

How Digital Technology and SAP Can Help Mining Companies Mine Smarter

Digital technology, digital transformation or digital economy are currently big buzzwords as we have seen many industries disrupted by new sales channels, digitized products, new business models or market players. What started with digital music at the turn of the century is now finding its way into more and more industries. Even the mining industry is increasingly looking at how it can ben-

efit from these technologies. Commodities are not on the brink of being replaced by digital versions of them any time soon, so why are mining companies interested in digital? This article will give an answer on this question. The paper is based on the author's presentation on the SAP International Conference for Mining and Metals from 12th to 14th July 2016 in Frankfurt am Main/Germany..

Wie digitale Technologien und SAP der Bergbauindustrie helfen, effizienter zu werden

Digitale Technologien, digitale Transformation oder Industrie 4.0 sind die gegenwärtigen Schlagwörter, denen man immer häufiger begegnet. Sie stehen häufig synonym für die Veränderungen, die viele Industrien in Bezug auf neue Vertriebsmodelle, veränderte Fertigungsmethoden oder neue Konkurrenten durchlaufen. Im Wesentlichen werden die Veränderungen durch die zunehmende Vernetzung und das Internet angetrieben. Was mit der Digitalisierung der Musikindustrie vor 30 Jahren begann, findet nun immer weitere Verbreitung. Auch die Bergbauindustrie schaut sich

in zunehmendem Maß an, wie sich die neuen Technologien zum eigenen Vorteil nutzen lassen. Nun besteht bei Rohstoffen nicht die unmittelbare Gefahr, dass sie durch digitale Kopien ersetzt werden. Warum also sind Bergbauunternehmen so daran interessiert, diese Technologien zu nutzen? Der vorliegende Beitrag soll Antworten auf diese Frage geben. Er basiert auf einem Vortrag des Autors auf der Internationalen SAP-Konferenz für den Bergbau und die Metallindustrie, die vom 12. bis 14. Juli 2016 in Frankfurt/M. stattfand.

At the SAP International Conference for Mining and Metals in July 2016 SAP SE, Walldorf/Germany, its partners and customers have shown many examples how mining can benefit from digital innovations. The mining industry is going through a transformation as it enters the digital age. There are three key drivers to this digital revolution:

1. Internet of Things (IoT).

The IoT consists of devices that are equipped with sensors, software and wireless capabilities. These devices are connected to each other and can detect, store and send data (Figure 1).

2. Big Data, mobile and cloud computing.

Today's mobile devices can track, send and receive data from remote sites worldwide. Cloud computing stores billions of bytes of data at low cost. Big Data analytics programs take data coming from many different locations and systems and synthesize it. Those programs allow for better-informed decisions by offering dashboards, metrics, and predictive modeling. Robotics are used to venture into hazardous areas and move material with

Auf der letzten Internationalen SAP Konferenz für den Bergbau und die Metallindustrie im Juli 2016 haben die SAP SE, Walldorf, ihre Partner und Kunden Beispiele und Ideen aufgezeigt, wie der Bergbau von digitalen Innovationen profitieren kann. Es gibt drei Treiber für die digitale Revolution:

1. Internet der Dinge (IoT – Internet of Things).

Das IoT umfasst alle Arten von Geräten, die miteinander oder über das Internet kommunizieren (Bild 1). Das umfasst z.B. Sensoren, Software und sonstige WLAN-befähigte Geräte. Diese können Daten ermitteln, speichern oder senden.

2. Grosse Datenmengen (Big Data), Mobil- und Cloud Computing.

Mobile Geräte können Daten senden und empfangen und auch die Ortsverfolgung ermöglichen, auch aus abgelegenen Gegenden, wie sie im Bergbau häufig vorkommen. Eine Datenspeicherung in der Cloud ermöglicht das Speichern von Terrabytes zu günstigen Kosten. Mit der Analyse von Daten mithilfe der In-Memory-Technologie können große Datenvolumen ausgewertet werden, um bessere Entscheidungen zu



Fig. 1. Wireless devices in the mining industry.

Bild 1. Einsatz von WLAN-befähigten Geräten im Bergbau.

