

# Digital Transformation in the Mining Industry – “Next Level mining”

Like all industries, the mining industry must face the challenges of digitalization. Today, automation and software already play an important role in controlling the variability of deposits and commodity price fluctuations. This trend will rapidly further accelerate with the digital transformation since the mining industry still has a lower level of automation compared to other industries and

thus has correspondingly high potential. Only companies that consistently take advantage of and use the opportunities of new technology can meet the due to the decline in commodity prices increased competitive pressure. In the future, it will be important to combine the “automation islands” still existing today with each other and to optimize all stages of the value chain in total.

## Digitale Transformation im Bergbau – „Next Level Mining“

Wie alle Industriezweige muss sich auch der Bergbau den Herausforderungen der Digitalisierung stellen. Schon heute spielen Automatisierung und Software eine wichtige Rolle bei der Beherrschung der Variabilität der Lagerstätten und der Rohstoffpreisschwankungen. Diese Tendenz wird sich mit dem digitalen Wandel noch einmal rasant beschleunigen, da der Bergbau im Vergleich zu anderen Industrien heute noch einen geringeren Automatisierungsgrad und damit entsprechend hohes Potential

aufweist. Dem durch den Verfall der Rohstoffpreise gestiegenen Wettbewerbsdruck können nur Unternehmen erfolgreich begegnen, welche die Chancen der neuen Technologien konsequent nutzen und vorantreiben.

Zukünftig wird es darum gehen, heute noch bestehende „Automatisierungsinselfn“ miteinander zu verbinden und alle Stufen des Wertschöpfungsprozesses gesamthaft zu optimieren.

### 1 Introduction

Like all other industries, even the relatively conservative mining industry must confront the challenges of digitization. Especially in the face of the not yet fully overcome cyclical downturn in commodity prices, only those mine operators and mining suppliers will be prepared for the expected upturn that keep consistently working on the competitiveness of their value chain despite the need for savings and drastic investment cuts. Digital transformation can make a significant contribution to this.

Today, mine operators are facing challenges such as

- volatile market conditions;
- deposits in remote areas with partly extreme environmental conditions and/or countries subject to risk;
- increased safety requirements;
- rising operating costs for staff, energy, water and infrastructure;
- generally declining ore concentrations, more complex deposits;
- longer conveyor and transportation routes; and
- stricter environmental regulations and more sustainability requirements.

In a survey conducted in 2015 by Aspermont Mining Intelligence in which 200 top mining companies were asked which technologies will have the biggest impact on increasing the productivity

### 1 Einleitung

Wie alle anderen Industriezweige muss sich auch der vergleichsweise konservative Bergbau den Herausforderungen der Digitalisierung stellen. Gerade angesichts des noch nicht vollständig überwundenen zyklischen Abschwungs bei den Rohstoffpreisen werden nur die Minenbetreiber und Bergbauzulieferer für den zu erwartenden Aufschwung gerüstet sein, die trotz Sparzwängen und drastischer Investitionsrückgänge weiter konsequent an der Wettbewerbsfähigkeit entlang ihrer Wertschöpfungskette arbeiten. Hierfür kann die digitale Transformation einen entscheidenden Beitrag leisten.

Die Minenbetreiber stehen heute vor Herausforderungen wie

- volatile Marktbedingungen,
- Lagerstätten in entlegenen Gegenden mit teilweise extremen Umgebungsbedingungen und/oder risikobehafteten Ländern,
- erhöhte Sicherheitsanforderungen,
- steigende Betriebskosten für Personal, Energie, Wasser und Infrastruktur,
- generell sinkende Erzgehalte, kompliziertere Lagerstätten,
- längere Förder- und Transportwege sowie
- striktere Umweltauflagen und mehr Nachhaltigkeitsanforderungen.

In einer im Jahr 2015 von Aspermont Mining Intelligence durchgeführten Befragung von 200 Top Bergbauunternehmen, welche

	Technology	1 – 2 years (%)	5 – 10 years (%)
1	Satellites/drones/laser measurement	19.8	97.4
2	Big data/Predictive analytics	40.5	95.7
3	Cloud computing	52.6	92.2
4	Internet of things/connectivity	21.6	69.8
5	OT/IT-Integration	19.8	53.4

Table 1: Survey results of Aspermont Mining Intelligence (1).  
Tabelle 1: Ergebnisse der Umfrage von Aspermont Mining Intelligence (1).

and safety in what time period, the results shown in table 1 were in the top 5 places (1).

