

*Talnakh/ Haiger, im Mai 2022.*

## **SIEMAG TECBERG realisiert weiteren Meilenstein für die Entwicklung des Bergwerks „Skalisty“ von NORNICKEL in Russland**

Mit dem erfolgreich absolvierten Seilauflegen für eine Koepe-Fördermaschine 2021 und für eine Doppeltrommel Blair-Fördermaschine 2022 hat SIEMAG TECBERG den nächsten wichtigen Schritt hin zur Inbetriebnahme der beiden Fördermaschinen realisiert.

### **Der Kunde**

Die öffentliche Aktiengesellschaft **PJSC MMC Norilsk Nickel** (Public Joint Stock Company “Mining and Metallurgical Company Norinickel”) – im folgenden Nornickel – ist Russlands führendes Metall- und Bergbauunternehmen, weltweit größter Hersteller von Palladium und raffiniertem Nickel und einer der größten Platin- und Kupferproduzenten. Der Konzern produziert außerdem Kobalt, Rhodium, Silber, Gold, Iridium, Ruthenium, Selen, Tellur und Schwefel.

Die Kernaktivitäten der Nornickel-Gruppe konzentrieren sich auf die Prospektion und Exploration, den Abbau, die Konzentration und Verarbeitung von Mineralien, sowie die Produktion, das Marketing und den Vertrieb von Nichteisen- und Edelmetallen. Die Produkte werden in über 30 Länder geliefert.

Die Produktionsstätten des Konzerns befinden sich in Russland (Industriegebiet Norilsk, Kola-Halbinsel und Transbaikal-Territorium), sowie Finnland. Die jenseits des Polarkreises auf der Taimyr-Halbinsel gelegene Polar Division ist Nornickels wichtigste Rohstoffbasis. Sie ist über den Fluss Jenissej, den Nördlichen Seeweg und auf dem Luftweg mit anderen Regionen verbunden.

### **Nornickel Bergbaukomplex Polar Division in Talnakh, Russland**

Rund um Talnakh im nördlichen Sibirien betreibt Nornickel in seiner Polar Division insgesamt 6 Bergwerke mit zusammen 36 Schächten. Für alle 5 Schächte des Bergwerks Skalisty hat SIEMAG TECBERG Schachtfördertechnik geliefert, zuletzt für den Schacht SKS1 zwei Fördermaschinen (Koepe/Doppeltrommel Blair), eine Klemm- und Hubeinrichtung, eine Friktionswinde sowie weiteres umfangreiches Equipment.

### **Schachtfördertechnik exakt auf vorgegebene Förderleistung zugeschnitten**

Mit dem Schacht SKS1 des Bergwerks Skalisty plant Nornickel tiefere Erzlagerstätten zu erschließen und beauftragte die SIEMAG TECBERG group mit der Lieferung von Schachtfördertechnik für dieses mit ca. 2.000 m tiefste Bergwerk Russlands. Eine zusätzliche und anspruchsvolle Aufgabe bestand für SIEMAG TECBERG bei diesem Projekt darin, eine komplette Schachtförderung als Gesamtanlage mit einer definierten jährlichen Förderleistung zu liefern. Seine Expertise hat SIEMAG TECBERG übrigens in Jahren zuvor mit vielen an Nornickel gelieferten und in Betrieb genommenen Installationen bewiesen.

Der zukünftige Produktionsbetrieb ist vorgesehen für 12 Betriebsstunden pro Tag an 330 Tagen im Jahr und wird von einer Doppeltrommel-BLAIR-Fördermaschine mit Skip/Skip-Förderung (Antriebsleistung von 8.000 kW) für Fahrgeschwindigkeiten bis 14 m/s und einer maximalen Nutzlast von 30 t übernommen.

Im Serviceschacht wird eine 4-Seil-KOEPE-Fördermaschine als Korb/Gegengewichtsanlage eingesetzt, die dank einer Antriebsleistung von 2.250 kW Nutzlasten bis 20 t mit bis zu 12 m/s bewegt.

