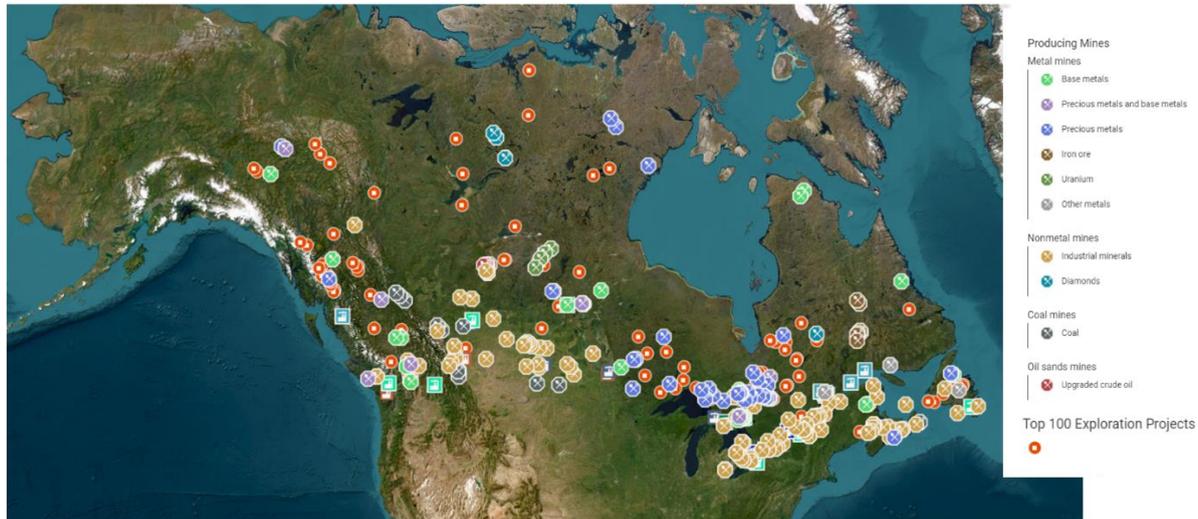
Hier befinden sich außerdem bedeutende Forschungs- und Bildungseinrichtungen der Industrie.

Mit dem Plan Nord hat die Regierung Quebecs das Ziel gefasst ein Gebiet von 1.2 Millionen Quadratkilometer nördlich der 49th Straße und des St. Lawrence Rivers zu in Bezug auf den Bergbau bis 2035 zu erschließen. In diesem Gebiet lässt sich neben Nickel, Kobalt, Platin, Zink, Eisen, Ilmenit sowie Gold- und Diamanten auch Apatit, Lithium,

Vanadium, Graphit (und Graphen) und Seltene Erden finden.

### Westkanada

Im Westen Kanadas haben sich die Städte Edmonton und Calgary in der Provinz Alberta zu Kompetenzzentren im Bereich der Ölsande entwickelt. In der Provinz Saskatchewan ist Saskatoon im Uran- und Kalisektor Vorreiter.



The Atlas of Canada - © Her Majesty the Queen in Right of Canada, as represented by the Minister of Natural Resources

Abbildung 3: The Atlas of Canada<sup>1</sup>

### 3.1.1 Konzentration bestimmter Mineralien und Metalle

- Die Northwest-Territorien dominieren die Diamantenproduktion und beherbergen die Wolframmine Cantung.
- Ontario und Quebec führen die Goldproduktion an, während British-Columbia die Hüttenkohle- und Molybdänproduktion dominiert.
- Neufundland, Labrador und Quebec sind maßgeblich für die Eisenerzproduktion verantwortlich.
- Das Sudbury Basin in Ontario ist weltberühmt für seine Nickelvorkommen, und Standorte wie Red Lake, Timmins und Val d'Or gelten als Goldlager von Weltklasse.

Tabelle 2: Bergbauaktivitäten in den Provinzen

Provinzen	Mineralien & Aktivitäten
<b>Quebec</b>	Gold, Kupfer, Zink, Diamanten, Silber, Titan, Metallverhüttung und -veredelung, Nickel, Kobalt, Platingruppenmetalle, Aluminiumveredelung, Niob, Eisen
<b>Ontario</b>	Gold, Palladium, Platin, Kupfer, Zink, Diamanten, Nickel, Kobalt, Silber, Salz, Uranraffination, Exploration und Minenfinanzierung
<b>British Columbia</b>	Metallurgische Kohle, Aluminium, Kupfer, Gold, Molybdän, Exploration, Minenfinanzierung, Blei, Zink
<b>Saskatchewan</b>	Uran, Gold, Pottasche, Kohle
<b>Neufundland &amp; Labrador</b>	Eisenerz, Nickel, Kupfer, Kobalt, Gold, Nickelraffination
<b>Alberta</b>	Kohle
<b>Northwest Territories</b>	Diamanten
<b>Nunavut</b>	Gold, Eisen
<b>Manitoba</b>	Nickel, Kobalt, Gold, Kupfer, Zink

<sup>1</sup> <https://natural-resources.canada.ca/>

<b>Nova Scotia</b>	Gips, Gold, Kohle
<b>New Brunswick</b>	Zink, Blei, Metallverhüttung
<b>Yukon</b>	Kupfer, Gold, Silber
<b>Prince Edward Island</b>	Torf, Sand und Kies

### 3.1.2 Rolle indigener Gemeinden im kanadischen Bergbau

Viele aktuelle und potenzielle Bergbauflächen befinden sich abseits der urbanen Zentren in abgelegenen oder indigenen Gebieten. Indigene Gemeinden sind derzeit in einem Umkreis von 200 km von etwa 180 produzierenden Minen sowie mehr als 2.500 Explorationsflächen angesiedelt.

Zwischen 1701 und 1923 wurden 70 sogenannte *Treaties* – Abkommen, welche die Rechte und Pflichten von 364 indigenen Gemeinden oder Bevölkerungen, der kanadischen Regierung sowie der Provinzen festhalten – unterzeichnet. 1973 wurden die Rechte der indigenen Bevölkerung zum ersten Mal durch den Obersten kanadischen Gerichtshof anerkannt und eine umfassende Regelung zur Klärung der Landrechte, die sogenannte *Comprehensive Land Claims Policy*, eingeführt.

Da die bisher geschlossenen *Treaties* nicht alle Gemeinden und indigenen Völker umfassen, werden in einigen Gebieten Kanadas derzeit noch Verhandlungen über Land- und Ressourcenrechte geführt. Dies schließt insbesondere die Provinz British Columbia ein. Hier wird seit 1992 eine unabhängige Kommission, die sogenannte *British Columbia Treaty Commission* für Verhandlungen zwischen den indigenen Völkern, der föderalen Regierung und der Provinz eingesetzt.

Bergbauprojekte führen in den indigenen Gemeinden zu zahlreichen sozio-kulturellen, ökonomischen und Umweltveränderungen. Indigene Gemeinden werden daher seit der Jahrtausendwende verstärkt in Bergbauprojekte einbezogen. Zwischen den Jahren 2000 und 2024 wurden 524 Verträge zwischen der Bergbauindustrie, der Regierung und indigenen Gemeinden hinsichtlich der Bergbauaktivitäten geschlossen. Diese umfassten u.a. Regelungen zur Anstellung und Ausbildung indigener Arbeitskräfte und zur Wirtschaftsförderung.

Indigenen Gemeinden bieten sich Beschäftigungsmöglichkeiten in Form von direkter Beschäftigung oder durch Abnahme von Dienstleistungen bei Explorationsprojekten als auch bei etablierten Minenprojekten. Derzeit sind mehr als 16.500 Menschen aus der indigenen Bevölkerung in dem Sektor angestellt. Der Bergbausektor ist proportional zum größten privaten Arbeitgeber der indigenen Bevölkerung in Kanada geworden.

