

KALI & STEINSALZ

03
2015

Wertvolle Rohstoffe aus Deutschland

Waldmann, Dietrich

Das neue Analytik- und
Forschungszentrum der K+S

Rest

Vollautomatische robotergestützte
Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD)

Gatz, Göbel

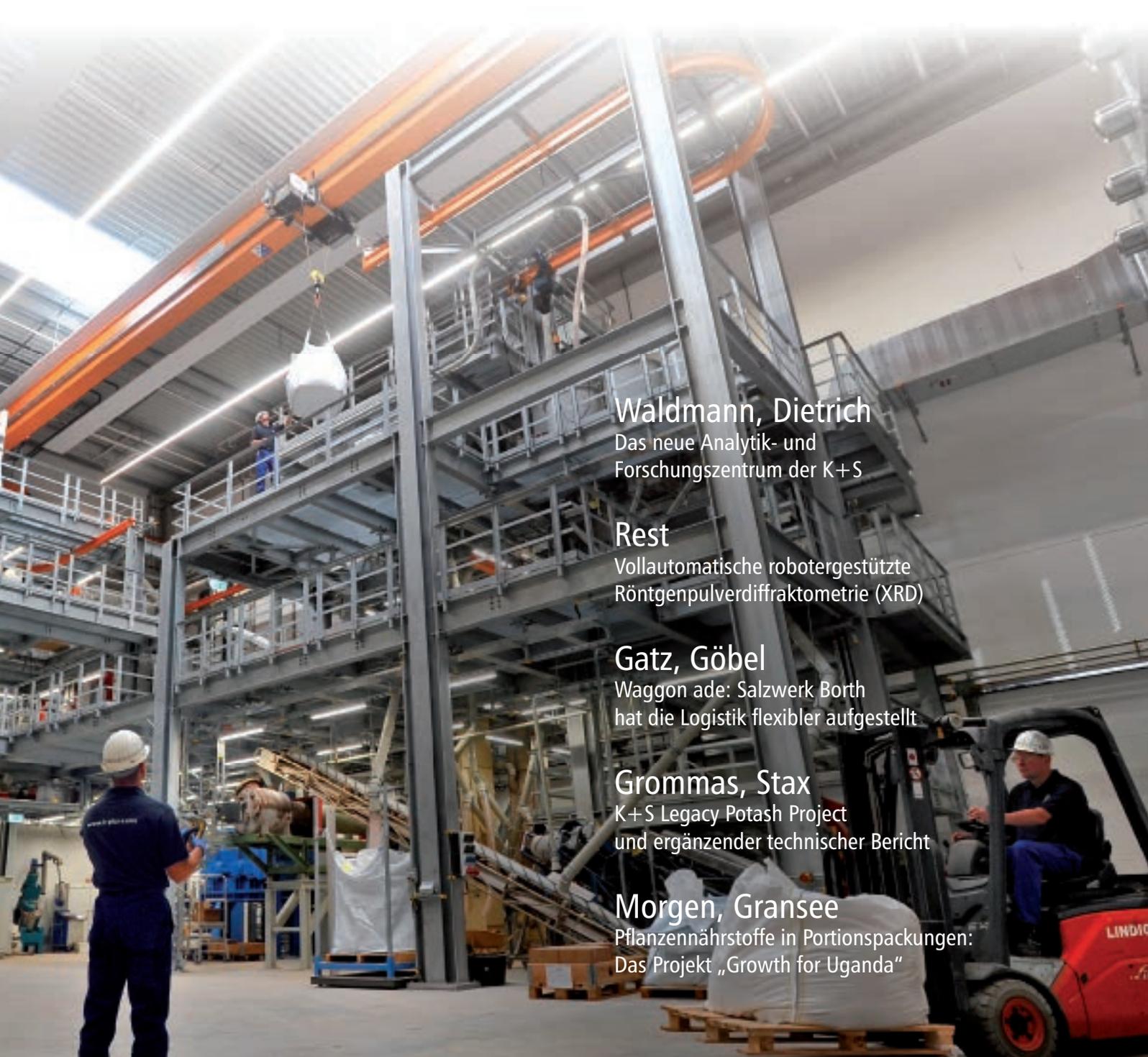
Waggon ade: Salzwerk Borth
hat die Logistik flexibler aufgestellt

Grommas, Stax

K+S Legacy Potash Project
und ergänzender technischer Bericht

Morgen, Gransee

Pflanzenernährstoffe in Portionspackungen:
Das Projekt „Growth for Uganda“



06 Waldmann, Dietrich: The new K+S Analytics and Research Center

After two and a half year of planning, construction and start-up phase the new Analytics and Research Center of the K+S Group in Unterbreizbach, Thuringia was officially dedicated at 14th of September by Bodo Ramelow (prime minister of Thuringia) and Norbert Steiner (CEO K+S Aktiengesellschaft). About 100 engineers and specialized staff are working in the modern laboratory and pilot plant building with a total area of 9,000 m² and a capital investment of 30 m Euros including 5.5 m Euros subsidies by European Regional Development Fund (EFRE) and the Free State of Thuringia. Modern analytic equipment such as ICP-OES, HR-ICP-MS, XRD, XRF, SEM with EDX is used for standard and highly specialized analytic purposes, e.g. detection of mineral phases, analysis of waste and environmental analysis as well as for process analytical techniques. Furthermore numerous pilot-plants concerning unit operations such as sorting (e.g. flotation, electrostatic separation), agglomeration, milling, sieving, leaching, crystallization, clarification and solid-liquid separation are used for process and product development and optimization. The new Analytics and Research Center is now proceeding the long tradition of German potash research activities starting 1919 in Staßfurt, Saxony-Anhalt.

16 Rest: Fully Automatic Robot-Based X-ray Diffraction Analysis

In 1990, the K+S Central Laboratory introduced X-ray powder diffraction for qualitative mineral phase analysis of evaporate/salt materials. During the following years up to recently, extensive know-how has been established on this subject matter replacing time-consuming analytical methods such as polarized light microscopy. During the last years, equipment, software and sample preparation techniques were fundamentally improved. The availability of fast detectors with better data quality, data processing

and, finally, the application of Rietveld software modules, leading to quantitative data, were pivotal. In addition, the development of an automatic back-loading press for sample preparation without significant preferred orientation and high reproducibility constituted the baseline for quantitative mineral analysis via XRD for the application areas of the K+S Central Laboratory. These development steps were continuously tracked by our Central Laboratory in close cooperation with the equipment manufacturers and steadily examined for use at K+S as well as optimized in joint projects for K+S operational aspects. As a result of this research, today's K+S Analytics and Research Center is utilizing, on a 24/7 basis, with increasing sample loads, a fully automatic, robot-based sample preparation system with subsequent high-resolution XRD for the quantitative mineral analysis of raw salts as well as the intermediate and final products of the potash industry.

28 Gatz, Göbel: Bye-bye rail wagons: Borth salt plant upgrades its logistics flexibility

By switching from the rail-based transport of salt products via the Momm Rhine port in Ossenberg to a truck-based transport operation via the port of Wesel, the Borth esco salt plant is not only staying true to inland waterways as an environmentally friendly mode of transport, it has also designed the logistics from the plant to the transshipment facility to be significantly more flexible, needs-based and cost-effective. Completed at the start of 2015 the project delivers numerous benefits, not the least of which is its valuable contribution to strengthening the site's competitiveness.

36 Grommas, Stax: K+S Legacy Potash Project and supplementing technical report

To safeguard its raw material basis K+S regularly evaluates which deposits could be

made available to build up new production capacities. In this context and after diligent evaluation of possible alternatives, K+S acquired the Canadian exploration and development company Potash One, in 2011, including the so called Legacy Project. After the acquisition, K+S, via its subsidiary K+S Potash Canada, steadily advanced the project by an international project team located in Saskatoon, Saskatchewan. After project approval by the Board of Executive Directors of K+S AG, as well as its Supervisory Board, K+S officially broke ground for the new production facility in June 2012. In July 2013 a long-term contract with Canadian Pacific Railways for the transportation of potash was signed. In February 2014 the first cavern for extraction of potash brine was connected. In April 2014 K+S announced an exclusive long-term agreement to build and operate a new storage and loading facility with Pacific Coast Terminals in Vancouver. Basic and Detail Engineering are finalized. Within this solid set-up Construction is currently underway to build a new potash facility with planned investments of 4.1 billion CAD and a capacity of 2.86 million tons per year with commissioning projected to start from summer 2016 onwards. This article gives an overview about the project and summarizes the current state of construction.

46 Morgen, Gransee: Plant nutrients in single dose packages: The project "Growth for Uganda"

The project "Growth for Uganda" uses tailored fertilizer blends in single dose packages to support small-holder farmers with a balanced nutrients supply of their crops. Thus, farmers are able to increase their yields, feed their families and moreover achieve sales revenues from their produce. The precondition for sales is market access. This infrastructure is now being built in the project of K+S KALI GmbH und the non-governmental organization (NGO) Sasakawa Africa Association (SSA).

03 Abstracts

05 Editorial

06 Waldmann, Dietrich

Das neue Analytik- und
Forschungszentrum der K+S

16 Rest

Vollautomatische robotergestützte
Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD)

28 Gatz, Göbel

Waggon ade: Salzwerk Borth
hat die Logistik flexibler aufgestellt

36 Grommas, Stax

K+S Legacy Potash Project
und ergänzender technischer Bericht

46 Morgen, Gransee

Pflanzennährstoffe in Portionspackungen:
Das Projekt „Growth for Uganda“

52 Nachrichten aus den Unternehmen

45 Impressum



Liebe Leserinnen und Leser,

die erste Halbzeit ist gelaufen, die erste Halbzeit der 18. Legislaturperiode der Bundesregierung mit der Großen Koalition. Der Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) hat eine ernüchternde Halbzeitbilanz der Aktivitäten von Bundesregierung und Koalitionsfraktionen gezogen: „Mit einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen erschwert die Bundesregierung ... den positiven Beitrag der Unternehmen für den Wohlstand unseres Landes.“ Anstatt Deutschland für die Zukunft durch kluge Investitionen in Bildung, digitale Netze und Infrastruktur nachhaltig fit zu machen, so der BDI, werden durch die Rente mit 63, Entgeltgleichheit, Erbschaftssteuer und weitere Projekte der Bundesregierung die deutschen Unternehmen geschwächt. Vor allem die EEG-Umlage zeigt sich als gravierender Wettbewerbsnachteil, der in Zukunft noch dramatischer wird.

Der BDI liefert mit konkreten Handlungsempfehlungen für die zweite Hälfte der 18. Wahlperiode einen überaus konstruktiven Beitrag zur politischen Diskussion in unserem Lande. Eine der Handlungsempfehlungen findet sich in den Feldern Digitalisierung und Industrie 4.0, Verkehrspolitik, Umwelt-, Technik- und Nachhaltigkeitspolitik, Sicherheitspolitik sowie Forschung und Innovation in unterschiedlicher Ausprägung wiederholt wieder: Die Einführung der steuerlichen Forschungsförderung und die grundsätz-

Forschung und Entwicklung für Innovation und Wohlstand

liche Verstärkung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Forschung und Entwicklung als Grundlage für Innovation und Wohlstand.

Hier passt das neue Analytik- und Forschungszentrum (AFZ) der K+S-Gruppe gut ins Bild. Die erste „Kaliforschungs-Anstalt GmbH“ (KAFA) wurde bereits 1919 in Staßfurt gegründet und kann als einer der Treiber für den Erfolg der deutschen Kaliindustrie angesehen werden. Über die Stationen Berlin, Hannover und Heringen kam die K+S-Forschung nun nach Unterbreizbach. Im neuen AFZ, vorgestellt von Dr. Ludger Waldmann und Dr. Armin Dietrich, wird neben modernster Labortechnik und Analysemethoden für die K+S-Gruppe auch die wichtige fachliche Aus- und Weiterbildung von Nachwuchskräften angeboten.

Bereits 1990 wurde die spezielle Analysenmethode der Röntgenpulverdiffraktometrie im K+S Zentrallabor u. a. zur qualitativen Bestimmung der Zusammensetzung von Rohsalzen eingeführt. Die ständige Weiterentwicklung dieser Analysenmethode zur vollautomatischen robotergestützten Röntgenpulverdiffraktometrie erklärt Torsten Rest eindrucksvoll und akribisch.

Die politisch gern geforderte Verlagerung des Gütertransports von der Straße auf die Schiene stößt in vielen Fällen an physikalische und infrastrukturelle Grenzen. So auch im Salzbergwerk Borth der esco – european salt company. Stephan Gatz und Ulrich Göbel beschreiben, wie unter Aufrechterhaltung des umweltfreundlichen Binnenschifftransports das Logistikkonzept des Standortes erneuert und optimiert wurde.

Wiederkehrend konnten wir in den „Nachrichten aus den Unternehmen“

vom K+S Legacy Potash Project in Kanada berichten. Jan Grommas und Dr. Rainer Stax geben uns einen aktuellen Überblick über dieses einzigartige und wichtige K+S-Projekt. Ergänzend schließt sich ein technischer Bericht zur 3D-Seismik im Legacy-Lizenzgebiet der K+S Potash Canada an.

Vor zwei Jahren hat die K+S KALI GmbH in Afrika gemeinsam mit dem Partner „Sasakawa Africa Association“ das Projekt „Growth for Uganda“ gestartet. Uganda wurde ausgewählt, weil dort die natürlichen Bedingungen für eine Steigerung der Agrarproduktion gut sind. Den Menschen soll direkt vor Ort gezeigt werden, wie sie landwirtschaftliche Flächen intelligent nutzen können. Ihnen sollen die fachlichen Grundlagen im Pflanzen- und Ackerbau vermittelt werden und sie sollen lernen, wie sie ihre Erträge mit einem ausgewogenen Nährstoffmix für die Pflanzen verbessern können. Über das beachtenswerte Projekt informieren Elisabeth Morgen und Prof. Dr. Andreas Gransee.

Abgerundet wird das Heft wie gewohnt mit den Nachrichten, u. a. weisen wir auf das neu erschienene Buch „Die Kaliindustrie im 21. Jahrhundert – Stand der Technik bei der Rohstoffgewinnung und der Rohstoffaufbereitung sowie bei der Entsorgung der dabei anfallenden Rückstände“ von Dr. Henry Rauche hin.

Mit herzlichem Glückauf

Ihr

Hartmut Behnen

Das neue Analytik- und Forschungszentrum der K+S

The new K+S Analytics and Research Center

After two and a half year of planning, construction and start-up phase the new Analytics and Research Center of the K+S Group in Unterbreizbach, Thuringia was officially dedicated at 14th of September by Bodo Ramelow (prime minister of Thuringia) and Norbert Steiner (CEO K+S Aktiengesellschaft). About 100



DR. LUDGER WALDMANN,
Leiter Forschung und Entwicklung,
K+S AG, Kassel



DR. ARMIN DIETRICH,
Leiter K+S Analytik- und Forschungs-
zentrum, K+S AG, Unterbreizbach

engineers and specialized staff are working in the modern laboratory and pilot plant building with a total area of 9,000 m² and a capital investment of 30 m Euros including 5.5 m Euros subsidies by European Regional Development Fund (EFRE) and the Free State of Thuringia.

Modern analytic equipment such as ICP-OES, HR-ICP-MS, XRD, XRF, SEM with EDX is used for standard and highly specialized analytic purposes, e.g. detection of mineral phases, analysis of waste and environmental analysis as well as for process analytical techniques. Furthermore numerous pilot-plants concerning unit operations such as sorting (e.g. flotation, electrostatic separation), agglomeration, milling, sieving, leaching, crystallization, clarification and solid-liquid separation are used for process and product development and optimization.

The new Analytics and Research Center is now proceeding the long tradition of German potash research activities starting 1919 in Staßfurt, Saxony-Anhalt.



Gesamtansicht AFZ

Gebäude der K+S-Forschung



Staßfurt
1919–1927



Berlin
1927–1944



Hannover
1967–1989



Heringen
1989–2015



Der Ministerpräsident von Thüringen, Bodo Ramelow, und der K+S-Vorstandsvorsitzende Norbert Steiner haben am 14. September 2015 gemeinsam das neue Analytik- und Forschungszentrum (AFZ) der K+S Gruppe in Unterbreizbach eingeweiht. Zwei Jahre nach dem Baubeginn übergaben beide das neue AFZ seiner Bestimmung.

Der Neubau mitten im Werra-Kalirevier bietet für rund 100 Wissenschaftler, Ingenieure und Fachkräfte auf rund 9.000 m² Nutzfläche moderne Labor- und Technikumsarbeitsplätze. Das Projekt hat einen Investitionsumfang von rund 30 Mio. Euro und wurde mit ca. 5,5 Mio. Euro vom EFRE (Europäischen Fonds für regionale Entwicklung) sowie vom Freistaat Thüringen gefördert.

Die Umsetzung des Projektes erfolgte von März 2013 bis Juli 2015. Mit dem ersten Spatenstich am 25.09.2013 konnte auf dem Gelände des neuen Unterbreizbacher Gewerbegebietes, in direkter Nachbarschaft zu den beiden Kalistandorten Unterbreizbach und Hattorf und vor der Kulisse der Kalihalde Hattorf, mit den Bauarbeiten begonnen werden. Schon nach rund sechs Monaten war die Erstellung des Rohbaus abgeschlossen, und der aufwendige Innenausbau mit der Installation der mannigfaltigen technischen Systeme konnte begonnen werden.

In dieser Zeit entstanden ein mehrgeschossiges Büro- und Laborgebäude sowie ein Technikumsgebäude – beide Gebäudeteile sind über einen Verbindungsgang miteinander verbunden. Das gesamte Gebäude ist modern, funktional und in seiner inneren Struktur flexibel. Auf zukünftige Veränderungen kann ohne gravierenden baulichen Aufwand reagiert werden. Die großen, offenen Laboreinheiten bieten ein Höchstmaß an Transparenz und Offenheit. Dies fördert zum einen die Kommunikation der Mitarbeiter untereinander, zum anderen sind hier auch Aspekte der Sicherheit (Einsehbarkeit), Flexibilität und effektiven Nutzung der Flächen



Ministerpräsident von Thüringen
Bodo Ramelow und K+S-Vorstandsvorsitzender
Norbert Steiner



Erster Spatenstich am 25.09.2013





Innenansicht Laborbereich



optimal gelöst. Die Labore bieten Platz für eine Vielzahl von modernen Apparaturen und Versuchsaufbauten. So befinden sich beispielweise im neuen Gebäude Geräte für Analysemethoden wie ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry), Röntgendiffraktometrie (RDA), Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA), Massenspektrometrie (als hochauflösende Sektorfeld-HR-ICP-MS sowie Triple-Quadrupol-ICP-MS neuester Bauart mit Reaktions- und Kollisionszelle und eine Triple-Quadrupol-HPLC-MS/MS) sowie Rasterelektronenmikroskopie (REM) mit Mikrosonde (EDX).

Im AFZ sind somit alle relevanten Analysenmethoden, die für das Kali- und Salz-Geschäft notwendig sind, abgedeckt. Das Spektrum reicht von einer einfachen Standardanalytik



AFZ-Mitarbeiter an einem Rasterelektronenmikroskop (REM) mit Mikrosonde



bis hin zur hochaufwendigen Spezialanalytik. Es werden umfangreiche Analytikbereiche wie die Salz- und Mineralphasenanalytik, die Spurenanalytik, die Prozessanalysetechnik, die Abfallanalytik, die Umweltanalytik und das Gewässermonitoring abgedeckt.

Das Technikumsgebäude ist eine ca. 18 m hohe Hallenkonstruktion, in der die Technikumsbereiche „Nass“ und „Trocken“ sowie das Lager zusammengefasst sind. Dem Technikumsgebäude vorgelagert ist ein eingeschossiger Anbau mit Inline-Laboren sowie weiteren angegliederten Räumen.

Im Technikum sind Versuchsanlagen aufgebaut, um die wichtigen Prozesse der Kali- und Salzaufbereitung wie die Elektrostatische Trennung (ESTA), die Flotation, die Granulierung und die Kristallisation zu optimieren und weiterzuentwickeln.



AFZ-Mitarbeiterinnen an einer RFA (Vordergrund) bzw. RDA (Hintergrund)

Innenansicht des AFZ-Technikumsbereichs





Alle Technikumsbereiche sind mit hallenüberspannenden Portal- und ergänzenden Klein-Krananlagen ausgestattet. Durch die Hallenhöhe ist es möglich, einen vertikalen Materialfluss auf mehreren Ebenen zu ermöglichen. Des Weiteren sind im Technikum die Holz- und Metallwerkstatt sowie die Elektrowerkstatt untergebracht.

Komplettiert wird das Technikumsgebäude durch einen Regallagerbereich, der mit Regalen bis 7,5 m Lagerhöhe ausgestattet ist und über einen Schubmaststapler bestückt wird.

Zentrale Aufgaben des AFZ sind die Durchführung vielfältiger Analysen, die anwendungsorientierte Grundlagenforschung für alle Geschäftsbereiche der K+S Gruppe sowie die Prozess- und Produktentwicklung. Ein wesentliches, ständiges Arbeitsziel besteht darin, Aufbereitungsverfahren für die Kali- und Salz-Produktion neu zu konzipieren und weiterzuentwickeln, um den steigenden ökologischen Anforderungen gerecht zu werden.

Eine weitere wichtige Funktion ist die fachliche Aus- und Weiterbildung von Nachwuchskräften. Außerdem soll das AFZ verstärkt auch zentrale Forschungs- und Analytikaufgaben für ausländische Tochtergesellschaften und Produktionsstandorte der K+S Gruppe übernehmen.

Das AFZ setzt die lange Geschichte der deutschen Kaliforschung fort. Als erste Einrichtung dieser Art wurde 1919 in Staßfurt die sogenannte Kaliforschungsanstalt gegründet. Nach Stationen in Berlin und Hannover erfolgte 1989 der Umzug nach Heringen – zwischenzeitlich war der Name in K+S-Forschungsinstitut geändert worden.

Schon in der Vergangenheit haben Generationen von Forschern mit ihren vielen großen und kleinen Erfindungen das Unternehmen K+S vorangebracht. Meilensteine aus der Arbeit des Institutes sind zahlreiche Verbesserungen der klassischen Aufbereitungs- und Analyseverfahren sowie die Entwicklung des abwasserfreien elektrostatischen Trennverfahrens (ESTA). Diese sogenannte ESTA-Technik hat



Löseversuch an einem Bohrkern vom Legacy-Standort

gemeinsam mit einer Vielzahl weiterer Verfahrensoptimierungen dazu geführt, dass K+S deutlich umweltschonender produzieren kann. Heute ist K+S der Kalianbieter, der diesen Stand der Technik weltweit vorgegeben hat – und immer noch als einziger einsetzt und beherrscht.

