

KALI & STEINSALZ

02
2015

Wertvolle Rohstoffe aus Deutschland

Behnsen, Krüger
Kongressbericht zur 30. Bergtechnischen Tagung
2015 in Hannover

Götzfried
Europäische Normung der tauenden Streustoffe

Fillinger, Mänz
Infrastrukturelle Erschließung des Grubenfeldes
Angersdorf der Grube Teutschenthal

Städtler, Ohle, Klemmer
Errichtung einer neuen Dickstoffversatzanlage
zur Verwertung von bergbaufremden Abfällen
im Werk Werra, Standort Unterbreizbach

06 Behnsen, Krüger: The 30th Mining Symposium

The 30th Mining symposium took place under leadership of the German Association of the Potash and Salt Industry (VKS). Approximately 280 participants attested the lively interest and the high acceptance on the conference among experts of mining companies, members of authorities, administrations, institutes, universities and the supplying industry around the mining industries. Lectures and presentations on high technical level and the opportunity to exchange of experience lead to a well visited meeting in Hanover.

14 Götzfried: European Standardization of De-icing Agents

The Technical Committee 337 of the European Committee for Standardization (CEN) started in year 2012 the project for standardization of the de-icing agents used in winter service. The project is splitted in three parts: 1. Sodium chloride, 2. Calcium chloride and Magnesium chloride and 3. Other solid and liquid de-icing agents. The decision for acceptance of the drafted standards prEN 16811-1 (Sodium chloride) and prEN 16811-2 (Calcium chloride and Magnesium chloride) is taken by the current European Formal Vote. The new standards will replace the existing national standards which are now in force. For Germany a national annex to EN 16811-1 specifies the future requirements for the salt and sulfate content of de-icing salt. For the other solid and liquid de-icers the general specifications and performance criteria are defined in the Technical Specification CEN/TS 16811-3.

22 Fillinger, Mänz: Infrastructural development of the claim Angersdorf of the formerly potash mine Teutschenthal

Beginning with the infrastructural development of the claim Angersdorf, the GTS (Grube Teutschenthal Sicherungs GmbH & Co. KG) is preparing backfilling measures in air-filled chambers and brine-filled caverns in the claim Angersdorf of the mine Teutschenthal. Gathered experience regarding backfilling measures of hollow spaces caused by potash mining with non-mining mineral waste is applied at the claim Angersdorf to conduct the backfilling measures in the rock salt. The backfilling measures in the potash mine Teutschenthal began with the stowing of bulk material in 1993 and were complemented by slurry backfilling in 2005. These security measures will protect the surface from slow and rock mechanically induced sudden subsidences (rock bursts).

30 Städtler, Ohle, Klemmer: Installation of a new hydraulic backfilling system for the recovery of non-mining waste at plant Werra, site Unterbreizbach

Since 1992 non-mining wastes have been recovered in conjunction with backfilling of specific mine workings at the site Unterbreizbach. By using a pneumatic conveyor system these wastes are directly routed to the silos of a mine. A hydro-mechanical transport system is utilized underground. By adding highly concentrated $MgCl_2$ solutions and an insignificant amount of binding agents a stable, non-segregating slurry is emerged. After the pipeline transport the slurry solidifies without any water discharging. This backfilling technology is described as hydraulic backfilling technology. In connection with the K+S package of measures to be taken on water protection, the capacity of the existing system has been doubled by the installation of a new hydraulic backfilling facility. The result is a completely new system with facility sections above ground as well as underground and a pneumatic conveying unit. The requirements set for this procedure as well as the technology in use are described. Based on specific examples, innovations on process engineering are represented.