Photo/Foto: SAP

remote human oversight. On-site mining data is sent via mobile phone to a cloud-based platform. For mining, the convergence of these technologies provides extraordinary possibilities.

3. The challenging business environment.

Though the mining industry does not have to worry about a digital version of coal, gold or uranium, the digitization in other industries will have an impact on the demand side of the business. Commodity prices have dropped significantly below recent peaks, and the shortage of skilled workers is accelerating the need for transformation. High capital spend and decreasing ore grades have led to an increasing productivity gap compared to other industries. After years of voracious demand from China, the market for mined commodities has moderated somewhat in recent months as China turned its focus away from building infrastructure and toward becoming a more consumer-focused economy. The result has been relentless downward pricing pressure.

How to mine smarter, not harder

Many companies have already succeeded in cutting costs or have become more efficient. However, to get to the next level they have to look into doing things differently. Here the digital technology comes into play to make major operational improvements. There are many signs that digital technology has an impact. A recent report by McKinsey & Co. showed the use of advanced analytics in mining and related industries had a major impact on profits. Firms using these programs to assess production areas increased their profit margins by two to three percentage points.

However, what does digital technology mean for the mining industry and how do technology companies like SAP help mining companies to become more efficient and profitable?

There are three pillars for how digital transformation is influencing the mining industry:

1. Business models, where smart mining, collaboration and predictability are key players. A gold mining company is using

ermöglichen, indem voraussehende Modelle mit Indikatoren und „Dashboards“ kombiniert werden. Daten werden vor Ort mobil erfasst – manuell oder automatisch – und an die entsprechenden Cloud-Anwendungen geschickt. Für die Bergbaubranche eröffnet dieses Zusammenspiel viele Möglichkeiten zwischen der Informationstechnologie und den bergbautechnischen Systemen.

3. Herausforderndes Geschäftsumfeld.

Obwohl die Bergbaubranche sich nicht um digitalisierte Versionen von Gold, Kupfer oder Eisenerz sorgen muss, hat die Digitalisierung doch einen Einfluss auf die Nachfrage nach Rohstoffen. Einerseits steigt die Nachfrage von Rohstoffen, die wichtig für die Hochtechnologie sind, andererseits sinkt sie im Energiesektor durch erneuerbare Energien, die erst durch bessere Softwaresteuerungen möglich geworden sind. In anderen Bereichen verschiebt sich die Nachfrage von schwereren Materialien zu leichteren, wie bei den Elektroautos. Dazu kommt die generelle Volatilität der Rohstoffpreise, die mit dem Abflauen der Nachfrage aus China stark nachgegeben haben. Die absehbare Pensionierungswelle in der Industrie mit den einhergehenden Schwierigkeiten, Nachwuchs zu finden, beschleunigt ebenfalls den Trend zum Umdenken. Dazu kommt, dass hoher Kapitaleinsatz und geringwertige Rohstoffvorkommen eine wachsende Produktivitätslücke im Vergleich mit anderen Industrien verursachen. Diese Kombination aus technologischem Fortschritt und Marktbedingungen führt dazu, dass eine zunehmende Anzahl von Unternehmen Auswege aus dem Gewinnruck sucht.

Intelligenter statt einfach mehr Bergbau

Viele Unternehmen haben bereits ihre Kosten reduziert und große Anstrengungen unternommen, um effizienter zu werden. Aber um den nächsten großen Schritt zu tun, muss man Dinge anders machen und anders Denken als bisher. Hier kommen die digitalen Technologien ins Spiel, um die Produktion wesentlich zu verbessern. Ein Bericht der Unternehmensberatung McKinsey & Co. hat gezeigt, wie fortgeschrittene Analytik einen großen Einfluss auf die Gewinne hat. Gewinnmargen konnten um zwei bis drei Prozentpunkte verbessert werden.

Was bedeuten also digitale Technologien für den Bergbau und wie können Technologiefirmen wie SAP helfen, den Bergbau effizienter und profitabler zu machen?