Weitere Schwerpunkte der letzten Jahre waren und sind Optimierungen in der Ressourcennutzung und die Reduzierung von Produktionsrückständen, wie z.B. das maßgeschneiderte Konzept der KKF (Kainit-Kristallisations-Flotationsanlage), einer der zentralen Bausteine des Vier-Phasen-Plans zur Salzabwasserentsorgung.

Aufgrund der zunehmenden Internationalisierung der K+S-Unternehmensgruppe wachsen auch die Aufgaben der zentralen Forschungseinrichtung. Neben dem Ausbau der bestehenden Kompetenzfelder sind zahlreiche neue Themenschwerpunkte hinzugekommen. Exemplarisch seien einige Beispiele angeführt: Künftig

wird die Mitarbeiter des AFZ verstärkt das Thema Solungsbergbau von Kalisalzen beschäftigen.

Wie bekannt, baut K+S in Kanada zurzeit eine Kaliproduktion auf, die auf dieser Gewinnungsart basiert. Das Wissen der K+S Gruppe auf dem Gebiet des Solungsbergbaus gilt es weiter zu vertiefen und auszubauen.

Weiterhin ist der Ausbau der Prozess-Analysentechnik (PAT), auch bekannt als Online-Analytik, zu nennen. PAT-Verfahren zeichnen sich dadurch aus, dass die Analysegeräte direkt in den Produktionsprozess eingebunden sind. Dies ermöglicht die Erfassung prozessrelevanter Stoffgrößen in Echtzeit und damit eine schnelle Reaktion auf Prozessänderungen. Im Ergebnis dient dies der Erhöhung der Sicherheit für Mitarbeiter, Anlagen und Umwelt, aber auch zur Prozessoptimierung und zur Optimierung der Produktqualität.

Ein Schwerpunkt der letzten Jahre und der zukünftigen Aktivitäten ist

die Suche nach Laborautomatisierungssystemen, um die Laborabläufe noch effizienter zu gestalten. Ein aktuelles Beispiel stellt die Implementierung eines vollautomatisierten Robotersystems zur quantitativen Mineralphasenanalytik mittels der Rietveld-Methode dar.

Schon diese Beispiele zeigen, wie bedeutsam Forschungs- und Entwicklungsarbeit für K+S war und immer noch ist.

In der Rede zur offiziellen Eröffnung des AFZ fasste der Vorstandsvorsitzende Norbert Steiner treffend in einem Satz zusammen: „Nur was vorher erforscht und getestet wurde, kann hinterher zum Erfolg werden.“

Mit dem AFZ-Neubau wurde eine für Analytik und Forschung optimale Arbeitsumgebung geschaffen; das wird das hochqualifizierte AFZ-Team in den nächsten Jahren motivieren, mit innovativen Neuerungen Prozessabläufe, Produktqualität und -kosten positiv zu beeinflussen.



AFZ-Mitarbeiter bei der Installation einer PAT-Sonde unter Tage



Vollautomatisiertes Robotersystem zur Mineralphasenanalytik

Vollautomatische robotergestützte Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD)

1990 wurde im K+S Zentrallabor die Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD) zur qualitativen Mineralphasenanalyse von Evaporiten eingeführt. Bis heute konnten für diesen Bereich umfangreiches Know-how aufgebaut und dadurch zeitintensive Analytik (u.a. Polarisationsmikroskopie) zunehmend ersetzt werden. In den letzten Jahren verbesserten sich die Geräte-, Software-, und Probenvorbereitungstechniken fundamental. Deutlich schnellere Detektoren mit höherer Datenqualität und neue Anwendungsmöglichkeiten von Rietveld-Softwaremodulen zur Optimierung der quantitativen Datenauswertung sind verfügbar. Die weltweit erste vollautomatische Backloadingpresse zur Probenpräparation ohne Vorzugsorientierung bei hoher Reproduzierbarkeit wurde entwickelt. Damit waren die Grundvoraussetzungen für die quantitative Mineralphasenbestimmung mittels XRD für die Einsatzzwecke bei K+S erfüllt. Diese Entwicklungsschritte wurden kontinuierlich durch das K+S Zentrallabor begleitet, in enger Zusammenarbeit mit den Herstellerfirmen stetig auf Einsatzmöglichkeiten geprüft und in gemeinsamen Projekten für spezielle K+S-Aufgabenstellungen optimiert. Als Ergebnis dieser Forschungsarbeit wird heute im K+S Analytik- und Forschungszentrum ein vollautomatisches, robotergestütztes Probenvorbereitungssystem mit nachgeschaltetem, hochauflösendem Prozess-Pulverdiffraktometer zur quantitativen Mineralphasenanalyse von Rohsalzen sowie Zwischen- und Endprodukten der Kaliindustrie im Dauerbetrieb mit steigender Auslastung eingesetzt.

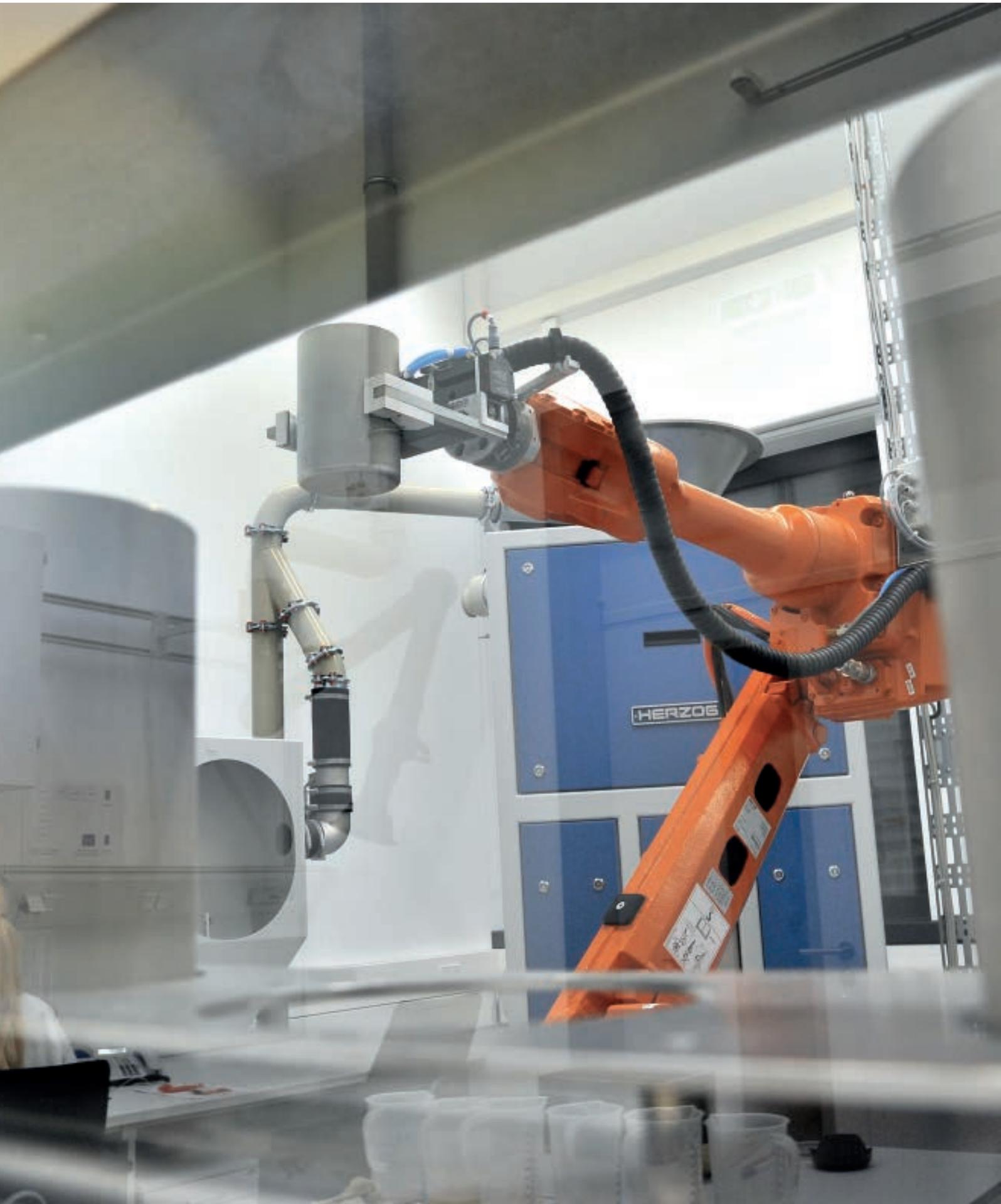
Fully Automatic Robot-Based X-ray Diffraction Analysis

In 1990, the K+S Central Laboratory introduced X-ray powder diffraction for qualitative mineral phase analysis of evaporate/salt materials. During the following years up to recently, extensive know-how has been established on this subject matter replacing time-consuming analytical methods such as polarized light microscopy. During the last years, equipment, software and sample preparation techniques were fundamentally improved. The availability of fast detectors with better data quality, data processing and, finally, the application of Rietveld software modules, leading to quantitative data, were pivotal. In addition, the development of an automatic back-loading press for sample preparation without significant preferred orientation and high reproducibility constituted the baseline for quantitative mineral analysis via XRD for the application areas of the K+S Central Laboratory. These development steps were continuously tracked by our Central Laboratory in close cooperation with the equipment manufacturers and steadily examined for use at K+S as well as optimized in joint projects for K+S operational aspects. As a result of this research, today's K+S Analytics and Research Center is utilizing, on a 24/7 basis, with increasing sample loads, a fully automatic, robot-based sample preparation system with subsequent high-resolution XRD for the quantitative mineral analysis of raw salts as well as the intermediate and final products of the potash industry.



TORSTEN REST,
Leiter K+S Zentrallabor,
K+S Aktiengesellschaft,
Unterbreizbach





Einführung

Die Pulverdiffraktometrie ist eine Röntgenmethode zur Untersuchung kristalliner Stoffe. Sie wird im K+S Zentrallabor zur qualitativen Bestimmung der Zusammensetzung von Rohsalzen, Zwischen- und Endprodukten der Produktionsprozesse sowie der Versuchsanlagen des Analytik- und Forschungszentrums angewendet. Des Weiteren ist sie zur schnellen Identifikation von „unbekannten“ kristallinen Proben insbesondere in Verbindung mit der Röntgenfluoreszenzanalyse (XRF) besonders geeignet. Seit einigen Jahren ist mit neuester Gerätetechnik auch die quantitative Analyse für viele K+S-spezifische Anwendungen schnell und ausreichend genau möglich und wird zunehmend zur Laborrationalisierung eingesetzt.

Grundprinzip

Die geometrische Anordnung der Atome von Kristallstrukturen kann mittels Kristallgittern abstrahiert werden. Diese Kristallgitter sind durch die eindeutig definierten Gitterabstände d charakterisiert, die sich periodisch wiederholen. Röntgenstrahlen, die auf einen Kristall treffen, dringen in ihn ein und werden dabei, rein geometrisch betrachtet, zum Teil an den sogenannten Netz- oder Gitter-

ebenen des Kristallgitters abgelenkt (Röntgenbeugung).

In Abb. 1 ist die Beugung monochromatischer Röntgenstrahlung am Kristallgitter schematisch dargestellt. An der oberen und der darunter liegenden Netzebene des Kristallgitters wird die Röntgenstrahlung reflektiert. Die untere Röntgenwelle legt dabei die längere Wegstrecke A-B-C (rot markiert) zurück. Wenn der längere Weg ein ganzzahliges Vielfaches der Wellenlänge ist, liegen die Wellenberge beider Röntgenwellen aufeinander und verstärken sich (konstruktive Interferenz). Wenn die Wellenberge einer Welle genau auf die Wellentäler der anderen Welle treffen, entsteht eine Welle mit kleinerer Amplitude, bei gleichen Amplituden löschen sich beide Wellen gegenseitig aus (destruktive Interferenz).

$$n \lambda = 2 d \sin \theta$$

Abb. 2: Bragg-Gleichung

Das geometrische Phänomen der Röntgenbeugung wurde 1912 von William Lawrence Bragg und seinem Vater William Henry Bragg als sogenannte Bragg-Bedingung mit der Bragg-Gleichung (Abb. 2) beschrieben. Beide erhielten 1915 dafür den Nobelpreis.

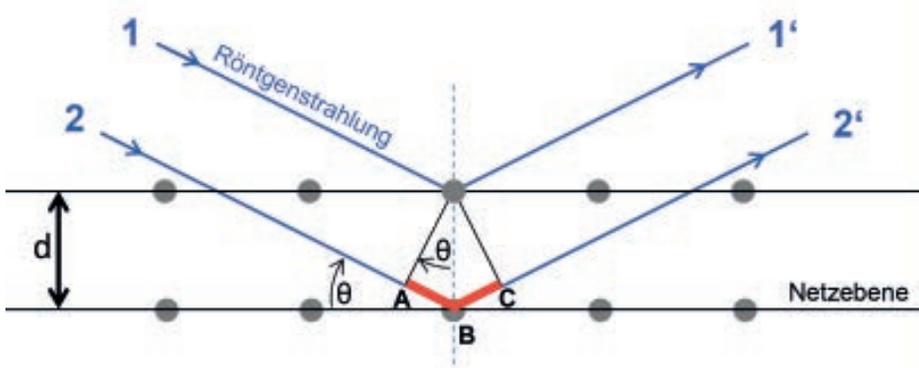


Abb.1: Geometrie der Röntgenbeugung unter Bragg-Bedingung



Die längere Wegstrecke ist vom Netzebenenabstand d des Kristalls abhängig. In einem Kristallgitter findet man eine Vielzahl verschiedener Netzebenenabstände. Diese sind materialabhängig, in Datenbanken tabelliert und dienen der zweifelsfreien Identifizierung der verschiedenen Minerale. Die Teilstrecke A-B wird in der Bragg-Gleichung als $d \sin \theta$ berechnet. Da die zweite Strecke B-C gleich lang ist, ergibt sich

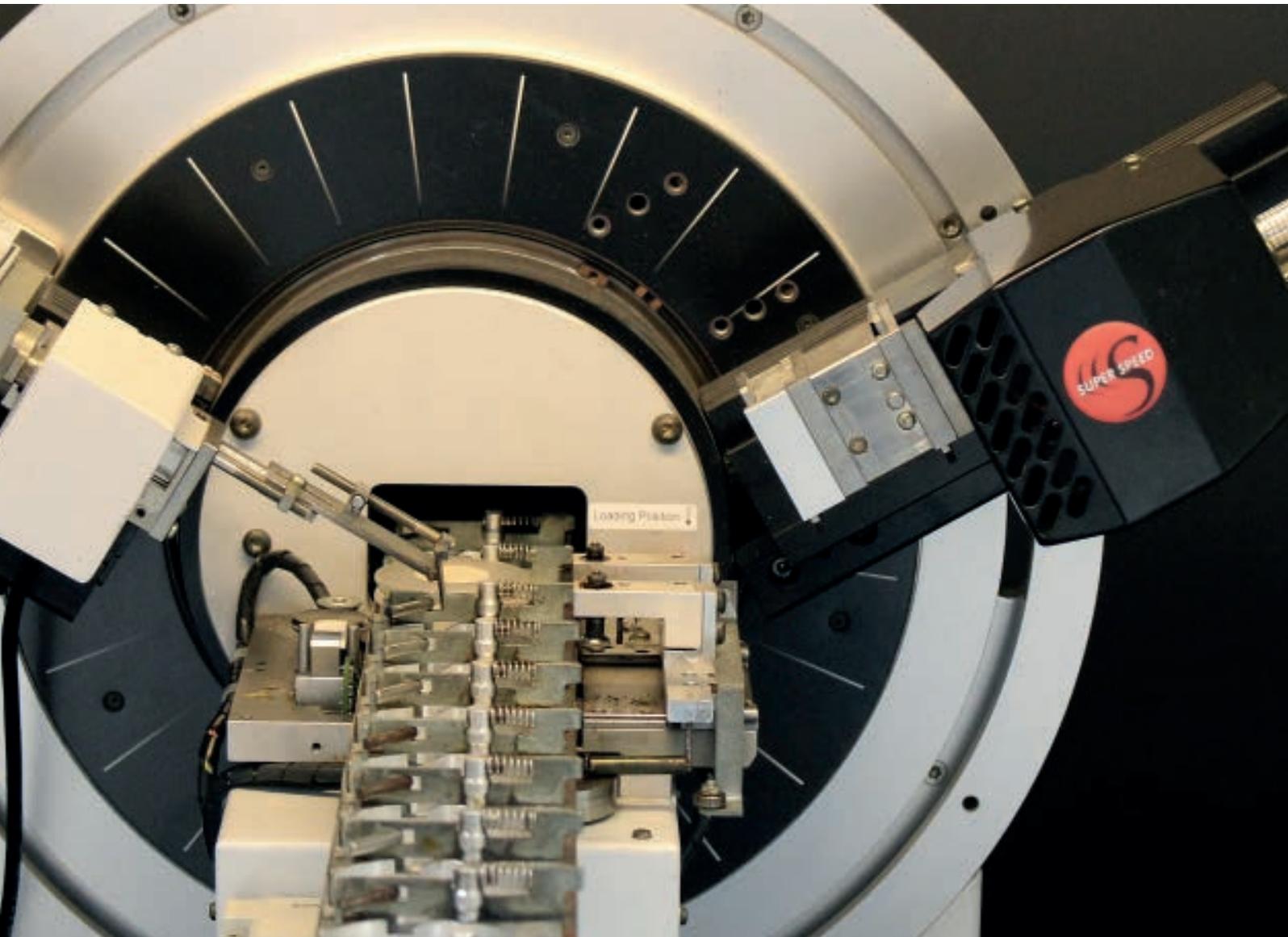


Abb. 3: Labordiffraktometer D8 ADVANCE (Bruker AXS) im K+S Zentrallabor

für die gesamte Wegstrecke $2d \sin \theta$. Die Bragg-Bedingungen sind erfüllt, wenn die Wegstrecke ($2d \sin \theta$) ein ganzzahliges Vielfaches n der Wellenlänge λ der Röntgenstrahlung ist. Des Weiteren müssen der einfallende und der reflektierte Strahl bezüglich der Netzebenenormalen in einer Ebene liegen und Einfallswinkel gleich Austrittswinkel sein. Der Winkel θ ist somit die in der Diffraktometrie zu bestimmende geometrische Mess-

größe. Die von der Röntgenröhre ausgesandte Röntgenstrahlung wird von der Probe in kristallspezifischen Beugungswinkeln θ reflektiert, wie beschrieben durch Interferenz verändert und mit dem über den Winkelbereich bewegten Detektor gemessen. Es resultiert eine winkelabhängige Intensitätsverteilung, das sogenannte Diffraktogramm. In Abb. 3 ist der Messaufbau mit Bragg-Brentano-Geometrie dargestellt. Die Röntgen-

röhre (links) bestrahlt die Probe im Probenmagazin (mittig), die Reflexionsstrahlung wird vom LYNXEYE-Detektor (rechts) in Abhängigkeit vom Beugungswinkel gemessen.

Detektortechnik

Neue siliziumbasierte Streifen- und Pixeldetektoren haben innerhalb weniger Jahre konventionelle Punktzähler (Proportional- und Szintillationsdetektoren) fast vollständig

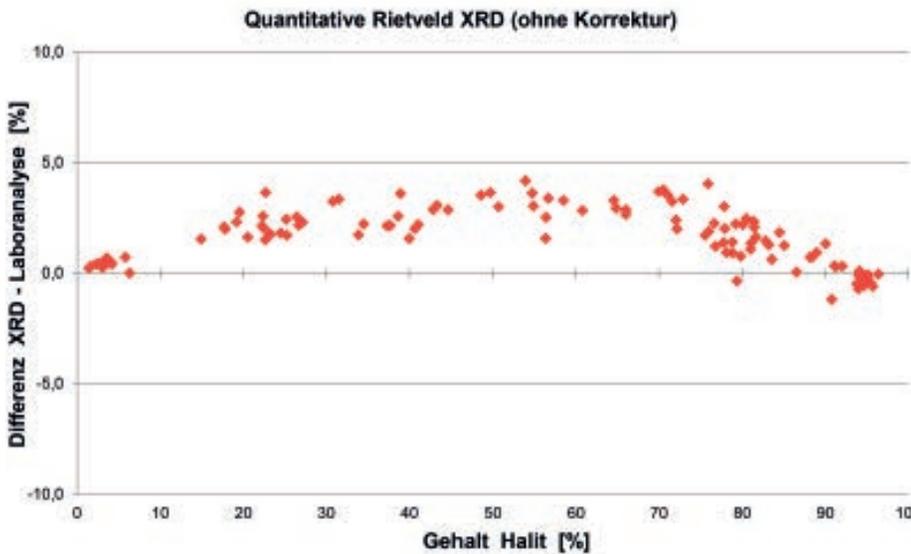


Abb. 4: Abweichungen der mit XRD bestimmten Halitgehalte im Vergleich zur Labor-Referenzmethode (ohne PONKCS-Korrektur)

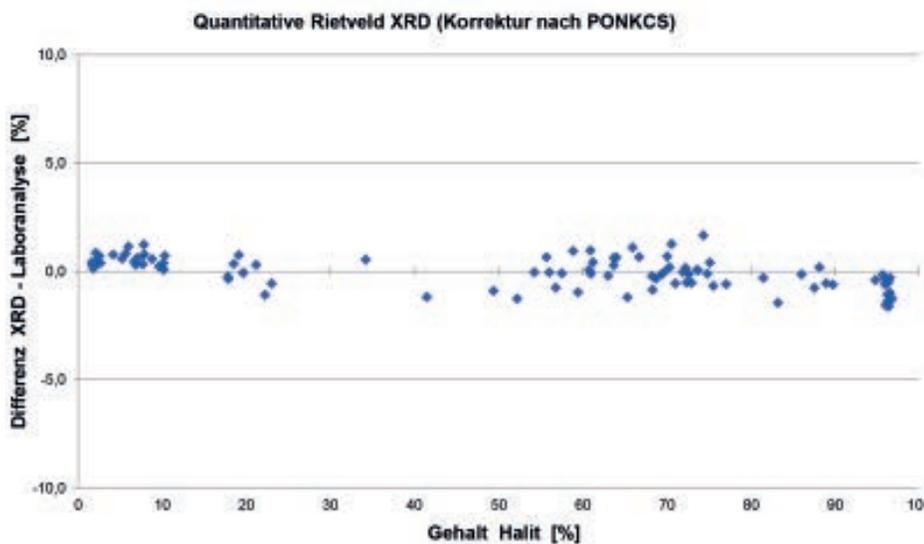


Abb. 5: Abweichungen der mit XRD bestimmten Halitgehalte im Vergleich zur Labor-Referenzmethode (mit PONKCS-Korrektur)

abgelöst und erreichen heute einen Marktanteil von über 90 % bei neu verkauften Diffraktometern [1].

