

Digital to the Core – E2E Optimization of Mining Operations

Digitalization touches every aspect of the mining value chain – from excavation to transport to beneficiation to how minerals are stored and handled. As an end-to-end (E2E) digitalization partner for the mining industry, Siemens Minerals, Erlangen/Germany, offers a com-

plete digital portfolio – some main elements of which are highlighted here. At each step of the way, individual processes are optimized. Yet the biggest effect is achieved when all the data generated in each area is brought together with Siemens' pit-to-port strategy.

Digitalisierung als Kernsegment – E2E-Optimierung von Bergbaubetrieben

Die Digitalisierung umfasst jeden Aspekt der Wertschöpfungskette in heutigen Rohstoffbetrieben – vom Abbau über den Transport und die Aufbereitung bis hin zur Lagerung und Verarbeitung von Rohstoffen. Als ganzheitlicher (E2E – End to End) Digitalisierungspartner für die Bergbauindustrie bietet Siemens Minerals, Erlangen, ein vollständig integratives digitales Portfolio an, von dem hier

einige wesentliche Elemente hervorgehoben werden. Ziel hierbei ist es, sowohl die Teilsegmente der Rohstoff-Wertschöpfungskette zu optimieren als auch miteinander zu integrieren. Der größte Skaleneffekt wird jedoch erzielt, wenn alle in den einzelnen Bereichen anfallenden Daten mit der Pit-to-Port-Strategie und Lösung von Siemens zusammengeführt werden.

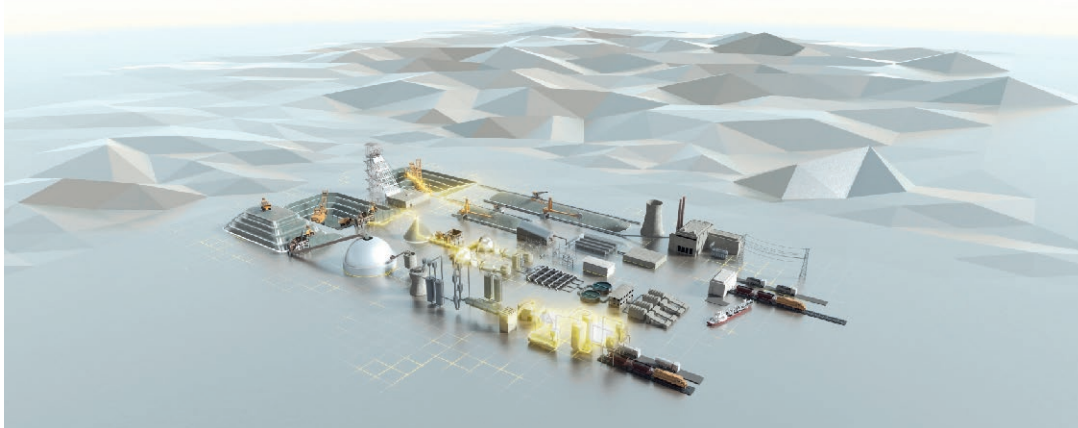


Fig. 1. Digitalization – the new core for mining operations.
Bild 1. Digitalisierung – das neue Herzstück für den Bergbau. Source/Quelle: Siemens

Digitalization is been transforming the mining industry

For some years now, digitalization has been gradually transforming the mining industry (Figure 1). Today, digital solutions are delivering significant added value all over the world, e.g., in the form of significant productivity gains, or sizeable reductions in downtime. Digitalization is improving utilization, which not only saves money but also helps to achieve sustainability goals.

Siemens AG, Erlangen/Germany, sees itself as a strategic partner for its customers in their efforts to bring digitalization to the

Digitalisierung verändert die Bergbauindustrie

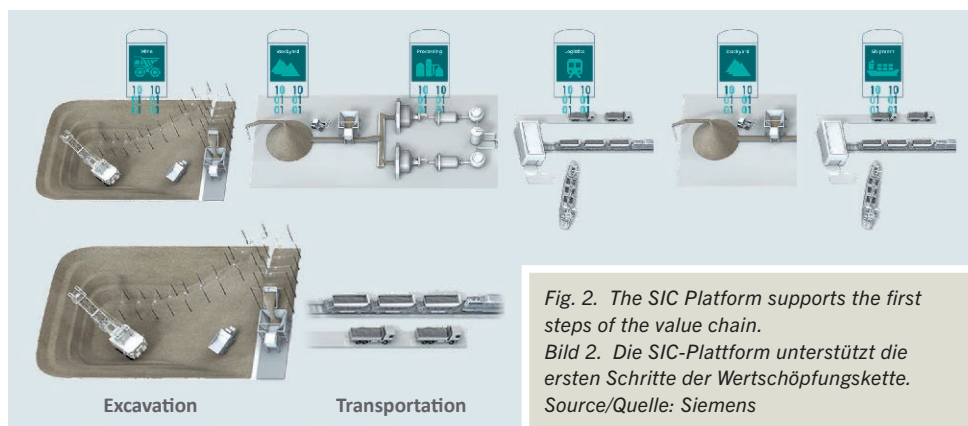
Seit einigen Jahren verändert die Digitalisierung die Bergbauindustrie schrittweise (Bild 1). Heute liefern digitale Lösungen überall auf der Welt einen erheblichen Mehrwert, z. B. in Form von signifikanten Produktivitätssteigerungen oder einer beträchtlichen Verringerung der Ausfallzeiten. Somit verbessert die Digitalisierung die innerbetrieblich ablaufenden Prozesse, was nicht nur kosteneffizienter ist, sondern auch dazu beiträgt, Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

