

Earnings Opportunities in Mining from CO₂ Storage

The following article explains how the CO₂ levy is administrated in Germany and how the billions of euros that are accruing can also be used to improve the economic viability of mining pro-

jects at home and abroad. These opportunities are explained using example cases from mining practice.

Ertragschancen im Bergbau durch CO₂-Speicherung

Der nachfolgende Beitrag erläutert, wie die CO₂-Abgabe in Deutschland verwaltet wird und wie die dabei entstehenden Guthaben in Milliardenhöhe auch für die Verbesserung der

Wirtschaftlichkeit von Bergbauvorhaben im In- und Ausland genutzt werden können. Diese Möglichkeiten werden anhand von Beispielfällen aus der Bergbaupraxis erläutert.

How much revenue does the federal government generate from the CO₂ levy?

The sale of emission rights for the greenhouse gas carbon dioxide funnelled record revenues of 12.5 bn € into the German state coffers in 2021. More than half of this revenue, 7.2 bn €, comes from the first-time sale of national emission rights, colloquially known as the CO₂ levy.

Revenues are also rising steeply in European emission trading, where revenues doubled from 2.7 bn € in 2020 to 5.3 bn € in 2021.

Where do these billions in revenue accrue?

Revelations about the administration of these billions in revenues collected by the federal government can be found in the little-known Act on the Establishment of a Special Energy and Climate Fund (EKFG) of 8th December 2010. Sect. 2 of the act with the headline "Purpose of the Special Fund" states: "The special fund provides the resources for additional programme expenditures to promote an environmentally friendly, reliable and affordable energy supply and climate protection." The special fund is administrated by the Federal Minister of Finance.

What are the links between this special fund and the German mining industry?

Viewed historically, global energy mining for coal and oil is the cause of the current climate change. The billions of tonnes of coal and oil that have been extracted over the last 150 years have set in motion and continue to drive global climate change from the growing concentration of CO₂ in the earth's atmosphere. It is time for the German mining sector to consider how mining activities should be reshaped in the future so that mining becomes part of the solution and is no longer part of the problem.

Welche Einnahmen erzielt der Bund aus der CO₂-Abgabe?

Der Verkauf von Emissionsrechten für das Treibhausgas Kohlendioxid hat dem deutschen Staatshaushalt im Jahr 2021 Rekord-einnahmen in Höhe von 12,5 Mrd. € beschert. Mehr als die Hälfte dieser Einnahmen stammt mit 7,2 Mrd. € aus dem erstmaligen Verkauf nationaler Emissionsrechte, umgangssprachlich CO₂-Abgabe genannt.

Auch im europäischen Emissionshandel gehen die Einnahmen steil nach oben. Hier verdoppelten sich die Einnahmen von 2,7 Mrd. € im Jahr 2020 auf 5,3 Mrd. € im Jahr 2021.

Wo sammeln sich diese Milliardeneinnahmen an?

Aufschluss zur Verwaltung dieser Einnahmen des Bundes in Milliardenhöhe liefert das wenig bekannte Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens Energie- und Klimafonds (EKFG) vom 8. Dezember 2010. Dort heißt es in §2 Zweck des Sondervermögens: „Das Sondervermögen ermöglicht zusätzliche Programmausgaben zur Förderung einer umweltschonenden, zuverlässigen und bezahlbaren Energieversorgung sowie zum Klimaschutz.“ Verwaltet wird das Sondervermögen vom Bundesfinanzminister.

Welche Verbindungen gibt es zwischen diesem Sondervermögen und dem deutschen Bergbau?

Historisch betrachtet ist der weltweite Energiebergbau auf Kohle und Erdöl der Verursacher des derzeitigen Klimawandels. Denn die Milliarden Tonnen an Kohle und Erdöl, die in den letzten 150 Jahren zu Tage gefördert worden sind, haben den weltweiten Klimawandel durch CO₂-Anreicherung in der Erdatmosphäre in Gang gesetzt und treiben ihn weiter an. Es ist daher an der Zeit, dass sich der deutsche Bergbau damit beschäftigt, wie Bergbauaktivitäten in der Zukunft umgestaltet werden sollten,

How are the revenues for the German Energy and Climate Fund likely to develop in the future?