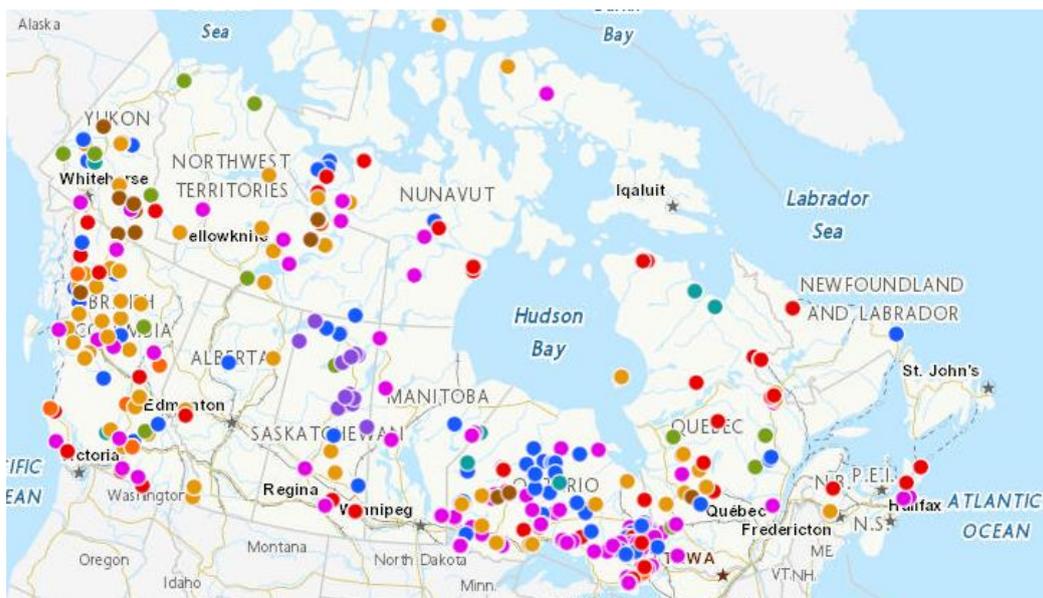


Abbildung 4: Aktive Abkommen zwischen Bergbauunternehmen und indigenen Völkern<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Natural Resources Canada: Indigenous Mining Agreements, <https://atlas.gc.ca/imaema/en/>

## 3.2 Wettbewerbssituation

### 3.2.1 Bergbau in British Columbia

In British Columbia befindet sich die weltweit größte Konzentration an Explorationsfirmen und Bergbauexperten. Mehr als 700 Bergbau- und Mineralienfirmen steuern von hier aus ihre weltweiten Aktivitäten.

Die Provinz ist weltweit als führende Region für den Bergbau mit reichen und vielfältigen Mineralvorkommen bekannt: Kupfer, Kohle, Gold, Zink, Silber, Blei und Molybdän sind die wichtigsten Mineralien, die in der Provinz abgebaut werden. British Columbia ist dabei der größte Produzent von Kupfer und Kohle für die Stahlherstellung, der zweitgrößte Produzent von Silber und der einzige Produzent von Molybdän in Kanada. Aktuell sind in British Columbia neun große Metall- und sieben Kohlebergwerke in Betrieb; darüber hinaus gibt es 63 weitere Mineralienminen in der gesamten Provinz.

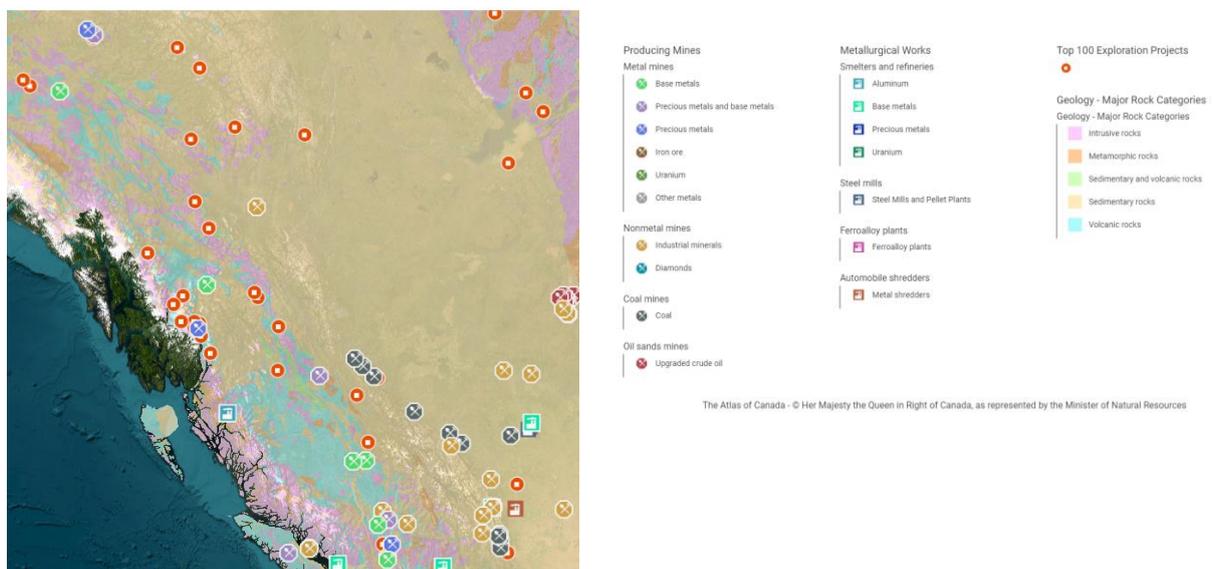


Abbildung 5: Bergbau in British Columbia, The Atlas of Canada<sup>3</sup>

Die Bergbauindustrie gilt als Fundament der Wirtschaft von British Columbia. 16 von 31 kritische Mineralien von Kanadas kritische Mineralienliste. Im Jahr 2022 wurden durch die Bergbauaktivitäten in British Columbia mehr als CAD 18 Mrd. an Bruttoeinnahmen erzielt. Auch schafft die Industrie Tausende von direkten und indirekten Arbeitsplätzen: Über 35.000 Menschen sind in der Mineralexploration, im Bergbau und verwandten Sektoren der Provinz beschäftigt.

Als kapitalintensive Industrie arbeiten die Bergbauunternehmen von British Columbia eng mit Bergbauzulieferern in der gesamten Provinz zusammen. Jeder Arbeitsplatz in der Bergbauindustrie unterstützt zwei Arbeitsplätze in der Bergbauzulieferung und Dienstleistungen. Mit 1125 Bergbauzulieferern ist Vancouver die größte städtische Bergbaugemeinde von British Columbia; im Jahr 2020 sind Einnahmen in Höhe von CAD 1.4 Milliarden erzielt worden.

In British Columbia ist die Bergbauindustrie der größte private Arbeitgeber der indigenen Bevölkerung. So sind z.B. in den Bergwerken Brucejack und Red Chris im Norden von British Columbia mehr als 30% der in jedem Bergwerk beschäftigten Personen indigen. Indigene Gemeinden erhalten auch einen Teil der Mineralsteuereinnahmen, soweit Bergbauaktivitäten auf ihrem Territorium durchgeführt werden. Auch werden regelmäßig Verträge zwischen den Gemeinden und den Bergbauunternehmen geschlossen. Im Jahr 2020 investierte die Bergbauindustrie von British Columbia etwa CAD 5,7 Mio. in mehr als 260 Organisationen in 50 Gemeinden und indigene Gemeinschaften. Die drei Bereiche mit den meisten Investitionen waren gemeinnützige Organisationen, Freizeit- und Landnutzung, kommunale Sport- und Bildungseinrichtungen sowie Bibliotheken.