In the following, using the example of ABB, an overview is given of the extent to which these trends are already part of the portfolio of a leading supplier for energy and automation technology and how future challenges may be overcome with the help of the digital transformation.

## 2 ABB in the globalized mining industry

ABB, as a leading supplier of energy and automation for the global mining industry, has a large installed base and offers industry-specific solutions for all fields of technology (Figure 1).

In addition to the supply of products for the electrification and automation of the entire process, from the mine to marketable precursors, ABB has a leading role in industry-specific solutions such as

- software for deposit modeling, production planning and raw material marketing;
- mine hoists;
- need-based control of ventilation systems (Smart Ventilation);
- Mine Location Intelligence™ – positioning information for personnel, vehicles and equipment;
- mining industry specific automation and drive solutions for all types of mining machines and belt conveyor systems;
- special drive and automation solutions for the entire ore processing process; and
- central process control systems for the integrated control and monitoring of opencast and underground mines, stockyards, terminals and processing plants.

Technologien den größten Einfluss auf die Erhöhung der Produktivität und Sicherheit in welchem Zeitraum haben werden, gab es die in Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse auf den ersten fünf Plätzen (1).

Im Folgenden wird anhand von ABB-Beispielen ein Überblick gegeben, inwieweit diese Trends schon Einzug in das Portfolio eines führenden Lieferanten für Energie- und Automatisierungstechnik gehalten haben und wie zukünftige Herausforderungen mit Hilfe der digitalen Transformation gemeistert werden können.

## 2 ABB im globalisierten Bergbau

ABB verfügt als führender Lieferant für Energie- und Automation für das globale Bergbaugeschäft über eine große installierte Basis und bietet für alle Technologiefelder industriespezifische Lösungen an (Bild 1).

Neben der Lieferung von Produkten für die Elektrifizierung und Automatisierung des gesamten Prozesses von der Mine bis zu marktfähigen Vorprodukten hat ABB eine führende Rolle bei industriespezifischen Lösungen wie

- Software für Lagerstättenmodellierung, Produktionsplanung und Rohstoffvermarktung,
- Schachtförderanlagen,
- bedarfsgerechte Steuerung von Bewetterungsanlagen (Smart Ventilation),
- Mine Location Intelligence™ – Positionsinformation für Personal, Fahrzeuge und Equipment,
- bergbauspezifische Automatisierungs- und Antriebslösungen für alle Arten von Fördergeräten sowie Gurtbandfördersystemen,
- spezielle Antriebs- und Automatisierungslösungen für den gesamten Erzverarbeitungsprozess sowie
- zentrale Prozessleitwarten für die integrierte Steuerung und Überwachung von Tagebauen, Bergwerken, Lagerplätzen, Transport- und Aufbereitungsanlagen.

Das weit verbreitete ABB Prozessleitsystem System 800xA ist heute schon in vielen Minen und Aufbereitungsanlagen installiert und sammelt bzw. verknüpft Informationen aus den verschiedensten Anlagenbereichen, z.B. aus dem Minenbetrieb mit der Aufberei-

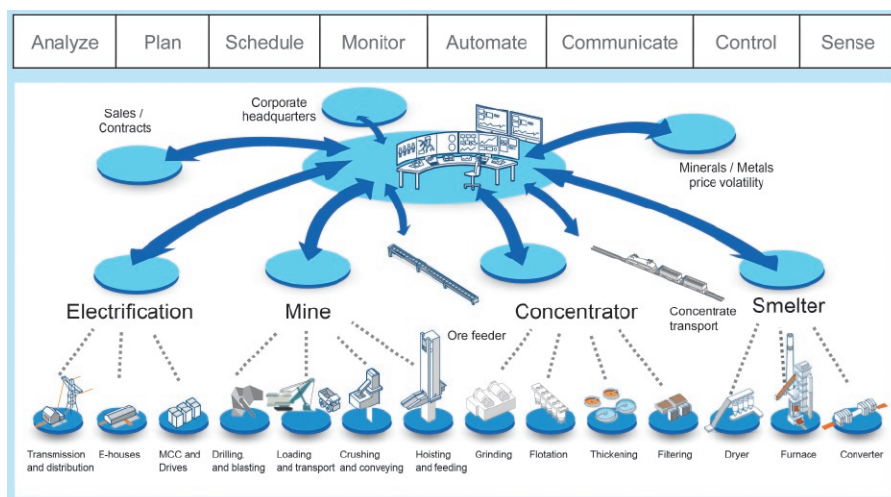


Fig. 1. Mining value chain.  
Bild 1. Wertschöpfungskette Bergbau.  
Source/Quelle: ABB