Neben diesen beiden Fördermaschinen lieferte SIEMAG TECBERG weitere Schachtfördertechnik wie u. a. Bremsanlagen, eigenentwickelte Gleitlager, Seilscheiben, hydraulische Kompensationsseilscheiben, komplette Be- und Entladeeinrichtungen sowie Seile und Seilwechselausrüstungen.

Insgesamt hat SIEMAG TECBERG für diesen Auftrag ca. 3.000 t Ausrüstung und Material zum Minengelände in Norilsk transportiert.

### **Seilaulagen mit modernster Seilwechselausrüstung von SIEMAG TECBERG für beide Fördermaschinen erfolgreich abgeschlossen**

Das erstmalige Seilaulagen (und spätere Seilwechseln) gehört immer noch zu den risikoreichen Arbeiten am Schacht. Um die komplizierten und nicht ungefährlichen Abläufe bei den heutigen modernen Mehrseilanlagen mit großen Teufen zu beschleunigen und sicher sowie seilschonend durchführen zu können, werden entsprechende Hilfsmittel eingesetzt. Hierzu gehören insbesondere Friktionswinden und Klemm- und Hubeinrichtungen. Das Prinzip der Friktionswinde beruht auf der Übertragung von Kräften von den beiden Trommeln durch Reibung auf das Seil. Mit diesen Friktionswinden können Seile nicht nur in den Schacht eingehängt, sondern auch herausgezogen werden.

## ***Seilaulagen für die Koepe-Fördermaschine im Schacht SKS1***

Der Aufbau der Seilwechselausrüstung für die Koepe-Fördermaschine im Serviceschacht SKS1 fand unter Leitung von SIEMAG TECBERG statt. Hierfür wurden in einer separaten Halle, die vom Kunden im Anschluss an die Schachthalle errichtet wurde, 4 elektrisch angetriebene Wickelhaspeln, die horizontalen Umlenkscheiben und eine Friktionswinde aufgestellt und verankert. Schachtseitig wurden dann vertikale Umlenkscheiben und eine horizontale Abstützung montiert. Diese dient zur Reduzierung der horizontalen Kräfte, die auf das Fundament wirken. Durch diese Maßnahme können die horizontalen Kräfte bei der Auslegung des Fundaments nahezu gänzlich vernachlässigt werden und die erforderliche Fundamentgröße wird auf ein Minimum reduziert.

Nach Abschluss der Vorbereitungen wurden die 4 neuen Oberseile – ausgehend von den Wickelhaspeln – durch die Friktionswinde, um die Seilscheiben und die Koepe-Fördermaschine bis hin zur Rasenhängebank gezogen.