<sup>3</sup> <https://natural-resources.canada.ca/>

### 3.2.2 Bergbau in Quebec

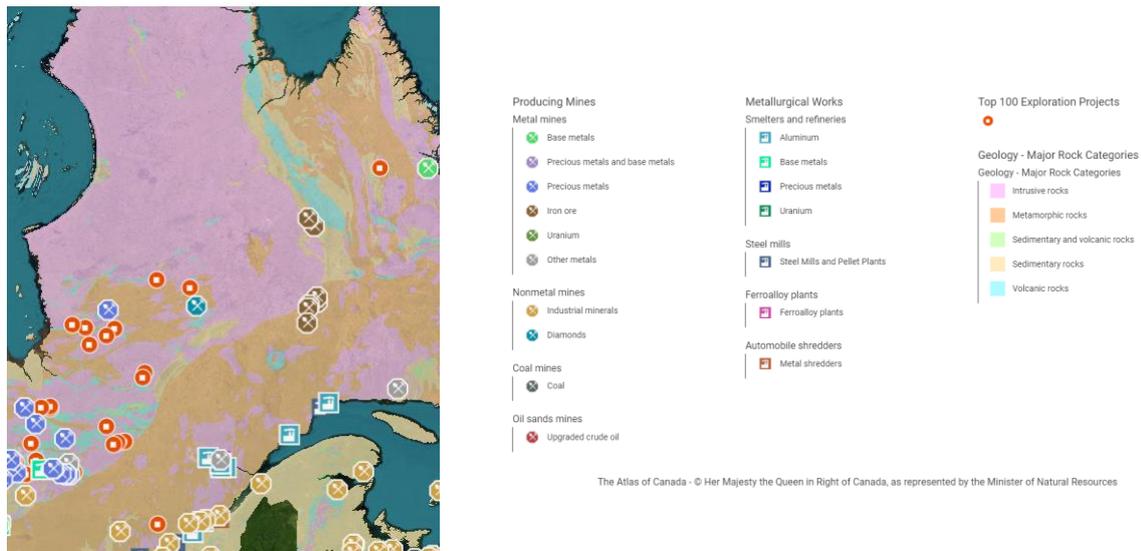


Abbildung 6: Bergbau in Quebec, The Atlas of Canada<sup>4</sup>

Quebec beherbergt 25 aktive Minen und 24 Explorationsprojekte und ist mit einer Bergbauzulieferungsdichte von 6.143 Unternehmen in Quebec und 14.732 direkten und indirekten Jobs in der Bergbaubranche, gilt Quebec als eine der attraktivsten Bergbauinvestitionsregion der Welt.

Laut dem Bericht der Quebec Mining Association von 2020 investieren die Bergbauunternehmen jährlich durchschnittlich 779.1 Mio. CAD und generieren Einnahmen in Höhe von 2.425 Milliarden CAD für die Provinzregierung (ohne Körperschaftssteuer). Quebec ist ein weltweit führender Produzent von Niob, Titandioxid, Kobalt und Platin, Kanadas größter Produzent von Eisenkonzentrat und Zink und der zweitgrößte Produzent von Gold. Die Provinz verfügt auch über ein enormes Potential an Elementen wie Graphit, Lithium, Diamanten, seltene Erden und Tantal.

Die Québec Mining Association hat 2014 die Charta für nachhaltige Entwicklung für Bergbauunternehmen verabschiedet, welche im Wesentlichen anstrebt, die drei wichtigsten Säulen der nachhaltigen Entwicklung in der Branche - Wirtschaft, Umwelt und Soziales - umzusetzen.

### 3.3 Nachhaltigkeit im Bergbau

Angesichts einer wachsenden weltweiten Nachfrage nach Mineralien und Metallen zur Entwicklung saubererer Technologien nimmt Kanada dank seiner reichhaltigen natürlichen Ressourcen sowie nachhaltigen Praktiken im Bergbaubereich eine Vorreiterrolle ein.

Bereits 1994 unterzeichneten Vertreter der föderalen und Provinzregierungen, der Bergbauindustrie, Gewerkschaften sowie indigene und Umweltorganisationen die *Whitehorse Mining Initiative (WMI)*. Diese zielte auf die Entwicklung einer gemeinsamen Vision für einen sozialen, ökonomischen und ökologischen Bergbau, unterstützt durch die Politik und Gemeinden, ab. Von 2017 – 2019 wurde hierauf aufbauend der *Canadian Minerals and Metals Plan (CMMP)* entwickelt, welcher diese Ziele konkretisiert.

Im Jahr 2004 wurde das Programm *"Towards Sustainable Mining" (TSM)* von der *Mining Association of Canada (MAC)* ins Leben gerufen. Verschiedene Werkzeuge und Indikatoren sollen Bergbauunternehmen dabei helfen, ihre soziale und ökologische Verantwortung einzuschätzen und damit verbundene Risiken zu steuern. Die vorgegebenen „best practices“ haben die folgenden drei Hauptziele:

<sup>4</sup> <https://natural-resources.canada.ca/>

- Engagement in lokalen Gemeinden,
- Vorantreiben von weltweit führenden Umweltpraktiken,
- Engagement für die Sicherheit und Gesundheit der Mitarbeiter und der umliegenden Gemeinden.

Im Bereich Umweltpraktiken sticht insbesondere die Kategorie Energieeffizienz hervor. Sie umfasst die Implementierung eines Berichterstattungssystems zum Energieverbrauch sowie die Festlegung und Einhaltung von Zielen zur Reduzierung dieses Verbrauchs und der THG-Emissionen.

Die Teilnahme an *TSM* ist für Mitglieder der *MAC*, welche einige der größten Minenbetreiber weltweit sind, in Kanada obligatorisch. Durch ihre globalen Aktivitäten sollen kanadische Bergbauunternehmen die gesetzten Standards auf freiwilliger Basis auch in ihren ausländischen Niederlassungen implementieren und anderen Ländern als Vorzeigemodell dienen.

Fünf weitere Länder auf vier Kontinenten – Finnland, Argentinien, Botswana, die Philippinen und Spanien – haben *TSM* unter der Leitung der *MAC* ebenfalls übernommen. Die Ziele aus dem *TSM* wurden 2017 durch den Canadian Minerals and Metals Plan (CMMP) nochmals konkretisiert.

Im Jahr 2019 gab die kanadische Regierung bekannt, die Initiative *Mining Innovation Council* mit CAD 2 Mio. zur Entwicklung energieeffizienter Technologien zu unterstützen. Die Initiative hat es sich zum Ziel gemacht, den Energieverbrauch im Bergbau zu reduzieren, Energie aus Abfällen zurückzugewinnen und den ökologischen Fußabdruck von Bergwerken zu verringern.

Weitere aktuelle Initiativen der kanadischen Regierung zur Nachhaltigkeit im Bergbaubereich umfassen die *Green Mining Initiative* und die *Impact Canada's \$10-millionen Crush It! Challenge* von Natural Resources Canada sowie die Verpflichtung der kanadischen Bergbauunternehmen diese Standards einzuhalten und bis 2050 Netto-Null-Emissionen zu erreichen.

## 3.4 Künftige Entwicklungen in den relevanten Segmenten und Nachfragesektoren

### 3.4.1 Technologischer Wandel im kanadischen Bergbau

Kanada ist führend im Bereich der Bergbauinnovation und verfügt über hochqualifizierte Arbeitskräfte mit Fachkenntnissen in den Bereichen "Bergbautechnologien, geologische und biologische Wissenschaften, künstliche Intelligenz und Raumfahrt". Das Land verfügt auch über robuste F&E-Systeme, einschließlich Exzellenzzentren an Universitäten und Forschungslehrstühlen, die innovative Ideen und Wissen für den Rohstoffsektor liefern. Das Land verfügt zudem über ein günstiges Investitionsklima und hat den zweitniedrigsten Grenzsteuersatz der G7 für neue Unternehmensinvestitionen. Nach Angaben der kanadischen Handelskammer gibt es in Kanada über 4.000 F&E- und Innovationsprogrammierer sowie 40 Forschungseinrichtungen, die sich ausschließlich mit dem Bergbausektor befassen.

So setzte das in Ontario ansässige Unternehmen Coldblock Technologies Inc. kurzweilige Infrarotstrahlung ein, um Mineralproben mit weniger Energie, Wasser und gefährlichen Chemikalien aufzubereiten, was die Gesundheit der Arbeiter verbessert und gleichzeitig die Kosten für Belüftung und Sicherheit senkt. Dank mehrerer weltweiter Vertriebspartnerschaften hat sich die Technologie zu einem kommerziellen Erfolg entwickelt und wird auch in den Bereichen Umwelt, Lebensmittel und Landwirtschaft sowie Pharmazie eingesetzt. Die Brock University, das Centre for Excellence in Mining Innovation (CEMI), die Barrick Gold Corporation, das Ontario Centre of Excellence, die Geological Survey of Canada und andere staatliche Organisationen haben bei der Entwicklung zusammengearbeitet.