Today, the widespread ABB process control system, System 800xA, is already installed in many mining and processing plants and collects and links information from many different areas of the plant, e. g. from the mining operation to the processing plant and the transport system. In the future, it will be important to combine the "information islands" still existing today with each other across the entire value chain in order to optimize the entire process from the deposit to the sale by evaluating quasi "real time data" (from pit to port optimization). As a result of globalization and consolidation of the mining market, leading commodity companies operate mines, processing and transportation systems that are spread over the entire globe and that are also increasingly operatively connected via corporate networks. This way operation centers that are far away from the actual plant can already centrally control a majority of the processes today. This especially requires, in addition to adequate network architectures, increasingly autonomously operating units like drill rigs, trucks as well as in-pit crushing and conveying systems. In addition to the horizontal integration via plant areas and operating facilities, vertical integration is also being increasingly utilized, i.e. data of sensors, online analysis measurement equipment, mining equipment, fleet management systems connected to management systems and corporate ERP via process control systems. Since ABB already supplied many of such subsystems and services, there are excellent conditions for driving the digital transformation ahead together with the customer.

### 3 IT/OT convergence, remote services and predictive analytics

For several years now an increasing trend to overcome the traditional boundaries between IT (information technology) and OT (operational technology) systems can also be observed in the mining industry. This will intensify in the future until the boundaries are completely lifted (seamless integration). Thus, all information that is necessary to make business-critical decisions will be available nearly in real time. By now, the location of the information processing plays a less important role due to the interlinking and the increasing degree of automation.

Nowadays, more and more data is aggregated from process control and management systems and the connected sensors and devices. New internet technologies like big data analysis and self-learning algorithms can generate knowledge and decision-support tools from the data also in multivariable processes without immediately understandable cause-effect relationships, to optimize processes in real time.

As an example for this, further explanations shall be given for three examples from ABB projects.

#### 3.1 Model-based predictive systems (MPC) for grinding and flotation

Model-based schemes of multivariable processes have been known since the 1970s. This uses a time-discrete dynamic model of the process to be regulated to calculate the future behavior of the process as a function of the input signals (2).

The use of MPC requires significant computing power and is thus often outsourced from the process control system. In the System 800xA one MPC controller may be fully integrated and

tungsanlage und dem Transportsystem. In Zukunft wird es darum gehen, die heute noch bestehenden „Informationsinseln“ über die gesamte Wertschöpfungskette untereinander zu verbinden, um den Gesamtprozess von der Lagerstätte bis zum Verkauf unter Auswertung von quasi „Echtzeitdaten“ zu optimieren (from pit to port optimization). Im Zuge der Globalisierung und Konsolidierung des Bergbaumarkts betreiben führende Rohstoffkonzerne Minen, Aufbereitungs- und Transportanlagen, die über den gesamten Globus verbreitet sind und über Firmennetzwerke auch zunehmend operativ miteinander vernetzt werden. So können schon heute Operation Center weit entfernt von den eigentlichen Anlagen einen Großteil der Prozesse zentral steuern. Voraussetzung hierfür sind neben adäquaten Netzwerkarchitekturen vor allem zunehmend autonom operierende Einheiten wie Bohranlagen, Trucks sowie Brech- und Förderanlagen. Neben der horizontalen Integration über Anlagenbereiche und Betriebsstätten hinweg wird auch immer stärker vertikal integriert, d.h. Daten von Sensoren, Online-Analyse-Messeinrichtungen, Bergbauausrüstung, Flottenmanagementsystemen werden über Prozessleitsysteme mit Betriebsführungssystemen und Firmen-ERP verknüpft. Da ABB bereits eine Vielzahl von solchen Subsystemen geliefert hat und im Service betreut, bestehen exzellente Voraussetzungen, die digitale Transformation gemeinsam mit den Kunden voranzutreiben.