03 Abstracts

05 Editorial

06 Behnsen, Krüger

Kongressbericht zur 30. Bergtechnischen Tagung
2015 in Hannover

14 Götzfried

Europäische Normung
der tauenden Streustoffe

22 Fillinger, Mänz

Infrastrukturelle Erschließung des Grubenfeldes
Angersdorf der Grube Teutschenthal

30 Städtler, Ohle, Klemmer

Errichtung einer neuen Dickstoffversatzanlage
zur Verwertung von bergbaufremden Abfällen
im Werk Werra, Standort Unterbreizbach

40 Nachrichten aus den Unternehmen

43 Impressum

TITELFOTO: Dickstoffversatzanlage Unterbreizbach (Foto K+S AG)



Europäische Normung und technologischer Fortschritt

Liebe Leserinnen und Leser,

im Jahr 2015 wird die politische Einigungsfähigkeit Europas auf die Probe gestellt. Der „alte Kontinent“ sucht Orientierung in der Finanzpolitik, der Sozialpolitik und – mit aktuellen Geschehnissen, die niemanden kaltlassen können – in der Flüchtlingspolitik.

Regelmäßig lesen wir über das Für und Wider der wirtschaftlichen Stärke Deutschlands in der Europäischen Union. Die industrielle Basis, vor wenigen Jahren noch als rückständiger Dinosaurier bemitleidet, dient aktuell vielen Ländern der Union als Vorbild. Die Europäische Kommission verabschiedet in Serie Mitteilungen und Strategiepapiere zur industriellen Zukunft Europas.

Der VKS ist die Interessenvertretung der deutschen Kali- und Salzindustrie. Diese Interessen lassen sich nur dann zur Geltung bringen, wenn man die Regionen, den Nationalstaat und Europa gleichzeitig im Blick hat. Die Diskussion um TTIP (das „Transatlantische Freihandelsabkommen“) macht darüber hinaus den globalisierten Blickwinkel deutlich. Die europäische Einbindung bildet der Verband mit einem Büro in Brüssel und zusätzlich über ein enges Netz europäischer Partnerorganisationen ab.

Ein prägnantes Beispiel für die Zusammenarbeit der Wirtschaft ist die europäische Normung. Im Beitrag von Dr. Franz Götzfried können Sie ein Normungsverfahren anschaulich miterleben. Die Zusammenarbeit im Europäischen Komitee für Normung (Comité Européen de Normalisation – CEN) ist eine freiwillige Aufgabe der beteiligten (Wirtschafts-)Kreise. In zahllosen Arbeitsgruppen wird hier europäische Zusammenarbeit gelebt. Unterschiedlichste nationale Vorstellungen, Interpretationen und Standards müssen erfasst und verarbeitet werden. Es ist ein oft langwieriger und manchmal zäher Prozess, der Toleranz, Kompromissfähigkeit und den Willen für ein gemeinsames Ergebnis erfordert. Auch in diesen Punkten ist der Bericht ein Stück Europäische Union.

Einen unerlässlichen Orientierungspunkt in allen Bereichen stellt der Stand der Technik dar. Wenn nicht durch eine Norm oder hoheitliche Regelung festgelegt, erarbeitet sich die globale Gemeinschaft der Fachleute des jeweiligen Gebietes diesen Stand fortlaufend neu. Eine Bestandsaufnahme der fortwährenden Lösungsarbeit im Bergbau können Sie im Kongressbericht der 30. Bergtechnischen Tagung in Hannover nachlesen. Um der letztlich entscheidenden Arbeit vor Ort Stimme zu geben, schildern Dr. Gerrit Städtler, Jens Ohle und Ulrich Klemmer den Bau einer Dickstoffversatzanlage in Unterbreizbach sowie Erik Fillinger und Dr. Karsten Mänz die Erschließung des Grubenfelds in Angersdorf.

Ein Expertenbericht der italienischen Regierung kam kürzlich zum Ergebnis, die wirtschaftliche Talfahrt Südtaliens könne am besten mit massiven staatlichen Hilfen zum Aufbau einer eigenen Industrie gestoppt werden. Solche Art der Regionalförderung hat die Kali- und Salzindustrie – glücklicherweise – hierzulande nicht nötig. Dass immerhin die gesellschaftlichen und gesetzlichen Rahmenbedingungen für diesen Industriezweig erhalten bleiben, ist Anliegen und Antrieb des VKS – ob in Berchtesgaden, Berlin oder Brüssel.