entire mining value chain. The process is gradual – best compared to a journey – and involves initially digitalizing individual subsystems. Each successful digitalization project opens the door to yet another digitalization project. When enough systems have been digitalized, the next logical step is enterprise-wide solutions. That paves the way for further increases in efficiency for the entire value chain and reveals considerable hidden savings potential.

The following examples show how digitalization can improve individual areas, and how these technologies can be extended to entire mining operations.

Short Interval Control (SIC) Platform

The journey starts with excavation and transportation. Before a shift starts, mine managers need to be informed of any critical constraints that may impact the ability to carry out operations. Support is available with the Short Interval Control (SIC) Platform (Figure 2). It evaluates the availability of personnel, material, and equipment at the beginning of every shift. If the SIC Platform detects any constraints, a decision support module evaluates recov-



ery options and presents them to decision makers for consideration. No time is wasted in finding a solution.

After any necessary decisions have been made and managers have ensured themselves that everything is in place, the shift line-up is dispatched to the staff members. Information can also be transmitted to the mobile devices configured to receive it (Figure 3).

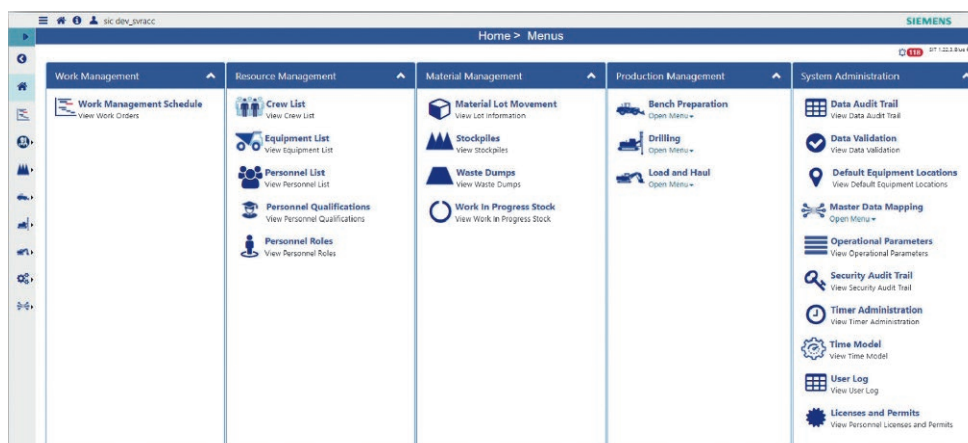


Fig. 3. An overview of the many aspects covered in the SIC Platform.
Bild 3. Ein Überblick über die vielen Aspekte, die von der SIC-Plattform abgedeckt werden.
Source/Quelle: Siemens

Die Siemens AG, Erlangen, versteht sich hierbei als strategischer Partner der Rohstoffindustrie bei der Digitalisierung der gesamten Rohstoff-Wertschöpfungskette. Dabei wird häufig ein schrittweiser Ansatz gewählt – am besten vergleichbar mit einer gemeinsamen Entwicklung – und umfasst zunächst die Digitalisierung einzelner Teilsysteme. Durch einen modularen und agilen Ansatz ermöglicht jedes erfolgreiche Digitalisierungsprojekt ein weiteres. Durch Optimierung der Teilsysteme der Rohstoff-Wertschöpfungskette können zwei neue Aspekte erschlossen werden. Zum einen können durch die gewonnene Datenmenge und Transparenz die Teilsysteme informationstechnisch miteinander verbunden und aufeinander abgestimmt werden und zum anderen können diese vertikal zu Standort- oder unternehmensweiten Lösungen integriert werden. Das ebnet den Weg für weitere Effizienzsteigerungen in der gesamten Wertschöpfungskette und offenbart erhebliche versteckte Einsparpotentiale.