Die drei Säulen der digitalen Transformation sind

1. Geschäftsmodelle, bei denen intelligente Bergbaumethoden, Zusammenarbeit und Vorhersagbarkeit Schlüsselrollen spielen. Ein großes Goldunternehmen z.B. nutzt Präzisionstechnologie, um mehr Erz und weniger Abraum zu transportieren. Automatisierung und autonome Fahrzeuge sind weitere Beispiele, die in zunehmendem Maß genutzt werden.
2. Geschäftsprozesse, die durch den zunehmenden Einsatz von intelligenten Anlagen und Geräten, Echtzeitplanung und Simulation mit entscheidungsunterstützender Analytik sowie der Zusammenführung von Informationstechnologie (IT) und Bergbau-Technologie (OT) beeinflusst werden. Zentrale Kontrollzentren ermöglichen eine bessere Zusammenarbeit und



Fig. 2. Enabling the digital transformation in mining. // Bild 2. Ansatzpunkte zur Digitalisierung im Bergbau. Source/Quelle: SAP

precision-mining technology to mine and move ore rather than waste. Automation with autonomous vehicles is another example and is increasingly used.

2. Business Processes will be impacted by increasing use of smart assets, real time planning, simulation and decision support and IT/OT convergence. Remote control centers facilitate collaboration and internet-of-things sensors prevent equipment failures and maximize productivity.
3. How people work and communicate. Most substantial business transformations automate manual tasks, enrich jobs, and create new types of work. The employees will connect with each other through interactive technologies, use simple user interfaces and engage in paperless processes. Simple user interfaces require zero training. Mobile and distributed workers require applications that are simple and scalable across different platforms, ensuring that the right information is easily and quickly accessible, at the right time, and on the right device. Robot interactions/"lights out" factories will further change the role of the worker into more of an orchestrator and exception manager, who only engages when the digital factory requires human creativity and ingenuity.

SAP provides solutions to accelerate the digitization and simplification of processes while providing real-time connectivity and data insights. Figure 2 illustrates how SAP enables digitization.

SAP clusters its broad solution around the digital core SAP S/4HANA®. SAP S/4HANA® was specifically developed to represent the digital core in this "bi-modal IT architecture". It provides mining firms with a proven framework to adopt industry best practices while attaining operational excellence – specifically across core financial, sales and asset management processes.

Around the digital core, there are solutions for workforce engagement, supplier collaboration and business networks, solutions enabling the digital mine with connected operations and the SAP HANA® Cloud Platform as enabler for connected assets and the Internet of Things (IoT).

Workforce Engagement

As more and more digital natives join the workforce, they request "app-like" user-interfaces easy to learn and simple to use.

Reaktion bei Abweichungen. Sensoren helfen frühzeitig zu erkennen, wann Gerätschaften und Anlagen versagen und die rechtzeitige Wartung zu veranlassen, bevor die Produktivität leidet.

3. Kommunikation und Zusammenarbeit. Die meisten substantiellen Geschäftstransformationen automatisieren manuelle Aufgaben, bereichern die Arbeit oder schaffen neue Arten von Arbeit. Mitarbeiter werden in der Lage sein, miteinander über interaktive Technologien zu kommunizieren. Sie benutzen einfache Benutzeroberflächen für papierlose Prozesse. Diese einfachen Oberflächen erfordern so gut wie kein Training und sind so einfach zu handhaben wie Handy Apps. Mobile Arbeiter benötigen einfach zu bedienende Applikationen, die jederzeit erreichbar sind und die gewünschten Informationen oder Transaktionen jederzeit bereitstellen. Roboter und Automatisierung werden die Rolle des Arbeiters insoweit verändern, dass nur noch in Ausnahmesituationen eingegriffen wird, wenn menschliche Kreativität und Intelligenz erforderlich sind.

SAP und seine Partner verfügen über Lösungen, welche die Digitalisierung und die Vereinfachung von Prozessen ermöglichen, mit Echtzeitanalytik und Verbindungen zu anderen Systemen. Bild 2 zeigt, wie SAP die Digitalisierung ermöglicht.

SAP gruppiert seine erweiterten Lösungen um den digitalen Kern mit SAP S/4HANA®. SAP S/4HANA® wurde speziell entwickelt, um den digitalen Kern in der bimodalen Architektur (On-Premise + Cloud) zu repräsentieren. Es gibt Bergbauunternehmen einen bewährten Rahmen mit den besten Praktiken und Prozessen, insbesondere im Finanz-, Vertriebs- und Anlagenbereich.