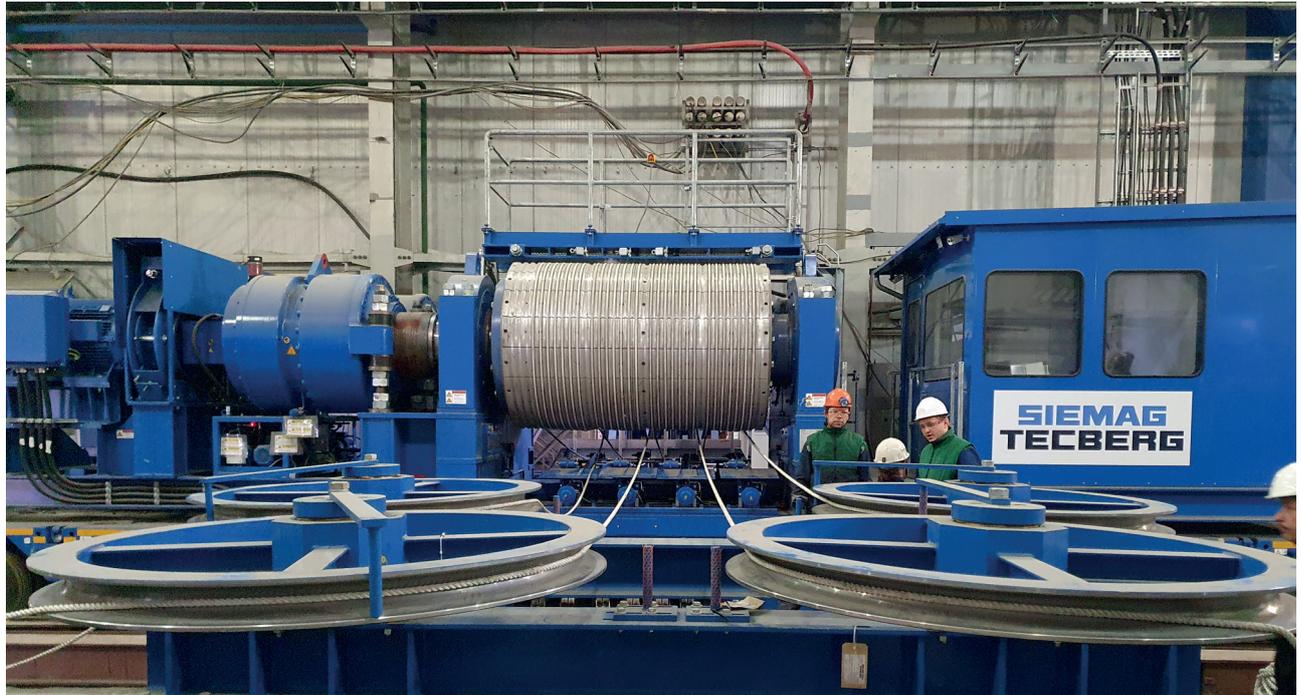


Bild 1: Blick auf die horizontalen Umlenkscheiben im Vordergrund und die Friktionswinde im Hintergrund.

Dort wurden die Seilenden in die Seilgeschirre eingebunden. Bei diesen Arbeitsschritten war der Seilhersteller Bridon Bekaert ebenfalls vor Ort und bescheinigte den Installationsarbeiten einen schonenden und fachmännischen Umgang mit den Seilen.

### **Oberseile mit beeindruckenden 2.180 m Seillänge aufgelegt**

Mit der Friktionswinde wurden im nächsten Schritt die Seilgeschirre angehoben und an den vormontierten Förderkorb angeschlagen, der eine Gesamteinbauhöhe von 19,9 m und ein Eigengewicht von 38 t aufweist.



Bild 2: Seilgeschirr mit eingebundenem Seilende.

Nachdem die zum Einbau benötigten Stahlträger aus dem Schachtbereich demontiert waren, konnte der Förderkorb das erste Mal die Reise nach Untertage zur auf -1.989 m gelegenen Sohle antreten.

Mit dem Erreichen dieser Sohle waren die längsten Koepe-Oberseile der Welt mit einer Länge von rund 2.180 m erfolgreich in den Schacht eingebaut. Die Klemm- und Hubvorrichtung übernahm die Last von ca. 163 t sicher von der Friktionswinde, um die Seile auf die benötigte Länge abschneiden zu können. Dadurch wurde der Einband in die Seilgeschirre auf sicherem Boden in der Schachthalle ermöglicht.



Bild 3: Klemm- und Hubeinrichtung zur Handhabung von Förderseilen in einem Arbeitsgang.

Um die Oberseile und den Förderkorb für die Dauer des Unterseileinbaus sicher halten zu können, wurden die vier Oberseile im unteren Klemmbalken der Klemm- und Hubvorrichtung geklemmt und die Last somit statisch festgesetzt. Dieser Vorgang ist vergleichbar mit der Verwendung von Seilabfangklemmen, kommt jedoch ohne weitere Vorbereitungsarbeiten aus und erfolgt rein durch hydraulisches Umklemmen in der Klemm- und Hubvorrichtung.