Siliziumstreifendetektoren (z.B. LYNXEYE, Fa. Bruker AXS) haben eine Vielzahl paralleler Detektorstreifen, welche auf einem Silizium-Chip

angeordnet sind. Jeder einzelne Kanal dieser Mehrfachdetektoren wird während der Messung simultan ausgelesen. Der während der Messung vom Detektor überstrichene Winkelbereich wird dabei so oft gemessen, wie es aktive Detektorstreifen gibt;

die Messwerte der einzelnen Kanäle werden zusammengefasst. Diese Art der simultanen Mehrfachmessung verbessert die Standardabweichung der gemessenen Intensitäten bei 200 Kanälen um das ca. 15fache [1].

Der LYNXEYE-Detektor wurde bereits kurz nach Verfügbarkeit im Jahr 2006 in das Labordiffraktometer (D8 ADVANCE, Bruker AXS) des K+S Zentrallabors eingebaut und getestet.

Die Messzeiten konnten im Vergleich zum zuvor eingesetzten Szintillationszähler von ca. 2 Stunden auf ca. 20 Minuten je Probe reduziert werden, wobei zusätzlich eine bessere Datenqualität erzielt wurde. Diese hohe Datenqualität mit verbessertem Signal-Untergrund-Verhältnis ist die Basis für hohe Genauigkeit und niedrige Bestimmungsgrenzen. Die deutliche Verkürzung der Messzeit ist ausschlaggebend für einen hohen Probendurchsatz und somit eine Grundvoraussetzung für die Eignung der XRD zur Automatisierung mit kurzen Durchlaufzeiten.

Rietveld-Auswertesoftware

Vom niederländischen Physiker Hugo Rietveld wurde 1966 ein computergestütztes Rechenverfahren zur Kristallstrukturanalyse polykristalliner Proben mittels Neutronenstrahlung entwickelt.

Heute wird dieses Verfahren auch zur quantitativen Auswertung von Pulverdiffraktogrammen (z.B. zur Bestimmung von Gewichtsanteilen einzelner Mineralphasen) eingesetzt und ist als kommerzielle Standardsoftware (z.B. TOPAS, Bruker AXS) erhältlich. Die Pulverdiffraktogramme werden als mathematische Funktion der Beugungswinkel berechnet, wobei die Kristallstrukturen der in

der Probe enthaltenen Minerale und die instrumentellen Parameter des Messaufbaus berücksichtigt werden. Das Anfangsmodell basiert auf den gut bekannten und ebenfalls tabellierten Atomanordnungen (Kristallstrukturen) der Minerale. Neben anderen Parametern, die hauptsächlich die Form der gemessenen Signale beschreiben, werden mathematisch, meist mit der Methode der kleinsten Quadrate, die relativen Amplituden der einzelnen Mineralspektren so lange verfeinert, bis es mit dem gemessenen Diffraktogramm bestmöglich übereinstimmt.

Falls die Kristallstruktur eines Minerals nicht ausreichend bekannt ist, können fehlende Informationen durch Kalibrierung mittels Referenzproben experimentell bestimmt werden. Auch weitere Einflüsse, wie die Mikroabsorption der verschiedenen Phasen oder die texturähnlichen Effekte in den Diffraktogrammen unserer Rohsalze, werden von TOPAS berücksichtigt.

Die als PONKCS (Partial Or No Known Crystal Structures) beschriebene Methode [2] wurde mittels der TOPAS-Software auch für die Problemstellungen der K+S Gruppe erfolgreich angewendet. In Probenreihen der K+S Zentrallabors wurden zunächst nach Rietveld-Auswertung fast über den gesamten Konzentrationsbereich hinweg Überbefunde für Halit (Abb. 4) festgestellt. Diese systematischen Überbefunde der XRD-Analysen konnten vom Bruker AXS-Applikationslabor durch Kalibrierung mit unseren Referenzproben mittels PONKCS-Methode deutlich minimiert werden (Abb. 5).

In den gleichen Probenreihen wurden für fast den gesamten Konzentrationsbereich Minderbefunde für

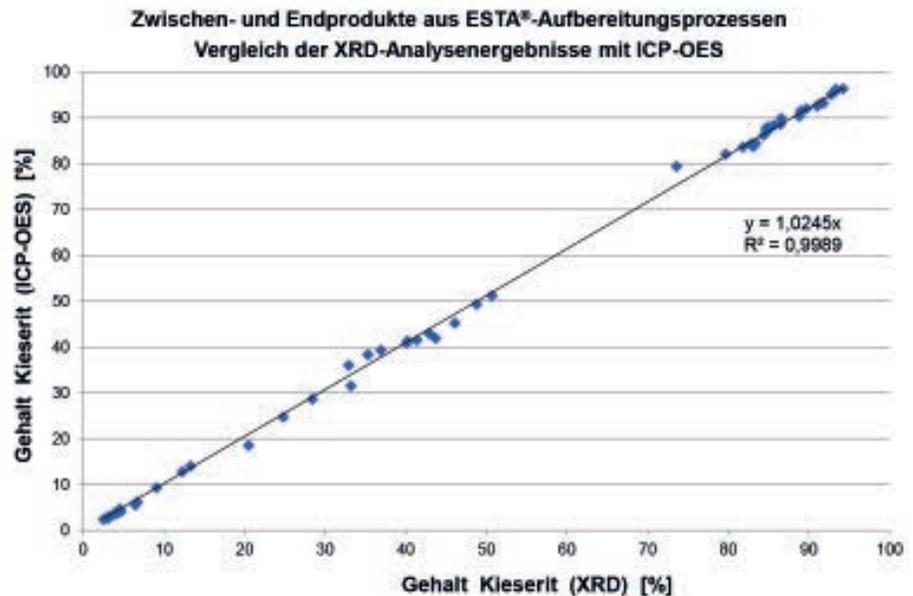


Abb. 6: Analysenvergleich XRD- und Laboranalyse (Beispiel Kieserit)

Sylvin festgestellt, die ebenfalls mit der kalibrierbasierten PONKCS-Methode korrigiert wurden.

Durch weitere Optimierungen können heute für immer mehr Einsatzzwecke bei K+S quantitative XRD-Analysen ausreichend genau durchgeführt werden. Vergleichsanalysen zur Bestimmung der Genauigkeit der quantitativen Pulverdiffraktometrie für Proben aus Probenreihen der ESTA®-Versuchsanlagen des Analytik- und Forschungszentrums zeigen ebenfalls gute Übereinstimmungen der Mineralgehalte von XRD- und Laboranalysen über den gesamten Konzentrationsbereich (Abb. 6) [3].

Auch in Zukunft wird mit Priorität die Erschließung weiterer Anwendungsgebiete vorangetrieben, da die Röntgenpulverdiffraktometrie eine enorme Zeit- und Kosteneinsparung gegenüber der entsprechenden Laboranalytik ermöglicht.

Bei dieser müssen nach der manuellen Probenteilung und -aufmahlung verschiedene Probenvorberei-

tungsschritte durchgeführt werden. Die weitere Elementanalytik erfolgt dann u.a. mittels ICP-OES an Säureaufschlüssen und Alkoholextrakten (z.B. zur Carnallitbestimmung). Um aus Elementgehalten nachfolgend Mineralphasen zu berechnen, sind bei komplexen Salzzusammensetzungen weitere zeitaufwendige Analysen (Glüh- und Trocknungsverluste, Chlorid-Titrations, gravimetrische Langbeinitbestimmungen usw.) erforderlich. Für das Berechnungsmodell ist die Kenntnis der Mineralphasenzusammensetzung eine Grundvoraussetzung. Sie muss oft zeitaufwendig, z.B. mikroskopisch, bestimmt werden. Zudem wird die Genauigkeit der Mineralphasenberechnung durch die Fehlerfortpflanzung während der einzelnen Analysenschritte negativ beeinflusst. Im Gegensatz hierzu werden mit der Pulverdiffraktometrie die Mineralphasen direkt und schnell bestimmt, und neue in den Proben auftretende Mineralphasen werden sofort erkannt.

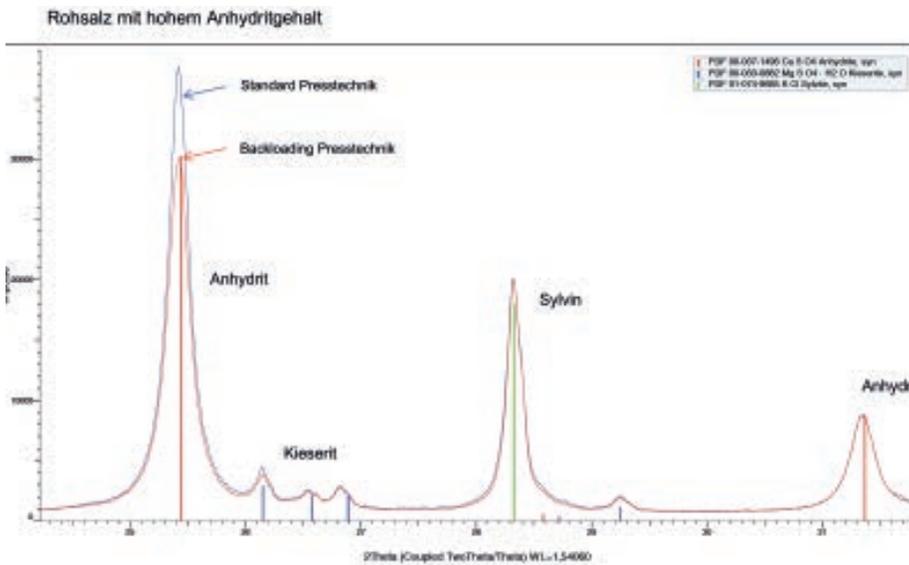


Abb. 7: Überlagerte Diffraktogramme einer Rohsalzprobe mit unterschiedlicher Probenvorbereitung [5]

Probenvorbereitung

Einen entscheidenden Einfluss auf Richtigkeit und Reproduzierbarkeit der Pulverdiffraktometrie haben Probenahme und Probenvorbereitung. Bereits Gewinnung, Transport und Lagerung der Proben können große Auswirkungen auf die nachfolgende XRD-Analytik haben. Ein Beispiel hierfür ist die Phasenumwandlung durch Wasseraufnahme oder -abgabe von kristallwasserhaltigen Mineralphasen bei Änderungen von Temperatur und Wasserdampfpartialdruck. Diese Einflussfaktoren müssen gleichermaßen für den gesamten Messaufbau, u.a. durch Klimatisierung (Temperatur und Luftfeuchtigkeit) der Probenvorbereitung und der Messtechnik, berücksichtigt werden.

Salzminerale haben eine vergleichsweise geringe Härte, viele sind hygroskopisch, einige haben zum Teil leicht freisetzbare Kristallwasser und einige neigen bei mechanischer Beanspruchung zum „Verschmieren“ und Agglomerieren. Wie von anderen Autoren beschrieben

[4], eignen sich aus diesen Gründen Mühlen mit hohem Krafteintrag (z.B. Kugel- und Scheibenschwingmühlen) nicht zum Aufmahlen von Evaporiten. Bei der Automatisierung gibt es jedoch zu Scheibenschwingmühlen kaum brauchbare Alternativen. Deshalb werden in unserem Messaufbau Scheibenschwingmühlen im Durch-

lauf mit sehr kurzen Mahlzeiten eingesetzt, so dass die aufgeführten Nachteile nicht auftreten. Die erzielten Mahlergebnisse sind sehr gut. In Vorversuchen wurden die Mahlparameter und Materialien optimiert sowie der Einfluss der Salzminerale auf Korrosion bei der Maschinenauslegung berücksichtigt.

Die homogene, < 30 µm aufgemahlene Probe muss nach der Aufmahlung zum Transport in Richtung Diffraktometer zu einem stabilen Prüfkörper gepresst werden. Herkömmliche Tablettenpressen, die zur Probenvorbereitung für die Elementbestimmung mittels Röntgenfluoreszenzanalyse eingesetzt werden, eignen sich für unsere Anforderungen an die Pulverdiffraktometrie nicht. Hier werden bei einigen Mineralphasen Vorzugsorientierungen beobachtet. Auch Entmischungen homogener Proben während des Pressvorgangs konnten im K+S Zentrallabor bei hohen Pressdrücken aufgrund der unterschiedlichen Fließeigenschaften der Salzminerale mittels Raster-

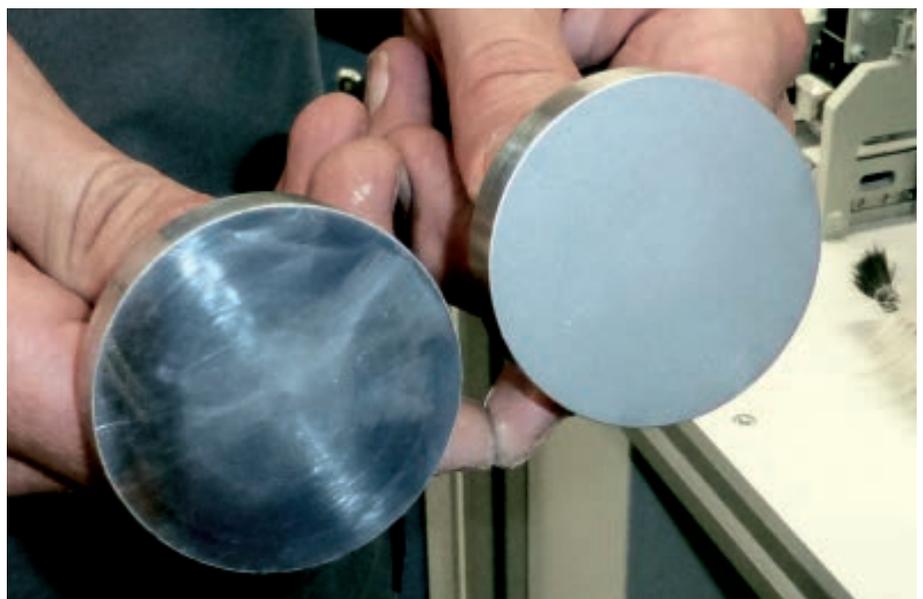


Abb. 8: Druckplatten mit polierter (links) und nachbehandelter Oberfläche (rechts) [5]



Abb. 9: Konzeptstudie als 3D-Modell, Fa. Herzog

elektronenmikroskopie an Tablettenoberflächen nachgewiesen werden.

Für die Pulverdiffraktometrie ist im Labor das Pressen im sogenannten Backloadingverfahren bereits Standard. Hiermit können homogene Pulverpresslinge nahezu ohne Vorzugsorientierung hergestellt werden. Grundprinzip ist das rückseitige Befüllen eines Probenhalters mit Probengut und Pressen mit geringem Druck gegen eine Druckplatte zu einem Prüfkörper mit planer Messoberfläche ohne nennenswerte Vorzugsorientierungen. Im Labor wird dieses Verfahren von Hand oder mit halbautomatischen Pressen durchgeführt. In Abb. 7 wurden zwei Diffraktogramme einer Rohsalzprobe mit hohem Anhydritgehalt sowie Kieserit und Sylvin als Nebenbestandteilen überlagert. Die Probenvorbereitung

erfolgte nach zwei unterschiedlichen Pressverfahren. Beide Diffraktogramme sind nahezu identisch, nur einer der Anhydritreflexe zeigt deutliche Intensitätsunterschiede. Die nach dem Backloadingverfahren gepresste Probe hat nahezu ideale Intensitätsverhältnisse, die mit dem Standardverfahren gepresste Probe hingegen eine deutliche Erhöhung eines Anhydritreflexes bei $25,4^\circ$ (2θ), was ein Hinweis auf eine Vorzugsorientierung sein kann. Eine vollautomatische Backloadingpresse wurde erstmals im Jahr 2010 von HERZOG Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, Osnabrück für ein US-amerikanisches Bergbauunternehmen entwickelt [6; 7]. Weltweit werden bislang sieben dieser Pressen eingesetzt, der Messaufbau im K+S Analytik- und Forschungszentrum ist der einzige in Europa. Seit 2014 wird diese Presstechnik

von einem weiteren Hersteller angeboten [8].

Nachdem durch die Weiterentwicklung der XRD-Detektortechnik und der Rietveld-Auswertesoftware die quantitative Mineralphasenanalyse im K+S Zentrallabor bereits realisiert werden konnte, ermöglichte jetzt die Backloadingpresse als letzter Baustein die vollständige Automatisierung inklusive Probenvorbereitung.

Trotz umfangreicher Voruntersuchungen zur Festlegung der technischen Spezifikationen der Probenvorbereitungstechnik sowie eines Testbetriebs beim Hersteller mussten während der Inbetriebnahmephase weitere Anpassungen durchgeführt werden. Ein Beispiel hierfür ist die polierte Druckplatte, an der einige der Proben haften blieben, wodurch die plane Messoberfläche beim Ablösen



Abb. 10: Funktionsprüfung vor Auslieferung, Applikationslabor Fa. HERZOG

zerstört wurde. Durch die Verbundwerkstatt der K+S Kali GmbH konnte mit einem speziellen Verfahren die Oberflächenbeschaffenheit der Druckplatte entscheidend verbessert werden (Abb. 8). In Verbindung mit einer kürzeren Verweilzeit der Probe auf der Druckplatte werden diese Proben heute fehlerfrei gepresst. Die Zuführung der Aluminiumschalen zur rückseitigen Probenstabilisierung wurde durch Umpositionierung einer Lichtschranke ebenfalls optimiert. Dadurch wurde eine größere Fallhöhe

bewirkt, die eine fehlerfreie Vereinzelung und Bereitstellung der Schalen gewährleistet.

Der Probendosierschlauch der Backloadingpresse war zu Beginn über die Ablaufprogrammierung mittels Quetschventilen auch während der probenfreien Wartezeiten geschlossen und zeigte bald Ermüdungserscheinungen. Die Ablaufprogrammierung wurde geändert, der Dosierschlauch wird nur noch kurz vor der Befüllung geschlossen. Dadurch verlängern sich die Wartungsintervalle

deutlich. Wunschgemäß wurden vom Hersteller verschiedene Lochbohrungen und Schlauchzuführungen zu Gunsten der Wartungsfreundlichkeit an andere Stellen verlegt sowie die Zugänglichkeit der automatischen Reinigungssanddosierung optimiert.

Messaufbau

Das Regalmagazin ist Teil der Trennwand, die aus Arbeitssicherheitsgründen das Robotersystem mit Mühlen und Pressen von Messtechnik und PC-Arbeitsplatz trennt. Vom Bediener



Abb.11: Messaufbau mit Roboter, Grob- und Feinmühle, Dosierstation und Backloadingpresse, K+S

wird das Regal von der Vorderseite mit Probengefäßen unterschiedlicher Größe bestückt, der Roboter greift diese von der Rückseite zur Weitergabe an Mühlen, Dosierstation, Backloadingpresse und Reinigungsstation.

Die PrepMaster-Software steuert und protokolliert die komplette Probenbearbeitung und bildet die Schnittstelle zum Laborinformationsmanagementsystem (LIMS). Jeder Probenart wird ein spezifisches „Worksheet“ zugewiesen, das alle Bearbeitungsschritte, auch spezifi-

sche Programm- und Reinigungsparameter, beinhaltet und individuell vom Bediener erstellt oder ergänzt werden kann. Auch während laufender Messprogramme können Proben mit höherer Priorität zwischengeschaltet und abgearbeitet werden.

Große Probenmengen aus Versuchsanlagen werden komplett in 2-Liter-Probengefäße überführt und abgearbeitet. Nach der Vormahlung mittels Grobmühle und anschließender Aliquotierung an der Dosierstation erfolgt die Aufmahlung $< 30 \mu\text{m}$

für die Pulverdiffraktometrie mittels Feinmühle. Die zeitintensive Probenteilung, die ursprünglich für die Laboranalyse erforderlich war, entfällt. Kleine Probenmengen, z.B. Bemusterungsproben aus Untertagebetrieben, werden ohne Vormahlung direkt mit der Feinmühle aufgemahlen. Die Mühlen werden nach jedem Mahlgang automatisch durch einen zusätzlichen Mahlgang mit Quarzsand gereinigt, der Mahlstaub wird automatisch abgesaugt. Das Mahlgut wird anschließend in die Backloading-



Abb.12: Messaufbau mit zentralem Regalmagazin und Prozessdiffraktometer

presse überführt und dort in einen Stahlring dosiert. Überstehendes Material wird mit einem Abstreifer entfernt. Das Pressen des Probenmaterials in den Stahlring erfolgt bei vergleichsweise niedrigem Druck von 3–5 MPa (N/mm²) gegen eine Druckplatte. Die messfertige Probe im Stahlring wird über ein Förderband zum Diffraktometer transportiert. Das vollautomatisierte Diffraktome-

ter mit Bragg-Brentano-Geometrie (D4 ENDEAVOR, Bruker AXS) wurde aufgrund der Erfahrungen mit dem Laborgerät mit der gleichen LYNXEYE-Detektortechnologie ausgestattet und liefert bei Messzeiten von ca. 20 Minuten je Probe Bestimmungsgrenzen von ca. 1 % für die wichtigsten zu bestimmenden Salzmineralphasen.

Bei kontinuierlichem Betrieb ist damit unter Berücksichtigung von

Wartungs- und Reinigungszeiten ein Probendurchsatz von 60–70 Proben pro Tag realisierbar. Da die roboter-gestützte Probenvorbereitung nur ca. 5 Minuten pro Probe benötigt, ist die eigentliche Messung derzeit der limitierende Schritt des Gesamtsystems.

Testlauf

Vor Auslieferung und Inbetriebnahme wurde das Robotersystem mit Mühlen

und Presse beim Hersteller aufgebaut und in unserem Beisein auf Funktionsfähigkeit geprüft (Abb. 10). Anschließend wurde die Anlage demontiert, zu K+S transportiert, dort wieder aufgebaut, mit dem Diffraktometer gekoppelt und in Betrieb genommen. Aufbau und Inbetriebnahme dauerten ca. 4 Wochen. Die Anlage wird mit einer Verfügbarkeit von > 95 % betrieben.