### 3 IT/OT Konvergenz, Remote Services und Predictive Analytics

Bereits seit einigen Jahren ist ein zunehmender Trend zum Überwinden der traditionellen Grenzen zwischen IT-(Information Technology) und OT-(Operational Technology) Systemen auch in der Bergbauindustrie zu beobachten, der sich in Zukunft so verstärken wird, bis diese gänzlich aufgehoben sind (seamless integration). Damit stehen sämtliche Informationen, die benötigt werden, um geschäftsrelevante Entscheidungen zu treffen, nahezu in Echtzeit zur Verfügung. Aufgrund der Vernetzung und des zunehmenden Automatisierungsgrads spielt inzwischen auch der Standort der Informationsverarbeitung eine untergeordnete Rolle.

Aus Prozessleit- und Betriebsführungssystemen sowie den angeschlossenen Sensoren und Geräten werden heute mehr und mehr Daten aggregiert. Neue Internettechnologien wie Big Data-Analysen und selbstlernende Algorithmen können daraus Wissen und Entscheidungshilfen auch bei multivariablen Prozessen ohne unmittelbar nachvollziehbare Ursache-Wirkungsbeziehungen generieren, um Prozesse in Echtzeit zu optimieren.

Exemplarisch hierfür sollen drei Beispiele aus ABB-Projekten stehen.

#### 3.1 Modellbasierte prädiktive Regelungen (MPC) für Grinding und Flotation

Modellbasierte Regelungen von multivariablen Prozessen sind schon seit den 1970er Jahren bekannt. Hierbei wird ein zeitdiskretes dynamisches Modell des zu regelnden Prozesses verwendet, um das zukünftige Verhalten des Prozesses in Abhängigkeit von den Eingangssignalen zu berechnen (2).

Die Anwendung von MPC erfordert erhebliche Rechenleistungen und wird deshalb oft aus dem Prozessleitsystem ausgelagert. Im ABB System 800xA kann nun ein MPC-Controller komplett integriert und über das Engineeringssystem einfach

easily configured via the engineering system, while the provision of the necessary computing power takes place automatically via the available system resources. The control technician may thus completely organize himself on the process.

A typical application of MPC is the control of the grinder throughput of large ore mills, e.g. in copper ore processing. This is a very energy-intensive process – 20 to 30 MW at throughputs from 2,500 to 3,000 t/h – which depends on the mill feed, the torque, the motor power and the pressure. If the properties of the supplied raw material change due to deposit conditions, these parameters can be automatically adjusted in real time and the mill throughput can be increased while maintaining quality (uniformity of the ground material) and gentle operation (3).

### 3.2 Remote diagnostics services for grinding mills

As global market leader for regulated operations of ore mills (grinding mills), ABB has a large installed base worldwide. In the last 10 years alone approximately 60 ring motors with regulated drives for gearless mills (GMD) were supplied. Because these systems represent a considerable investment and their trouble-free operation is decisive for the entire production, ABB offers its customers advanced automation solutions as well as special services (SmartMill™).

This also includes a condition monitoring system (GMDfit™) which permanently records and evaluates all operating data and not only permits evaluations of the current status of the mill but also makes it possible to make trends and predictions about the expected future status (Figure 2). To do this, analytical methods are combined with the expertise of decades of operating experiences.

This information is made available to all authorized user groups on various end devices via a web interface. This allows to respond in time to expected failures. Presently, this concept is being adopted for more technological units like mine hoists and belt conveyor systems.

### 3.3 Stockyard management system

More and more bulk materials are being globally traded nowadays which resulted in a significant expansion of handling ca-

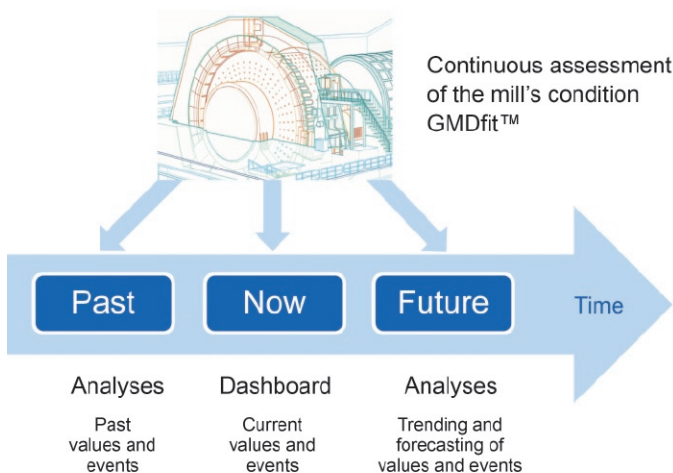


Fig. 2. Condition monitoring concept.