In einem nächsten Schritt wurden die Reststücke der Oberseile aus der Friktionswinde herausgefahren und die

Trommelbeläge getauscht, um die Unterseile einhängen zu können. Die Wickelhaspeln wurden mit den Unterseiltrommeln bestückt. Nach Beendigung dieser Vorbereitungsarbeiten wurden die 3 Unterseile mit Unterseilgeschirren bestückt, mittels Friktionswinde zeitgleich bis zum Schachtsumpf eingehängt, von dort wieder aufgenommen und am Förderkorb angeschlagen. Auf ca. -4,5 m im Schachtkeller wurden die Unterseile abgefangen, anschließend vor der Friktionswinde auf das erforderliche Maß abgeschnitten und in den zweiten Satz Unterseilgeschirre eingebunden.

Anschließend wurde das vormontierte Kontergewicht in den Schacht eingebracht. Die Klemm- und Hubvorrichtung wurde genutzt, um nun den Korb anzuheben und dadurch die noch frei im Schacht hängenden Oberseilgeschirre am Gegengewicht anzuschlagen. Als vorläufig letzter Schritt wurde das Gegengewicht mittels Klemm- und Hubvorrichtung von den Einbauträgern abgehoben und die Unterseilgeschirre am Gegengewicht angeschlagen, um das Koepe-System zu schließen.

Nach Übergabe der Last von der Klemm- und Hubvorrichtung an die Fördermaschine war das Seilauflegen erfolgreich, ohne Zwischenfälle und absolut termingerecht beendet und die tiefste Koepe-Förderung der Welt damit bereit, ihren Dienst aufzunehmen.



Bild 4: Förderkorb (noch ohne unteren Boden) im Fördergerüst, links davon eine vertikale Umlenkscheibe, rechts davon der Entladebunker für die Skipförderung. Unter dem Korb teilweise sichtbar der Korbeinbauträger.

## Seilauflegen für die Doppeltrommel-Blair Fördermaschine im Schacht SKS1

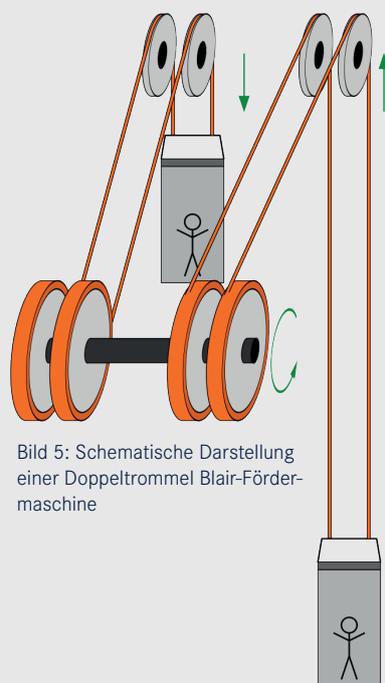


Bild 5: Schematische Darstellung einer Doppeltrommel Blair-Fördermaschine

### Exkurs

#### Das Förderprinzip der Doppeltrommel-Blair Fördermaschine

Jede Trommel hat bei dieser Maschine zwei Wickelbereiche, wobei jeder Wickelbereich jeweils ein Seil aufnimmt.

Jedes dieser Seile ist zum einen an der Trommel, zum anderen mittels eines Seilgeschirrs am Fördermittel befestigt.

Mittels Seillastausgleichsscheiben wird die Seillast der beiden Seile ausgeglichen. Die Seillastausgleichsscheiben bestehen aus zwei, jeweils auf Hydraulikzylindern verlagerte Seilscheiben, welche für den Seillastausgleich hydraulisch miteinander verbunden sind.