Die folgenden Beispiele zeigen, wie die Digitalisierung einzelner Bereiche verbessert werden kann und wie diese Technologien auf ganze Bergbaubetriebe ausgeweitet werden können.

Short Interval Control (SIC)-Plattform

Die Rohstoff-Wertschöpfungskette beginnt mit Lösen/Laden und Transport. Bevor eine Schicht beginnt, muss für die operative Planung über alle kritischen Einschränkungen informiert werden, welche die Durchführung der Arbeiten beeinträchtigen könnten. Die Short Interval Control (SIC)-Plattform bietet hier Unterstützung (Bild 2). Sie prüft zu Beginn jeder Schicht die Verfügbarkeit von Personal, Material und Ausrüstung.

Stellt die SIC-Plattform Einschränkungen fest, bewertet ein Entscheidungshilfe-Modul die Wiederherstellungsoptionen und legt sie den Entscheidungsträgern zur Prüfung vor. Es wird keine Zeit mit der Suche nach einer Lösung verschwendet.

Nachdem die notwendigen Entscheidungen getroffen wurden und die Führungskräfte die Planung bestätigt haben, wird die Schichtbesetzung und Planung digital und automatisch an die Mitarbeiter versandt. Die Informationen können auch an die für den Empfang konfigurierten mobilen Geräte übermittelt werden. Durch die Cloudfähigkeit können die Informationen auch Web-basiert abgerufen werden (Bild 3).

Darüber hinaus sammelt die SIC-Plattform dauerhaft Informationen und Sensordaten aus dem Prozess und gleicht diese mit in den mobilen Geräten eingegebenen Informationen ab. Das ermöglicht die Echtzeitverfolgung von mobilen Geräten, den Prozessabläufen und dem Personal sowie die Auswertung der tatsäch-

It does not stop there. During the shift, the SIC Platform collects updates from the field via sensors and information entered in mobile devices. That enables real-time tracking of equipment and personnel, and evaluation of actual tasks. In the case of unexpected equipment downtime, SIC Platform's support module again plays an essential role by evaluating recovery options and presenting them to decision makers.

The most obvious benefit is the smooth operation of trucks, shovels, draglines, dump machines and more. However, the SIC Platform has another advantage. Equipment utilization can be improved, and the information it provides makes it easier to meet sustainability goals. With these and many other features, companies get the most out of their investment.

SIMINE Advanced Stockyard Management

Before and after processing, materials are stored in stockyards. Siemens offers SIMINE Advanced Stockyard Management, which gives operators extensive knowledge about their stockyard inventory so that they can make the best decisions possible. This solution introduces autonomous machine operation and real-time inventory information based on the 3D stockpile model (Figure 4).

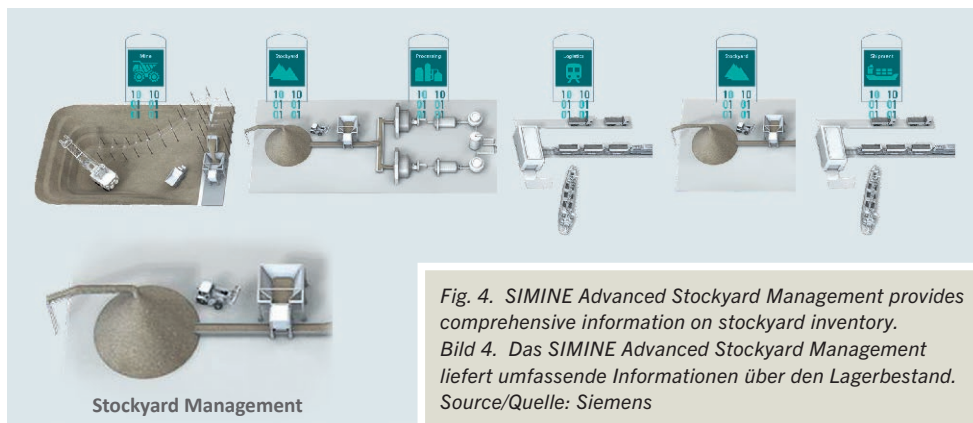


Fig. 4. SIMINE Advanced Stockyard Management provides comprehensive information on stockyard inventory. Bild 4. Das SIMINE Advanced Stockyard Management liefert umfassende Informationen über den Lagerbestand. Source/Quelle: Siemens

The model starts with material tracking from any take-in point, e. g., from the mine directly, or from a ship or train. As material makes its way from the conveyor to the stacker, SIMINE Advanced Stockyard Management measures material quantity with belt scales and assigns quality data gained through laboratory systems, online analyzing systems, or other sources. The solution then determines the exact position of the stacker and thus calculates the stockpile. The same applies for the reclaiming process. SIMINE Advanced Stockyard Management determines the exact position of the reclaimer and calculates the stockpile as it is reclaimed. In short, the solution provides real-time information about location of raw material within the stockyard including related quantity and quality.