The expected revenue development can be forecast relatively well because the continued increase of the CO₂ levy is regulated by law. In consequence, the development of rising CO₂ prices in the heat and transport sectors shown in Figure 1 is probable.

How will these funds be spent in the future?

The Act on the Energy and Climate Fund has the following to say about this. Measures in the following sectors in particular may be financed from the special fund:

- energy efficiency;
- renewable energy sources;
- energy storage and grid technologies;
- energy-efficient building refurbishment;
- national climate protection;
- international climate and environmental protection; and
- electromobility.

This catalogue of measures opens up a range of diverse applications in mining. E.g., the switch of power generation at a remote mining site from diesel-powered generator units to photovoltaics with battery buffering simultaneously represents measures to improve energy efficiency, the use of renewable energies and energy storage.

However, the author sees the broadest area of application in the field of CO₂ storage as this contributes significantly to international climate and environmental protection and to electromobility through the extraction of battery metals for lithium-ion battery technology, i.e. lithium, nickel, cobalt and manganese.

How can mining contribute to the permanent storage of CO₂?

In recent years, the concept of carbon capture and storage (CCS) has become internationally accepted. Initial field tests with CCS technologies that have been conducted in Norway and Iceland for years have proved that these technologies work in practise and are ready for application on an industrial scale. It may be assumed that readers of this journal are already familiar with the details of these activities and that more extensive explanations are not required at this time.

What is currently still lacking is the realisation of large-scale projects. Several large-scale projects are already in the planning stage worldwide, however, and are supported in Norway by the government's Longship funding programme as one example. This English expression is linked in Norwegian history to the longships in which Norwegian seafarers sailed the North Sea, the first Europeans to do so. Remarkable pioneering work is still going on in Norway today, and the consortium's new Northern Lights plant in Brevik, about two hours' drive south of Oslo, is expected

damit der Bergbau nicht mehr Teil des Problems, sondern ein Teil der Lösung wird.

Wie werden sich die Einnahmen für den deutschen Energie- und Klimafonds in der Zukunft voraussichtlich entwickeln?

Die zu erwartende Einnahmenentwicklung kann relativ gut prognostiziert werden, da der weitere Anstieg der CO₂-Abgabe gesetzlich geregelt ist. Demnach ist die in Bild 1 dargestellte Entwicklung ansteigender CO₂-Preise in den Sektoren Wärme und Verkehr wahrscheinlich.

Wofür werden diese Gelder in der Zukunft ausgegeben?

Hierzu sagt das Gesetz über den Energie- und Klimafonds Folgendes: Aus dem Sondervermögen können insbesondere Maßnahmen in folgenden Bereichen finanziert werden:

- Energieeffizienz,
- erneuerbare Energien,
- Energiespeicher und Netztechnologien,
- energetische Gebäudesanierung,
- nationaler Klimaschutz,
- internationaler Klima- und Umweltschutz und
- Elektromobilität.

Dieser Maßnahmenkatalog eröffnet vielfältige Anwendungsbereiche im Bergbau. Wenn z.B. die Energieerzeugung an einem entlegenen Bergbaustandort von dieselbetriebenen Generatorsätzen umgestellt wird auf Photovoltaik mit Batteriepufferung, so sind dies gleichzeitig Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz, dem Einsatz von erneuerbaren Energien und zur Energiespeicherung.

Den größten Anwendungsbereich sieht der Autor jedoch im Bereich der CO₂-Speicherung als wichtigem Beitrag zum internationalen Klima- und Umweltschutz sowie zur Elektromobilität durch die Gewinnung von Batteriemetallen für die Lithium-Ionen-Batterie-Technologie, also Lithium, Nickel, Kobalt und Mangan.