### Vorbereitungen

Der Aufbau der Seilwechsellagerung für die Doppeltrommel-Blair Fördermaschine im Produktionsschacht SKS1 fand ebenfalls unter Leitung von SIEMAG TECBERG statt.

Hierfür wurden in einer separaten Halle, die vom Kunden im Anschluss an die Schachthalle errichtet wurde, 4 elektrisch angetriebene Wickelhaspeln, die horizontalen Umlenkscheiben und eine Friktionswinde aufgestellt und verankert. Schachtseitig wurden vertikale Umlenkscheiben und eine horizontale Abstützung montiert.

### **Aufspulen aller 4 Förderseile auf die Los- und die Festtrommel der Blair-Fördermaschine**

Nach diesen Vorbereitungen wurden die ersten 2 Oberseile mit Hilfsseilen verbunden, mit Hilfswinden durch die komplette Turmstrecke gezogen und abschließend an der Lostrommel der Fördermaschine befestigt. Anschließend wurden die Förderseile mit der Fördermaschine sorgfältig auf die Lostrommel aufgespult.

Dabei wird die Fördermaschine drehmomentgeregelt betrieben und zieht die Seile gegen die Friktionswinde. Somit ist sichergestellt, dass die Förderseile mit einer definierten Vorspannung aufgespult werden. Anschließend wurden mit derselben Vorgehensweise 2 weitere Seile auf die Festtrommel der Fördermaschine aufgespult.

Nach erfolgter Seilmontage wurde die komplette Seilwechseltechnik (Abfangträger, Transportgerüst des Skips, Umlenkscheiben) umgehend demontiert, da die Ausrüstung in den Korbtrum der Koepe-Anlage hineinragte und den Betrieb der Koepe-Fördermaschine blockierte.



Bild 6: In der vierten Lage aufgespulte Oberseile auf der Doppeltrommel-Blair Fördermaschine.

## Seile in die Seilgeschirre einbinden

Zum Einbinden der Förderseile in die Seilgeschirre wurden diese entsprechend markiert, die Seilenden gegen Aufdrehen gesichert, abgeschnitten und über die Klemmkausche in die Seilgeschirre eingebunden. Anschließend wurden die Seilgeschirre für die folgende Skipmontage mit Hilfswinden in das Fördergerüst gezogen.



Bild 7: In einer Klemmkausche eingebundenes Förderseil. Bei Klemmkauschen zieht sich das Seil durch seine Belastung und dem Reibschluss am Keilverschluss selbsttätig fest.

## Montage der beiden Skips

Im nächsten Schritt wurden die Geschirre mit einer Anhängervorrichtung verbunden, welche wiederum mit Rundschnitten am Skip Nr. 1 angeschlagen wurden, welcher zuvor mit Hilfe eines mobilen Kranfahrzeugs und dem Schachthallenkran vor dem Fördergerüst in Position gebracht worden war.

Mittels der Fördermaschine wurde der Skip nun angehoben und langsam und so lange in das Fördergerüst gezogen, bis er senkrecht hing. Ein Mobilkran hebt dabei zusätzlich den Fußrahmen des Skips an und führt diesen entsprechend nach, so dass der Skip nicht über die Träger oder den Hallenboden schleift.

Anschließend wurden die Einbaurahmen des Skips entfernt, der Skip auf Höhe Null (= Niveau der Rasenhängebank) gefahren und dort mittels eines Abfangträgers abgesetzt. Nun konnten die Nylonseile demontiert und die Seilgeschirre direkt am Skip angeschlagen werden.

Die geschilderten Arbeitsschritte wiederholen sich exakt für die Montage des 2. Skips. Nach einem erfolgreichen Anheben und Fahren des Skips zu Testzwecken wurde der Skip erstmals zur Beladeeinrichtung verfahren - parallel begleitet von einer Fahrt der Koepe-Fördermaschine im benachbarten Serviceschacht.