Bild 2. Condition Monitoring Konzept. Source/Quelle: ABB

konfiguriert werden, während die Bereitstellung der nötigen Rechenleistung automatisch über verfügbare Systemressourcen erfolgt. Der Regelungstechniker kann sich so ganz auf den Prozess konzentrieren.

Eine typische Anwendung von MPC ist die Regelung des Mahlerwerkdurchsatzes von großen Erzmöhlen, z.B. in der Kupfererzaufbereitung. Dies ist ein sehr energieintensiver Prozess – 20 bis 30 MW bei Durchsätzen von 2.500 bis 3.000 t/h – der von der Mühlenbeschickung, dem Drehmoment, der Motorleistung und dem Druck abhängt. Ändern sich nun aufgrund der Lagerstättenbedingungen die Eigenschaften des zugeführten Rohmaterials, können diese Parameter in Echtzeit automatisch angepasst und der Mühlen durchsatz bei gleichbleibender Qualität (Homogenität des Mahlguts) und schonender Fahrweise gesteigert werden (3).

### 3.2 Remote Diagnostics Services für Grinding Mills

Als globaler Marktführer für geregelte Antriebe von Erzmöhlen (Grinding Mills) verfügt ABB über eine große installierte Basis weltweit. So wurden allein in den letzten 10 Jahren ca. 60 Ringmotoren mit geregelten Antrieben für getriebelose Mühlen (GMD) geliefert. Da diese Anlagen ein erhebliches Investment darstellen und ihr störungsfreier Betrieb entscheidend für die gesamte Produktion ist, bietet ABB seinen Kunden hierfür erweiterte Automatisierungslösungen sowie spezielle Service-Dienstleistungen an (SmartMill™).

Hierzu gehört auch ein Condition Monitoring System (GMDfit™), das sämtliche Betriebsdaten permanent erfasst, bewertet und Auswertungen nicht nur zum gegenwärtigen Status der Mühle zulässt, sondern auch Trends und Vorhersagen über das zu erwartende künftige Verhalten ermöglicht (Bild 2). Hierzu werden analytische Methoden mit dem Expertenwissen aus jahrzehntelangen Betriebserfahrungen kombiniert.

Diese Informationen werden über ein Webinterface allen autorisierten Nutzergruppen auf diversen Endgeräten zur Verfügung gestellt. Damit kann rechtzeitig auf zu erwartende Ausfälle reagiert werden. Gegenwärtig wird dieses Konzept auf weitere technologische Einheiten wie Schachtförderanlagen und Gurtbandfördersysteme ausgerollt.

### 3.3 Stockyardmanagementsystem

Immer mehr Schüttgüter werden heute global gehandelt, was einen erheblichen Ausbau der Umschlagkapazitäten für Export- und Importterminals vor allem von Eisenerz und Kohle zur Folge hatte. Um den Durchsatz zu beschleunigen und zu optimieren, hat ABB ein Stockyardmanagementsystem (SYMS) entwickelt, das die Informationen aus

- Handelssystem (ERP mit Bestell- und Materialtransaktionen),
- Produktionsplanungssystem (Schiffs-, Zug-, und Haldenplanung nach Menge und Qualität),
- Qualitätsmanagementsystem (Labor und Online-Messungen) sowie
- Prozessleitsystem zur Bedienung von Stacker/Reclaimer, Bandanlagen, Be- und Entladungseinrichtung für Schiffe und Züge zusammenführt und gesamthaft automatisiert bzw. optimiert. Hierzu werden je nach den Vorgaben für Menge und Qualität des gelieferten Guts sogenannte Jobs angelegt, die dann über das SYMS vollautomatisch abgearbeitet werden. Das System legt die