In seiner Mine Red Lake in Ontario nutzt Goldcorp die kognitive Analyseplattform Watson von IBM, um große Datenmengen zu analysieren und zu synthetisieren. Watson kombiniert geologische, Bohr- und Vermessungsdaten mit historischen Daten und Daten aus Protokollen, Berichten und Studien und kombiniert auch das Fachwissen von Geologen und Ingenieuren, um die wahrscheinlichsten Explorationsziele zu bestimmen. Darüber hinaus entwickelt Goldcorp die erste vollelektrische Flotte Kanadas für den Einsatz in seiner Untertagemine in Chapleau, Ontario. Dies bedeutet eine erhebliche Steigerung des Einsatzes bahnbrechender digitaler Technologien in einem kanadischen Bergwerk, wie z.B. erneuerbare Energien, Stromspeicherung, digital integrierte Ausrüstung, drahtlose

Überwachungssysteme und intelligente Steuerungstechnologien. Diese Technologien werden im Laufe der Zeit die Treibhausgasemissionen und die Betriebskosten senken und so die anfänglichen Kosten der Einführung ausgleichen.

Im Jahr 2021 erhielt die MISA-Gruppe aus Québec eine finanzielle Förderung der Provinzregierung in Höhe von 1,3 Mio. CAD für die Umsetzung ihres Projekts "Mission Mines Autonomes 2030", mit dem Bergbauunternehmen und Industriepartner ermutigt werden sollen, ihre Arbeit zur Schaffung intelligenter, autonomer Bergwerke fortzusetzen. Obwohl der digitale Wandel in der Bergbauindustrie von Québec bereits begonnen hat, ist eindeutig, dass diese Zusammenarbeit dazu beitragen wird, den Prozess zu beschleunigen. Bergbauunternehmen werden durch die Einführung neuer Technologien und die Konzentration auf Automatisierung, Digitalisierung und künstliche Intelligenz produktiver und wettbewerbsfähiger werden und gleichzeitig ein sichereres Arbeitsumfeld schaffen.

Agnico Eagle, ein Goldbergbauunternehmen in Quebec, hat in seinen Bergbaubetrieben LaRonde und LZ5 unterirdische LTE-Netze installiert. Das Unternehmen berichtete, dass der Betrieb dank des Einsatzes autonomer Technologie in diesen Anlagen effizienter läuft. LZ5 betreibt eine Sandvik-AutoMine-Flotte mit LH517-Lastkraftwagen und TH551i-Lastkraftwagen (die Flotte besteht derzeit aus 10 Lastkraftwagen und 4 Lastkraftwagen), während LaRonde eine Caterpillar-Flotte und Cat's Command für autonome Untertage-Technologie mit R2900G-Maschinen betreibt.

Der Technologieboom in British-Columbia wurde zum Teil von den dortigen Rohstoffindustrie angekurbelt. Bergbauunternehmen in British-Columbia setzen beispielsweise autonome Geräte und automatisierte Technologien ein, um Arbeiter aus gefährlichen Umgebungen fernzuhalten, den Kohlenstoffausstoß zu verringern und die betriebliche Effizienz zu verbessern. Die Drohnentechnologie wird eingesetzt, um Luftaufnahmen in Echtzeit für die Wartung und Überwachung von Minenstandorten sowie für Notfalleinsätze zu liefern, während die GPS-Technologie Präzisionsbohrungen unterstützt und durch die 3D-Visualisierung künftiger Minenstandorte die Konsultation mit Gemeinden und indigenen Völkern verbessert. Die Bergbauindustrie entwickelt sich ebenfalls weiter, und der Technologiesektor des Lower Mainland spielt eine entscheidende Rolle bei der Förderung der kohlenstoffarmen Wirtschaft der Provinz.

Die Provinzregierung von British-Columbia entwickelt einen digitalen Dienst und ein Ökosystem, das Rohstoffproduzenten, -käufer und -investoren zusammenbringt, um die Vertrauenswürdigkeit im Bergbausektor zu erhöhen. Dieses digitale Ökosystem wird im Rahmen der Initiative vom Ministerium für Energie, Bergbau und kohlenstoffarme Innovation (EMLI) von BC geleitet. Unter Einsatz des technischen und beratenden Know-hows von IBM Blockchain begannen die Beteiligten Ende 2021 mit der Entwicklung eines digitalen Pilot-Ökosystems für die Produzenten natürlicher Ressourcen in British-Columbia, um nachprüfbar Angaben über die Herkunft der Materialien sowie die zertifizierten nachhaltigen Umwelt-, Sozial- und Governance-Praktiken (ESG) des Produzenten, einschließlich der Reduzierung von Treibhausgasemissionen, zu teilen. Darüber hinaus arbeiten IBM und EMLI gemeinsam an der Entwicklung einer langfristigen Vision, wie die Technologie und das Ökosystem den Marktbedürfnissen gerecht werden können, sowie an einem Governance-Modell zur Beschleunigung der künftigen Einführung.

Im Jahr 2020 begann Next Generation Manufacturing Canada (NGen) mit der Finanzierung eines Projekts zur Unterstützung der Digitalisierung von Dienstleistungen für 200 Unternehmen in Saskatchewan aus den Bereichen Industrie, Bergbau und Energie. Die von der Industrie geführte Organisation, die Kanadas Advanced Manufacturing Supercluster leitet, arbeitet an der Schaffung neuer Cluster für Innovation und Kommerzialisierung, wie die jüngste Zusammenarbeit mit der Saskatchewan Industrial Mining Supplier Association (SIMSA). Mit dieser Unterstützung entwickelt der Verband SIMSA Digital, eine Plattform für Mitglieder und ihre Kunden, um die Zusammenarbeit durch die Digitalisierung aktueller Verfahren und die Entwicklung neuer Partnerschaften und Geschäftsmöglichkeiten fortzusetzen. SIMSA und seine Mitglieder können sich auch virtuell mit anderen Bergbauverbänden in ganz Kanada vernetzen und so Innovationen und die Zusammenarbeit mit neuen Partnern in traditionellen und nicht-traditionellen Industriezweigen fördern.

Das Digital Integration Centre of Excellence (DICE) Technical Access Centre an der Saskatchewan Polytechnic, das International Minerals Innovation Institute (IMII), Nutrien und BHP arbeiten an einem Prototyp, der ein der GPS-Technologie ähnliches System verwendet, um die Positionen von Personen und Geräten in einem unterirdischen Bergwerk bis auf 30 cm genau zu bestimmen. Diese Technologie wird es Unternehmen ermöglichen, effizienter zu arbeiten, was die Sicherheit im Bergwerk, die Prozessoptimierung und die Automatisierung verbessern wird.

Zu Beginn des Jahres 2022, hat BHP dem Unternehmen Sandvik Mining and Rock Solutions einen Auftrag für das Kaliprojekt Jansen in Saskatchewan erteilt, der die Entwicklung einer Untertagebauausrüstung und einer Automatisierungslösung vorsieht. Der Gesamtwert des Auftrags beläuft sich auf etwa 270 Millionen CAD und bis 2026 dauern. Das Jansen-Projekt hat das Potential, das weltweit größte kaliproduzierende Bergwerk mit einer Lebensdauer von bis zu 100 Jahren zu werden, das eine reichhaltige Kaliumquelle für die Bodendüngung liefert und damit die Nahrungsmittelproduktion unterstützt.

Wie diese Beispiele aufzeigen, unterzieht sich der kanadische Bergbausektor einem technologischen Wandel, angetrieben von Zielen zur Emissionsreduktion. Die Digitalisierung und Automatisierung sind entscheidende Elemente, um Umweltauswirkungen zu minimieren und die Betriebskosten zu senken.