To bridge the operational level with the planning level, SIMINE Advanced Stockyard Management also features a component for planning and scheduling. This scalable system automates and optimizes planning and scheduling based on operational objectives using real-time data integration. Production orders get broken down into feasible jobs and are sent to the Advanced Stockyard Management system for execution. The system also takes into consideration status information and machine availability when issuing commands. Intuitive user interfaces keep the planner

lich abgelaufenen Tätigkeiten. Im Fall eines unerwarteten Geräteausfalls spielt das Supportmodul der SIC-Plattform ebenfalls eine wichtige Rolle, indem es Wiederherstellungsoptionen evaluiert und den Entscheidungsträgern vorlegt.

Somit ist der offensichtlichste Vorteil der reibungslose Betrieb von mobilem Bergbauequipment und der optimale Einsatz von Mitarbeitern. Die SIC-Plattform hat aber noch einen weiteren Vorteil: Die Auslastung des Equipments kann optimiert werden, und die gesammelten Informationen erleichtern die Einhaltung der Nachhaltigkeitsziele. Mit diesen und vielen weiteren Funktionen holen Unternehmen das Beste aus ihrer Investition heraus.

SIMINE Advanced Stockyard Management

Vor und nach der Aufbereitung werden Schüttgüter häufig auf Lagerplätzen gelagert. Siemens bietet hier das SIMINE Advanced Stockyard Management an, das den Betreibern umfassende Informationen über ihren Lagerbestand liefert. Diese Transparenz ermöglicht, die bestmöglichen Entscheidungen treffen zu können. Diese Lösung bietet u. a. einen autonomen Maschinenbetrieb und Echtzeit-Informationen über den Lagerbestand auf der Grundlage eines 3D-Lagerplatzmodells (Bild 4).

Das 3D-Modell beginnt mit der Materialverfolgung von einem beliebigen definierten Übernahmepunkt, z. B. direkt nach dem Abbau (Übergang diskontinuierlicher auf kontinuierlichen Prozess) oder von einem Schiff oder Zug in Ver-/Entladeterminals. Auf dem Weg vom Förderband zum Stacker misst das SIMINE Advanced Stockyard Management die Materialmenge mit Bandwaagen und ordnet gleichzeitig erhobene Qualitätsdaten zu. Diese werden über Laborsysteme, Online-Analysesysteme oder andere Quellen gewonnen. Die Lösung ermittelt dann die genaue Position des Stackers und berechnet so die Halde. Das Gleiche gilt für den Rückgewinnungsprozess. Das SIMINE Advanced Stockyard Management ermittelt die exakte Position des Reclaimers und berechnet die Halde während der Rückgewinnung. Kurz gesagt, die Lösung liefert Echtzeit-Informationen über den Standort des Rohmaterials innerhalb des Lagerplatzes, einschließlich der entsprechenden Menge und der dazugehörigen Qualität.

Um die operative Ebene mit der Planungsebene zu verbinden, verfügt das SIMINE Advanced Stockyard Management auch über eine online abrufbare Planungs- und Dispositions-Komponente. Dieses skalierbare System automatisiert und optimiert die Planung und Disposition auf der Grundlage von Betriebszielen durch Datenintegration in Echtzeit. Produktionsaufträge werden in realisierbare Aufträge zerlegt und zur Ausführung an das Advanced Stockyard Management-System gesendet. Das System berücksichtigt hierbei auch Statusinformationen und die Maschinenverfügbarkeit, wenn es Planungen ausgibt. Intuitive Benutzeroberflächen halten den Planer ständig auf dem Laufenden und helfen, den Entscheidungsprozess zu verbessern (Bild 5).

Das SIMINE Advanced Stockyard Management hilft seit über 20 Jahren bei der Verwaltung von Schüttgutlagern – und das nicht