Mit freundlichen Grüßen und Glückauf

Dr. Björn Knudsen

Stv. Geschäftsführer



HARTMUT BEHNSEN,
Geschäftsführer VKS, Berlin



DIETER KRÜGER
Leiter Öffentlichkeitsarbeit VKS, Berlin

Kongressbericht zur 30. Bergtechnischen Tagung 2015 in Hannover

Mit rund 280 Teilnehmern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik sowie den Mitgliedsunternehmen des VKS war die diesjährige Bergtechnische Tagung, die vom Verband der Kali- und Salzindustrie e.V. (VKS) im Hotel und Congress Centrum Wienecke XI. in Hannover veranstaltet wurde, sehr gut besucht und zeigte erneut, dass Themen rund um den Bergbau eine große Bedeutung auch über die Fachwelt hinaus besitzen. Darüber hinaus steht der Wunsch nach intensivem Erfahrungsaustausch im Rahmen des Kongresses mit im Mittelpunkt. Die Vorträge, von ausgewiesenen Experten ihres Faches gehalten, lagen auf anerkannt hohem Niveau der Veranstaltung. Insgesamt wurden acht Vorträge zu Themen gehalten, die von Maßnahmen zu ökologischen Aspekten der Kaliproduktion über den Einsatz spezieller Bergbaumaschinen bis hin zu geologischen Projekten und letztlich auch über den gesellschaftlichen Wandel in der Wahrnehmung von Fortschritt und seiner Vereinbarkeit mit der Natur reichten.

The 30th Mining Symposium

The 30th Mining symposium took place under leadership of the German Association of the Potash and Salt Industry (VKS). Approximately 280 participants attested the lively interest and the high acceptance on the conference among experts of mining companies, members of authorities, administrations, institutes, universities and the supplying industry around the mining industries. Lectures and presentations on high technical level and the opportunity to exchange of experience lead to a well visited meeting in Hanover.



Rund 280 Teilnehmer besuchten die 30. Bergtechnische Tagung in Hannover.

In seiner Eröffnungsrede hieß **Frank Hunstock** in seiner Funktion als Vorsitzender des Bergtechnischen Ausschusses des VKS die Teilnehmer der Tagung mit einem herzlichen Glückauf willkommen. Die Aufgabe des Bergtechnischen Ausschusses ist es, für die Mitgliedsunternehmen auf den Gebieten der First- und Stoßsicherheit, der Geotechnik, Bergtechnik, der Bergbausicherheit und der Geologie Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten sowie einen regen Gedanken- und Erfahrungsaustausch zu führen. In seiner Ansprache verdeutlichte Hunstock, mit welcher großer Geschwindigkeit sich die Bergbauindustrie im letzten Jahrzehnt in Deutschland und speziell für die VKS-Mitgliedsunternehmen entwickelt haben. Bei allen Veränderungsprozessen seien nicht nur unsere eigenen Mitarbeiter und Partner mitzunehmen, sondern die kritische Öffentlichkeit muss im besonderen Maße vom Sinn, von der Notwendigkeit und dem wirtschaftlichen Nutzen unseres Handelns überzeugt werden. Faire Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Rohstoffwirtschaft in Deutschland müssen gestaltet werden und ein Verständnis muss dafür geschaffen werden, dass Rohstoffproduzenten keine Exoten in einer hochindustrialisierten Welt sind,