Zukunftspotentiale

Die seit diesem Jahr verfügbare Detektorgeneration LYNXEYE-XE ist energiedispersiv mit einer Energieauflösung von bis zu 0,38 keV. Zukünftig könnte mit dieser Technologie die zur XRD typischerweise verwendete charakteristische $K\alpha$ -Röntgenstrahlung vollständig von der $K\beta$ -Strahlung ohne den in unserem jetzigen Messaufbau benötigten Nickel-Metallfilter separiert werden.

Dieser Filter führt in den Diffraktogrammen unserer Rohsalze zu Artefakten im Winkelbereich der Reflexe von Polyhalit und Carnallit (Abb. 13). Zurzeit werden diese Störungen mathematisch durch die Auswertesoftware weitgehend korrigiert.

Neben dem Wegfall dieser spezifischen Störungen im Diffraktogramm ist mittels neuer Detektortechnologie zukünftig ein Intensitätsgewinn um den Faktor 2 bei gleichzeitig sinkendem Grundrauschen möglich. Die heute im Gesamtsystem noch limitierende XRD-Messzeit könnte mit dieser Technologie weiter verkürzt und so für einen höheren Probanddurchsatz genutzt werden.

Bei voraussichtlich ansteigendem Probenaufkommen, schwerpunktmäßig aus dem Bereich Exploration, lassen sich dann durch höhere Geräteauslastung weitere Effizienzsteigerun-

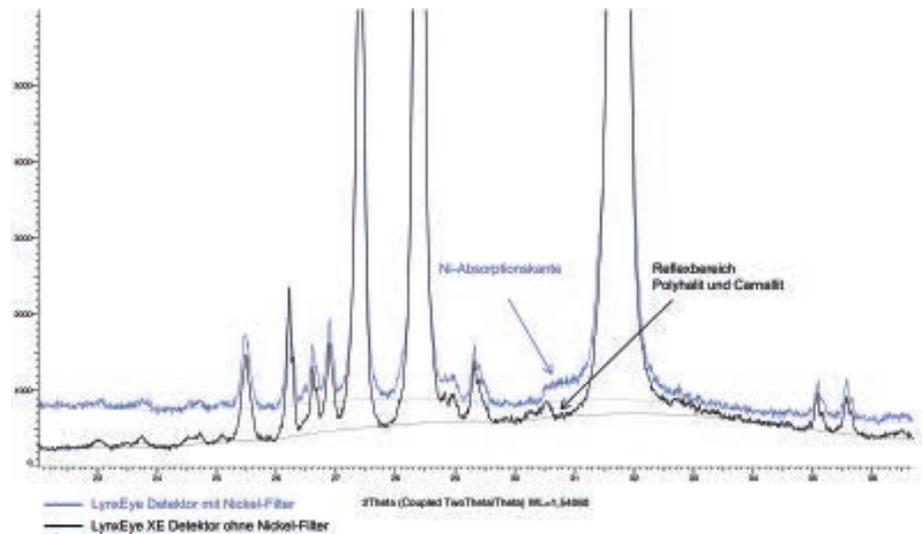


Abb. 13: Diffraktogramme einer Rohsalzprobe, gemessen mit LYNXEYE- (K+S-Zentral-labor) und LYNXEYE-XE-Detektor (Applikationslabor Bruker AXS) [5]

gen erzielen. Gleichmaßen kann der Intensitätsgewinn bei verbesserter Datenqualität zur Verbesserung der Genauigkeit und der Bestimmungsgrenze beitragen und somit weitere Aufgabenfelder erschließen. Weitere Optimierungspotentiale liegen bei der Probenlogistik und dem Datentransfer. Möglich wäre hier die zukünftige Anlieferung bereits vor Ort gebrochener und grobgemahlener Proben, die mittels Barcode-Kennzeichnung automatisch in die PrepMaster-Software eingelesen werden könnten. Nach der Analyse würde dann die automatische Übertragung der Messwerte in einheitlicher Darstellung in die zentralen Datensysteme (SAP/GTIS) der Auftraggeber erfolgen.

Literatur

[1] A. KERN: Instrumentation – Laboratory X-Rays. In *International Tables for Crystallography, Vol H (Powder Diffraction)*, (Hrsg. Ch. Gilmore, H. Schenk, and J. Kaduk), Wiley, Hoboken, NJ, in print
 [2] N. V. Y. SCARLETT, I. C. MADSEN: Quantification of phases with partial

or no known crystal structures, *Powder Diffraction* 2004, 21(4), 278–284

[3] S. KÜMMEL: K+S-interner Versuchsbericht, 2014

[4] M. G. SIEMANN: Reproduzierbarkeit und Richtigkeit bei der Röntgendiffraktometeranalyse von Evaporiten, *Kali und Steinsalz* 1993, 11(3/4), 102–107

[5] C. BIEL: K+S-interne Untersuchungsberichte, 2015

[6] W. BAUM: The new Automated XRD-NIR Mineralogy Lab-High capacity tool for short- and long-range ore characterization. *Freeport-McMoRan Copper & Gold power point presentation* at SME Arizona Conference, Tucson, 6.–7. December 2009

[7] D. ALLEN: Quantitative Rietveld Mineralogy of Copper and Molybdenum Ore Products. *Freeport-McMoRan Copper & Gold power point presentation* at Bruker XRD Seminar. 2012, http://www.nist.gov/mml/upload/8-2_DAllen_APD_IV.pdf (abgerufen am 13.11.2015)

[8] K. AUSBURN: Rise of the machines, *Mining Magazine* 2013, December, 24–25



Der Niederrhein aus der Luft: östlich des Werkes die ehemalige Umschlagstelle Momm, am oberen Bildrand der Weseler Stadthafen.



Teilansicht des Salzwerkes Borth. Links neben dem Förderschacht die neue Salzlagerhalle.



STEPHAN GATZ
Leiter Supply Chain
Coordination
esco-european salt
company GmbH & Co. KG



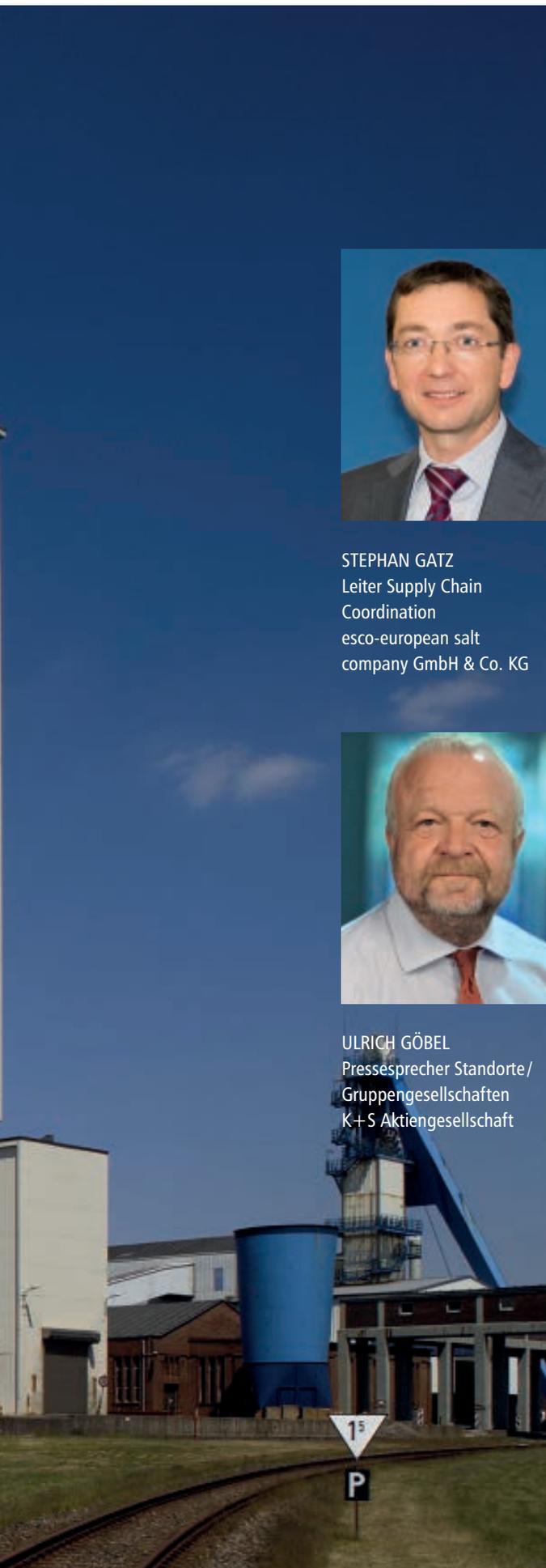
ULRICH GÖBEL
Pressesprecher Standorte/
Gruppengesellschaften
K+S Aktiengesellschaft

Waggon ade: Salzwerk Borth hat die Logistik flexibler aufgestellt

Mit der Umstellung des schienengebundenen Transports von Salzprodukten zum Ossenberger Rheinhafen Momm auf LKW-Pendelverkehr zum Stadthafen Wesel hält das esco-Salzwerk Borth einerseits am umweltfreundlichen Verkehrsträger Binnenschiff fest, hat aber die Logistik vom Werk zur Umschlaganlage wesentlich flexibler, bedarfsgerechter und kostengünstiger gestaltet. Das Anfang 2015 abgeschlossene Projekt bringt zahlreiche Vorteile und bedeutet nicht zuletzt auch einen wichtigen Beitrag für die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des Standortes.

Bye-bye rail wagons: Borth salt plant upgrades its logistics flexibility

By switching from the rail-based transport of salt products via the Momm Rhine port in Ossenberg to a truck-based transport operation via the port of Wesel, the Borth esco salt plant is not only staying true to inland waterways as an environmentally friendly mode of transport, it has also designed the logistics from the plant to the transshipment facility to be significantly more flexible, needs-based and cost-effective. Completed at the start of 2015 the project delivers numerous benefits, not the least of which is its valuable contribution to strengthening the site's competitiveness.



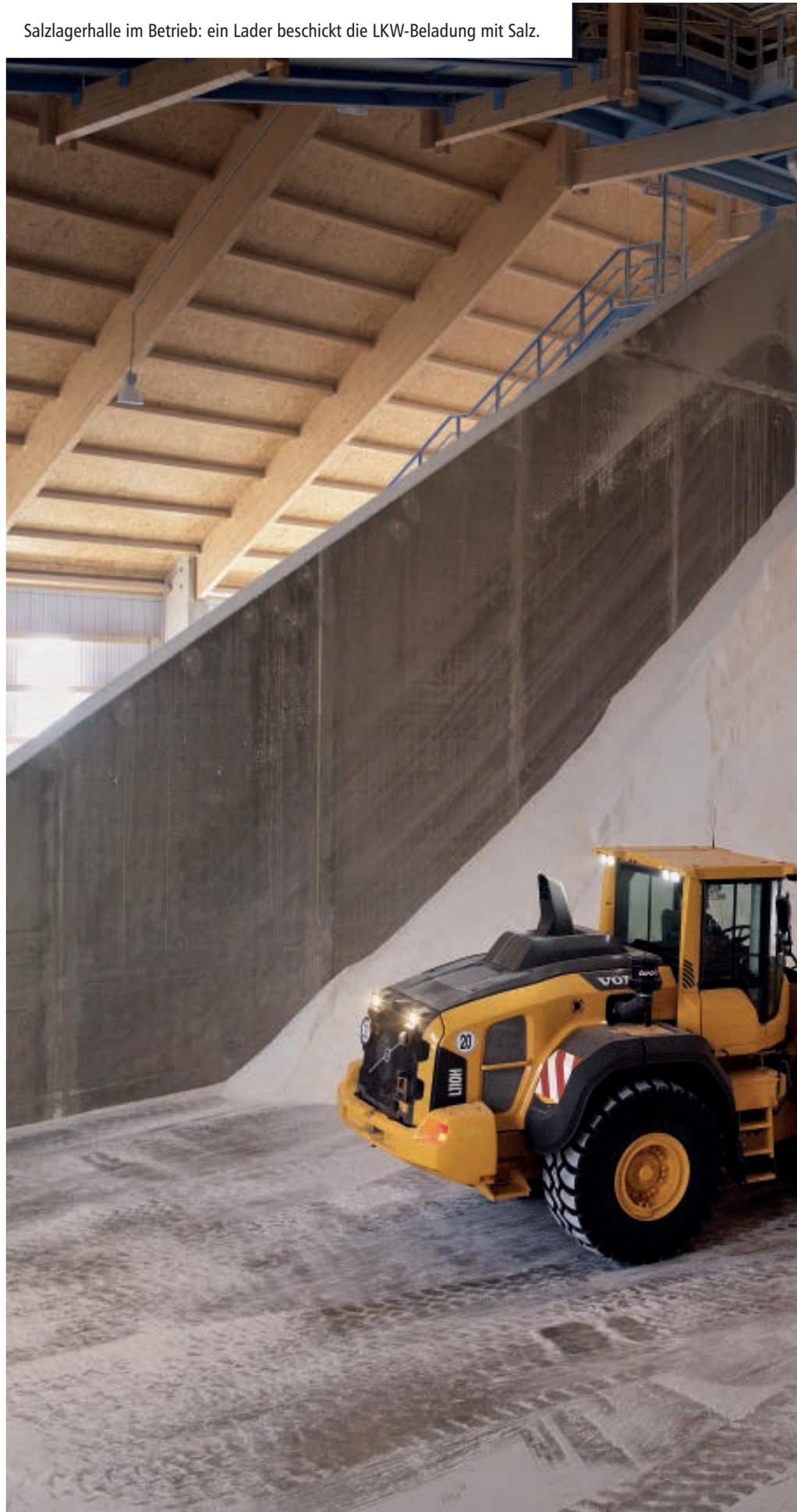
Einführung

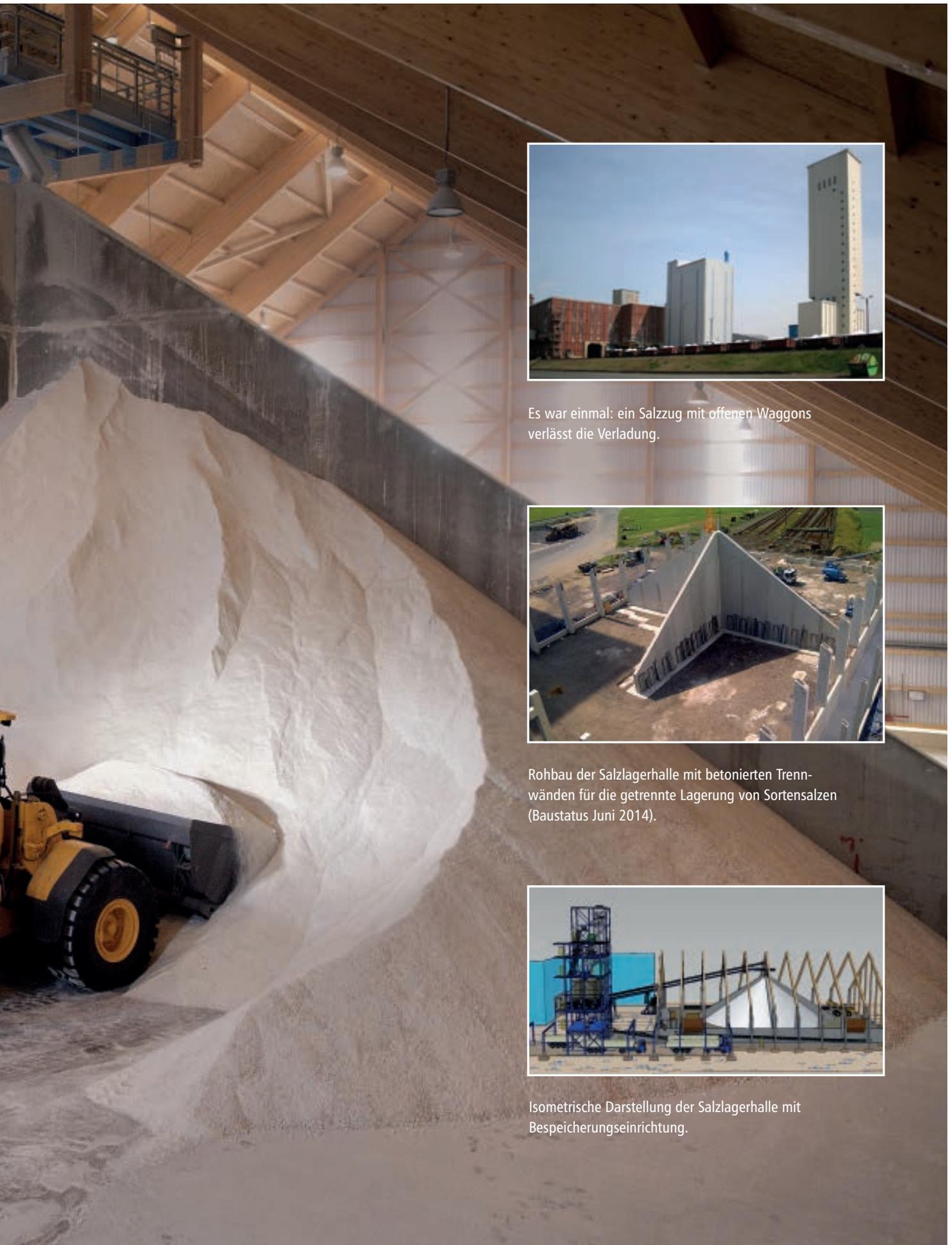
Das Salzwerk Borth ist einer von 18 Produktions- und Vertriebsstandorten der zur K+S Gruppe gehörenden esco – european salt company, des größten europäischen Salzanbieters. Der seit 1926 produzierende Standort, in dessen Zukunftsfähigkeit in den vergangenen zehn Jahren fast 250 Millionen Euro investiert worden sind, verfügt über eine Kapazität von rund 2,7 Mio. t/a Stein- und Siedesalzprodukten und versorgt den Markt mit einem Vollsortiment an Salzerzeugnissen – vom Auftausalz über Industriesalz und Gewerbesalz bis hin zu Speisesalz, Salzttabletten und Pharmasalz.

Ein wichtiger Baustein in der Transportlogistik des Werkes ist seit dem Jahr 1926 das Binnenschiff, mit dem insbesondere die Volumenprodukte Auftau- und Industriesalz kostengünstig und umweltverträglich über den Rhein zu den Kunden gebracht werden. Allerdings war für Letzteres bislang ein Zwischentransport vom Werk bis zum sieben Kilometer entfernten Rheinhafen Momm in Ossenberg erforderlich, der über eine Grubenanschlussbahn mit überwiegend offenen Waggons abgewickelt wurde.

Veränderungen der Rahmenbedingungen sowie wirtschaftliche Überlegungen und operative Zielsetzungen bewogen esco vor drei Jahren, Alternativen zum bestehenden Logistikkonzept zu prüfen.

Salzlagerrhalle im Betrieb: ein Lader beschickt die LKW-Beladung mit Salz.





Es war einmal: ein Salzzug mit offenen Waggons verlässt die Verladung.



Rohbau der Salzlagerhalle mit betonierten Trennwänden für die getrennte Lagerung von Sortensalzen (Baustatus Juni 2014).



Isometrische Darstellung der Salzlagerhalle mit Bespeicherungseinrichtung.

An Grenzen gestoßen

Das bestehende Logistikkonzept entsprach im Verlauf der vergangenen Jahre zunehmend weniger den Bedürfnissen des Standortes. Dies lag nicht nur an wirtschaftlichen Veränderungen, sondern hatte seine Ursachen auch in technischen und genehmigungsrechtlichen Aspekten sowie in der Entwicklung der Anforderungen an die Produktqualität.

Zunächst ist festzuhalten, dass sich das auf das Binnenschiff entfallende Transportvolumen, das lange bei 50 Prozent der Werksproduktion gelegen hatte, durch verschiedene Faktoren (Veränderungen in der Kundenstruktur, Verschiebungen in der Sortimentsstruktur usw.) nahezu halbiert hat. Dies führte bei dem vorhandenen

Transportsystem sowie dem damit verbundenen Betriebsmodell auf der Umschlagseite vor allem zu einer überproportionalen Erhöhung der Fixkosten.

Ein zweiter wichtiger Punkt war der technische Zustand des eingesetzten Waggonmaterials einerseits sowie des Streckensystems der Grubenanschlussbahn andererseits. Der Bestand an Waggons war trotz kontinuierlicher Wartung und Instandsetzung inzwischen in einem Zustand, der erhöhten Reparaturaufwand bei gleichzeitig schwieriger werdender Ersatzteilversorgung erforderte. Zusätzlich bestand erheblicher Nachrüstbedarf bei der Ausstattung mit Deckeln, um sowohl das Produkt gegen Witterungseinflüsse zu schützen als auch ein Verwehen

auf dem Transportweg zu vermeiden. Selbst wenn diese vollständig vorgenommen worden wäre, hätten die Waggons bauartbedingt nicht die Anforderungen für eine Zertifizierung nach GMP+ für Futtermittelsalze erfüllt. Ähnliche Einschränkungen trafen auch auf die operative Durchführung des Bahnbetriebs zu: Steigende Einwände der Anwohner wegen Lärmbeeinträchtigungen an der Strecke, Ausnahmegenehmigungen im Rahmen des Bestandschutzes für Durchfahrten, Übergänge und Signalanlagen gesellten sich zu hohen Instandhaltungskosten sowie einer organisatorischen Abhängigkeit vom Bahnbetreiber Solvay. In wenigen Stichworten lässt sich die Problemstellung folgendermaßen umreißen:



Leitstand für LKW-Entladung und Salzumschlag: alle wichtigen Funktionen werden übersichtlich dargestellt und sind zentral zu steuern.



Entladehalle der Fa. Hülskens im Weseler Stadthafen. Hier werden die beladenen LKW in einen Tiefbunker entleert.

- Nicht zeitgemäße Bahntechnik (Streckenausbau)
- Waggons nicht auf dem Stand der Technik (keine effektive Reinigung möglich, größtenteils fehlende Laderaumabdeckung)
- Diskontinuierliche Belegung des Verlade- und Bahnbetriebs und erhöhter Dispositionsaufwand zwischen Produktion und Transportorganisation
- Mehrarbeitserefordernisse durch Wechselwirkungen zwischen Förderung und Produktabforderung in den Verladeschichten

Eckpunkte für die Neu-Ausrichtung

Erste Überlegungen für eine Optimierung des Umschlagkonzeptes liegen

bereits mehr als 15 Jahre zurück. Sie erstreckten sich am Ende auf insgesamt acht verschiedene technische Varianten, die sowohl das bis dahin bestehende System als auch Alternativen dazu betrachteten und in den jeweiligen Kostenstrukturen analysierten. Ab 2008 bekamen diese Überlegungen mit der Aufnahme konkreter Gespräche mit den Stadtwerken Wesel als Betreiber des Weseler Rheinhafens eine neue Qualität. Im Zusammenhang mit geplanten Investitionsmaßnahmen im Hafen Wesel, der Einbindung in ein Gesamthafenkonzept (DeltaPort) sowie einer günstigen Verkehrsanbindung durch die neue Rheinbrücke ergaben sich interessante Ansatzpunkte für Überlegun-



Jeweils zwei Kipper-LKW können parallel in der automatischen Beladeeinrichtung abgefertigt werden.