Um den digitalen Kern herum finden sich Lösungen, um Mitarbeiter besser einzubinden, die Zusammenarbeit mit Lieferanten und Geschäftsnetzwerke zu verbessern, Lösungen, die das digitale Bergwerk ermöglichen sowie die SAP HANA® Cloud Platform, welche die Datenanbindung von Anlagen und Geräten ermöglicht.

Workforce Engagement

Mehr und mehr Menschen kommen auf den Arbeitsmarkt, die mit dem Internet und mit Handys aufgewachsen sind und die eine entsprechende Erwartungshaltung haben, dass auch die Geschäfts-



Fig. 3. Truck repair by digital instructions.

Bild 3. Truckreparatur gemäß elektronischer Unterweisung.

Source/Quelle: SAP

Having such simple user interfaces will also encourage users to engage with an application more often to capture safety hazards, incidents or maintenance requests, which ultimately results in a safer work environment and higher availability of equipment.

If you bring out the internet to the edge, meaning directly to the worker or equipment, you can directly capture important information such as environmental readings and worker vitals. These systems can find abnormalities and issue alerts to workers and supervisors if threatening conditions occur. This has a direct impact on improving the safety of workers and can reduce response times greatly in a case of emergency.

Augmented reality and 3D visualization directly change how workers experience technology. Complete new interactions with technology and the real-world environment help the worker to work more precisely, shorten repair times through interactive support from specialists located somewhere else and help to locate job sites faster through interactive and guided directions.

Supplier Collaboration and business networks

Management of equipment master data, machine updates, tracking warranties, recalls, having the same consistent data on all sides can be a challenging task. Why not collaborate on this with the supplier directly and get the relevant data straight from the source directly into your system without retyping or losing other valuable information?

The SAP Asset Intelligence Networks enables exactly that. As these solutions gets build out, it will enable the direct collaboration between the equipment operator and the manufacturer and provides a common definition of the machine, automatically receive updates on recalls, manuals, drawings and recommend maintenance. The manufacturer gets insights as to how the equipment is installed and used and can analyze the performance for future improvements and recommendations.

Spare parts management will also be a big beneficiary of this new solution as it simplifies the spare parts ordering process. Technicians can look at the master data and its parts, directly

software in Unternehmen ähnliche Eigenschaften hat – Benutzeroberflächen, die einfach und intuitiv zu bedienen sind.

Mit derartigen Applikationen ist es einfacher, Mitarbeiter zu motivieren, auch kleine Vorfälle zu erfassen, welche die Sicherheit betreffen oder Wartungsanforderungen zu erstellen, weil sie an Ort und Stelle und mit einem Minimum an Informationen erfasst werden können. Letzten Endes führt dies zu einer verbesserten Sicherheit und zu besser gewarteten maschinellen Anlagen mit einer längeren Laufzeit.

Wenn man dann das Internet – oder die Verbindung dazu – direkt zum Arbeiter bringt („Edge“), auch wenn er unter Tage arbeitet, dann kann man wichtige Informationen direkt vor Ort erfassen. Dabei kann es sich um Umweltbedingungen wie Gaskonzentration und Erschütterungen handeln oder um vitale Informationen wie Müdigkeit oder Puls. Die Auswertung der Daten kann Abweichungen erkennen und den Arbeiter und Schichtleiter mit Warnungen versorgen. An dieser Stelle wird der direkte Zusammenhang zwischen digitalen Lösungen und der Arbeitssicherheit erkennbar.

Virtuelle Realität und 3D-Visualisierung sind weitere Beispiele, welche die direkte Arbeitsumgebung verändern. Komplette neue Interaktionen zwischen Technologie und realer Welt ermöglichen genaueres Arbeiten, verkürzen Reparaturzeiten durch interaktive Kommunikation mit Spezialisten, die sich nicht vor Ort befinden und machen das Auffinden von Örtlichkeiten durch interaktive Richtungsangaben einfacher.