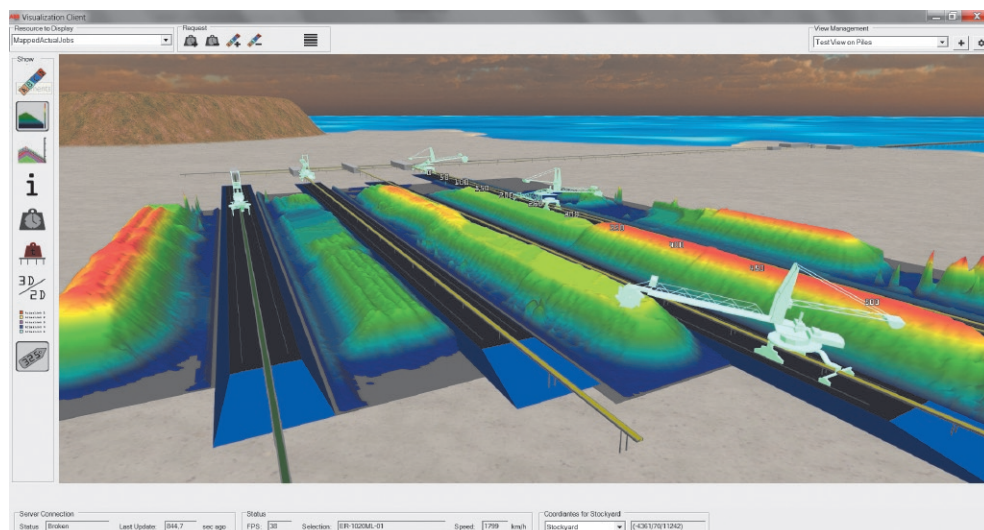


Fig. 3. 3D pile monitoring.  
Bild 3. 3D Pile Monitoring.  
Source/Quelle: ABB

capacities in export and import terminals especially in iron ore and coal. To increase and optimize throughput, ABB developed a stockyard management system (SYMS) which combines the information from

- trading system (ERP with order and material transactions);
- product planning system (ship, train and stockpile planning by quantity and quality);
- quality management system (lab or online measurements); and
- process control system for the operation of stacker/reclaimers, conveyors, loading and discharge systems for ships and trains and automates or optimizes these as a whole. To do this, so-called jobs are created per the requirements for quantity and quality of the delivering good, which are then fully automatically handled via the SYMS. The system determines the respective stockpile sectors, forwards the necessary inputs to the unattended stockpile devices and monitors the processes. The required quality is achieved according to the requirements by mixing the material using various stacking methods. By including belt scales the entire material flow can be tracked and visualized. The evaluation and fully automated processing of thousands of process data facilitates the creation of meaningful dashboards and reports.

Via a 3D/2D client the stockpiles themselves as well as the current positions of the stockpile machines can be visualized (Figure 3). At any point of the stockpile, information about the geometry and quality characteristics can be obtained via cross-sectional imaging. Thanks to the stockpile optimization, the system allows an increasing of the reclaiming rate by up to 20% and a minimization of unproductive hatch loading times by up to 85%. The degree of mastery of the complexity of the entire terminal operation possible with the SYMS, even experienced dispatchers cannot nearly provide.

#### 4 Mine of the future “Garpenberg”

One example of an already advanced digitalization degree is the Garpenberg mine with ore processing plant operated by Boliden and located about 300 km northwest of Stockholm in Sweden. The history of the zinc, lead and silver mine dates back to the 13th century. In 2011 to 2014, it was extensively modernized with a cost of 580 m US\$ to increase the annual capacity from 1.4 to 2.5 mt while at the same time increasing productivity by 25%.

betreffenden Haldenbereiche fest, gibt die notwendigen Eingaben an die bedienerlosen Haldengeräte weiter und überwacht die Abläufe. Die geforderte Qualität wird nach Erfordernis durch Durchmischung des Materials über verschiedene Stacking-Methoden erreicht. Über die Einbeziehung von Bandwaagen kann der gesamte Materialdurchsatz verfolgt und visualisiert werden. Die Auswertung und automatisierte Verarbeitung von Tausenden von Prozessdaten erlaubt die Erstellung von aussagekräftigen Dashboards und Reports.

Über einen 3D/2D-Client können die Halden selbst sowie die aktuellen Positionen der Haldengeräte visualisiert werden (Bild 3). An jeder beliebigen Stelle der Halde können über eine Querschnittsdarstellung Informationen über die Geometrie und Qualitätsbeschaffenheit abgerufen werden. Das System ermöglicht durch die Haldenoptimierung eine Erhöhung der Reclaiming Rate um bis 20% und eine Minimierung unproduktiver Zeiten während der Schiffsbeladung um bis zu 85%. Der mit dem SYMS mögliche Grad der Beherrschung der Komplexität des gesamten Terminalbetriebs könnte auch durch erfahrene Dispatcher nicht annähernd erbracht werden.