Wartezone für den LKW-Umlauf im Zufahrtbereich der Beladung.

gen zur Neuordnung des Logistikkonzeptes. Die Gespräche wurden in den folgenden fünf Jahren intensiviert, parallel dazu wurden Sondierungen mit potentiellen Umschlagbetrieben aufgenommen. Dabei standen für esco folgende Ziele im Vordergrund:

- Langfristig tragfähiges Konzept
- Flexible und sichere Belieferung der Kunden
- Variabilisierung der Kosten (Umstellung auf LKW-Pendelverkehr)
- Uneingeschränkte Einhaltung der Qualitätsanforderungen und Umweltauflagen
- Aufrechterhaltung des umweltfreundlichen Binnenschifftransports



Produktschonender und staubarmer Schüttgutumschlag: Losebelader mit abgedeckten Förderwegen bei der Beladung eines Binnenschiffes.



Das Binnenschiff: nach wie vor ein wichtiger und umweltfreundlicher Transportträger für Volumengüter.

Vom Konzept zur arbeitsfähigen Transportkette

Ausgehend von den vorgenannten Zielkriterien fiel im August 2013 die Entscheidung für die Umsetzung der sogenannten Variante F, den Salzumschlag im Stadthafen Wesel. Sie erforderte allerdings sowohl werksseitig als auch bei der zukünftigen Verladestelle komplexe Maßnahmen, die – ausgehend vom geplanten Umschlusszeitpunkt – einem stringenten Zeitplan folgen mussten. Daher begannen bereits im September 2013 die Planungsarbeiten (basic/detail engineering), die noch bis zum Ende des Jahres als Genehmigungsplanung fertiggestellt wurden. Vorbereitende Infrastrukturmaßnahmen im Werk schlossen sich gleich zu Beginn des Jahres 2014 an, gefolgt von den Gründungsarbeiten für eine neue Salzlagerhalle, die einschließlich der zugehörigen Technik bis zum November fertiggestellt wurde.

Im Detail waren für die Intralogistik im Salzwerk Borth folgende Maßnahmen erforderlich:

- Errichtung von zwei automatischen Verladestellen für Kipper-LKW (einschließlich neuer Zuwegung im bisherigen Gleisbereich)
- Aufbau einer Produktspeicherkapazität für diverse Salzsorten zur Vergleichmäßigung der Fahrweise in der Produktion bzw. zur Überbrückung von Störungen im LKW-Zulauf
- Anpassung bzw. Sanierung von Bestandsgebäuden und ihre Einbindung in die neue Intralogistik

Im Stadthafen Wesel wird das Salz in einem eigens dafür errichteten Entladegebäude in einen Tiefbunker entleert und von dort über Förder-

bänder und Losebelader auf Binnenschiffe verladen. Das gesamte System ist als geschlossener Transportweg ausgelegt, um aktuellen und zukünftigen Qualitätsanforderungen und Umweltaspekten uneingeschränkt Rechnung zu tragen.

Für den Zwischentransport wurde ein Speditionsunternehmen unter Vertrag genommen, mit dem das Werk bereits seit Langem erfolgreich zusammenarbeitet. Das erforderliche Transportvolumen wird durch einen Umlauf von 7–8 LKW gewährleistet. Ein Fahrzeugumlauf dauert ca. 45 Minuten.

Die Projektkosten betragen für esco rund acht Mio. Euro, hinzu kamen für die Umschlaganlagen im Stadthafen Wesel rund zwei Mio. Euro, die vom Projektpartner Hülskens getragen wurden.

Zeitplan eingehalten, Zielsetzungen erreicht

Die zeitlich ambitionierte Planung für die Umstellung der Salzlogistik des Werkes Borth ging auf: am 28.11.2014 endete mit der Beladung von MS Wilhelmina-Arina die neunundachtzigjährige Ära des Salzumschlages im Hafen Momm. Bereits am 5. Januar wurde das erste Schiff im Hafen Wesel beladen, bis dahin war auch die Umstellung des IT-Systems vollzogen.

In den zurückliegenden zehn Betriebsmonaten hat das neue Umschlagkonzept die Erwartungen in vollem Umfang erfüllt und gezeigt, dass es ein wichtiger Beitrag zur Weiterentwicklung des Salzwerkes Borth ist. Die bisherigen Erfahrungen lassen keinen Zweifel daran, dass es auch den zukünftigen Herausforderungen gerecht werden wird.



Bilder für die Chronik: der letzte Salzzug verlässt das Salzwerk Borth, das letzte Binnenschiff wird im Rheinhafen Momm mit Salz beladen. Am 28.11.2014 ging eine fast neunzigjährige Ära zu Ende.

K+S Legacy Potash Project und ergänzender technischer Bericht



JAN GROMMAS,
Projektkoordinator Legacy,
K+S Potash Canada GP,
Saskatoon



DR. RAINER STAX,
Leiter Geology Central
Expertise,
K+S Aktiengesellschaft,
Kassel

Zur Sicherung der Rohstoffbasis prüft K+S fortlaufend, welche Lagerstätten sich für den Aufbau zusätzlicher Produktionskapazitäten eignen könnten. In diesem Zusammenhang wurde im Jahr 2011 nach intensiver Prüfung möglicher Alternativen die kanadische Explorations- und Entwicklungsgesellschaft Potash One einschließlich des sogenannten Legacy Projektes erworben. Nach dem Erwerb hat K+S über seine kanadische Tochtergesellschaft K+S Potash Canada das Legacy Projekt durch ein international zusammengesetztes Projektteam mit Sitz in Saskatoon, Saskatchewan, kontinuierlich weiterentwickelt. Nach erfolgter Projektfreigabe durch den Vorstand sowie Aufsichtsrat der K+S AG im November 2011 erfolgte im Juni 2012 die feierliche Grundsteinlegung zum Bau des Werkes. Im Juli 2013 wurde ein Langfristvertrag mit der kanadischen Bahngesellschaft Canadian Pacific Railways für den Transport von Kaliprodukten geschlossen. Im Februar 2014 wurde eine erste Kaverne zur Förderung von kalihaltiger Salzlösung fertiggestellt. Im April 2014 konnte ein exklusiver Langfristvertrag mit dem Hafensbetreiber Pacific Coast Terminals zum Bau und Betrieb einer neuen Umschlags- und Lageranlage in Vancouver geschlossen werden. Die ingenieurtechnische Planung (Basic und Detail Engineering) ist abgeschlossen. Auf dieser soliden Basis wird derzeit mit einem geplanten Investitionsvolumen von 4,1 Mrd. CAD ein neues Kaliwerk mit einer geplanten Kapazität von 2,86 Millionen Tonnen pro Jahr errichtet, dessen Inbetriebnahme sukzessive ab Sommer 2016 beginnen soll. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über das Projekt und stellt den aktuellen Umsetzungsstand dar.

K+S Legacy Potash Project and supplementing technical report

To safeguard its raw material basis K+S regularly evaluates which deposits could be made available to build up new production capacities. In this context and after diligent evaluation of possible alternatives, K+S acquired the Canadian exploration and development company Potash One, in 2011, including the so called Legacy Project. After the acquisition, K+S, via its subsidiary K+S Potash Canada, steadily advanced the project by an international project team located in Saskatoon, Saskatchewan. After project approval by the Board of Executive Directors of K+S AG, as well as its Supervisory Board, K+S officially broke ground for the new production facility in June 2012. In July 2013 a long-term contract with Canadian Pacific Railways for the transportation of potash was signed. In February 2014 the first cavern for extraction of potash brine was connected. In April 2014 K+S announced an exclusive long-term agreement to build and operate a new storage and loading facility with Pacific Coast Terminals in Vancouver. Basic and Detail Engineering are finalized. Within this solid set-up Construction is currently underway to build a new potash facility with planned investments of 4.1 billion CAD and a capacity of 2.86 million tons per year with commissioning projected to start from summer 2016 onwards. This article gives an overview about the project and summarizes the current state of construction.



Abb. 1: Geographische Lage / Komponenten des Legacy Projektes



Abb. 2: Ausgangsbasis Produktionsstandort Q1/2012 im vgl. zum Umsetzungsstand Q3/2015



Abb. 3: Voraussetzung für die Umsetzung – Legacy Camp

Einleitung

Das Legacy Projekt ist ein Greenfield-Projekt zur Errichtung einer auf Solungsbergbau (Solution Mining) basierenden Kaliproduktion im Süden der kanadischen Provinz Saskatchewan. Es umfasst neben dem Bau der Produktionsanlagen die Etablierung von K+S und der lokalen Gesellschaft K+S Potash Canada in Kanada, die Sicherstellung eines Bahnanschlusses / der Verfügbarkeit von Waggons sowie den Aufbau von Hafenanlagen in Vancouver (siehe Abb. 1).

Strategische Logik des Legacy Projektes

Das Legacy Projekt ermöglicht K+S, substanzielle neue Kapazitäten für den Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte in einem relativ kurzen Zeitraum aufzubauen und am Wachstum des Weltkalimarktes teilzunehmen. Der Aufbau eines auf Solungsbergbau (Solution Mining) basierenden Bergwerks wird darüber hinaus einen positiven Effekt auf die durchschnittlichen Produktionskosten haben, die Flexibilität erhöhen und geht einher mit einer substantiellen Verlängerung der durch-

schnittlichen Lebensdauer der Bergwerke von K+S. Aus Marktperspektive ermöglicht das Legacy Projekt eine Diversifikation des Regionalportfolios aufgrund eines höheren Absatzanteils in Nordamerika und in den Wachstumsmärkten Südamerika und Asien. Darüber hinaus leistet Legacy einen Beitrag zur Fortführung der Spezialisierungsstrategie durch das Angebot von hochqualitativen Industrieprodukten aus Kanada. Die gute Skalierbarkeit der Produktionskapazität je nach Marktentwicklung, eine verbesserte Flexibilität aufgrund eines höheren Anteils variabler Kosten sowie weiteres Expansionspotenzial über das Legacy Projekt hinaus waren weitere Gründe, die zu einer Investitionsentscheidung durch K+S geführt haben.

Spezifische Rahmenbedingungen / Ausgangsbasis

Die Provinz Saskatchewan verfügt über ca. 60 Prozent der weltweit erschließbaren Kalireserven. Das Legacy Projekt liegt in der kanadischen Prärie etwa 50 Kilometer von der Hauptstadt Regina sowie 18 Kilometer von der nächsten Siedlung, dem 500-Einwohner-Dorf Bethune,

entfernt. Aufgrund der klimatischen Verhältnisse sind im Winter sechs Monate Schnee sowie Temperaturen von unter -30 Grad Celsius nicht unüblich. Eine der ersten Aufgaben bestand darin, den Standort an das existierende Straßennetz anzuschließen und mit Strom, Gas und Wasser zu versorgen.

Abb. 2 zeigt ein Bild der Baustelle zu Beginn des Projektes Anfang 2012 im Vergleich zum Umsetzungsstand. Um die Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitern sicherzustellen, wurde auf der Baustelle ein Camp mit einer Kapazität von 1.500 Betten errichtet (siehe Abb. 3). Die Beziehungen zu lokalen Stakeholdern einschließlich Lokalpolitik, Farmern, lokaler Gemeinden und Genehmigungsbehörden sind gut etabliert. Eine Besonderheit im Vergleich zu Deutschland stellt in Kanada die Bevölkerungsgruppe der First Nations und Métis-Bevölkerung dar. Hier strebt K+S den Aufbau von dauerhaften Geschäftsbeziehungen zum gegenseitigen Nutzen mit dem Fokus auf Einkauf und Personalwesen an und ist damit bisher sehr erfolgreich.

Technische Projektübersicht

Das Legacy Projekt basiert auf dem Solungsbergbauverfahren. Dabei wird Wasser in die Salzgesteinsschicht in etwa 1.500 m Tiefe gepumpt, dort mit Salz (Rohsalz) angereichert und als Salzlösung zur Erdoberfläche zurückgefördert. Im Rahmen der übertägigen Aufbereitung werden durch Verdampfung und Kristallisation die gelösten Anteile der Salzlösung in fester Form gewonnen. Das verdampfte Wasser wird kondensiert und der Kaverne wieder zugeführt. Dabei ist die hervorragende Lagerstättenqualität mit durchschnittlichen Wertstoffgehalten von ca. 29 % KCl und einer durchschnittlichen Lagerstättenmächtigkeit von 33 m hervorzuheben. Weitere wesentliche Eckdaten des Projektes können der Abb. 4 entnommen werden. Aus Genehmigungsperspektive ist auch in Kanada ein umfangreicher Prozess (Environmental Impact Assessment) zu durchlaufen. Eine entsprechende Genehmigung zur Umsetzung des Projektes liegt vor.

Ingenieurtechnische Planung

Im Rahmen der ingenieurtechnischen Planung konnten Ende 2013 das Basic sowie Anfang 2015 das Detail Engineering abgeschlossen werden. Um den Qualitätsansprüchen von K+S für die übertägigen Produktionsanlagen gerecht zu werden, wurde am Firmensitz in Saskatoon ein Team aus deutschen und kanadischen Experten etabliert. Aufgabe dieses Teams war und ist es, sicherzustellen, dass in allen Disziplinen die auf deutschen Standorten bewährten Produktionsverfahren und Anlagen-ausrüstungen bei Legacy angewendet werden und gleichzeitig durch den eingeführten Optimierungsprozess die Investitions- und Betriebskosten möglichst gering bleiben. Abb. 5 gibt einen Eindruck über das Ergebnis der ingenieurtechnischen Planung im Vergleich zum aktuellen Umsetzungsstand.

Umsetzungsstand

Die Bereiche Gesundheit, Arbeits-

schutz, Sicherheit und Umweltschutz sind für K+S im Rahmen der Umsetzung des Legacy Projektes sowie für den späteren Betrieb von besonderer Bedeutung. Es ist hervorzuheben, dass bisher keine schwerwiegenden Arbeitsunfälle auf der Legacy-Baustelle zu verzeichnen sind. Im Bereich des Solfeldes sind neben der Testkaverne zwischenzeitlich 108 Produktionsbohrungen erfolgreich abgeteuft worden. Im Rahmen der Vorbereitung des Regelbetriebes werden diese derzeit zu 54 Kavernen entwickelt. Aus Abb. 5 wird das aktuelle Projekt-Motto „STICK TO THE PLAN“ deutlich. Alle wesentlichen Bauverträge sind vergeben, alle wesentlichen Hauptequipmentkomponenten sowie Wasser, Strom und Gas sind auf der Baustelle verfügbar. Aktueller Fokus des Projektes ist die weitere konsequente Fortführung der Kavernenentwicklung, der Abschluss des Stahlbauprogramms einschließlich Installation von Equipmentkomponenten sowie die Einhausung des Großteils der Fabrikanlage

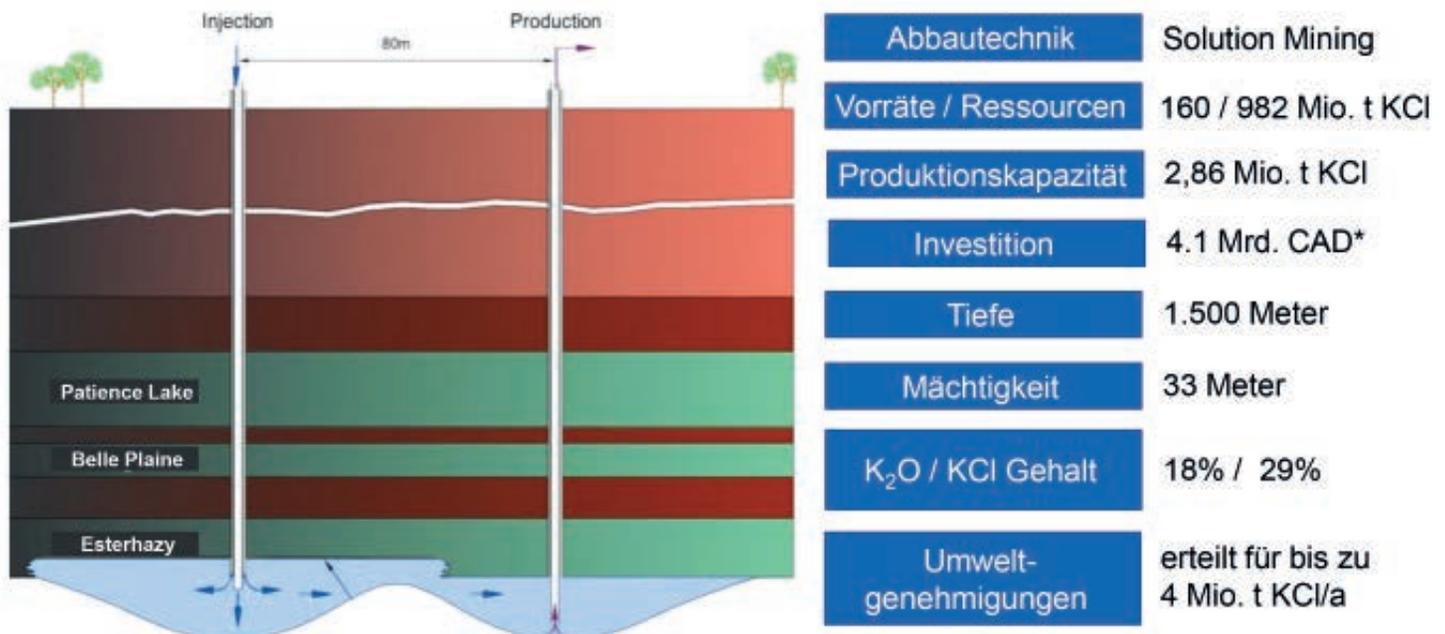


Abb. 4: Wesentliche Eckdaten zum Legacy Projekt



Abb. 5: Ingenieurtechnische Planung in Vergleich zum Umsetzungsstand

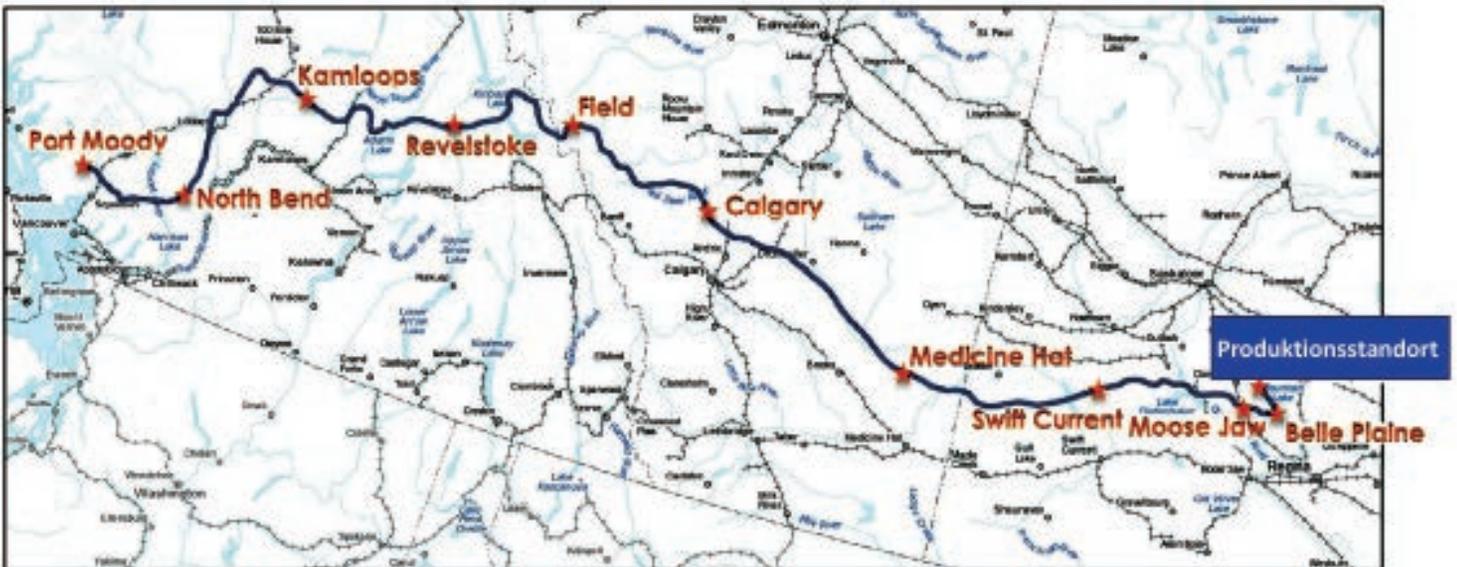


Abb.6: Logistische Anbindung des Standortes

vor dem Winter 2015/2016. Arbeiten zum Anschluss der Equipmentkomponenten, Rohrleitungs- und Elektroinstallation sind angelaufen und werden sich in 2016 fortsetzen. Im späteren Produktionsbetrieb werden am Legacy-Standort etwa 330 Mitarbeiter tätig sein. In Vorbereitung der Inbetriebnahme sind hiervon bereits mehr als 50 % eingestellt. Darüber hinaus findet ein Ausbildungsprogramm der Betriebsmitarbeiter auf den Kali- und Salzstandorten in Deutschland und den Niederlanden statt, das bereits erfolgreich angelaufen ist.



Abb. 7: Planungsstand Hafenanlagen auf dem Gelände von Pacific Coast Terminals

Bahnverbindung und Waggons

Der Transport der am Standort produzierten Ware zu den Hafenanlagen in Vancouver erfolgt per Bahn, hierzu wurde mit Canadian Pacific Railways im Jahr 2013 ein entsprechender Exklusivvertrag unterzeichnet, der auch den Bau von ca. 30 km neuer Bahnlinie durch CPR zum Anschluss an das bestehende Gleisnetzwerk vorsieht. Die bei Legacy eingesetzten Zuggespanne werden ca. 2,6 km lang sein, 18.400 Tonnen Produkt transportieren, 177 Waggons umfassen, durch 5 Lokomotiven gezogen und ca. 3,5 Tage für den Transport zu unseren Hafenanlagen in Vancouver benötigen. Der Transport erfolgt dabei durch eigens für K+S entwickelte Spezialwaggons. Eine Übersicht der Transportroute nach Vancouver ist in Abb. 6 dargestellt.