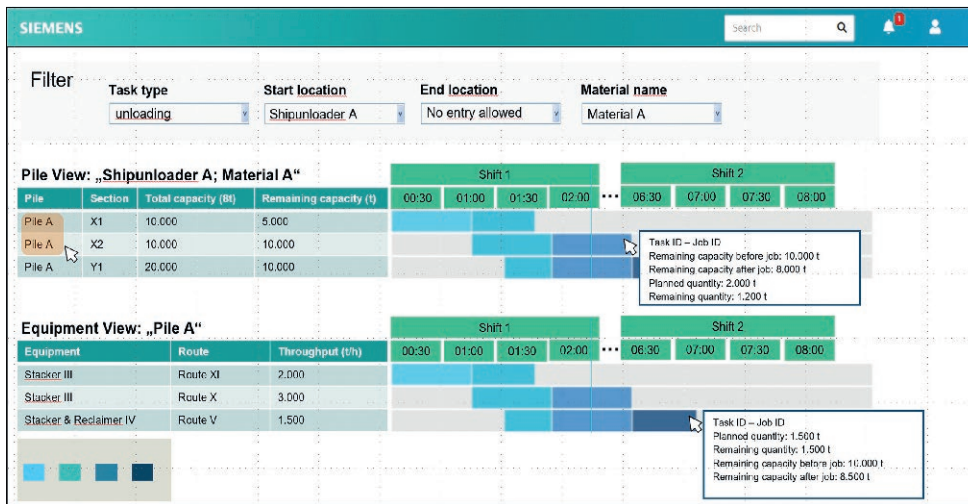


Fig. 5. The intuitive user interface supports optimised planning for the best operation.

Bild 5. Die intuitive Benutzeroberfläche unterstützt bei der optimierten Planung für den besten Betrieb.

Source/Quelle: Siemens

permanently up to date and help improve the decision-making process (Figure 5).

SIMINE Advanced Stockyard Management has been helping manage bulk material stockyards for over 20 years – and not only at mines, but also at steel plants, thermal power plants, and more. Benefits of using SIMINE Advanced Stockyard Management include improved equipment and process efficiency, better space utilization in the stockyard, reduction of machine wear and abrasion, and a safer and healthier working environment for personnel.

SIMINE Asset Health Analytics (AHA)

Mining equipment needs to operate reliably around the clock; un-planned downtime must be ruled out to the biggest extent possible. But before an outage occurs, machinery generally gives signs, such as through changes in temperature and vibration patterns. With the SIMINE Asset Health Analytics (AHA) family, operators can avoid surprises through early information on deviations. Furthermore, the solution supports them in identifying root causes and helps them prepare with recommended to-dos. At the heart of SIMINE AHA is one or more simulation models that can be integrated upwards in a digital twin (Figure 6).

For continuous transport technology, Siemens offers the specialized solution SIMINE Digital Twin Solution for Belt Conveyors. The web application is based on a modular and customizable ap-

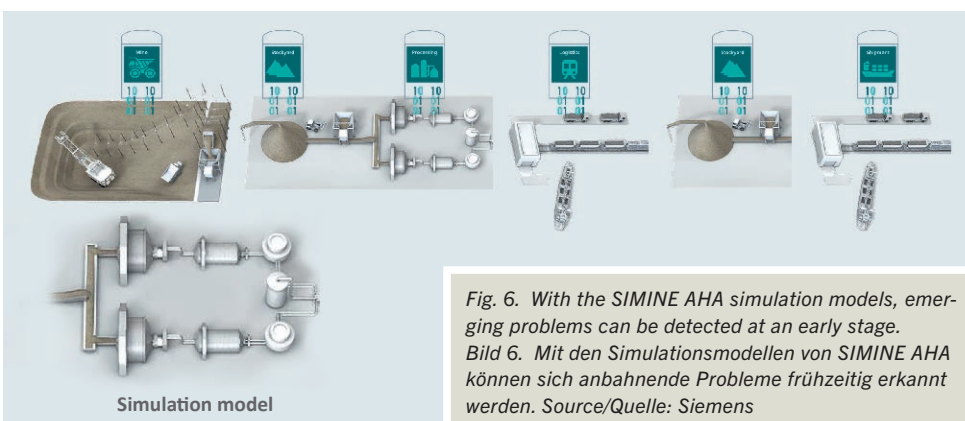


Fig. 6. With the SIMINE AHA simulation models, emerging problems can be detected at an early stage.

Bild 6. Mit den Simulationsmodellen von SIMINE AHA können sich anbahnende Probleme frühzeitig erkannt werden. Source/Quelle: Siemens

nur in Bergwerken, sondern auch in Stahlwerken, Wärmekraftwerken und vielen anderen rohstofffördernden oder verarbeitenden Betrieben. Zu den Vorteilen des Einsatzes von SIMINE Advanced Stockyard Management gehören eine verbesserte Anlagen- und Prozesseffizienz, eine bessere Lagerplatznutzung, die Reduzierung von Maschinenverschleiß und -abrieb sowie eine sicherere und bessere Arbeitsumgebung für das Personal.