Auch das Seilauflegen für die Blair-Fördermaschine im Produktionsschacht SKS1 konnte unter Leitung von SIEMAG TECBERG erfolgreich, ebenfalls ohne Zwischenfälle und termingerecht beendet werden.



Bild 8: Mittels des Schachthallenkrans, welcher am Einbaurahmen des Skips befestigt wird, erfolgt eine genaue Positionierung des Skips vor dem Fördergerüst.



Bild 9: Das Heben und Hereinziehen des Skips in das Fördergerüst erfolgt mit der Fördermaschine.



Bild 10: Im Bild links ein Skip im Fördergerüst mit direkt angeschlagenen Seilgeschirren, im Bild rechts die beiden Trommeln der Blair-Fördermaschine mit vollständig aufgelegten Seilen.

## *Das Unternehmen*

Die SIEMAG TECBERG group unterstützt ihre Kunden in den Rohstoffmärkten und der Transportinfrastruktur weltweit mit energieeffizienter und intelligenter Fördertechnik als ein führender Anbieter in diesem Bereich.

Ob bei der Gewinnung von Edelmetall- und Industriemetallerzen zur Versorgung grüner Technologien mit den notwendigen Rohstoffen oder bei der Gewinnung von Mineralsalzen zur Herstellung von Mineraldünger - die systemintegrativen Gesamtlösungen der SIEMAG TECBERG group überzeugen stets durch exzellentes Engineering Know-how, umfangreiche Systemtests der Anlagen mit Werksinbetriebnahme auf Schwerlastprüffeldern und digitale Servicekonzepte inklusive Condition Monitoring und Service Management.

Die Gruppe bietet wissensbasierte Dienstleistungen für die Lieferung von individuellen Maschinen und Anlagen für insgesamt vier industrielle Anwendungen:

- Fördertechnik für Schachtanlagen in Untertagebergwerken, Endlagern sowie Schwerlastförderung
- Fördertechnik für horizontale Schüttguttransporte [Bandanlagen] inkl. Umschlagstechnik
- Lüftungs- und Kühltechnik für Untertagebergbau, Tunnel und Kavernen
- Automatisierungs- und Antriebstechnik (für Umfänge zuvor)

Die Technik des Nischenspezialisten ging aus einer 1871 im Siegerland gegründeten Schmiede hervor, die Ausrüstungen für den lokalen Erzbergbau und die Eisenhüttenindustrie im deutsch-südwestfälischen Siegerland herstellte.

Nach einem Management Buy-Out aus dem SIEMAG-Weiss-SMS Verbund im Jahr 2007 erfolgte die Gründung von SIEMAG TECBERG durch Jürgen Peschke, der CEO und geschäftsführender Gesellschafter der SIEMAG TECBERG group ist.

Die SIEMAG TECBERG group ist auf allen Kontinenten mit mindestens einer Tochtergesellschaft vertreten und arbeitet weltweit mit Kooperationspartnern zusammen. Neben dem Hauptsitz mit Montagewerk in Haiger (Deutschland) nördlich von Frankfurt am Main finden sich weitere Standorte in Rugby (UK), Kattowitz (Polen) und Moskau, Norilsk, Berezniki und Belgorod (Russland).

Standorte mit ebenfalls eigenen Montagewerken befinden sich zudem in Tianjin (China), Sydney und Mayfield East (Australien), Johannesburg (Südafrika) und Milwaukee sowie Denver (USA). Weltweit sind ca. 400 Mitarbeiter für die Gruppe tätig.

### **Kontakt**

SIEMAG TECBERG GmbH  
TECBERG park 28  
35708 Haiger/Kalteiche  
Deutschland  
Telefon +49 2773 9161-0  
Telefax +49 2773 9161-300  
info@siemag-tecberg.com  
www.siemag-tecberg.de

### **Pressekontakt**

Lutz Kramaschki  
Telefon +49 2773 9161-381  
lutz.kramaschki@siemag-tecberg.com