Supplier Collaboration and Business Networks

Die Verwaltung von Stammdaten für Maschinen, die Verarbeitung aktueller Maschinendaten, Garantien und Rückrufe und dabei die Daten konsistent zu halten, stellt eine Herausforderung für alle Organisationen dar. Warum nicht direkt mit den Herstellern zusammenarbeiten und die Daten von ihnen beziehen und in das eigene System einspeisen, ohne alles noch einmal manuell einzugeben?

Das SAP Asset Intelligence Network bietet dafür eine Lösung. Das Cloud-basierte System wird weiter ausgebaut, ermöglicht die direkte Zusammenarbeit zwischen Hersteller und Betreiber, ermöglicht die gemeinsame Definition einer Maschine auf beiden Seiten, eine konsistente Datenführung über alle Einsatzorte sowie eine regelmäßige Aktualisierung in Bezug auf Wartungsanweisungen, Konstruktionszeichnungen, Sicherheitsvorschriften oder Rückrufe.

Auf der anderen Seite bekommt der Hersteller bessere Einblicke, wie eine Maschine installiert und genutzt wird. Er kann die Maschine für Verbesserungen und Empfehlungen analysieren. Durch die Vereinfachung des Bestellprozesses wird auch die Verwaltung von Ersatzteilen verbessert. Der Techniker kann die Stammdaten direkt aufrufen, die benötigten Teile identifizieren und ohne Neueingabe von Nummern oder Beschreibungen sofort bestellen. Die Rechnung kommt ebenfalls elektronisch und kann mit der Bestellung abgeglichen werden. Das Ganze erfolgt in einem vollständig papierlosen Prozess.

In fernerer Zukunft wird das 3D-Drucken eine große Rolle spielen. Ersatzteile können näher am benötigten Ort hergestellt werden (Bild 3), was die Lagerhaltung und die Lieferzeiten, insbesondere zu weit entfernten Einsatzorten, reduziert. Hersteller senden

identify what parts are needed and order with a push of a button instead of looking up endless catalogues of material numbers and filling out request forms. In addition, you receive invoices from suppliers electronically for easy verification for a complete paperless process.

One area for potential savings is the management of spare parts. 3D printing has the potential to become a big cost saver. Warehouses of spare parts will be a thing of the past. These powerful devices will speed up repairs, reduce remote shipping costs, and lead times allowing making parts on demand rather than store more than needed (Figure 3).

Digital Mine

For the digital mine there are multiple aspects:

- Automation and efficiency;
- information technology (IT)/operational technology (OT) convergence; and
- analytics.

Mining is behind other industries with respect to automation and the efficiencies it can bring. However, with the increasing usage of autonomous vehicles, remote control centers and robots, the mining industry has started to catch up. Thought leading mining companies are using these approaches to reduce their costs, make better use of resources and even advance into new areas. Those pockets of opportunity will become clearer in traditional mining spaces, too. Automation and analytics are making what had been disjointed processes seamless.

With the pressure to decrease costs, mining companies are looking for ways to improve visibility into operations. They are looking to the manufacturing industries for inspiration. The idea of running mining more like a factory does not sound like a strange thought anymore. What does this mean? It means simply that you try to mine as planned, measure actuals against the plan and look continuously for improvement potential when deviations occur. This includes improving the planning process, the execution and combining all that with the financial and strategic plan. Bringing these data together from operation technology (OT) with the business enterprise data (IT) is what we call the IT/OT convergence.

Traditionally the IT solutions for operational technology and business data are quite separate and do not exchange data. This creates so-called information or data silos. Bringing them together delivers better insights on what is happening in the operations, but also creates electronic end-to-end process flows without manual reentering of data, creating paper trails or managing by spreadsheets.

Automation and using operational technology also have in common that they potentially create a lot of data, often referred to as "Big Data". The data can come from multiple sources. Data can come, e. g., from sensors that measure the environment, from the equipment or from a wide range of other data sources used in geology, planning, geospatial modelling or quality. Today, many of the data are stored in historians, which already provide a way to manage data, but are often underutilized when it comes to analyzing them. Studies have shown that only 1% of the data collected in mining are actually used.

dann anstelle von physischen Teilen die Herstellenweisung für das Ersatzteil elektronisch an einen Drucker beim Anwender.