SIMINE Asset Health Analytics (AHA)

Mensch und Maschine müssen in Rohstoffbetrieben rund um die Uhr zuverlässig arbeiten und somit müssen ungeplante Stillstände so weit

wie möglich ausgeschlossen werden. Doch bevor es zu einem ungeplanten Stillstand oder Ausfall kommt, können durch auftretende Indikatoren, wie z. B. Veränderungen der Temperatur und der Vibrationsmuster der arbeitenden Maschinen, in der Regel die sich anbahnenden Probleme schon vorher erkannt werden. Mit der SIMINE Asset Health Analytics (AHA)-Familie können Betreiber durch frühzeitige analysierte Zustandsinformationen über Abweichungen in den Maschinendaten Überraschungen vermeiden. Darüber hinaus unterstützt die Lösung bei der Identifizierung der Ursachen und hilft bei der Wartung mit empfohlenen Handlungshinweisen. Das Herzstück von SIMINE AHA sind ein oder mehrere Simulationsmodelle, die zu einem digitalen Zwilling aufwärts integriert werden können (Bild 6).

Für den kontinuierliche Förderbereich bietet Siemens die Speziallösung SIMINE Digital Twin Solution Transportprozess an. Die Web-basierte Anwendung basiert auf einem modularen und anpassbaren (Smart-Infrastruktur-) Ansatz, mit einem umfangreichen Simulationskern. Aus einer Vielzahl von Modulen sind Standardmodule wie User Management und rollenbasierte Visualisierung grundsätzlich in der Lösung enthalten. Weitere Module wie Online-Simulation oder Ereignisanalyse können je nach Kundenwunsch hinzugefügt werden. Die Funktionalitäten von SIMINE Digital Twin Solution Transportprozess sind vielfältig. Bediener werden über den Zustand der gesamten Förderanlage, der vor-/nachgelagerten Prozessschritte und den Rohstofftransport informiert. Auf der technischen Seite gilt dies auch für die im Förderprozess agierenden Maschinen wie einzelne Förderanlagen und der jeweiligen Sub-Komponenten. So können Arbeitsabläufe automatisiert, die Ursachen von Ausfällen anhand historischer Daten analysiert und auf eine Wissensdatenbank mit Ursachen und Gegenmaßnahmen zurückgriffen werden. SIMINE Digital Twin Solution

proach, whereby standard modules such as User Management and Role-based Visualization are included. Other modules, like Online Simulation or Event Analysis, can be added as per customer requirements. The functionalities of SIMINE Digital Twin Solution for Belt Conveyors are many. Operators are informed about the health status of a conveyor and its components and they can automate workflows, analyze the root causes of downtime using historical data and tap into a knowledge database with root-causes and countermeasures. SIMINE Digital Twin Solution for Belt Conveyors with its different modules contributes to more reliable operation of single belt conveyors as well as belt conveyor systems and adjacent technology.

SIMINE AHA for Gearless Mill Drives (GMD) follows a similar approach. It supports in early anomaly detection on gearless mill drives. Winding temperature, e.g., increases coupled with other detected anomalies could be an indication of decreasing winding health status. Often referred to as predictive maintenance, these warnings give operators time to initiate countermeasures, because continuing operation without action could lead to an unplanned shutdown. The solution goes further. Aside from drawing attention to such dangers, SIMINE AHA for GMD has a prescriptive component with recommendations for ameliorative action. Furthermore, the solution features root-cause identification with artificial intelligence trained on real features. And it also aids in determining the best time for maintenance while taking operator experience into account.

SIMINE Manufacturing Execution System (MES)

Data is being produced across all mining operations. The examples given here represent just a few key areas. To make the most of the data, it needs to be brought together at an enterprise level – from all mining sites, wherever they may be in the world. For this, Siemens offers the SIMINE Manufacturing Execution System (MES) (Figure 7).

The MES solutions provide comprehensive transparency along the entire value chain. On a granular level, it is possible to track mobile equipment and to learn more about usage time and routes within a mining operation. Or operators can view data on material properties and quantities with ease. Or they can get information on consumables, like fuel, water and explosives, from a single site. However, the real value is attained when all of the data is brought together – such as with Vale Brazil’s operations.

Vale is there operating a system based on SIMINE MES to manage its operations at 38 sites, which include mines, pelletiz-

Transportprozess trägt mit seinen verschiedenen Modulen zu einem zuverlässigeren Betrieb eines Transportprozesses und den angrenzenden Systemen der Rohstoff-Wertschöpfungskette bei.