Hafenanlagen

Zwecks Sicherstellung der Exportmöglichkeiten wurde ein langfristiger Exklusivvertrag zum Bau und Betrieb einer neuen Umschlags- und Lageranlage für Kaliprodukte mit Pacific Coast Terminals (PCT) unterzeichnet. Die Grundsteinlegung auf dem Gelände von Pacific Coast Terminals (PCT) ist im Juni 2015 erfolgt. Auch für dieses Projekt liegen alle notwendigen Genehmigungen vor. Das Detail Engineering ist im Wesentlichen abgeschlossen, Hauptequipmentkomponenten sind bestellt, Erd- und Fundamentarbeiten angelaufen. Abb. 7 gibt einen Eindruck des Planungsstandes der Hafenanlagen.

Schluss

Das Legacy Projekt ist für K+S von wichtiger strategischer Bedeutung. Die Umsetzung schreitet planmäßig voran und liegt im Zeit- sowie Kostenrahmen. Mit Legacy wird K+S der einzige Kalianbieter mit Produktionsstandorten auf zwei Kontinenten sein.

Legacy erweitert die weltweite Präsenz der K+S Gruppe und verringert die durchschnittlichen Produktionskosten. Legacy wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit von K+S erheblich stärken, was im Ergebnis der gesamten K+S Gruppe zugutekommt.

Weitere Informationen sowie Bilder zum Umsetzungsstand des Legacy Projektes können dem aktuellen Video der K+S AG unter dem folgenden link entnommen werden:

<http://www.k-plus-s.com/de/audio-und-video/imagevideos.html?i=legacy2015de>

Ergänzender technischer Bericht

3D-Seismikprojekt im Legacy Lizenzgebiet der KSPC

Feldgeologische Untersuchungen mit Hilfe der Seismik dienen der Erkundung des tieferen Untergrundes, um Erkenntnisse für die Planung eines Abbaufeldes zu bekommen. Für KSPC hat diese Methode eine besondere Bedeutung, da im Gegensatz zu den Ergebnissen aus Tiefbohrungen mit der Seismik eine flächige und räumliche Darstellung der untertägigen geologischen Struktur möglich ist.

Bei seismischen Messungen werden künstliche, durch Rüttelplatten oder Sprengungen erzeugte Wellen in den Untergrund geleitet, die von bestimmten geologischen Schichten reflektiert und an der Oberfläche wieder empfangen werden. Bei der Auswertung dieser Daten lassen sich den verschiedenen Schichten durch die unterschiedlichen Laufzeiten der Wellen die entsprechenden Tiefen zuordnen. Die gewonnenen Daten münden dann in ein geologisches Strukturmodell, das als Basis für die zukünftige Abbauplanung dient.

Im KSPC-Lizenzgebiet wurden in der Vergangenheit mehrere 2D- und 3D-Messkampagnen durchgeführt (Abb. 8). Im Jahr 2006 begann Potash-One mit der Auswertung von bereits vorhandenen 2D-Seismiklinien, die zu einer größeren 3D-Kampagne im Bereich von Findlater führten (Buffalo Pound 3D; 25,6 km²). Ein Jahr später wurde das Gebiet um Bethune mit mehreren 2D-Seismiklinien (2008 Disley 2D) und einer großflächigen 3D-Seismik vermessen (Buffalo Pound South 3D; 71,9 km²). Basierend auf den daraus resultierenden geologischen Modellen wurde das südliche Areal als Abbaugbiet und für den Bau einer Gewinnungsanlage ausge-

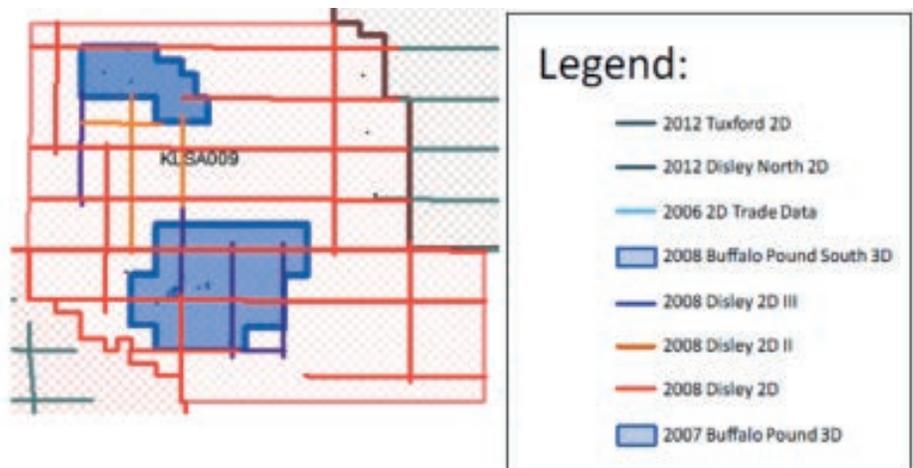


Abb. 8: Bisherige Seismik-Projekte in den Bergbaulizenzen der KSPC

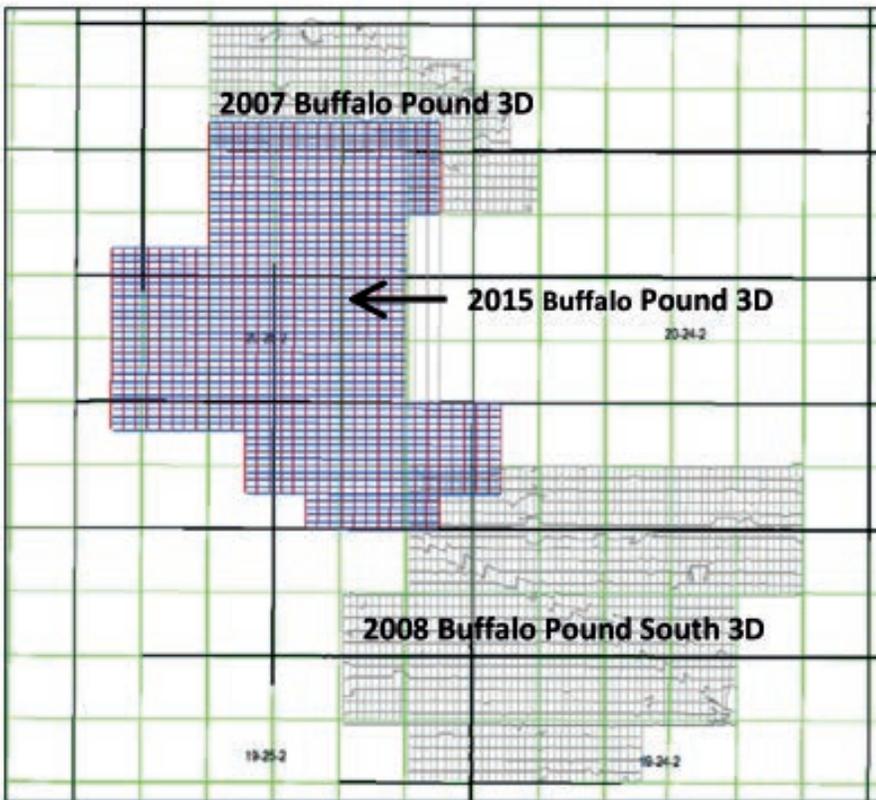


Abb. 9: Messgebiet des Seismik-Projektes 2015 in der Legacy-Lizenz KLSA 009

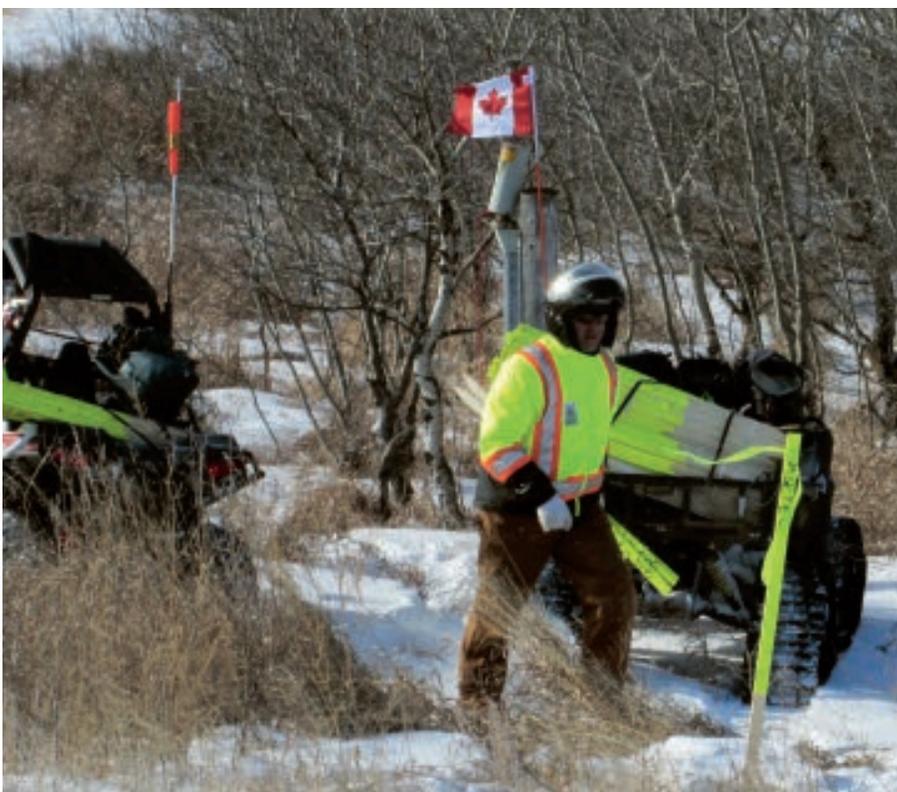


Abb. 10: Geographische Vermessung der Bohrlöcher und Geophonpunkte

wählt. In diesem Stadium hat KSPC das Legacy-Projekt von Potash-One übernommen. Für einen weiteren Erkenntniszugewinn im Umfeld der 3D-Seismik sind 2012 mehrere 2D-Linien vermessen worden. Diese brachten gute Ergebnisse in den Bereichen um Tuxford und Disley im Nordosten und Südwesten der geplanten Legacy-Abbaufäche.

Durch verschiedene Anpassungen der Abbaufäche im Lizenzgebiet von Legacy war es sinnvoll, für die weitere Zukunft (> 100 Jahre) bereits heute zusätzliche Flächen zu erkunden, in denen optimale Verhältnisse für die Solung von Kali vorherrschen. Dazu ist 2014/15 ein 3D-Seismikprojekt geplant und durchgeführt worden, das die beiden vorhandenen Messgebiete Bethune und Findlater verbindet (Abb. 9). Bei der Auswahl der neuen Seismikfläche sind unter anderem die Eigentumsrechte der Ländereien, der Planungsstand des Legacy-Projektes, ingenieurtechnische Voraussetzungen wie z. B. Rohrleitungsbau und die Ergebnisse der vorhandenen Seismik ausschlaggebend gewesen. Um die alten und neuen seismischen Ergebnisse vergleichbar zu machen, sind Überlappungsbereiche zwischen den einzelnen Gebieten eingeplant worden. Das Projekt wurde von den Mitarbeitern der Abteilung Geologie der KSPC geplant, beantragt und koordiniert.

Messkampagne

Die Feldphase umfasst vier einzelne Schritte:

1. Permitting und Vermessung (Abb. 10)

Hier wird mit den Landeigentümern über die Erlaubnis verhandelt, das Land für die Messung betreten zu dürfen. Danach folgt die geographische Einmessung der einzelnen Sprengpunkte. Die Kenntnis der genauen Lage der Messpunkte ist für die Inter-

Abb. 11: Tandem-Bohranlage auf einem LKW



pretation der seismischen Daten notwendig.

2. Bohrphase (Abb. 11)

Mit einer fahrbaren Bohranlage werden die einzeln eingemessenen Sprenglöcher gebohrt. Die Bohrlöcher sind durchschnittlich 15 m lang.

3. Verlegung der Messkabel (Abb. 12)

Um die Sprengpunkte herum werden die Geophone (Empfänger) mit Kabeln zu Messlinien verbunden, um eine einwandfreie Signalmessung zu gewährleisten. Bei einem 3D-Seismikprojekt wird ein Netz von Geophonen über die Fläche gespannt, um später die räumliche Lage der einzelnen geologischen Schichten interpretieren zu können.

4. Sprengung und Messung

Für die seismischen Messungen werden die Bohrlöcher mit Sprengstoff gefüllt, gezündet und das Signal mit den Geophonen empfangen und aufgezeichnet. Für die Anregung wurde pro Bohrloch und Sprengung rund 1 kg Sprengstoff im Bohrlochtiefsten

bei etwa 15 m eingebracht. Insgesamt wurden 3.684 Löcher gebohrt, um das gesamte Messgebiet mit einer genügend hohen Auflösung der Daten abzudecken.

Zum Transport der Materialien über die teilweise sehr weiten Entfernungen wurden Geländefahrzeuge, Quads sowie ein Hubschrauber eingesetzt (Abb. 13).

Messzeitraum

Der Zeitraum für die seismische Untersuchung wurde im Winter gewählt, da durch den stark gefrorenen Boden eine gute Befahrbarkeit des Geländes mit schweren Bohr- und Transportfahrzeugen gegeben war. Außerdem sind im Winter die Bedingungen für ein stabiles Bohrloch und somit die Signalqualität deutlich besser. Für die



Abb. 12: Messpunkt mit Empfängern (Geophone) und Messkabeln für die Aufzeichnung der seismischen Signale

Abb. 13: Hubschrauber für den schnellen Materialtransport über größere Entfernungen



Vermessung der Messlinien und Bohrlöcher wurden etwa drei Wochen benötigt (03.02. bis 25.02.15) und in einem Zeitraum von zwei Wochen wurden die Sprenglöcher gebohrt (18.02. bis 03.03.15). Die eigentliche Sprengung und Messung der seismischen Signale wurde von einer 53 Personen starken Mannschaft zwischen dem 04. und 09. März 2015 durchgeführt.

Interpretation der seismischen Daten

Mit den Geophonen werden die seismischen Wellen, die von den geologischen Schichten reflektiert wurden, empfangen und aufgezeichnet. Anhand der Laufzeiten zwischen Sprengzeitpunkt und Empfangszeitpunkt lässt sich die Tiefe der jeweiligen Schicht ermitteln. Aus der Vielzahl der reflektierten Schichten lässt sich dann ein geologisches Modell

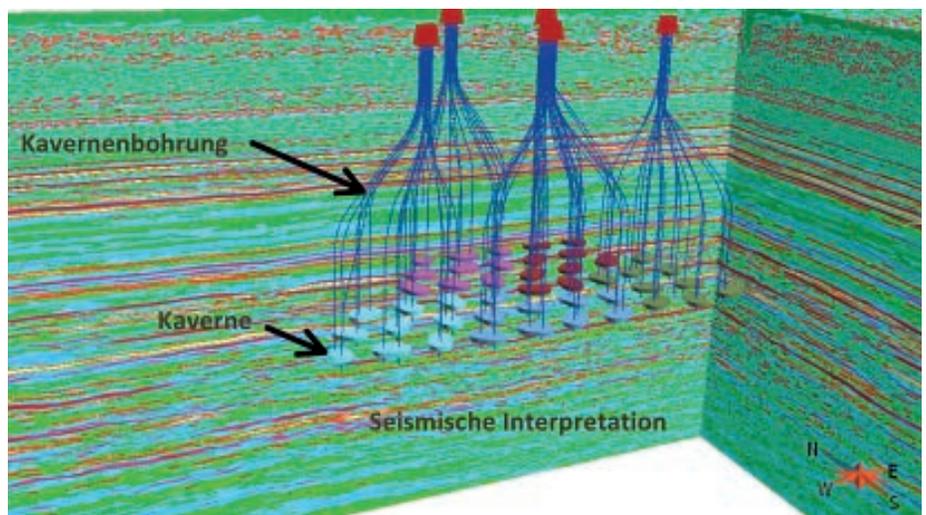


Abb. 14: Seismische Interpretation als Grundlage für die Planung des Solfeldes, schematisch dargestellt

berechnen. Für die Planung der Lage einzelner Kavernen im Solfeld ist die Kenntnis der Struktur und Topographie der Lagerstätte notwendig. Die seismischen Daten bilden dafür die

Grundlage (Abb. 14). Weiterhin wird die Vermeidung von Sicherheitsproblemen bei den Bohrungen und dem Betrieb der Kavernen durch das Strukturmodell unterstützt.

Impressum

Kali und Steinsalz

herausgegeben vom VKS e.V.

VKS e.V.:

Reinhardtstraße 18A

10117 Berlin

Tel. +49(0)30.8 47 10 69.0

Fax +49(0)30.8 47 10 69.21

E-Mail: info.berlin@vks-kalisalz.de

www.vks-kalisalz.de

Erscheinungsweise:

dreimal jährlich in loser Folge

ISSN 1614-1210

Redaktionsleitung:

Dieter Krüger, VKS e.V.

Tel. +49(0)30.8 47 10 69 13

Redaktionsausschuss:

Hartmut Behnsen, VKS e.V.

Holger Bekemeier, esco GmbH & Co. KG

Uwe Handke, K+S KALI GmbH

Frank Hunstock, K+S Aktiengesellschaft

Dr. Volker Lukas, K+S Aktiengesellschaft

Dr. Franz X. Spachtholz, K+S Entsorgung GmbH

Dr. Ludger Waldmann, K+S Aktiengesellschaft

Herstellung und Layout:

Dirk Linnerz

Lausitzer Straße 31

10999 Berlin

Tel. (0 30) 81 79 74 80

Fax (0 30) 81 79 74 81

E-Mail: info@linnerz.com

www.linnerz.com

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Genehmigung des VKS e.V. unzulässig. Dies gilt auch für herkömmliche Vervielfältigungen (darunter Fotokopien, Nachdruck), Übersetzungen, Aufnahme in Mikrofilmarchive, elektronische Datenbanken und Mailboxes sowie für Vervielfältigungen auf CD-ROM oder anderen digitalen Datenträgern. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wort, Abteilung Wissenschaft, Goethestr. 49, D-80336 München.



ELISABETH MORGEN,
Research & Advisory, K+S KALI GmbH



PROF. DR. ANDREAS GRANSEE,
Leiter Research & Advisory und Projektleiter
"Growth for Uganda", K+S KALI GmbH

Pflanzennährstoffe in Portionspackungen: Das Projekt „Growth for Uganda“ schreitet voran

Mit maßgeschneiderten Düngermischungen in Portionspackungen unterstützt das Projekt „Growth for Uganda“ Kleinbauern bei der bedarfsgerechten Nährstoffversorgung ihrer Kulturen. So können die Landwirte Erträge steigern, die Ernährung ihrer Familien sichern und darüber hinaus mit den verbleibenden Ernteprodukten einen Verkaufserlös erzielen. Die Voraussetzung dafür ist der Zugang zum Markt. Die erforderliche Infrastruktur wird jetzt im Rahmen des Projektes der K+S KALI GmbH und der Nichtregierungsorganisation (NGO) Sasakawa Africa Association (SAA) aufgebaut.

Plant nutrients in single dose packages: The project "Growth for Uganda"
The project "Growth for Uganda" uses tailored fertilizer blends in single dose packages to support small-holder farmers with a balanced nutrients supply of their crops. Thus, farmers are able to increase their yields, feed their families and moreover achieve sales revenues from their produce. The precondition for sales is market access. This infrastructure is now being built in the project of K+S KALI GmbH and the non-governmental organization (NGO) Sasakawa Africa Association (SSA).



Die Siloanlage von Savannah Commodities ermöglicht die Aufbereitung und Lagerung von Mais und Hirse und sichert damit auch den Kleinbauern gute Preise.

In vielen Regionen der Welt kaufen Landwirte ihren Dünger in Chargen von mehreren Tonnen. Ganz anders in Uganda. Hier hatten die Kleinbauern in den ländlichen Regionen bisher oftmals kaum Zugang zu Mineraldüngern – und wenn, wurde meist einseitig nur Stickstoffdünger eingesetzt. Es fehlte den Landwirten an Fachwissen, an Handelsstrukturen und nicht zuletzt am Geld für Produktionsmittel wie Dünger.

Hier setzt das 2013 gestartete Hilfsprojekt „Growth for Uganda“ der K+S KALI GmbH und der Sasakawa Africa Association (SAA) an: Die Landwirte können jetzt kleine Portionspackungen mit Mineraldüngermischungen kaufen, die genau auf den Bedarf ihrer Kulturen zugeschnitten sind. Die Pakete wiegen zwischen 2 und 50 kg und

richten sich damit nach dem Bedarf für die jeweiligen Anbauflächen der Landwirte. Die Kleinstpackungen sorgen dafür, dass die Investition für diesen wichtigen Produktionsfaktor in der von Subsistenzlandwirtschaft geprägten Region überschaubar bleibt. Auch kann der Dünger gleich eingesetzt werden und muss nicht über mehrere Saisons fachgerecht gelagert werden, wie dies bei größeren Chargen der Fall wäre.

Neuer Partner

Um die Versorgung mit maßgeschneiderten Düngermischungen aufzubauen und zugleich die Vermarktung der Ernteprodukte zu ermöglichen, haben Sasakawa und die K+S KALI GmbH einen neuen Partner für ihr Projekt gewonnen: das Handelsunternehmen Savannah Commodities Co.

Ltd. aus Ugandas Hauptstadt Kampala. Ursprünglich auf die Verarbeitung und Vermarktung von Kaffee spezialisiert, baut das Unternehmen derzeit ein Handelsgeschäft mit weiteren Agrarprodukten wie Mais, Hirse und Gerste auf und liefert die für deren Anbau erforderlichen Betriebsmittel.

Savannah hat bereits eine Siloanlage nahe Ugandas Hauptstadt Kampala gebaut, wo die Ernteprodukte gereinigt und bis zur weiteren Vermarktung sicher gelagert werden können. So bleibt die Qualität der Rohwaren erhalten und es können außerhalb der Erntezeit höhere Preise erzielt werden, wovon indirekt auch die Kleinbauern profitieren. Aktuell hat das Unternehmen eine „bulk blend“-Anlage errichtet, in der Düngermischungen hergestellt werden. Sie ist das Kernstück für



Der Unimog wird zur Analyse von Bodenproben und für Schulungen eingesetzt.

den neuen Ansatz des Projektes. Statt drei verschiedene Düngemittel einzeln zu beziehen, zu dosieren und auszubringen können die Bauern auf die bedarfsgerechten Mischungen zurückgreifen. Diammoniumphosphat (DAP) und Harnstoff liefern Phosphor und Stickstoff; Korn-Kali® kommt als Kalium-, Magnesium- und Schwefel-Dünger zum Einsatz.