#### 4 Mine of the future “Garpenberg”

Ein Beispiel für einen bereits weit fortgeschrittenen Digitalisierungsgrad ist die vom schwedischen Bergbauunternehmen Boliden ca. 300 km nordwestlich von Stockholm betriebene Garpenberg-Mine mit Erzaufbereitung. Die Geschichte des Zink-, Blei- und Silberbergwerks reicht bis in das 13. Jahrhundert zurück. In den Jahren 2011 bis 2014 wurde es mit einem Aufwand von 580 Mio. US-\$ umfassend modernisiert, um die Jahreskapazität von 1,4 auf 2,5 Mio. t bei gleichzeitig 25% höherer Produktivität zu steigern.

ABB was contractor for the following delivery and service scope:

- ABB automation platform System 800xA for mine and processing with
  - integration of conveyor systems, mill drives, ventilation, drainage system, substations, conveyor belts, crushers, ore bunkers, ore processing;
  - maintenance, document management and communication systems.
- “Ventilation on demand”: need-based control of 100 ventilators for optimal ventilation of the mine.
- Energy distribution with 44 distribution transformers, 400 motors, 280 variable speed drives.
- Drive solutions for the ore mills.
- Complete conveyor system for production and service.
- Service contract with remote diagnostics.

Core of the system is ABB's System 800xA by which all processes of the mine and the ore processing are controlled and monitored (Figure 4). In addition to the operator places in the central control room, all necessary information is optionally available at any time on mobile tablets or smartphones. The entire plant documentation is connected to the operating system in a way that required information is available using shortcut menus. In case of abnormal operating conditions or if a limit of a certain parameters is exceeded, the notification takes place via different channels, or if additional expert support via remote diagnosis is necessary, using a respective remote access 24/7. The automation system makes the entire infrastructure available for cyber security, system backup and necessary redundancy levels.

### 5 Next level mining and ABB Ability™

ABB cooperates with many international standardization bodies in order to establish industry standards for the digitalization and will continually expand its digital portfolio.

In the future, ABB will increasingly also become partner in the planning and the operation of plants by expanding its portfolio in addition to the traditional role as a supplier of energy and automation technology as well as industry-specific systems. To do this, new digital business models are being established in addition to the technological developments (Figure 5).

ABB combines its digital products and services under the term ABB Ability™. This platform offers the opportunity to collect, save, analyze and visualize data in a cloud environment. Doing this, users can focus on their specific applications because all necessary

ABB war dabei Auftragnehmer für folgenden Liefer- und Leistungsumfang:

- ABB 800xA Prozessleitsystem für Mine und Aufbereitung mit
  - Integration von Fördersystemen, Mühlenantrieben, Belüftungssystem, Entwässerungssystem, Umspannwerken, Transportbändern, Brechanlagen, Erzbunker, Erzaufbereitung,
  - Wartung, Dokumentenmanagement- und Kommunikationssystemen.
- „Ventilation on Demand“: bedarfsgerechte Steuerung von 100 Ventilatoren zur optimalen Bewetterung der Grube.
- Energieverteilung mit 44 Verteiltransformatoren, 400 Motoren, 280 drehzahlvariablen Antrieben.
- Antriebslösungen für die Erzmöhlen.
- Komplettes Fördermaschinensystem für Produktion und Service.
- Servicevertrag mit Remote Diagnostic.

Kernstück der Anlage ist das ABB-Prozessleitsystem 800xA, über das alle Prozesse der Mine und der Erzaufbereitung gesteuert und überwacht werden (Bild 4). Neben den Bedienerplätzen in der zentralen Warte sind wahlweise alle erforderlichen Informationen jederzeit über mobile Geräte wie Tablets und Smartphones abrufbar. Die gesamte Anlagendokumentation ist mit dem Bediensystem so verknüpft, dass benötigte Informationen über Kontextmenüs verfügbar sind. Bei anomalen Betriebszuständen bzw. Grenzwertüberschreitungen bestimmter Parameter erfolgt die Benachrichtigung über verschiedene Kanäle. Wird zusätzlicher Expertensupport via Ferndiagnose benötigt, ist dies über einen entsprechenden Remotezugang 24/7 möglich. Das Automatisierungssystem stellt die gesamte Infrastruktur für Cybersicherheit, Systemsicherung und benötigte Redundanzlevel zur Verfügung.