Digitales Bergwerk

Beim digitalen Bergwerk gibt es mehrere Aspekte zu berücksichtigen:

- Automatisierung und Produktivität,
- das Zusammenbringen von Informationstechnologie (IT) und operativer Technologie (OT) (IT/OT Konvergenz) und
- Analytik.

Im Vergleich zu anderen Industrien ist der Bergbau in Bezug auf Automatisierung und Produktivität im Verlauf der letzten 10 bis 15 Jahre stark zurückgefallen. Mit dem zunehmenden Einsatz von autonomen Fahrzeugen, zentralen Kontrollzentren und Robotern hat er begonnen aufzuholen. Führende Branchenunternehmen nutzen diese Ansätze bereits, um Kosten zu reduzieren und ihre Ressourcen besser zu nutzen. Mit dem technischen Fortschritt werden diese Methoden in größerem Umfang eingesetzt und auch traditionelle Bergwerke können davon profitieren.

All diesen Technologien ist ein hohes Datenvolumen gemein, das ausgewertet werden muss und die Geschäftsprozesse steuert. Die Anbindung an die weiterführenden Geschäftsprozesse ist von großer Bedeutung im digitalisierten Bergwerk. Sie macht erst die Automatisierung und Analytik nahtlos möglich.

Mit dem Druck der Kostenreduzierung wird es wichtiger zu wissen, was genau unter Tage passiert und wo die Gründe für eventuelle Abweichungen liegen. Transparenz und die Vergleichbarkeit mit dem Plan werden immer wichtiger. Zur Inspiration blicken führende Bergbaugesellschaften auf Fertigungsunternehmen. Die Idee, ein Bergwerk wie eine Fabrik zu organisieren, erscheint nicht mehr abwegig.

Was aber bedeutet das? In erster Linie bedeutet es, einen Plan zu erstellen, was und wo abgebaut wird. Danach wird festgestellt, was tatsächlich passiert ist und man versucht, die Prognose kontinuierlich zu verbessern. Dies erfordert auch eine Weiterentwicklung der typischen Planungsprozesse und die Kombination von technischen, finanziellen und strategischen Plandaten. Diese Zusammenführung von Daten aus traditionellen abgeschotteten Bereichen, nennt man die IT/OT-Konvergenz.

Traditionell sind Softwarelösungen für Geschäftsdaten und operationale Daten separat und tauschen nicht viele Daten miteinander aus. Sie bilden Informationssilos. Bei einer Kombination würde man hingegen einen wesentlich besseren Überblick über das gesamte Unternehmen erhalten und darüber hinaus die Möglichkeit, elektronische Ende-zu-Ende Geschäftsprozesse abzubilden und das Management zu entlasten.

Automatisierung und operationale Systeme haben gemeinsam, dass sie ein großes Datenvolumen erzeugen („Big Data“). Die Daten kommen aus verschiedenen Quellen. Es kann sich um Daten von Maschinen-Sensoren handeln oder von Sensoren, die Umwelteinflüsse messen, aber auch um Daten von geologischen Systemen, Planung, Modellierung oder um qualitätsbezogene Daten. Viele dieser Daten werden in spezifischen Datenbanken (Historian) abgespeichert, aber nur zu einem geringen Teil wirklich genutzt.

In der Vergangenheit haben technische und Performance-Restriktionen verhindert, dass große Datenmengen innerhalb ei-

In the past, technical and performance constraints prevented the usage of data. With in-memory technology like SAP HANA® you are able to analyze a vast amount of data in a short period of time.

In addition, here are two examples for what solutions will support you with IT/OT convergence.

- PI from OSIsoft.

It is commonly used in mining and other industries for many use cases. With an available integrator into the SAP HANA® Platform, you can combine the data from the Historians with enterprise data like financial or equipment data and history from the enterprise management system. Combining this previously disconnected data can give new insights and the ability to act immediately when using a variety of analytical tools. A maintenance technician e.g. can trigger a business process from simple alerts to maintenance notification based on machine conditions.

- Bi-directional integration from mine planning systems and enterprise management systems.