SIMINE AHA für Gearless Mill Drives (GMD) verfolgt einen vergleichbaren Ansatz. Es unterstützt die frühzeitige Erkennung von Anomalien an getriebelosen Mühlenantrieben. Beispielsweise kann ein Anstieg der Wicklungstemperatur in Verbindung mit anderen erkannten Anomalien ein Hinweis auf eine Verschlechterung des Zustands der Wicklungen sein. Diese frühzeitigen Informationen, die oft als vorausschauende Wartung bezeichnet werden können, geben den Betreibern Zeit, Gegenmaßnahmen einzuleiten, denn ein unvorbereiteter Weiterbetrieb kann zu einem ungeplanten Stillstand führen. Die Lösung geht noch weiter: SIMINE AHA für GMD macht nicht nur auf solche Problemstellungen aufmerksam, sondern hat auch eine präskriptive Komponente mit Empfehlungen für Abhilfemaßnahmen inkludiert. Darüber hinaus bietet die Lösung eine Ursachenerkennung mit künstlicher Intelligenz, die auf realen Merkmalen trainiert wurde. Sie hilft, den besten Zeitpunkt für die Wartung zu bestimmen, wobei die Erfahrung des Bedieners berücksichtigt wird.

SIMINE Manufacturing Execution System (MES)

Daten werden in allen Bergbaubetrieben in Unmengen erzeugt, die hier genannten Beispiele stellen nur einige Schlüsselbereiche dar. Um diese Daten optimal nutzen zu können, müssen sie auf Betriebs-/Unternehmensebene zusammengeführt werden. Dies trifft auch auf mehrere Bergbaustandorte zu, egal wo auf der Welt. Siemens bietet dafür das SIMINE Manufacturing Execution System (MES) an (Bild 7).

Die MES-Lösungen sorgen für umfassende Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Auf granularer Ebene ist es möglich, mobiles Equipment zu verfolgen und mehr über Einsatzzeiten und Routen innerhalb eines Bergbaubetriebs zu erfahren. Oder die Betreiber können Daten zu Rohstoffeigenschaften und -mengen einfach einsehen. Oder sie können von einem einzigen Standort aus Informationen über Verbrauchsmaterialien wie Kraftstoff, Wasser und Sprengstoff abrufen. Der wahre Wert wird jedoch erreicht, wenn alle Daten zusammengeführt werden – wie bei Vale in Brasilien.

Vale nutzt dort ein auf SIMINE MES basierendes System, um seine Abläufe an 38 Standorten zu verwalten, darunter Bergwerke, Pelletieranlagen, Eisenbahnlinien, Häfen sowie Misch- und Vertriebszentren. Seit der Installation im Jahr 2017 hat Vale bis zu 70 Mio. € eingespart.

Insgesamt wird es für distributiv ausgerichtete Bergbauunternehmen einfacher, Benchmarks durchzuführen und Best Practices zwischen den Standorten auszutauschen. Aktivitäten können mit SIMINE MES besser synchronisiert werden, z. B. kann der Abbau mit den verfügbaren Aufbereitungskapazitäten koordiniert werden. Die zuverlässig-

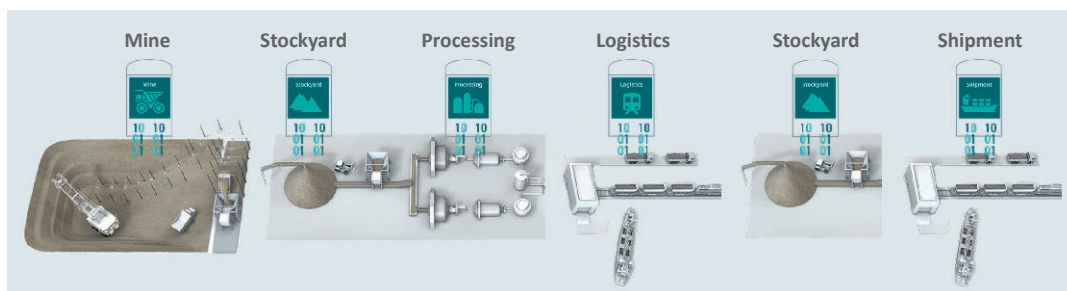


Fig. 7. Comprehensive transparency along the entire value chain with SIMINE MES.
Bild 7. Umfassende Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette mit SIMINE MES.
Source/Quelle: Siemens

ing plants, railroads, ports and blending and distribution centers. Since installation in 2017, Vale has saved upward of 70 M €.

Overall, for distributed mining companies it becomes easier to benchmark and share best practices between sites. Activities can be better synchronized with SIMINE MES, e.g., excavation can be coordinated with available processing capacities. The reliable and timely information from the MES improves decision-making processes. Finally, because data is collected and analyzed automatically, manual input errors can be kept to a minimum. The MES is flexible and scalable, so it can grow with requirements. The possibilities for the solution are wide and varied – and practically limitless.