### 5 Next Level Mining und ABB Ability™

ABB arbeitet in vielen internationalen Normungsgremien mit, um Industriestandards für die Digitalisierung zu etablieren und das digitale Portfolio ständig zu erweitern.

Zukünftig wird ABB durch die Erweiterung des Portfolios neben der traditionellen Rolle als Lieferant von Energie- und Automatisierungstechnik sowie industriespezifischen Systemen auch zunehmend mehr Partner in der Planung und dem Betrieb von Anlagen werden. Hierzu sollen neben den technologischen Entwicklungen auch neue digitale Geschäftsmodelle etabliert werden (Bild 5).

ABB bündelt ihre digitalen Produkte und Dienstleistungen unter dem Begriff ABB Ability™. Diese Plattform bietet die Möglich-



Fig. 4. Garpenberg: Central control room with ABB's System 800xA.  
Bild 4. Garpenberg: Zentrale Warte mit System 800xA von ABB.  
Source/Quelle: ABB

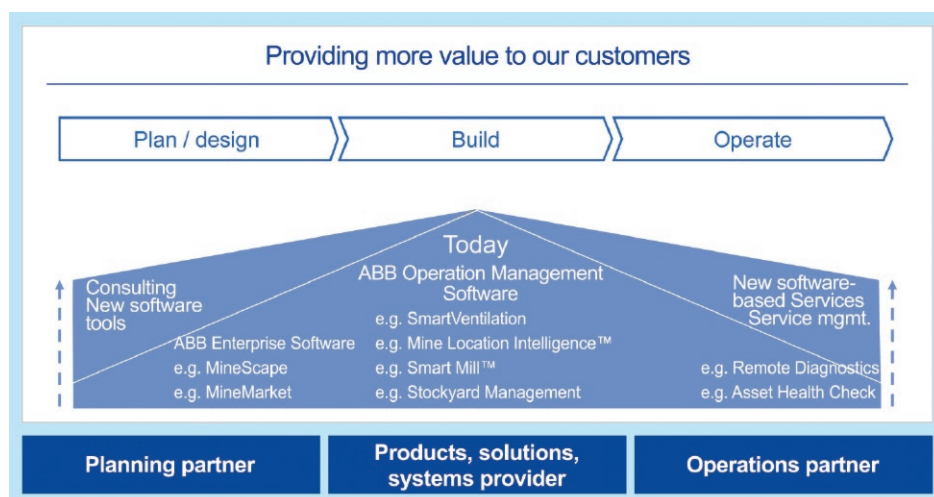


Fig. 5. Increase of customer value through ABB.  
Bild 5. Steigerung des Kunden-Mehrwerts durch ABB. Source/Quelle: ABB

components – connectivity, data security, data management and analysis as well as visualization – are actively managed in the underlying digital infrastructure. ABB entered into a strategic partnership with Microsoft to achieve this and uses the cloud platform Azure. On this basis, products, solutions and services already introduced to the mining industry are taken to the next level and value chains are expanded or newly created.

keit, in einer Cloud-Umgebung Daten zu sammeln, zu speichern, zu analysieren und zu visualisieren. Dabei können sich Anwender auf ihre spezifischen Applikationen konzentrieren, da in der zugrunde liegenden digitalen Infrastruktur alle erforderlichen Komponenten – Konnektivität, Datensicherheit, Datenmanagement und –analyse sowie Visualisierung – aktiv gemanagt werden. Hierzu ist ABB eine strategische Partnerschaft mit Microsoft eingegangen und nutzt die Cloud-Plattform Azure. Auf dieser Grundlage werden die bereits im Bergbaumarkt eingeführten Produkte, Lösungen und Services auf eine neue Stufe gehoben sowie Wertschöpfungsketten erweitert bzw. neu geschaffen.

#### References / Quellenverzeichnis

- (1) Leonida, C.: Mining technology and the culture change. Mining Magazine, 2016.
- (2) Wikipedia: Von [https://de.wikipedia.org/wiki/Model\\_Predictive\\_Control](https://de.wikipedia.org/wiki/Model_Predictive_Control) abgerufen am 13.12.2016.
- (3) Gallestey, E.: Advancing System 800xA. ABB Review, 2014.

#### Author / Autor

Dipl.-Ing. Peter Mühlbach, Manager Process Industries Germany, ABB Automation GmbH, Cottbus