Weitere Beispiele für Automatisierungs- und Elektrifizierungsprojekte sind:

- **Brucejack Gold- und Silbermine (Newcrest Mining Ltd.), British Columbia:** Emissionsfreie Flotte: 7 Elektrofahrzeuge haben 13 dieselbetriebene Untertage-Fahrzeuge ersetzt. Die Treibhausgasemissionen reduzieren sich damit jährlich um 7.000 Tonnen.
- **Highland Valley Copper Mine (Teck Resources), British Columbia:** Die Highland Valley Copper Mine hat in Technologien wie autonome Fahrzeuge und Drohnen investiert, um den Betrieb zu verbessern.
- **New Afton Mine (New Gold Inc.), BC:** Die New Afton Mine war in 2022 einer der ersten, die batterieelektrischen Fahrzeuge (BEVs) im Untertagebau eingesetzt haben.
- **Borden Gold Projekt (Goldcorp), Ontario:** Kanadas erste vollelektrische Mine in der Nähe von Chapleau, Ontario. Modernste Technologien, digitale Bergbauprozesse und emissionsarme Fahrzeuge sind Teil des Projekts.
- **Onaping Depth (Glencore), Ontario:** Onaping Depth ist eine vollelektrische Tiefenmine von Glencore und damit ein neuer Ansatz für den Untertagebau, der digitale Technologie für das Echtzeit-Fernmanagement, Überwachung und Steuerung von der Oberfläche aus nutzt. Das Ziel besteht darin, die Arbeitsplatzbelastung in gefährlichen Bereichen durch den Einsatz von Fern- und autonomer Technologie zu reduzieren.
- **Odyssey Mine (Agnico Eagle Mines Ltd.), Quebec:** Eine im Bau befindliche Goldmine mit fortschrittlichen Maschinen, Elektrifizierung und Automatisierung zur Optimierung von Sicherheit und Produktivität.
- **Raglan Mine (Glencore), Quebec:** Die Raglan Mine hat in innovative Technologien investiert, einschließlich autonomer Bohranlagen und umweltfreundlicher Bergbautechnologien.
- **Canadian Malartic Mine (Agnico Eagle Mines und Yamana Gold), Quebec:** Diese Mine setzt fortschrittliche Technologien ein, um die Effizienz zu steigern, darunter autonom gesteuerte Fahrzeuge und fortschrittliche Datenanalysen.

### 3.4.2 Trend zu Automatisierung, Digitalisierung und Elektrifizierung im Bergbau

Die steigende Relevanz von digitalisierten und automatisierten Prozessen betrifft auch die Bergbauindustrie. Fortschritte wie der ferngesteuerte Bergbau führen zu einer sich entwickelnden Hightech-Industrie, die es Unternehmen ermöglicht, Ressourcen aus auch tief in der Erde vorhandenen sowie aus entlegeneren Gebieten zu erschließen. Dieselgeräte in Untertageminen werden zunehmend durch elektrische mobile Bergbauausrüstungen ersetzt.

Positive Auswirkungen hat die zunehmende Automatisierung auch für den im Bergbau-tätigen Frauenanteil. Indem vor allem arbeitssparende Technologien für die Produktionsphasen und die Anlieferung entwickelt werden, ist es den ArbeitnehmerInnen möglich, die Untertagefahrzeuge fernzusteuern, sodass die Arbeitenden von der Stadt aus tätig werden können, ohne das Gelände der Mine zu betreten.

Bergbauunternehmen fokussieren ihre Investitionen vor allem auf die Bereiche Datenanalyse (53 %), autonome Fahrzeuge (30 %) und robotergestützte Prozessautomatisierung (29 %). Experten schätzen, dass über 50 % aller Bergbauaktivitäten in Kanada zukünftig automatisiert werden könnten.

Treiber für die Automatisierung im Bergbau:

- **Kostendruck**  
Durch die Förderung von Rohstoffen aus immer tieferen Schichten entsteht ein sehr hoher Kostendruck in der Branche, der durch die Automatisierung von Prozessen kompensiert werden soll. Die Automatisierung kann die Effizienz und den Wirkungsgrad der Rohstoffförderung erhöhen, dabei erhebliche Kostenersparnisse für die Betreiber ermöglichen und Standzeiten von Bergbaumaschinen reduzieren.
- **Sicherheitsfaktor**  
Immer mehr gesundheitsgefährdende Prozesse sollen von Maschinen übernommen werden, um die Sicherheit der Bergbauarbeiter zu gewährleisten. Der Einsatz von arbeitssparenden Technologien ermöglicht es, Bergbauaktivitäten fernzusteuern, wodurch auch Frauen vermehrt im Bergbau tätig werden können. Dies trägt zu einer inklusiveren Arbeitsumgebung bei. Die schwierigen Arbeitsbedingungen in Untertagebergwerken, wie extreme Temperaturen und eingeschränkte Bewegungsfreiheit, werden durch Elektrifizierung verbessert.
- **Ressourcenaufkommen in schwer zugänglichen Gebieten**  
Die Bergbauindustrie setzt auf eine erhöhte Automatisierung, um die Rentabilität auch in entlegenen Regionen mit schwierigen Bedingungen zu gewährleisten, Standzeiten zu reduzieren und die Gesamtkosten zu minimieren. Durch den Einsatz vollelektrischer Flotten wird die Anlieferung von Diesel zu remote Standorten eingespart, Drohnentechnologie liefert Echtzeit-Luftaufnahmen für Wartung, Überwachung und Notfallreaktion von Bergwerken. Virtuelle Realität verbessert die Konsultationen mit Gemeinden und indigenen Bevölkerungen durch 3D-Visualisierungen von Minenstandorten.

### 3.4.3 Critical Minerals Strategy

#### Critical Minerals Strategy 2022-2030 BC:

Mitte 2022 hat British Columbia die "Critical Minerals Strategy 2022-2030" veröffentlicht. Diese Strategie ist Teil der CleanBC Roadmap to 2030 und betont die Digitalisierung und Automatisierung im Bergbau zur Emissionsreduzierung und verfolgt Ziele wie die Erforschung des Bergbaus in tieferen Gebieten zur Gewinnung kritischer Mineralien sowie die Verbesserung der Infrastruktur in abgelegenen Gebieten, alles in Partnerschaft mit den First Nations. Dabei unterstützen die Programme wie der BC Mining Exploration Tax Credit, der BC Innovative Clean Energy Fund und der CleanBC Industry Fund.

#### Québec Plan for the Development of Critical and Strategic Minerals 2020-2025 (QPDCSM):

Der Plan zielt darauf ab, digitale Innovationen zu fördern, finanzielle Unterstützung für Schlüsselprojekte in Exploration, Verarbeitung, Recycling, künstlicher Intelligenz und F&E von kritischen Mineralien bereitzustellen. Zudem sollen Initiativen zur Wiederverwertung, Umwandlung und zum Recycling von kritischen und strategischen Mineralien in Form einer Kreislaufwirtschaft maximiert werden. Ziel ist es Québec international als verantwortungsbewussten Partner in der Versorgung mit kritischen und strategischen Mineralien zu fördern und Investitionen anzuziehen.

## 3.5 Marktpotentiale/-chancen

### 3.5.1 Marktchancen im kanadischen Bergbausektor für deutsche Unternehmen

Kanada strebt bis 2050 Netto-Null-Emissionen an, wodurch deutsche Anbieter im Bereich Greentech, Digitalisierung und Automatisierung von Bergwerken sowie Umweltmanagement und Sanierung von Bergwerken vielfältige Marktchancen erhalten. Zudem bietet die steigende Nachfrage nach kritischen Mineralien der kanadischen Bergbauindustrie und damit auch deutschen Anbietern von intelligenten Lösungen eine historische Chance.

Rund 33 % der Unternehmen, die in diese neuesten Technologien investieren, sind der Ansicht, dass dies für die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Markt unerlässlich ist.