Complete pit-to-port solution

Just-in-time production was previously only possible to a limited extent in the mining industry, as mining production is typically decoupled from the purchase order. Stockyards hold millions of tons of ore that has yet to find the right buyer. The impact is billions in revenue loss due to poor price realization. What is preventing just-in-time production is the inability to assess the impact of planning decisions on downstream processes. What is more, volatile framework conditions lead to time-consuming daily replanning. Another hinderance is siloed management of the value chain. Currently, the only way to manage the mining value chain is with buffers – which is evident with the overfilled stockyards. The newest digital innovation from Siemens is an end-to-end solution for the overall pit-to-port value chain – and it is set to change everything.

The solution is a simulation-based, enterprise-wide planning web app based on the real-time digital twin of the end-to-end material flow. Bottlenecks can be detected early on. Interactions between processes can be identified and blending is also improved, because material stock across the complete value chain is taken into account.

What makes this and more possible is data handling. The solution simulates and considers the entire material value chain for optimized production and the best-possible adaptation to the market situation. In doing so, it integrates vertical and horizontal data. The big picture in the mining value chain becomes visible. A higher level of optimization can be achieved, e.g., regarding sustainability. Or to improve the market price for ore and to ultimately achieve just-in-time production.

Just the tip of the iceberg

What is shown here are just a few of the many ways in which Siemens digitalizes mining operations for its customers. Other portfolio elements, of course, are an integrated engineering platform, state-of-the-art automation, condition monitoring, and digital-ready hardware like drives, converters and motors. With digitalization, one solution builds on the next. Among the benefits are savings, efficiency gains, and the ability to make an impact on sustainability goals.

sigen und zeitnahen Informationen aus dem MES verbessern die Entscheidungsprozesse. Da die Daten automatisch erfasst und ausgewertet werden, können manuelle Eingabefehler auf ein Minimum reduziert werden. Das MES ist flexibel und skalierbar, sodass es mit den Anforderungen wachsen kann. Die Möglichkeiten der Lösung sind vielfältig – und praktisch grenzenlos.

Vollständige Pit-to-Port-Lösung

Die Just-in-Time-Produktion war in der Bergbauindustrie bisher nur in begrenztem Umfang möglich, da die Bereitstellung in der Regel von der Marktsituation abgekoppelt ist. Auf den Lagerplätzen lagern Millionen von Tonnen Erz, die noch nicht dem richtigen Käufer zugeordnet wurden. Die Folge sind Umsatzeinbußen in Milliardenhöhe aufgrund einer schlechten Preisrealisierung. Was eine Just-in-Time-Produktion verhindert, ist die Unfähigkeit, die Auswirkungen von Planungsentscheidungen auf nachgelagerte Prozesse abzuschätzen. Darüber hinaus führen schwankende Rahmenbedingungen zu zeitaufwändigen täglichen Neuplanungen. Ein weiteres Hemmnis ist die isolierte Verwaltung der Wertschöpfungskette. Derzeit lässt sich die Bergbau-Wertschöpfungskette nur mit Puffern steuern – was sich durch große Lagerplätze zeigt. Die neueste digitale Innovation von Siemens ist eine End-to-End-Lösung für die gesamte Wertschöpfungskette.

Die Lösung ist eine simulationsbasierte, unternehmensweite Planungs-Web-App, die auf dem digitalen Echtzeit-Zwilling des durchgängigen Materialflusses basiert. So können Engpässe frühzeitig erkannt, Wechselwirkungen zwischen Prozessen identifiziert und auch die Qualitätssteuerung verbessert werden. Hierzu werden die Rohstoffbestände über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg berücksichtigt.

Was dies und mehr möglich macht, ist das Datenhandling. Die Lösung simuliert und berücksichtigt die gesamte Rohstoff-Wertschöpfungskette für eine optimierte Produktion und die best-mögliche Anpassung an die Marktsituation. Dabei integriert sie vertikale und horizontale Daten, und so wird das große Ganze der bergbaulichen Wertschöpfungskette sichtbar. Durch das höhere Maß an Optimierung können sowohl Nachhaltigkeitsziele besser erreicht als auch letztlich der optimale Marktpreis erzielt werden.

Nur die Spitze des Eisbergs

Was hier gezeigt wird, sind nur einige der vielen Möglichkeiten, wie Siemens den Bergbaubetrieb für seine Kunden digitalisiert. Weitere Elemente des Portfolios sind eine integrierte Engineering-Plattform, modernste Automatisierung, Condition Monitoring und digitalfähige Hardware wie Antriebe, Umrichter und Motoren. Bei der Digitalisierung baut eine Lösung auf der nächsten auf. Zu den Vorteilen gehören Einsparungen, Effizienzsteigerungen und die Möglichkeit, einen Beitrag zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen zu leisten.

Authors / Autoren

Sunny Schoone M. Sc., Dr.-Ing. Dan Fodor, Bernardo Marinho B. Sc., Dipl.-Ing. Christian Moese-Singer, Siemens AG, Erlangen