Spezieller Nährstoffbedarf

Für Kartoffeln und Süßkartoffeln, Mais und Hirse, Bohnen und Soja hat die Einheit Research & Advisory der K+S KALI GmbH jeweils eine Zusammensetzung der Düngermischung entwickelt, die

den speziellen Nährstoffbedarf der Kulturen deckt. Denn während Kartoffeln und Bohnen für ihre Entwicklung viel Kalium benötigen, ist beim Anbau von Mais eine höhere Stickstoffgabe erforderlich. Durch die fertigen Mischungen wird ein Teil der Anwendungsberatung gleich mitgeliefert.

Alles weitere übernehmen die sogenannten Commodity Association Trainer (CATs) – kleine Händler, die die Ware unter anderem von Savannah Commodities beziehen und direkt in den Dörfern Betriebsmittel anbieten, die Kleinbauern zu deren Einsatz beraten und bei der Vermarktung ihrer Ernteprodukte helfen. Sasakawa

schult und zertifiziert diese Händler, um eine hohe Beratungsqualität und eine zielgerichtete Unterstützung zu gewährleisten.

Inhaltlich leistet dabei die Einheit Research & Advisory der K+S KALI GmbH einen wichtigen Beitrag. Das Unternehmen bringt über 100 Jahre Forschungserfahrung zur Pflanzenernährung in das Projekt ein und gibt das Wissen regelmäßig in Schulungen vor Ort nach dem Prinzip „Train-the-Trainer“, der Ausbildung von Beratern, weiter. Schon zwei Mitarbeiter von Sasakawa haben sich zudem umfangreich in Deutschland weitergebildet und dabei auch von der Partnerschaft

mit dem Institute of Applied Plant Nutrition (IAPN) profitiert, das die K+S KALI GmbH mit der Georg-August-Universität Göttingen betreibt.

Der Know-how-Transfer zu den Kleinbauern läuft über die verschiedenen Multiplikatoren bei Sasakawa, die wiederum unabhängige Berater wie die CATs und auch die staatlichen Beratungsstellen schulen. Im Fall der Portionspackungen mit maßgeschneiderten Düngermischungen bekommen die Landwirte somit zusätzlich auch Informationen zum idealen Düngungszeitpunkt, zur auszubringenden Menge und der Verteilung auf dem Feld. Beim Mais zum Beispiel sollte der Dünger nach der Aussaat mit etwa 10 cm Entfernung zur Saat gestreut werden, die Einsatzmenge richtet sich unter anderem nach dem Ertrag.

Bodenproben geben Aufschluss

Künftig soll die Düngungsberatung noch besser an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden. Denn Grundlage jeder exakten Düngemittelbedarfsermittlung ist die Analyse von Bodenproben, die Aufschluss über Beschaffenheit und Nährstoffgehalt des Bodens geben. Bisher ist noch wenig über die Bodeneigenschaften bekannt. Die K+S KALI GmbH hat im Rahmen des Projektes einen Unimog mit einer Laborausstattung zur Verfügung gestellt, um die Felder im ländlichen Projektgebiet zu analysieren. Zusätzlich werden weitere Proben an der Universität in Kampala untersucht. Auf dieser Datengrundlage werden bald Düngempfehlungen möglich sein, die neben dem Pflanzenbedarf auch die Bodenbeschaffenheit berücksichtigen und somit noch besser als die derzeitige Lösung zum Erhalt beziehungsweise der Wiederherstellung der natürli-

chen Bodenfruchtbarkeit beitragen. Denn nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen haben die Kleinbauern in Uganda das Glück, gute Böden zu bewirtschaften. Über viele Jahre hinweg wurde diesen allerdings mit der Ernte Nährstoffe entzogen, die dem Boden nur teilweise über eine organische Düngung zurückgegeben wurden. Der durchschnittliche Einsatz von Mineraldüngemitteln in Uganda liegt bei nur 1 kg pro ha. Dies führt zu einer unausgewogenen Nährstoffversorgung der Pflanzen und beeinträchtigt auf Dauer die Bodenfruchtbarkeit und damit auch die Erträge.

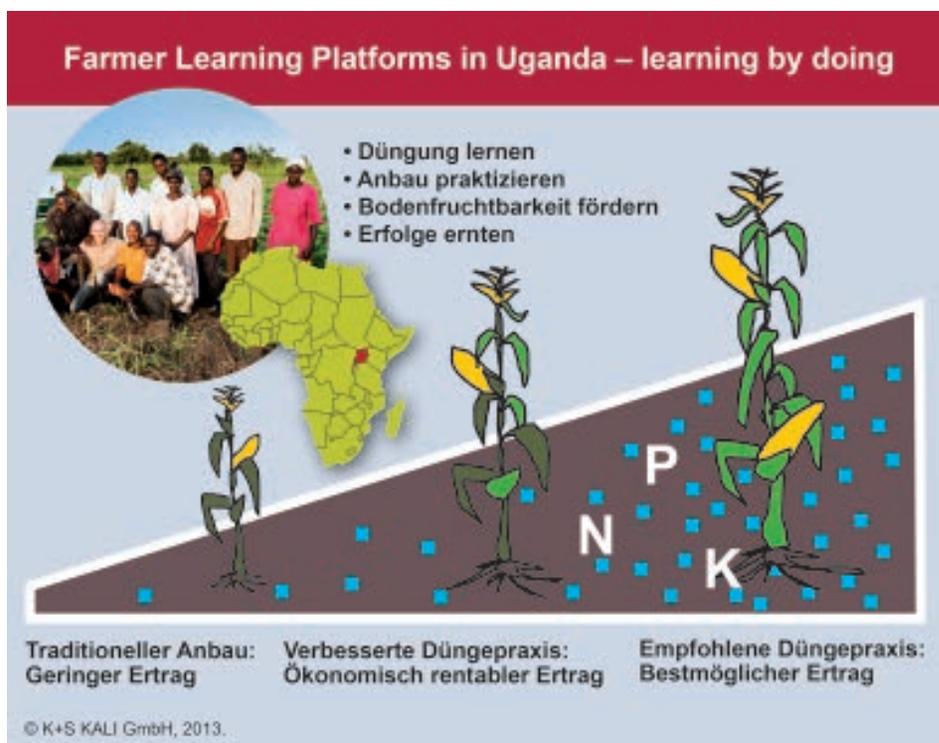
Auch deshalb zeigt die Investition in die Düngung in Uganda eine so große Wirkung. In europäischen Feldversuchen ist der Unterschied zwischen den Parzellen mit unterschiedlichen Düngungsstufen nur selten mit dem bloßen Auge erkennbar. Der Effekt

der idealen Nährstoffversorgung lässt sich erst über die Bestimmung des Ertrags oder der Qualitätsparameter nachweisen. Ganz anders in Uganda. Hier gibt es riesige augenscheinliche Unterschiede zwischen der bisher üblichen Anbaupraxis und den verbesserten Methoden.

Effekte sichtbar machen

Diesen Effekt greifen die so genannten Ausbildungsplattformen, „Farmer Learning Platforms“, auf. Sasakawa-Berater legen hier gemeinsam mit Kleinbauern Demonstrationsversuche an, um die Wirkung der Mineraldüngung und weiterer Faktoren sichtbar zu machen. Angebaut werden unter anderem Mais, Bohnen, Sojabohnen, Reis, Sesam, Hirse, Süßkartoffeln, Erbsen, Erdnüsse und Cassava.

Dazu wird der traditionelle Anbau mit zwei Düngevarianten verglichen



Bei den Ausbildungsplattformen werden die Unterschiede zwischen unterschiedlichen Düngungsstufen mit dem bloßen Auge sichtbar.



Zum Konzept der SAA gehören die so genannten „Farmer Learning Platforms“ (Ausbildungsplattformen). Sie zielen darauf ab, Wissen durch Demonstrationsversuche und Ausbildung vor Ort zu vermitteln.

– der von Forschungsinstituten empfohlenen optimalen Düngepraxis und einer Zwischenlösung mit 50 Prozent der empfohlenen Düngemenge, die zunächst für Landwirte leichter vorfinanzierbar ist (siehe Grafik). Zum Einsatz kommen auch hier Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K).

Auf den Ausbildungsplattformen werden die Bauern aus dem Umkreis zur „guten landwirtschaftlichen

Praxis“ geschult und können die unterschiedliche Entwicklung der Varianten bis zur Ernte mitverfolgen. So erleben die Landwirte am Anschauungsobjekt, wie der Einsatz von Düngemitteln und eine gute Anbaupraxis den Ertrag maßgeblich erhöhen. Sie lernen, dass dabei zugleich die Bodenfruchtbarkeit bewahrt wird und wie sie dies auch auf ihren eigenen Flächen umsetzen können.

Gegen den Hunger

Die Kleinbauern im Projektgebiet im Norden Ugandas bewirtschaften zwischen 0,4 und 1,2 ha Land. Die Ernteprodukte von dieser Fläche müssen ausreichen, um durchschnittlich sieben Familienmitglieder zu ernähren. Von den rund 36 Millionen Ugandern lebt heute rund ein Drittel in Armut; rund acht Millionen Einwohner sind unzureichend mit Nahrungsmitteln

versorgt und die Bevölkerung wächst schnell. „Growth for Uganda“ hat sich zum Ziel gesetzt, allein in den ersten drei Projektjahren von 2013 bis 2016 die landwirtschaftliche Produktivität und Ernährungssicherheit von bis zu 50.000 Kleinbauern-Familien zu verbessern und hat dieses Ziel schon zum Großteil umgesetzt. Damit leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Welternährung. Um auch die Landwirte in entlegeneren Gebieten zu erreichen, wird der Unimog mit dem Bodenprobenlabor in einer weiteren zentralen Funktion eingesetzt: Er dient als mobiles Schulungszentrum, mit dem die Berater auch Landwirte außerhalb des Einzugsgebietes der Ausbildungsplattformen erreichen können. Neben Schulungen zur Verbesserung der Produktivität im Anbau werden die Landwirte auch beim Trocknen, Reinigen und Lagern der Ernte unterstützt und sie erlernen Methoden der Verarbeitung zu hochwertigen Produkten. Mit Cassavamehl zum Beispiel können die Bauern höhere Erlöse erzielen als mit den unverarbeiteten Knollen. Oft sind es die Frauen, die diesen Arbeitsschritt übernehmen. So hat Sasakawa bisher bereits die Gründung von sechs Verarbeitungsgemeinschaften mit insgesamt rund 200 Bäuerinnen unterstützt.

Zugang zum Markt

Bei der Vermarktung der verarbeiteten wie der Rohprodukte bekommen die Kleinbauern ebenfalls Unterstützung. Es werden Partnerschaften aufgebaut, die den Zugang zum Markt ermöglichen. Bis 2016 sollen 15.000 Haushalte die Möglichkeit erhalten, ihre über den Eigenbedarf hinaus erzeugten Produkte erfolgreich zu vermarkten. Durch die Kooperation mit Savannah ist auch hier ein wesentlicher Schritt getan.

Über Sasakawa

Die **Sasakawa Africa Association** (SAA) ist eine Nichtregierungsorganisation mit Sitz in Genf/Schweiz, die sich schwerpunktmäßig mit internationaler Entwicklung in der Landwirtschaft beschäftigt. Mitbegründet wurde die SAA im Jahre 1986 von dem japanischen Philanthropen **Ryoichi Sasakawa**, dem Nobelpreisträger **Dr. Norman Borlaug** und dem früheren US-Präsidenten **Jimmy Carter**.

SAA kooperiert mit dem Carter Center's Global 2000 Program zum Aufbau von landwirtschaftlichen Projekten in 14 Ländern der Sub-Sahara-Region. Derzeit fokussiert SAA seine Ressourcen auf die Länder Äthiopien, Nigeria, Mali und Uganda. Gemeinsam mit nationalen Partnern unterstützt die Sasakawa Africa Association Kleinbauern beim Einsatz ertragreicher Kulturen und effizienter Produktionsmethoden zur Erhöhung der Produktivität und Wirtschaftlichkeit der Anbausysteme. Mehr Information über SAA unter www.saa-safe.org

„Growth for Uganda“

Projektpartner	K+S KALI GmbH und Sasakawa Africa Association (SAA)
Projektbeginn	2013
Region	Bezirke Apac und Doloko im Norden Ugandas
Ziel	Verbesserung der Lebens- und Einkommenssituation von 50.000 Kleinbauern in den ersten drei Jahren

Bisherige Erfolge

- Steigerung der durchschnittlichen Erträge von Mais um 700–5.000 kg/ha, von Reis um 500–2.400 kg/ha
- Familien nehmen drei statt bisher einer Mahlzeit am Tag ein
- 4.400 Bauern wurden zur Nacherntepaxis und Lagerung geschult
- 371 Gruppen wurden in der Verwaltung von Ersparnissen und Darlehen geschult und haben bisher rund 850 US-Dollar gespart. Das Geld wird zum Teil in Saatgut und Düngung investiert und steht für weitere Ausgaben wie Schulgebühren, Arztkosten etc. zur Verfügung.

K+S Gruppe

Firmennachrichten

Die **K+S Gruppe** hat in den ersten neun Monaten des laufenden Jahres ihren Wachstumskurs fortgesetzt. Umsatz und operatives Ergebnis stiegen deutlich im Vergleich zum Vorjahreszeitraum. In den ersten neun Monaten 2015 hat die K+S Gruppe den Umsatz um knapp 14 % auf 3,2 Mrd. € gesteigert. Beide Geschäftsbereiche profitierten vor allem von höheren Durchschnittspreisen und einem stärkeren US-Dollar zum Euro. Der Umsatz des dritten Quartals übertraf mit 891 Mio. € den Vorjahreswert um rund 8 %. Auch im dritten Quartal hat K+S die erheblichen Anstrengungen fortgesetzt, die Kosten- und Organisationsstruktur der gesamten Gruppe effizienter zu gestalten. Die in diesem Zeitraum erwarteten Einsparungen sind vollständig erzielt worden.

Das operative Ergebnis EBIT I der K+S Gruppe erreichte in den ersten neun Monaten 2015 einen Wert von 628 Mio. € und konnte somit den Vorjahreswert um rund 23 % übertreffen. Der Ergebnisanstieg ist in erster Linie auf gestiegene Preise im Geschäftsbereich Salz in Nordamerika sowie die höheren Durchschnittspreise im Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte gegenüber dem Vorjahreszeitraum zurückzuführen. Daneben wirkte sich der stärkere US-Dollar zum Euro positiv aus.

Der Geschäftsbereich Salz konnte das operative Ergebnis EBIT I in den ersten neun Monaten auf 228 Mio. € nahezu verdoppeln. Im Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte verbesserte sich das EBIT I in den ersten neun Monaten um knapp 4 % auf 420 Mio. €. Im dritten Quartal lag das EBIT I der K+S Gruppe mit

132 Mio. € in etwa auf Vorjahresniveau. Positive Preis- und Währungseffekte im Geschäftsbereich Salz konnten gegenläufige Effekte im Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte mehr als ausgleichen.

Das bereinigte Konzernergebnis nach Steuern betrug nach den ersten neun Monaten des laufenden Jahres 406 Mio. € und stieg damit um 36 %. Das bereinigte Ergebnis je Aktie erreichte im gleichen Zeitraum 2,12 € nach 1,56 € im Vorjahr. Im dritten Quartal belief sich das bereinigte Konzernergebnis nach Steuern auf 89 Mio. € (Q3/14: 76 Mio. €); je Aktie ergibt dies einen Wert von 0,46 € nach 0,40 € im Vorjahresquartal.

In den ersten neun Monaten investierte die K+S Gruppe insgesamt 905 Mio. € und damit knapp 24 % mehr als im Vorjahreszeitraum. Im dritten Quartal 2015 lagen die Investitionen mit 350 Mio. € rund 19 % über Vorjahr. Der Großteil der Investitionen erfolgte im Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte. Sie entfielen im Wesentlichen auf das Legacy Projekt in Kanada sowie auf das Maßnahmenpaket zum Gewässerschutz im hessisch-thüringischen Kalirevier.

Beim Bau des neuen Kaliwerks in Kanada standen im dritten Quartal die Errichtung des Stahlbaus der Fabrik, die Installation von Hauptkomponenten, der Beginn des Innenausbaus einschließlich Rohrleitungsbau und erste Elektroinstallationen sowie Erdarbeiten für die Bahnanbindung im Vordergrund. Zudem wurden im Bereich des Solfelds zwei weitere sogenannte Pads für die Kavernenentwicklung in Betrieb genommen. Im Hafen Vancouver erfolgten Pfahlgründungen sowie erste Fundamentarbeiten. K+S ist weiterhin auf einem guten Weg, das Werk wie geplant ab Sommer 2016 in Betrieb zu nehmen und dabei das

Investitionsbudget von 4,1 Mrd. kanadischen Dollar einzuhalten. Bisher wurden knapp 70 % des Gesamtbudgets verbaut.

Ausblick 2015: K+S bestätigt die bisherige Prognose eines deutlichen Anstiegs der operativen Ergebnisse. Trotz einer geringeren Mengenverfügbarkeit im Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte und der aktuellen Abschwächung im Markt für Kaliumchlorid erwartet die Gruppe ein EBITDA von 1,06 bis 1,11 Mrd. € (2014: 896 Mio. €) und ein EBIT I zwischen 780 und 830 Mio. € (2014: 641 Mio. €). Für beide Kennzahlen wurde das bisher prognostizierte obere Ende der Bandbreiten (EBITDA: 1,14 Mrd. € / EBIT I: 860 Mio. €) aufgrund der genannten Effekte leicht angepasst.

Der Umsatz der K+S Gruppe sollte im Geschäftsjahr 2015 gegenüber dem Vorjahr ebenfalls deutlich zulegen (2014: 3,82 Mrd. €). K+S erwartet einen Umsatz zwischen 4,3 und 4,5 Mrd. € (bisher: 4,35 bis 4,55 Mrd. €).

Das bereinigte Konzernergebnis nach Steuern wird der Entwicklung der operativen Ergebnisse folgen und somit ebenso deutlich höher ausfallen als im Vorjahr (2014: 367 Mio. €). Hier wird mit einem Ergebnis zwischen 490 und 540 Mio. € gerechnet.

Das erwartete Investitionsvolumen der K+S Gruppe für das Jahr 2015 liegt bei rund 1,3 Mrd. € (2014: 1,2 Mrd. €). Davon entfällt der überwiegende Teil auf Ausgaben für das Legacy Projekt. Weiterhin ist ein erheblicher Betrag der Investitionen für die Umsetzung des Maßnahmenpakets zum Gewässerschutz im hessisch-thüringischen Kalirevier vorgesehen.

Trotz der derzeitigen Abschwächung im Kalimarkt sind die mittelfristigen Wachstumstrends nach wie vor intakt. Auf Basis dieser Annahme sind eine schrittweise Stei-

gerung des EBITDA bis 2020 auf rund 1,6 Mrd. € (2014: 896 Mio. €) und ein durchschnittliches jährliches Wachstum des freien Cashflows von mindestens 10 % zu erwarten.

K+S ist am 5. Oktober 2015 von PotashCorp darüber informiert worden, dass sich das kanadische Unternehmen von seinen Übernahmep länen zurückzieht. „Dieser Schritt schafft Klarheit. Wir sind überzeugt davon, dass wir unser Unternehmen mit der konsequenten Umsetzung unserer Zwei-Säulen-Strategie langfristig erfolgreich weiterentwickeln können. Wir sind stark bei Kali und bei Salz“, sagt Norbert Steiner, K+S-Vorstandsvorsitzender.

Mittelfristig rechnet K+S, insbesondere mit der Inbetriebnahme des Legacy Projektes im Sommer 2016 und der Umsetzung der „Salz 2020“-Strategie, in den Geschäftsbereichen Kali und Salz mit weiter spürbarem Wachstum. Auch für das laufende Jahr erwartet K+S trotz der aktuellen Schwäche der Kalimärkte unverändert eine deutliche Umsatz- und Ergebnissteigerung.

K+S hatte den unaufgeforderten Vorschlag von **PotashCorp** abgelehnt, da der angebotene Preis nicht annähernd dem fundamentalen Wert des Unternehmens entsprach und nicht im besten Interesse des Unternehmens war. Darüber hinaus waren die Arbeitsplatz- und Standortzusagen von PotashCorp mit so weitreichenden Einschränkungen versehen, dass die Rohstoffproduktion in Deutschland nicht gesichert gewesen wäre.

K+S unterstützt ab sofort den Einsatz von Mitarbeitern, die sich ehrenamtlich bei der **Hilfe für Flüchtlinge** in Deutschland engagieren. Dies hat das Unternehmen am 7. Oktober 2015 mitgeteilt. Für einen Zeitraum von bis

zu zwei Wochen können diese Mitarbeiter bei voller Bezahlung freigestellt werden. „Damit wollen wir das hohe ehrenamtliche Engagement unserer Mitarbeiter würdigen und einen Beitrag zur Bewältigung der derzeit großen Herausforderungen leisten“, sagte K+S-Vorstandsvorsitzender Norbert Steiner. Freigestellt werden Mitarbeiter, die in Hilfsorganisationen wie dem Deutschen Roten Kreuz, den Freiwilligen Feuerwehren oder dem Technischen Hilfswerk zum Einsatz verpflichtet werden. Als weiteren Beitrag für die laufenden Hilfsmaßnahmen verzichtet K+S auf die Rückerstattung von Personalkosten durch die öffentliche Hand. Die Regelung gilt für alle deutschen Gesellschaften der K+S Gruppe und läuft zunächst bis zum Ende des Jahres 2015.

Bereits in der Vergangenheit hat K+S mit ähnlichen Verfahren das ehrenamtliche Engagement ihrer Mitarbeiter unterstützt. Zuletzt wurden Beschäftigte für Einsätze anlässlich des Hochwassers im Jahr 2013 ebenfalls für bis zu zwei Wochen bei voller Bezahlung freigestellt. Damals nahmen 129 Mitarbeiter diese Regelung in Anspruch, hauptsächlich an den seinerzeit besonders betroffenen Standorten in Bernburg (esco – european salt company GmbH & Co. KG) sowie Zielitz (K+S KALI GmbH) in Sachsen-Anhalt.