Companies can transfer maintenance work order into the mine planning system for more accurate planning and transfer the mine plans to enterprise planning solutions to develop a holistic production and financial budget. Additional possibilities include the usage and analytics of geospatial information or detailed inventory data.

With the increasing Wi-Fi capabilities in mines, even at remote sites, new use cases for digitization will become more common. This might include drones for measuring stockpiles, monitoring assets like roads, rails, pipelines, conveyor belts. The captured data can be directly linked to the corresponding business data to documents, trigger events or actions.

The common denominator here is the analytics. Analytics allows to use data in a wide variety of ingenious ways to improve

ner zumutbaren Zeit analysiert werden konnten. Mit In-Memory-Technologie wie SAP HANA® anstelle traditioneller Datenbanken werden solche Restriktionen obsolet und große Datenmengen können schnell ausgewertet werden. Auf diese Weise lassen sich statistische Zusammenhänge ermitteln, die auch Vorhersagen ermöglichen.

Beispiele aus dem SAP-Umfeld für die IT/OT-Konvergenz sind:

- PI Software von OSIsoft.

Sie wird häufig im Bergbau eingesetzt und es gibt viele Nutzungsbeispiele dafür vom Qualitätsmanagement bis hin zum Energie- und Anlagenmanagement. Mit der verfügbaren Schnittstelle zwischen PI- und der SAP HANA®-Plattform können Daten von Historians mit den Unternehmensdaten, z.B. aus dem Rechnungswesen oder der Instandhaltung, kombiniert werden. Durch die Auswertung gelangt man zu neuen Einsichten, die Analyse der Daten erfolgt benutzerfreundlicher und schneller, und Entscheidungen können ebenfalls schneller und auf der Basis besserer Informationen getroffen werden. Techniker können bei Maschinenabweichungen z.B. direkt einen Inspektionsauftrag einleiten und dabei sofort alle Daten in den Auftrag kopieren, ohne zusätzliches Heraussuchen von Nummern u.ä.

- Zweiseitige Integration von Planungssystem und Enterprise Management System.

Die Abbauplanung erfolgt typischerweise in spezifischen Planungssystemen, die Instandhaltungs- und Kostenplanung im Enterprise Managementsystem. Durch Integration kann die Instandhaltungsplanung direkt in der Abbauplanung berücksichtigt werden und ist bei Änderungen ohne aufwendige manuelle Abstimmung oder das Austauschen und die Wiedereingabe von Papieren sofort sichtbar. So können ganzheitliche Produktions- und Finanzpläne erstellt werden. Weitere Möglichkeiten ergeben sich bei der Nutzung und der Analyse von Bestandsdaten sowie durch die Kombination mit GPS-Daten und ihre Visualisierung.

the business – from benchmarking to predictive analytics. It is often geared towards providing decision support to become more efficient and make the unpredictable a little more predictable.

The combination of operational and business data is the key to access this valuable data – and to migrate from a traditional mine to the digital mine

Assets and Internet of Things

As mining companies approach the upper limits of their realistic capacity, efficiency becomes even more important. This is another area, where technology innovation can help. With the deeper penetration of internet capabilities, mining companies have to look to utilize it more on the operational side. The IoT is such an enabler and allows innovative ways to increase productivity by using data in new ways.

One important area is mobile and fixed equipment. As the equipment becomes more and more connected with sensors, you can collect data or enable communication between the equipment and enable new approaches to increase the efficiency and utilization of equipment.

This could include connecting equipment that already has sensors to high-speed analytical tools to perform predictive maintenance, so that you know when a truck will go down before it actually happens. Another use case could be on the processing side. If you know the incoming material flow from downstream operations you can operate the processing in a more agile and predictive manner.

By monitoring quality or operating parameters, sensors can feed minute-by-minute data into real-time data based applications for near real time predictive analytics. By predicting potential problems well before they occur, companies can schedule maintenance at a convenient time and head off prolonged down time spent waiting for spare parts or qualified technicians to arrive.