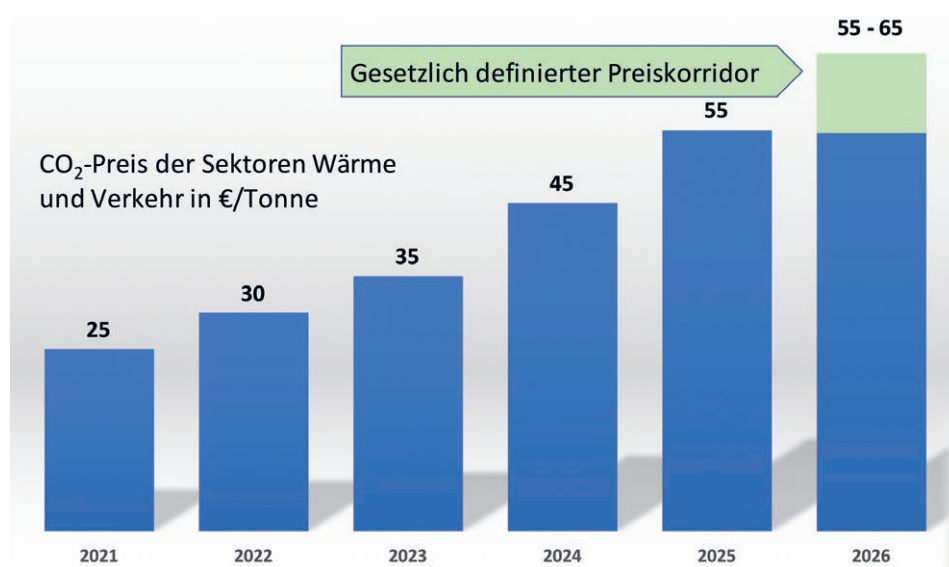


Fig. 1. Expected CO₂ price 2021 to 2026. // Bild 1. Zu erwartender CO₂-Preis 2021 bis 2026. Source/Quelle: SBI



Fig. 2. In Brevik/Norway 400,000 t/a CO₂ will be captured and permanently stored underground from 2024.

Bild 2. Im norwegischen Brevik sollen ab 2024 jährlich 400.000 t CO₂ abgeschieden und unterirdisch dauerhaft gespeichert werden. Source/Quelle: SBI

to capture 400,000 t/a CO₂ from 2024 and store it underground permanently (Figure 2).

How much CO₂ must be stored on a global scale to stop climate change?

Interesting starting points in this regard are provided by the offer of a prize with a total volume of 100 M US\$ (XPrize) by the entrepreneur Elon Musk, who has also secured significant mining interests for the extraction of battery metals in the last two years.

The XPrize has been established for proposals to sequester permanently and economically 10 bn t/a CO₂ from the year 2050. From a mining perspective, the so-called rock path, i.e. the sequestering of CO₂ in rock, is especially interesting. Several German teams have registered to take part in the competition for this prize. In Munich, e.g., the "Sons of Bavaria" team is supported by the German mining company SBI Sons of Bavaria Investment AG, Wassertrüdingen, and is allowed to use an SBI office located in the centre of Munich. It can be contacted at the email address carbonreduction@sbi24.de.

How can the mining industry take advantage of revenue opportunities through CO₂ storage?

The author believes that only the quantities of material moved annually in mining are large enough to sequester permanently about 10 bn t/a CO₂ annually and be economically profitable. He proposes that all feasibility studies for new mines conducted in the future take into account the sequestration of CO₂ as part of the processing steps for the production of ore concentrates.

Practical use applications could arise in the stabilisation of overburden when the overburden is converted to carbonates prior to landfill and then re-deposited in the voids created underground by quarrying. This could also save recultivation costs at the end of a deposit's useful life. And because of the small footprint of such a "CO₂ reduction mine" on the earth's surface, it

Wie kann der Bergbau zur dauerhaften Speicherung von CO₂ beitragen?

Hier hat sich international in den letzten Jahren der Begriff des Carbon Capture and Storage (CCS) durchgesetzt. Erste Feldversuche mit CCS-Technologien, die in Norwegen und auf Island bereits seit Jahren durchgeführt werden, haben bewiesen, dass diese Technologien in der Praxis funktionieren und jetzt im industriellen Maßstab angewendet werden können. Es darf angenommen werden, dass diese Aktivitäten dem Leserkreis dieser Zeitschrift bereits im Detail bekannt sind und daher nicht näher erläutert werden müssen.