K+S bekennt sich unverändert zur Chancengleichheit von Männern und Frauen und will eine noch bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf erreichen. Zu berücksichtigen ist, dass die Arbeitsplätze in deutschen Bergwerksbetrieben erst seit 2009 nicht mehr ausschließlich männlichen Arbeitnehmern vorbehalten sind. Dies kommt dem Bestreben von K+S entgegen, auch Frauen für diese Berufsbilder zu interessieren. Bereits

seit vier Jahren ist K+S in der Arbeitsgruppe der DAX-Unternehmen zum Thema **„Frauen in Führungspositionen“** vertreten. In diesem Rahmen haben wir uns als Ziel gesetzt, den Anteil der Frauen in Führungspositionen in Deutschland bis 2020 um etwa 30% zu steigern.

Der Aufsichtsrat der K+S Aktiengesellschaft ist mit insgesamt 16 Personen besetzt, davon jeweils 8 Mitglieder der Anteilseigner- bzw. der Arbeitnehmerseite. Im Hinblick auf die neue gesetzliche Regelung, die ab 1.1.2016 in Kraft treten wird, sehen wir uns auf einem guten Weg, da bereits jetzt zwei weibliche Mitglieder im Aufsichtsrat vertreten sind. Die nächste unter diese gesetzliche Neuregelung fallende Wahl des Aufsichtsrats findet auf der Anteilseignerseite im Jahr 2017 und auf der Arbeitnehmerseite im Jahr 2018 statt.

Der Vorstand der K+S Aktiengesellschaft besteht derzeit aus fünf männlichen Mitgliedern. Für den ersten festzulegenden Zeitraum bis zum 31.12.2016 ist nicht zu erwarten, dass ein Mandat mit einer Frau zu besetzen ist. In dieser Zeit endet auch kein Vorstandsmandat altersbedingt. Für den genannten Zeitraum hat der Aufsichtsrat der K+S Aktiengesellschaft deshalb als Zielgröße für den Frauenanteil im Vorstand eine Quote von 0 % festgelegt. Jedoch strebt der Aufsichtsrat im Falle einer anlassbezogenen, heute nicht absehbaren Neubestellung von Vorstandsmitgliedern, bei gleicher persönlicher und fachlicher Eignung, die Besetzung mit einer Frau an.

Der Vorstand der K+S Aktiengesellschaft hat für den ersten festzulegenden Zeitraum zum 31.12.2016 für den Führungskreis I eine Zielquote von 13 % und für den Führungskreis II eine Zielquote von 10 % festgelegt. Damit bilden wir den Status quo ab.

esco – european salt company GmbH & Co. KG

Firmennachrichten

SALDORO Urmeersalz ist die Natur-salzmarke der esco mit komplettem Sortiment. Der gute Geschmack des reinen, unraffinierten Steinsalzes aus den natürlichen Salzvorkommen des urzeitlichen Zechsteinmeeres wurde von einer internationalen, unabhängigen Fachjury bestätigt und erstmals mit dem Superior Taste Award ausgezeichnet. Dabei erhielten nicht nur die Mühlensalze drei Sterne (= hervorragender Geschmack), auch alle anderen Produkte wurden mit zwei Sternen (=bemerkenswerter Geschmack) prämiert. Ausrichter der Geschmackstests ist das renommierte International Taste & Quality Institut, Brüssel. Der Superior Taste Award wird anhand der Bewertung von Michelin-Stern-Chefköchen und Sommeliers vorgenommen. Die Jury besteht aus 120 Mitgliedern der 15 renommiertesten Verbände von Köchen und Sommeliers aus 17 verschiedenen Ländern. Insgesamt wurden 1.607 Produkte zur Bewertung eingereicht, allerdings wurde nur ein Teil davon prämiert. Die Bewertung findet neutral und unabhängig statt: Die Jurymitglieder erfahren lediglich die zugehörige Kategorie des Produkts, Herkunft und Verpackung fließen nicht mit in die Beurteilung ein. So können sich die Feinschmecker ganz auf den Geschmack und die sensorischen Aspekte konzentrieren.

Das Ergebnis: SALDORO® Urmeersalz hat die Fachjury vollkommen überzeugt und zu einer sehr guten Bewertung geführt. Dies ist bereits die zweite Auszeichnung für SALDORO®, nachdem das Verpackungsdesign im Jahr 2013 mit dem begehrten Red Dot Design Award ausgezeichnet wurde.

K+S KALI GmbH

Firmennachrichten

Nach den Haldenfesten in Hattorf und Wintershall in den beiden vergangenen Jahren öffnete das Verbundwerk Werra am 30. August 2015 seine Tore zum **Tag der offenen Tür am Standort Unterbreizbach**. Tausende von Menschen, unter ihnen viele Mitarbeiter des Werkes, ihre Familienangehörigen und Freunde, folgten der Einladung und machten sich auf den Weg, um einen Tag lang hinter die Kulissen dieses Produktionsbetriebes zu schauen. Die meisten Besucher kamen aus der Region. Auffällig war allerdings auch, dass viele Besucher von weiter weg den Weg gefunden hatten: beispielsweise aus Fulda, Chemnitz und Flensburg waren Gäste vor Ort. Da zeigt sich, Kali macht neugierig! Besonders interessiert zeigten sich die Menschen an der angebotenen Produktionstour über das Werksgelände und an der Förderturm-Tour. Werksleiter Roland Keidel: „Die Besucher hatten dabei die Möglichkeit, sich über alle Aspekte der komplexen Kaliproduktion zu informieren.“ Insgesamt 21 Gruppen hatten sich im Verlauf des Tages im Rahmen der Produktionstour auf den Weg durch die Übertageanlagen des Standortes gemacht. Geführt von erfahrenen Mitarbeitern besuchten sie Werkstätten, das Labor, den Förderschacht, das Lösehaus, die Trocknung, die Granulierung und zu guter Letzt den Produktschuppen. An den einzelnen Stationen bekamen sie Informationen aus erster Hand. Die Tour auf den Förderturm bot zudem die Möglichkeit, in 60 Meter Höhe einen fantastischen Ausblick in die Region zu genießen.

Neben beiden geführten Touren, die eine Möglichkeit boten, den Standort besser kennen zu lernen, konnten

sich die Besucher auch an zahlreichen Infoständen über die Produkte des Standortes, die Anwendungsgebiete für K+S-Produkte, über Umweltthemen, die im Werk Werra angebotene Ausbildung sowie das EBW im benachbarten Merkers (Krayenburggemeinde) und die Arbeit des Bergmannsvereins informieren. Werksleiter Christoph Wehner: „Wir wollten vor Augen führen, wie K+S Wertschöpfung in die Region bringt und warum das Unternehmen ein attraktiver Arbeitgeber, Ausbildungsbetrieb und Auftraggeber ist.“

Besonders spektakulär war wieder der Einsatz der Höhenrettungsgruppe der Werkfeuerwehr. Sie demonstrierte, wie von einem hohen Gebäude aus – dieses Mal war der Förderturm Ort des Geschehens – ein Mensch gerettet werden kann. „Freiwilliger“ war Werksleiter Wehner, der sich vertrauensvoll in die Hände der schwindelfreien Mannschaft begeben hatte und wohlbehalten am Boden angekommen war.

Dr. Burkhard Lohr, Finanzvorstand der K+S Aktiengesellschaft, besuchte im August 2015 das **Institute of Applied Plant Nutrition (IAPN)** in Göttingen. Das 2010 gegründete IAPN ist eine Kooperation der K+S KALI GmbH und der Georg-August-Universität Göttingen. Das Institut versteht sich als Kompetenz in Pflanzenernährung und Düngung und will praxisorientierte Beiträge für eine nachhaltige Pflanzenernährung weltweit liefern. Die Wissenschaftler des IAPN stellten Dr. Lohr ihre Forschungsprojekte und die teilweise am IAPN eigens entwickelten Analysemethoden vor. Ein wichtiger Forschungsschwerpunkt des Instituts liegt auf der Frage, wie Kalium, Magnesium und andere Pflanzennährstoffe auch bei begrenztem Wasserangebot

gute Erträge ermöglichen und somit einen Beitrag zur Sicherung der Welternährung leisten können – ein Thema, das Dr. Lohr auch im Gespräch mit Aktionären begleitet. Das Team des IAPN umfasst zurzeit neben dem wissenschaftlichen Leiter Prof. Dr. Klaus Dittert vier Doktoranden, zwei technische Kräfte und eine Sekretärin. Darüber hinaus sind regelmäßig internationale Studenten und Wissenschaftler im IAPN zu Gast.

110 Tonnen schwer und trotzdem Millimeterarbeit: Die Rede ist von der Montage einer neuen **Fördermaschine für den Schacht Neuhof** des Kaliwerkes Neuhof-Ellers. Der Koloss aus dem Hause SIEMAG-TECBERG im westhessischen Haiger (bei Dillenburg) war in einem aufwändigen, 30 Stunden dauernden Transport auf einem 47 Meter langen Tieflager über 170 Kilometer vom Fertigungsort bis zum Werk Neuhof-Ellers transportiert worden. Der Zeitraum für die Montage war bewusst gewählt worden, weil das Werk seit dem 10. August eine Betriebspause hatte. Durch diese Produktionsunterbrechung war es möglich, im Werk unter und über Tage notwendige Reparaturarbeiten und Wartungen an den Anlagen und Maschinen durchzuführen bzw. sie zu ersetzen.

Beim Anheben und Positionieren des neuen Aggregats sind zwei Schwerlastkräne mit einer Tragkraft von 700 und 500 Tonnen zum Einsatz gekommen, die in unmittelbarer Nähe der Schachthalle positioniert waren. Dadurch war es möglich, die neue Fördermaschine präzise durch das geöffnete Dach des Fördermaschinengebäudes zu heben und den 110-Tonnen-Koloss auf der vorgesehenen Position abzusetzen.

Im Anschluss an die erfolgreiche Aktion – Projektleiter Uwe Marquardt:

„Hier war Augenmaß meiner Mitarbeiter und der Kollegen aus Haiger gefragt, denn die Fördermaschine musste passgenau auf die neue Position gehoben werden“ – hatten eigene Mitarbeiter und Kollegen der Firma SIEMAG-TECBERG begonnen, die neue Maschine für die spätere Inbetriebnahme vorzubereiten. Nachdem die Maschine dauerhaft – d.h. ab Ende August und damit zum Ende der Betriebspause – in Betrieb genommen werden konnte, war auch die Produktion im Kaliwerk wieder angelaufen.

Die bisherige Fördermaschine hat ihren Dienst seit der Wiederinbetriebnahme des Werkes im Jahr 1954 fleißig verrichtet. Im Jahr 1965 wurde die bisherige Fördermaschine erstmalig verstärkt. Der Antriebsmotor aus dem Jahr 1939 wurde um einen neuen bauartgleichen zweiten Motor ergänzt. Mit der so ertüchtigten Förderanlage wurden über den Schacht Neuhof im Verlauf der zurückliegenden 61 Jahre rund 171 Millionen Tonnen Rohsalz nach über Tage gehoben. Durch erhebliche Probleme bei der Ersatzteilbeschaffung von elektrischen Bauteilen, der auf Dauer sehr kostenintensiven über Druckluft arbeitenden Bremsensteuerung, die nicht mehr dem Stand der Technik entspricht, und vor dem Hintergrund, dass Fördermaschine und Motoren an der Kapazitätsgrenze betrieben wurden, war ein Ersatz notwendig geworden.

Die neue Fördermaschine mit integriertem Motor (Baujahr 2011) war bis zum Sommer 2014 im Werk Werra im Einsatz und wurde aufgrund eines Garantiefalles durch eine baugleiche neue Fördermaschine ersetzt. Nach der Demontage der Fördermaschine vom Schacht Hattorf wurde diese mit einem neuen Motorinnenteil (Stator) beim Hersteller in Berlin ausgerüstet und bei SIEMAG TECBERG in Haiger

generalüberholt und für den neuen Einsatzzweck vorbereitet. Sie ist mit einem 3.000-KW-Motor ausgerüstet und verfügt über eine hohe Energieeffizienz.

Personalien

Markus Mannel, Leiter Controlling des Geschäftsbereiches Kali- und Magnesiumprodukte, Kassel, wechselt zum 1. Februar 2016 als Chief Administrative Officer (CAO) zur K+S Potash Canada, Saskatoon, Kanada. Sein Aufgabengebiet in dieser Funktion wird die Bereiche Corporate Human Resources, Corporate Procurement/Materials Management, Corporate Controlling und Business Processes/IT umfassen. Luis Mendoza, Chief Financial Officer (CFO) der K+S Potash Canada, Saskatoon, Kanada, hat seine Absicht bekundet, zum 1. Mai 2017 nach 29-jähriger Tätigkeit in der K+S Gruppe in den Ruhestand zu treten. Mit dem Ausscheiden aus dem Berufsleben von Luis Mendoza wird Markus Mannel zum CFO berufen und zusätzlich die oben genannten Aufgaben weiter verantworten.

Südwestdeutsche Salzwerke AG

Personalien

Der Aufsichtsrat der Südwestdeutsche Salzwerke AG hat Herrn **Wolfgang Rüter** ab 1. Januar 2016 zum Mitglied des Vorstands der Südwestdeutsche Salzwerke AG, Heilbronn, bestellt.

Der 54-jährige Diplom-Ingenieur Wolfgang Rüter aus Bad Friedrichshall ist verheiratet und hat zwei Kinder. Nach Abschluss seines Bergbaustudiums an der RWTH Aachen war er im höheren Staatsdienst bei der Bergbehörde Nordrhein-Westfalen tätig, bevor er 1993 als Betriebsleiter

für den Grubenbetrieb in Heilbronn bei der Südwestdeutsche Salzwerke AG eintrat. Seither hatte er verschiedene Positionen inne, u. a. als Leiter der gesamten Produktion über und unter Tage. Im Jahr 2012 übernahm Herr Rütter seine jetzige Funktion als Bereichsleiter Bergbau und Salz. Des Weiteren wurde er vom Aufsichtsrat der Südsalz GmbH zum Geschäftsführer der Südsalz GmbH bestellt. „Ich freue mich sehr, Herrn Rütter als zukünftiges Mitglied des Vorstands begrüßen zu können“, so Ministerialdirektor Guido Rebstock, Aufsichtsratsvorsitzender der Südwestdeutsche Salzwerke AG. „Wir sind sicher, mit Herrn Rütter eine sehr gute interne Lösung gefunden und die richtige Wahl getroffen zu haben. Durch seine bergbaulichen und technischen Kompetenzen sowie durch seine langjährige Erfahrung im SWS-Konzern ist die Kontinuität für den eingeschlagenen Weg auch für die Zukunft gegeben.“

Weiterhin hat der Aufsichtsrat beschlossen, das amtierende Vorstandsmitglied, Herrn **Ulrich Fluck**, mit Wirkung zum 1. Januar 2016 zum Sprecher des Vorstands zu ernennen

Frau **Natascha Groll** ist seit 1. Juli 2015 Standortleiterin des Bergwerks Berchtesgaden.

Vereinigung Rohstoffe und Bergbau

Preisverleihung

Der **Helmuth-Burckhardt-Preis 2015 der Vereinigung Rohstoffe und Bergbau (VRB)** geht in diesem Jahr gleich an zwei Preisträger, Frau Assessorin des Bergfachs **M.Sc. Jasmin Korbmacher** und Frau **M.Sc. Nicole Prochnau**. Der Fachspitzenverband des deutschen Bergbaus sprach den Jungakademikerinnen anlässlich der Mitgliederver-

sammlung am 10. September 2015 in Berlin den Preis zu. Der Burckhardt-Preis wird seit 1971 jährlich für hervorragende Examensleistungen im Rahmen der Masterprüfung in der Studienrichtung Rohstoffingenieurwesen oder der Großen Staatsprüfung verliehen. Die Auszeichnung soll es dem Preisträger ermöglichen, im Rahmen einer Studienreise weitere Einblicke in den Auslandsbergbau zu gewinnen.

Beide Preisträgerinnen haben ihr Studium an der RWTH Aachen im Studiengang Rohstoffingenieurwesen in Regelstudienzeit mit überdurchschnittlichem Erfolg abgeschlossen.

Als Bergbaubeflissene hat Frau Korbmacher die heimische Rohstoffgewinnung in Deutschland am Beispiel der Braunkohlegewinnung, in der Steinkohle und in der Fluss- und Schwerspatindustrie über- und untertage kennengelernt. Sie schrieb Ihre Masterarbeit in Deutschland zum

Thema „Das Vorschriftenwesen unter besonderer Berücksichtigung des bergrechtlichen Betriebsplanverfahrens im Wandel von Arbeits- und Gesundheitsschutz zum Umweltschutz am Beispiel des Rheinischen Braunkohlenreviers“. Das Thema stellte bereits eine Weichenstellung für ihre zukünftige berufliche Ausrichtung dar. Denn unmittelbar im Anschluss begann Frau Korbmacher das Bergreferendariat, um als Assessorin des Bergfachs für den höheren Staatsdienst befähigt zu werden. Das hat sie in diesem Jahr mit der 2. Staatsprüfung als Jahrgangsbeste abgeschlossen. Frau Prochnau sammelte Erfahrungen in der Braunkohle, in der Salzgewinnung und in der Bergbauzulieferindustrie. Darüber hinaus legte sie ein Auslandssemester in Australien an der Universität von New South Wales ein. Ihre Masterarbeit erstellte sie ebenfalls in Australien zum Thema „Comparison of the conventional mining process to



Von rechts nach links: Herr LBD Werner Grigo, Referatsleiter Bezirksregierung Arnsberg, Herr AD Friedrich Wilhelm Wagner, Abteilungsleiter Bezirksregierung Arnsberg, Frau BR Jasmin Korbmacher, Herr Dr. Joachim Geisler, Vorsitzender des Vorstands der VRB, Frau Nicole Prochnau, Herr Prof. Dr.-Ing. Christian Niemann-Delius, RWTH Aachen

the Surface Miner mining method at New Acland Coal mine“.Neben dem Studium sind bei beiden Kandidaten besonders ihr ehrenamtliches und soziales Engagement hervorzuheben:

- Frau Korbmacher arbeitete zum Beispiel in der katholisch-öffentlichen Bücherei in Hovestadt und war Mitarbeiterin der integrativen heilpädagogischen Tagesstätte St. Barbara in Hultrop.
- Frau Prochnau engagierte sich vor allem in der Fachschaftsarbeit und organisierte die internationale Studentenwoche für europäische Studenten gemeinsam mit der TFH Georg Agricola in Bochum.

Aktuell arbeitet Frau Korbmacher als Bergrätin bei der Bergbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen und beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit wasserwirtschaftlichen Genehmigungsverfahren für den Braunkohlenbergbau. Frau Prochnau ist seit Anfang des Jahres der Berufseinstieg als „Project Engineer Surface Miner“ bei der deutschen Firma Wirtgen in Australien gelungen.

Für die Wahl von Frau Korbmacher und Frau Prochnau als diesjährige Preisträger war für das Auswahlgremium der VRB ausschlaggebend, dass sie

- vielseitige Studienschwerpunkte, Arbeitserfahrung und gleichzeitig ehrenamtliches Engagement vorweisen können,
- das Studium in Regelstudienzeit mit herausragenden, sehr guten Studienabschlüssen absolviert haben.

Darüber hinaus zählen bei Frau Prochnau die Auslandserfahrung und bei Frau Korbmacher der herausragende Abschluss des Bergreferendariats mit dem 2. Staatsexamen.

ERCOSPLAN Unternehmensgruppe

Buchpräsentation

Zur Vorstellung des Buches „Die Kaliindustrie im 21. Jahrhundert – Stand der Technik bei der Rohstoffgewinnung und der Rohstoffaufbereitung sowie bei der Entsorgung der dabei anfallenden Rückstände“ hatten Verlag und Autor Dr. Henry Rauche am 2. Oktober 2015 in das Stadt- und Bergbaumuseum der Kaliindustrie nach Staßfurt eingeladen. Rund 80 Gäste waren der Einladung gefolgt, darunter Vertreter von Fachministerien und von Bergaufsichts- und anderen Genehmigungsbehörden der Länder Sachsen-Anhalt, Thüringen und Hessen sowie aus der montanwissenschaftlichen Forschung und Lehre, von angewandten Forschungseinrichtungen und Ingenieurbüros, von Bergbauspezialfirmen sowie Bergbauausrüstungsherstellern und der deutschen Kaliproduzenten. Der Vorsitzende des Bergmannsvereins „Wiege der Kaliindustrie Staßfurt e.V.“ Gerald Meyer begrüßte die aus dem gesamten Bundesgebiet angereisten Gäste auf dem Freigelände des Museums.

In seinem Vortrag stellte Dr. Rauche die Inhalte und Ziele des Buches vor und beschrieb seine Motivation zum Schreiben dieser Monographie. Professor Per Nicolai Martens von der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen hob die dem Buch zugrundeliegende umfangreiche und aufwändige Recherche zu allen heute in Betrieb befindlichen Kaliproduktionsstandorten hervor. Er machte deutlich, dass nur eine solche Recherche die Grundlage für die Definition des Standes der Technik bei der Kalidüngemittelproduktion sein kann. Er sieht den Nutzen des Buches



Dr. Henry Rauche, ERCOSPLAN GmbH

für die Industrie selbst, aber vor allem auch für Genehmigungsbehörden und eine interessierte Öffentlichkeit vor allem darin, dass komplexe wissenschaftliche und technische Zusammenhänge in einem breiten Kontext erklärt werden und auf diese Weise klargestellt wird, warum an einem Produktionsstandort eine Methode oder ein Verfahren möglich wird, was an anderer Stelle nicht funktionieren kann. In der anschließenden Fachdiskussion brachte u.a. der Aufsichtsratsvorsitzende der K-UTEC AG Salt Technologies, Kurt Stalberg, seine Hochachtung zum Ausdruck. Sein Kollege Dr. Heinz Scherzberg, Senior-Chef-Verfahrenstechniker des Unternehmens, betonte, dass eine solche erklärende Übersicht vor allem geeignet sei, mit manchen Legenden zum vermeintlichen Stand der Technik in der Kaliindustrie aufzuräumen. Udo Moyer und Dr. Dietrich Fulda, beide aus Staßfurt stammend und später ein ganzes Berufsleben für die Kaliindustrie in der früheren DDR und nach der Wiedervereinigung für den fusionierten deutschen Kaliproduzenten tätig, zeigten sich begeistert, dass der Stand der Technik zur Kalidüngemittelproduktion heute im Jahr 2015 dort der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, wo vor 154 Jahren alles begann.



Verband der Kali- und Salzindustrie e.V.

Herausgeber
Verband der Kali- und Salzindustrie e. V.
Reinhardtstraße 18A
10117 Berlin
Tel. (030) 8 47 10 69.0
Fax (030) 8 47 10 69.21
E-Mail: info.berlin@vks-kalisalz.de
www.vks-kalisalz.de