Zu den wichtigsten aktuellen Herausforderungen auf dem Markt gehören die folgenden Punkte, die Marktchancen für deutsche Unternehmen ergeben können:

- Schnelle Integration neuester Technologien wie künstliche Intelligenz, Cloud Computing, Datenanalyse
- Integration von Umwelt-, Sozial- und Governance-Prinzipien (ESG) in Geschäftsprozesse
- Anhaltende "geopolitische Verschiebungen" (Obwohl größere Unternehmen von der anhaltenden Krise aufgrund des Anstiegs der Rohstoffpreise profitieren)

Kanada hat sich das Ziel gesetzt, bis 2050 Netto-Null-Emission zu erreichen, und die zunehmende Priorität, die ESG-Standards zu erreichen, kann Bergbauunternehmen und Zulieferern einen globalen Wettbewerbsvorteil verschaffen. Marktchancen für deutsche Anbieter gibt es im Bereich Greentech, Digitalisierung und Automatisierung von Bergwerken. Weitere Potentiale liegen im Einsatz von Technologien zur ressourcenschonenden Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen, aber auch im Umweltmanagement, der Sanierung von Bergwerken oder der Bereitstellung von Spezialgeräten und -maschinen.

Deutsche Technologien werden in Kanada sehr geschätzt. Der Markt gilt, als reaktiv und der Anteil der Ausgaben für die Erforschung neuer Technologien am Bruttoinlandsprodukt liegt deutlich unter dem Durchschnitt anderer OECD-Länder. Das Nicht-Vorhandensein einer innerkanadischen Konkurrenz in einigen (Technologie-)Sektoren kann für Unternehmen mit Erfahrungen auf dem deutschen Markt zur Erschließung großer Anteile bestimmter (Nischen-) Märkte führen.

Das kanadische Rechtssystem ermöglicht einen vergleichsweise einfachen Markteintritt, auch durch Joint Ventures. Unkompliziertes Verfahren mit geringem Einsatz von Gründungskapital ermöglicht binnen 3 Tagen eine Präsenz auf dem kanadischen Markt zu etablieren. Der kanadische Arbeitsmarkt ist flexibel und verfügt in den meisten Bereichen aufgrund des hohen durchschnittlichen Bildungsniveaus über gut ausgebildetes Fachpersonal.

Erleichtert wird der Handel und die Anerkennung von Standards zwischen Kanada und der EU durch das Freihandelsabkommen CETA, welches seit 2017 ausgeübt wird.

### 3.5.2 Technologische Trends und Potentiale

- **SaaS-Präferenz:** 75% der Minenbetreiber bevorzugen proprietäre SaaS-Lösungen.
- **Energie- und Ressourceneffizienz:** Der Umstieg auf Wind- und Solarenergie könnte 30% Energieeinsparungen bringen. In entlegenen Minengebieten bieten digitale und autonome Technologien Potentiale zur Effizienz, Wirkungsgrad und Standzeiten von Bergbaumaschinen sowie deren Kommunikation. Bergbauindustrie sucht zudem nach Lösungen zur Verringerung des ökologischen Fußabdrucks.
- **Sicherheit:** Deutsche Anbieter haben Chancen in der Sicherheit und Konzeption von Bergwerken der Zukunft. Der Einsatz von Technologien für die ressourcenschonende Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen, aber auch beim Umweltmanagement, der Sanierung von Bergwerken oder der Bereitstellung von Spezialausrüstungen und Maschinen bieten Potentiale für deutsche Unternehmen.
- **Rohstoffprojekte, insb. Critical Minerals:** Aktuell in Entwicklung befindliche Projekte bieten Absatzmöglichkeiten für Ausrüstung und Dienstleistungen.

### 3.5.3 Aktuelle Initiativen und Finanzierung

Unterstützung für Entwicklungen und Innovationen wird auch von nicht staatlichen Stellen geboten: Die kanadische Regierung unterstützt innovative Bergbauinitiativen, wie das Mining Innovation Council, mit Millioneninvestitionen, um energieeffiziente Technologien zu fördern. Die Not-for-profit Organisation CEMI (Centre for Excellence in Mining Innovation) mit Sitz in Sudbury und Toronto hat das Ziel, wirtschaftlich tragfähige Innovationen zur Verbesserung von

Sicherheit, Produktivität und Umweltleistung voranzutreiben und Bergbauunternehmen zu helfen, ihre betriebliche Leistungsfähigkeit zu verbessern und somit schnellere Rendite zu erzielen. Ein Beispiel für ein durch CEMI unterstütztes Projekt ist die von der Lost Dutchman Ltd entwickelte Technologie, die es ermöglicht, Gold, Silber, Kupfer, Wolfram und andere Schwermetallerze, ohne den Einsatz von Wasser oder Chemikalien zu konzentrieren.

Mitte Juli 2021 investierte die Regierung Kanadas zudem 40 Millionen Dollar in CEMI, um die Gründung des Netzwerks Mining Innovation Commercialization Accelerator (MICA) mit Hauptsitz in Sudbury, Ontario zu finanzieren. Die Ökosystem-Initiative ist darauf ausgelegt, den Bergbau zu modernisieren und die Produktivität und Umweltverträglichkeit zu verbessern sowie den Inlands- und Exportumsatz kanadischer Unternehmen zu steigern. Hierzu sollen saubere und innovative Technologien unterstützt werden, die die Betriebsdauer bestehender Bergwerke verlängern und die Zeit bis zur Inbetriebnahme neuer Mineralvorkommen verkürzen.

Projekte wie die Green Mining Initiative, die Crush It! Challenge von Natural Resources Canada und das Commitment der Bergbauunternehmen bis 2050 emissionsfrei zu arbeiten, zeigen das Bestreben, den Bergbau nachhaltiger zu gestalten und Kanada als Vorreiter in der grünen Wirtschaft zu etablieren.

### 3.6 Stärken und Schwächen im Bereich Smart Mining in Kanada

<i>Stärken</i>	<i>Schwächen</i>
<b>Ressourcenreichtum:</b> Kanada verfügt über umfangreiche natürliche Ressourcen, darunter wichtige Mineralien wie Gold, Kupfer, Nickel und Uran sowie seltene Erden.	<b>Branchentraditionen:</b> Der Bergbausektor in Kanada ist oft von traditionellen Praktiken geprägt, was die Einführung neuer Technologien erschweren könnte.
<b>Technologische Kompetenz:</b> Kanada ist international bekannt für seine fortgeschrittene Technologiekompetenz. Die Verfügbarkeit von Fachkräften und Forschungseinrichtungen fördert Innovationen im Bereich Smart Mining.	<b>Initiale Investitionen:</b> Die anfänglichen Kosten für die Implementierung von Smart Mining-Lösungen könnten für einige Bergbauunternehmen eine finanzielle Hürde darstellen.
<b>Regulatorisches Umfeld:</b> Regulatorien im Bergbau sind stabil und unterstützen technologische Innovationen. Klar definierte Vorschriften fördern Investitionen in Smart Mining-Lösungen.	<b>Fachkräftemangel:</b> Obwohl Kanada über hochqualifizierte Arbeitskräfte verfügt, könnte ein Mangel an Fachkräften mit spezifischem Know-how eine Herausforderung darstellen.
<b>Umweltbewusstsein:</b> Das wachsende Umweltbewusstsein in Kanada fördert den Einsatz von Smart Mining-Technologien, die auf Effizienz und Nachhaltigkeit abzielen.	<b>Infrastruktur:</b> In einigen abgelegenen Bergbauregionen könnte die Infrastruktur für die Implementierung von Smart Mining-Technologien nicht optimal sein.
<b>Investitionsfreundlichkeit:</b> Kanada gilt als investitionsfreundlicher Markt. Die Bereitschaft von Investoren, in Technologien für einen effizienteren Bergbau zu investieren, könnte den Smart Mining Sektor stärken.	<b>Datensicherheit und Datenschutz:</b> Mit der verstärkten Nutzung von digitalen Technologien im Bergbau steigt auch das Risiko von Datenangriffen. Die Sicherheit sensibler Informationen könnte eine Herausforderung darstellen.