Was derzeit noch fehlt, sind realisierte Großprojekte. Mehrere Großprojekte befinden sich jedoch weltweit bereits in der Planung und werden in Norwegen z.B. durch das staatliche Förderprogramm Longship unterstützt. Dieser englische Ausdruck ist in der norwegischen Geschichte verknüpft mit den Langschiffen, mit denen norwegische Seefahrer als erste Europäer das Nordmeer befuhren.

Auch heute finden in Norwegen noch beachtliche Pioniertaten statt und das neue Werk des Konsortiums Northern Lights in Brevik, etwa zwei Autostunden südlich von Oslo, soll ab 2024 jährlich 400.000 t CO₂ abscheiden und unterirdisch dauerhaft speichern (Bild 2).

Wieviel CO₂ muss im globalen Maßstab gespeichert werden, um den Klimawandel zu stoppen?

Interessante Ansatzpunkte hierzu liefert die Ausschreibung eines Preises mit einem Gesamtvolumen von 100 Mio. US-\$ (XPrize) durch den Unternehmer Elon Musk, der sich in den letzten beiden Jahren auch bedeutende Bergbaubeteiligungen für die Gewinnung von Batteriemetallen gesichert hat.

Der XPrize wurde ausgelobt für Vorschläge zur dauerhaften und wirtschaftlich kostengünstigen Bindung von 10 Mrd. t/a CO₂ ab dem Jahr 2050. Aus der Sicht des Bergbaus ist hierbei insbesondere der sogenannte Rock-Path interessant, also die Bindung von CO₂ an Gestein. Für die Beteiligung an diesem Preisausschreiben haben sich mehrere deutsche Teams angemeldet. In München z.B. das Team „Sons of Bavaria“ das von der deutschen Bergbaufirma SBI Sons of Bavaria Investment AG, Wassertrüdingen, unterstützt wird und ein Büro der SBI in zentraler Lage von München mitbenutzen darf. Es ist erreichbar unter der E-Mail-Adresse carbonreduction@sbi24.de

Wie kann der Bergbau durch CO₂-Speicherung Ertragschancen realisieren?

Der Autor glaubt, dass nur die Materialmengen, die im Bergbau jährlich bewegt werden, groß genug sind, um etwa 10 Mrd. t/a CO₂ zu wirtschaftlich günstigen Bedingungen dauerhaft zu binden. Er schlägt deshalb vor, bei allen Machbarkeitsstudien für neue Bergwerke, die in Zukunft angefertigt werden, die Bindung von CO₂ im Rahmen der Verarbeitungsschritte zur Herstellung von Erzkonzentraten mit zu berücksichtigen.

Praktische Nutzenanwendungen könnten sich bei der Stabilisierung von Abraum ergeben, wenn der Abraum vor der Depo-



Fig. 3. In 2018, Hans-Werner Kummerow, together with a group of Munich investors, founded the mining company SBI Sons of Bavaria Investment AG, which today has subsidiaries in Australia and Canada and develops deposits for copper, cobalt and nickel. // Bild 3. Hans-Werner Kummerow hat zusammen mit Münchener Investoren im Jahr 2018 die Bergbaufirma SBI Sons of Bavaria Investment AG gegründet, die heute Tochtergesellschaften in Australien und Kanada besitzt und Lagerstätten für Kupfer, Kobalt und Nickel erschließt. Photo/Foto: SBI

nierung in Carbonate überführt wird und dann in den durch Abbau unterirdisch entstandenen Hohlräumen wieder abgesetzt wird. Dadurch könnten am Ende der Nutzungsdauer eines Vorkommens auch Rekultivierungskosten eingespart werden. Und aufgrund des geringen Fußabdrucks eines solchen „CO₂-Reduzierungsbergwerks“ an der Erdoberfläche dürfte es auch leichter werden, die Anwohner eines derartigen Abbaubetriebs für die Social License to Operate zu gewinnen.