Well-maintained equipment uses less energy because it operates more efficiently, so there may be an additional energy cost savings as well as a positive environmental impact from using Enterprise Asset Management (EAM) applications and predictive analytics to monitor equipment. New collaboration tools and service offerings from equipment manufacturers allow a much more specific approach in maintenance to keep the uptime of equipment high and reduce the operational costs.

The combination of operational and business data is the key to migrate from a traditional mine to the digital mine.

Conclusion

For mining companies, being able to collect, use and analyze big data will be the difference between success and failure in the future. With the type of wrap-around technology available for big data and combining OT and IT technology, companies should never again be in the dark about the status of their operations and equipment. This will realize dramatic efficiency and cost improvements through better planning, execution and insights of the operations. With the foundation laid out now the next evolution is already on the horizon with machine learning and artificial intelligence.

Mining may be one of the oldest enterprises in human history, but it can now be at the cutting edge of technology.

Mit der steigenden Verbreitung von WLAN-Netzen, auch unter Tage und in zivilisationsfernen Bergwerken, werden sich immer neue Einsatzfelder finden. Mithilfe von Drohnen können z. B. Straßen, Schienen, Pipelines oder Förderbänder überwacht oder auch das Volumen und die Mengen auf Halden vermessen werden. Die Daten können direkt entsprechende Geschäftsprozesse, Warnungen oder Aktionen auslösen.

Der gemeinsame Nenner ist auch hier die Analytik. Sie erlaubt, Daten so intelligent zu nutzen, dass sie die Effizienz eines Unternehmens verbessern – vom Benchmarking bis hin zu Vorhersagen. Sie unterstützt die Entscheidungsfindung und hilft, das Unvorhersehbare prognostizierbar zu machen und so besser reagieren zu können.

Die IT/OT-Konvergenz ist der Schlüsselbereich, um den Schritt von einem traditionellen zu einem digitalen Bergwerk zu machen.

Maschinen und das Internet der Dinge

Wenn Unternehmen sich der oberen Grenze ihrer realistischen Kapazität nähern, wird Effizienz immer wichtiger. Dies ist ein weiterer Bereich, für den eine entsprechende Technologie immer bedeutender wird. Das IoT erlaubt innovative Wege, die Produktivität zu erhöhen, indem Daten auf eine neue Art genutzt werden.

Mobile und stationäre Anlagen und Maschinen werden immer stärker vernetzt und mit Sensoren ausgestattet. So können Maschinen untereinander kommunizieren, und es finden sich neue Wege, um die Produktivität und Auslastung zu steigern.

Die Daten entsprechend ausgestatteter Maschinen ermöglichen die Vorhersage von Wahrscheinlichkeiten, wann eine Maschine oder Anlage ausfällt. Man kann geeignete Maßnahmen ergreifen, bevor z. B. ein Truck tatsächlich ausfällt, und vermeidet so längere Stillstandszeiten. Auf der Verarbeitungsseite kann es von Vorteil sein, wenn man z. B. am Schmelzofen den erwarteten Materialfluss frühzeitig kennt, sodass man bei Abweichung flexibler und vorausschauender agieren kann.

Gut gewartete Anlagen verbrauchen weniger Energie, arbeiten effizienter, sind umweltfreundlicher und helfen Energie- sowie andere Kosten einzusparen.

Zusammenfassung

Für Bergbauunternehmen, die in der Lage sind, große Mengen an Daten zu sammeln, zu analysieren und tatsächlich zu nutzen, kann dies den Unterschied zwischen Erfolg und Misserfolg ausmachen. Mit den neuen Technologien für „Big Data“, IT/OT-Konvergenz und Cloud sollten die Unternehmen den Status ihrer Produktion oder der eingesetzten Maschinen kennen. Diese Technologien versprechen deutliche Verbesserungen und Kostenreduzierungen durch bessere Planung, Ausführung, Transparenz und Kooperation zwischen allen Bereichen. Auf ihren Fundamenten baut die nächste Welle an Innovationen auf: Künstliche Intelligenz und selbstlernende Maschinen.

Der Bergbau ist zwar eine der ältesten Industrien, aber er kann auch Vorreiter für Hochtechnologien sein.

Author / Autor

Rüdiger Schroedter, Global Lead for Mining, SAP America, Atlanta/USA