## 4. Kontaktadressen

### 4.1 Verbände und Behörden

Tabelle 3: Verbände und Behörden

Organisation	Beschreibung
<b>Association for Mineral Exploration (AME)</b> <a href="https://amebc.ca/">https://amebc.ca/</a>	AME ist der führende Verband für die Mineralexplorations- und Erschließungsindustrie mit Sitz in British Columbia. AME wurde 1912 gegründet und vertritt, befürwortet, schützt und fördert die Interessen von Tausenden von Mitgliedern, die in der Mineralexploration und -entwicklung in B.C. und auf der ganzen Welt tätig sind.
<b>Assembly of First Nations (AFN)</b> <a href="http://www.afn.ca">www.afn.ca</a>	Die AFN ist eine nationale Interessenvertretung der First Nation-Bürger in Kanada, die mehr als 900.000 Menschen in 634 First Nation-Gemeinden und -Städten in ganz Kanada vertritt.
<b>Canadian Aboriginal Minerals Association</b> <a href="https://www.aboriginalminerals.com/">https://www.aboriginalminerals.com/</a>	Eine gemeinnützige Organisation, die sich um ein besseres Verständnis für die Mineralienindustrie, den indigenen-Bergbau und die vorrangigen Interessen der indigenen Gemeinschaften an Land und Ressourcen bemüht.
<b>Canadian Institute</b> <a href="http://www.canadianinstitute.com">www.canadianinstitute.com</a>	Der private Think Tank Canadian Institute ist seit mehr als 30 Jahren in der Managementberatung tätig. Das Institut bietet verschiedene Veranstaltungsformate zu aktuellen, branchenspezifischen Themen für in der Industrie tätige Entscheider an. Ziele der Veranstaltungen sind die Netzwerkbildung unter den Teilnehmern, die Vermarktung neuester Produkte und Dienstleistungen sowie die Bereitstellung exklusiver Marktinformationen.
<b>Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (CIM/ICM)</b> <a href="https://www.cim.org/">https://www.cim.org/</a>	Das 1898 gegründete Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (CIM.) ist die führende technische Gesellschaft von Fachleuten aus der kanadischen Mineral-, Metall-, Werkstoff- und Energieindustrie.
<b>Canadian Standards Association (CSA)</b> <a href="http://www.csa.ca">www.csa.ca</a>	Die Canadian Standards Association ist eine privatwirtschaftliche Non-Profit-Organisation, die für die Erarbeitung und Vergabe von Normen, Qualitäts- und Sicherheitsstandards für Produkte und Dienstleistungen zuständig ist. Mit Hilfe der beiden Niederlassungen in Frankfurt und Straßkirchen lassen sich CSA-Labels auch von Deutschland aus beantragen.
<b>COREM</b> <a href="https://www.corem.qc.ca/en">https://www.corem.qc.ca/en</a>	COREM ist das größte Forschungszentrum in Kanada, das sich ausschließlich mit der Mineralienaufbereitung befasst. COREM bietet eine breite Palette von Dienstleistungen für Unternehmen, die Erzkörper erkunden und entwickeln und Mineralstoffe umwandeln oder wiederverwerten. COREM ist in der Lage, für seine Mitglieder und Bergbauunternehmen auf der ganzen Welt komplexe Projekte von der Entwicklung kompletter Fließbilder bis hin zu Pilotversuchen und der Charakterisierung von Erzen durchzuführen.
<b>Environment Canada</b> <a href="http://www.ec.gc.ca">www.ec.gc.ca</a>	Als nationales Umweltministerium Kanadas beschäftigt sich Environment Canada vor allem mit den Themen Umweltschutz, Artenschutz, Zustand des kanadischen Wasser- und Eisbestandes und Wetterinformationen. Das Ministerium beschäftigt rund 6.800 Angestellte und wird momentan von der liberalen Politikerin Catherine McKenna geleitet.
<b>Germany Trade and Invest (GTAI)</b> <a href="http://www.gtai.de">www.gtai.de</a>  <a href="https://www.gtai-exportguide.de/de">https://www.gtai-exportguide.de/de</a> - Alle Informationen und Hilfestellungen der deutschen Außenwirtschaftsförderung für Ihren Start ins Auslandsgeschäft  <a href="https://www.gtai.de/de/trade/welt/amerika/kanada-118238">https://www.gtai.de/de/trade/welt/amerika/kanada-118238</a> - GTAI Kanada	Germany Trade and Invest ist die Gesellschaft der Bundesrepublik Deutschland für Außenwirtschaft und Standortmarketing. Neben der Exportförderung übernimmt GTAI auch die Anwerbung und Beratung ausländischer Investoren. Darüber hinaus stärkt die GTAI das Image des deutschen Standortes und legt einen regionalen Fokus auf Regionen im Strukturwandel sowie auf vom Kohleausstieg betroffene Gebiete.

<b>Mineralogical Association of Canada</b> <a href="https://www.mineralogicalassociation.ca/">https://www.mineralogicalassociation.ca/</a>	Die Mineralogical Association of Canada ist eine gemeinnützige wissenschaftliche Organisation zur Förderung und Verbesserung der Kenntnisse der Mineralogie und der damit verbundenen Disziplinen Kristallographie, Petrologie, Geochemie und Minerallagerstätten.
<b>Mining Association of Canada</b> <a href="http://www.mining.ca">http://www.mining.ca</a>	Die Mining Association of Canada ist der kanadische Bergbauverband, der kanadaweit als Sprachrohr für die Bergbauindustrie auftritt. Er unterstützt seine Mitglieder in der politischen Öffentlichkeitsarbeit und organisiert Networking-Veranstaltungen sowie Konferenzen.
<b>Mining Association of British Columbia (MABC)</b> <a href="https://mining.bc.ca/">https://mining.bc.ca/</a>	Die Mining Association of B.C. (MABC) ist die Stimme des Bergbaus in B.C. und spricht für die Betreiber von Kohle-, Metall- und Industriemineralienproduzenten sowie für fortschrittliche Entwicklungsunternehmen in der Provinz.
<b>Mining Association of Quebec (AMQ)</b> <a href="https://amq-inc.com/">https://amq-inc.com/</a>	Die Mining Association of Quebec (AMQ) ist die Stimme des Bergbaus in Quebec und spricht für die Betreiber von Kohle-, Metall- und Industriemineralienproduzenten sowie für fortschrittliche Entwicklungsunternehmen in der Provinz.
<b>Ministry of Energy, Mines &amp; Petroleum Resources</b> <a href="https://www2.gov.bc.ca/gov">https://www2.gov.bc.ca/gov</a>	Das Ministerium für Energie, Bergbau und Erdölressourcen ist die Regierungsbehörde der Provinz, die für die Überwachung der Mineral- und Kohleexploration in BC zuständig ist. Weiter ist das Ministerium für die folgenden <i>Crown Corporations</i> zuständig: BC Hydro, Columbia Power Corporation, BC Oil and Gas Commission und Columbia Basin Trust.
<b>Natural Resources Canada</b> <a href="http://www.nrcan.gc.ca">www.nrcan.gc.ca</a>	Dieses Ministerium der Regierung Kanadas ist für den Abbau sämtlicher natürlicher Ressourcen verantwortlich. In dessen Aufgabenbereich fallen dementsprechend der Bergbau, die Forstwirtschaft, die Öl- und Gasindustrie sowie auch die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen.
<b>National Research Council</b> <a href="http://www.nrc-cnrc.gc.ca">www.nrc-cnrc.gc.ca</a>	Der National Research Council of Canada ist die staatliche Behörde Kanadas für wissenschaftliche und industrielle Forschung. Zu den mehr als 20 Forschungsinstituten des NRCs zählt u.a. das NRC Institute for Research in Construction und das NRC Construction Materials Centre, welches für die Prüfung und Zulassung von verschiedenen Baumaterialien in Kanada verantwortlich ist.
<b>Standards Council of Canada</b> <a href="http://www.scc.ca">www.scc.ca</a>	Der Standards Council of Canada verwaltet die Entwicklung von Standards in Industriefeldern, in denen gesetzlich verpflichtende Vorschriften noch nicht existieren.
<b>Sustainable Development Technology Canada (SDTC)</b> <a href="http://www.sdtec.ca">www.sdtec.ca</a>	Sustainable Development Technology Canada (SDTC) ist eine von der kanadischen Regierung gegründete Organisation mit dem Ziel, nachhaltige Entwicklung und Demonstrationsprojekte zu fördern, die neue Technologien einsetzen, die zu Klimaschutz, Luftreinhaltung und zur Sauberkeit von Wasser und Boden beitragen.
<b>Treasury Board of Canada</b> <a href="http://www.tbs-sct.gc.ca">www.tbs-sct.gc.ca</a>	Das kanadische Treasury Board kümmert sich um die Einhaltung bestimmter Standards in verschiedenen Aktivitätsbereichen der kanadischen Bundesregierung. So ist es z.B. für die Einhaltung der Regelungen für die Ausschreibung öffentlicher Aufträge zuständig.
<b>Indigenous Clean Energy (ICE) Network</b> <a href="http://www.indigenouscleanenergy.com">www.indigenouscleanenergy.com</a>	Das ICE Network ist ein Netzwerk mit vier wesentlichen Dienstleistungen für die indigene Bevölkerung: Informationsplattform über saubere Energie; Profile und Videos zu sauberen Energieprojekten mit indigener Beteiligung; Veranstaltungskalender zu anstehenden Erneuerbare-Energien-Projekten; Aktions-Forum zur kollektiven Problemlösung.
<b>COGENCanada</b> <a href="http://www.cogencanada.org">www.cogencanada.org</a>	Die gemeinnützige Organisation COGENCanada fördert die Kraft-Wärme-Kopplung und die nachhaltige industrielle Entwicklung in Kanada. Ziel der Organisation ist es, durch Lobbyarbeit Regierungsvertreter von den Vorteilen der Kraft-Wärme-Kopplung zu überzeugen und somit Marktbarrieren zu verringern sowie Förderprogramme voranzubringen.