Nutzung von wirtschaftlich grenzwertigen Vorkommen

Aus den Kupfer-Porphyr-Lagerstätten im östlichen Australien ist bekannt, dass dort bisher keine Lagerstätten mit über 1% Cu-Gehalt entdeckt worden sind. Allerdings sind allein in den Drake-Volcanics in New South Wales mehrere Porphyries mit Gehalten um 0,2% Cu bekannt. Angesichts der Tatsache, dass in Südamerika durch Codelco bereits Kupferlagerstätten mit Gehalten von 0,3% Cu wirtschaftlich tragfähig durch Bioleaching abgebaut werden, hält der Autor es für möglich, dass durch zusätzliche Erträge aus der Bindung von CO₂ auch bisher grenzwertige Lagerstätten in etwa zehn Jahren die Gewinnzone erreichen könnten.

should also be easier to win over the neighbours of such a mining operation for the social license to operate.

Exploitation of economically marginal deposits

It is known from the copper porphyry deposits in eastern Australia that no deposits with a copper content of more than 1% have been discovered there. However, several porphyries with copper content of 0.2% are known in the Drake Volcanics in New South Wales alone. Considering that Codelco is already using bioleaching for the profitable mining of copper deposits with copper content of 0.3% in South America, the author believes it is possible that even previously marginal deposits could achieve profitability in about ten years if there are additional revenues from the sequestering of CO₂.

He is therefore campaigning for the inclusion of earnings from large-scale CO₂ storage in SBI's planning for a new copper mine in New South Wales (Figure 3). Mining triggered the global accumulation of CO₂ in the atmosphere, and mining also has the potential to reverse this CO₂ concentration.

Impact of CO₂ storage on mining's public image

The author is convinced that the progression of global warming over the next 20 years will mean that, from 2050 onwards, the question of the cost of large-scale CO₂ storage will no longer be so important. The far more relevant question will be who is actually able to remove 10 billion tonnes of CO₂ from the atmosphere and sequester it permanently.

The mining industry has this potential. And it should begin right away to exploit this enormous potential adequately. The discussion about the environmentally harmful effects of mining will then be redirected into a discussion about the environmentally friendly effects of mining. And mining will be perceived by the public as a technology deserving of support, one that young people will again be happy to join and that investors will view as a sustainable source of income.

Er setzt sich deshalb dafür ein, Erträge aus der Speicherung von CO₂ im großtechnischen Maßstab bei der Planung eines neuen Kupferbergwerks in New South Wales durch SBI mit zu berücksichtigen (Bild 3). Der Bergbau hat die weltweite CO₂-Anreicherung in der Atmosphäre ausgelöst. Der Bergbau hat deshalb auch das Potential, um diese CO₂-Anreicherung wieder umzukehren.

Er setzt sich deshalb dafür ein, Erträge aus der Speicherung von CO₂ im großtechnischen Maßstab bei der Planung eines neuen Kupferbergwerks in New South Wales durch SBI mit zu berücksichtigen (Bild 3). Der Bergbau hat die weltweite CO₂-Anreicherung in der Atmosphäre ausgelöst. Der Bergbau hat deshalb auch das Potential, um diese CO₂-Anreicherung wieder umzukehren.

Auswirkungen einer CO₂-Speicherung auf das öffentliche Ansehen des Bergbaus

Der Autor ist überzeugt, dass die Entwicklung der weltweiten Erderwärmung in den nächsten 20 Jahren dazu führen wird, dass es ab 2050 nicht mehr so sehr um die Frage gehen wird, was die CO₂-Speicherung im großindustriellen Maßstab denn kostet. Es wird dann mehr um die Frage gehen, wer überhaupt in der Lage ist, 10 Mrd. t/a CO₂ aus der Atmosphäre zu entnehmen und dauerhaft zu binden.

Der Bergbau hat dieses Potential. Und er sollte jetzt rasch damit anfangen, dieses gewaltige Potential sinnvoll zu nutzen. Dann wird auch die Diskussion um umweltschädliche Auswirkungen des Bergbaus umgelenkt werden in eine Diskussion über die umweltfreundlichen Auswirkungen des Bergbaus. Und der Bergbau wird von der Öffentlichkeit wahrgenommen werden als eine unterstützenswürdige Technologie, in der sich die Jugend gern wieder engagieren und die von Investoren als zukunftsfähige Ertragsquelle eingestuft werden wird.

Author / Autor

Hans-Werner Kummerow, Managing Director, SBI Sons of Bavaria Investment AG, Wassertrüdingen