<b>Centre for Energy Advancement through Technological Innovation (CEATI)</b> <a href="http://www.ceati.com">www.ceati.com</a>	Das Centre for Energy Advancement through Technological Innovation (CEATI) ist eine Organisation, deren Hauptaufgabe in der Entwicklung der Energieindustrie durch Innovation und Fortschritt liegt. Unter ihren mehr als 120 Mitgliedern befinden sich Elektrizitäts- und Gasversorger, Kommunen und staatliche Organisationen.
<b>CanmetENERGY</b> <a href="http://www.nrcan.gc.ca">www.nrcan.gc.ca</a>	CanmetEnergy ist ein Wissenschaftszentrum, dem über 450 Wissenschaftler und Ingenieure angehören. Es ist ein Teil des Ministeriums für natürliche Ressourcen (Natural Resources Canada) und beschäftigt sich hauptsächlich mit der Forschung und Entwicklung zu erneuerbaren Energien.
<b>Canadian Energy Efficiency Alliance (CEEA)</b> <a href="http://www.energyefficiency.org">www.energyefficiency.org</a>	Die CEEA wurde 1995 mit dem Ziel gegründet, ein gemeinsames Sprachrohr für im Bereich der Energieeffizienz tätige Unternehmen und Organisationen zu schaffen, um so deren Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Der gemeinnützige Verband arbeitet mit Herstellern, Regierungsorganisationen, Stromversorgern und anderen Verbänden zusammen.
<b>Centre for Excellence in Mining Innovation (CEMI)</b> <a href="https://www.cemi.ca/">https://www.cemi.ca/</a>	CEMI hat das Ziel, wirtschaftlich tragfähige Innovationen zur Verbesserung von Sicherheit, Produktivität und Umwelleistung voranzutreiben und Bergbauunternehmen zu helfen, ihre betriebliche Leistungsfähigkeit zu verbessern und somit schnellere Rendite zu erzielen.

## 4.2 Messen und Konferenzen

Tabelle 4: Messen und Konferenzen

Organisation	Beschreibung
<b>Prospectors &amp; Developers Association of Canada (PDAC)</b> <a href="https://www.pdac.ca/">https://www.pdac.ca/</a>	Die Prospectors & Developers Association of Canada (PDAC) vertritt die Interessen der kanadischen Mineralexplorations- und Erschließungsindustrie. Die Vereinigung ist vor allem für ihren jährlichen Kongress und ihre Messe in Toronto bekannt, welche die größte ihrer Art in der Welt mit über 24.000 Delegierten ist.
<b>Globe</b> <a href="http://www.globeseries.com">www.globeseries.com</a> Vancouver, BC	Die Globe findet alle zwei Jahre in Vancouver statt. Die Aussteller und Besucher aus dem Bereich der Umwelttechnologie kommen vornehmlich aus Nordamerika, Ostasien und Europa.
<b>Energy and Mines World Congress</b> <a href="http://www.worldcongress.energyandmines.com">www.worldcongress.energyandmines.com</a> Toronto, Ontario	Der Energy and Mines World Kongress gilt als globaler Treffpunkt für Experten aus den Bereichen Bergbau, regenerative Energien, Administration und Finanzen, die kosteneffiziente, zuverlässige und kohlenstoffarme Energiekonzepte für den Bergbau anbieten.
<b>CIM Convention</b> <a href="https://www.cim.org/featured-events/cim-convention/">https://www.cim.org/featured-events/cim-convention/</a> Vancouver, B.C. / Montreal, QC	Auf der CIM EXPO, Kanadas wichtigster Bergbaumesse, präsentieren Hunderte von Unternehmen die neuesten Bergbauausrüstungen, Werkzeuge, Technologien, Dienstleistungen und Produkte.

# Quellenverzeichnis

CEMI (2024): About CEMI, <https://www.cemi.ca/about-us/> (zugegriffen am 18.03.2024)

The Canadian Minerals and Metals Plan (2024): Canadas Mining industry, <https://www.minescanada.ca/en/content/mining-canada-0> (zugegriffen am 29.02.2024)

International Mining (2020): Agnico Eagle starting to perfect autonomous mining at LaRonde West in Quebec <https://im-mining.com/2020/10/28/agnico-eagle-starting-perfect-autonomous-mining-laronde-west-quebec/>, (zugegriffen am 09.01.2024)

Invest Quebec (2024): A wide variety of metals and minerals within easy reach <https://www.investquebec.com/international/en/industries/mining/a-wide-variety-of-metals-and-minerals-within-easy-reach.html#:~:text=The%20main%20metals%20mined%20are,and%20platinum%20in%20the%20world.> (zugegriffen am 29.02.2024)

Mining Association of British Columbia (2022): One Province, One Economy, <https://mining.bc.ca/2024/01/one-province-one-economy-2022/> (zugegriffen am 23.01.2024)

Mining Association of Quebec (2024): Sustainable Development, <https://amq-inc.com/en/sustainable-development/>, (zugegriffen am 09.01.2024)

Natural Resources Canada (2024): <https://natural-resources.canada.ca/our-natural-resources/minerals-mining/mining-data-statistics-and-analysis/25093> (zugegriffen am 27.02.2024)

Natural Resources Canada (2024): Indigenous Mining Agreements, <https://atlas.gc.ca/imaema/en/> (zugegriffen am 27.02.2024)

Natural Resources Canada (2024): Interactive Minerals and Mining Map, <https://atlas.gc.ca/mins/en/index.html> (zugegriffen am 27.02.2024)

Natural Resources Canada (2022): 10 Key Facts on Canada's Minerals Sector, [https://natural-resources.canada.ca/sites/nrcan/files/files/pdf/10\\_key\\_facts\\_mineral\\_sector\\_2022\\_e.pdf](https://natural-resources.canada.ca/sites/nrcan/files/files/pdf/10_key_facts_mineral_sector_2022_e.pdf) (zugegriffen am 17.02.2024)

Ngen (2024): Digitizing Services for the Mining sector, <https://www.ngen.ca/case-studies/simsa> (zugegriffen am 23.01.2024)