sondern die Voraussetzungen für diese ausmachen – und zwar nicht am Rand, sondern in der Mitte der Gesellschaft. **Norbert Steiner**, sowohl Vorstandsvorsitzender der K+S Aktiengesellschaft als auch des VKS, eröffnete mit seinem ausführlichen Bericht über **die Lage der VKS-Mitgliedsunternehmen die Vortragsreihe**. Die Mitgliedsunternehmen des VKS erwirtschafteten im Jahr 2014 einen Umsatz von rund 2,6 Mrd. Euro. Insgesamt waren 11.200 Menschen beschäftigt. 655 jungen Menschen wurde eine qualifizierte Ausbildung in verschiedenen Berufen ermöglicht, die Ausbildungsquote betrug knapp 6 Prozent. Die Fördermengen der VKS-Werke lagen für Kali- und Magnesiumsalze bei 36,6 Mio. Tonnen Rohsalz und für Steinsalz (fest) bei 6,7 Mio. Tonnen. In den Untertage-Deponien und -Verwertungsanlagen der Mitgliedsunternehmen wurden zusammen rund 2,42 Mio. Tonnen chemisch-toxische Abfälle langzeitsicher entsorgt. In seiner „Reise über die Standorte“ gab Steiner einen Überblick über die wesentlichen organisatorischen und technischen Entwicklungen und Neuerungen bei den Mitgliedsunternehmen, die später in den Fachvorträgen vertiefend und detailliert beschrieben wurden.



Norbert Steiner (Vorsitzender des Vorstandes)



Frank Hunstock (K+S AG), Vorsitzender
des Bergtechnischen Ausschusses des VKS

Insbesondere mit Blick auf die intensive öffentliche Diskussion zur Entlastung von Werra und Weser von Salzabwässern bekräftigte Steiner die Notwendigkeit und Bereitschaft zum Dialog mit den Bürgern und der Politik, wies aber darauf hin, dass auch die Politik ihr Handeln näher an den Bedürfnissen der Bevölkerung ausrichten müsse. Dabei appellierte er an die Politik, grundsätzlich das Nachhaltigkeitsdreieck in den Mittelpunkt zu stellen. Bergbau in Gänze erfordert verlässliche, nachhaltige Rahmenbedingungen und die Akzeptanz der Balance aus Ökonomie, Ökologie und sozialen Belangen.

Als Gastredner der Tagung konnte **Dr. Andreas Möller**, Autor des Buches „Das grüne Gewissen. Wenn die Natur zur Ersatzreligion wird“ gewonnen werden. Dr. Möller arbeitete als Journalist beim Deutschlandradio und promovierte 2005 an der Humboldt-Universität in Berlin über die deutsche Liebe zur Natur und den Widerstand gegen die Technik seit dem 19. Jahrhundert. Seitdem arbeitete er als Politikberater in Wissenschaft und Wirtschaft, u.a. für die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften – acatech. Aktuell leitet er die Unternehmenskommunikation des Werkzeugmaschinen- und Laserherstellers TRUMPF GmbH + Co. KG. Sein Vortrag „**Fortschritt: Vom Wandel eines gesellschaftlichen Prinzips**“ beschäftigte sich mit einem Phänomen des heutigen Zeitgeistes, nämlich der Idealisierung eines Naturverständnisses, das keine Entsprechung in der realen Natur findet. „Natur“ ist heute zum Symbol, zur Metapher geworden für Sehnsucht, Sicherheit, Kontinuität, Geborgenheit und Ruhe. Natur wird nicht als notwendige Lebensgrundlage gesehen. Sie muss Spaß, Freizeit und Ent-

spannung bieten. Seiner kritischen Analyse zur Folge strebt unsere Gesellschaft nach dieser „heilen Natur“ und genießt gleichzeitig die Ergebnisse der modernen Wissenschaft und Technik sowie eines Fortschrittes in der modernen Landwirtschaft, ohne dies allerdings wahrhaben zu wollen.

Über den „**4-Phasen-Plan – Konzept zur weiteren Vermeidung, Verwertung und Entsorgung der Salzabwässer im hessisch-thüringischen Kalirevier**“ hielt **Dr. Rainer Gerling**, K+S Aktiengesellschaft, seinen Vortrag. Nach dem Bundesländer-Abkommen im Jahr 1992 und dem Öffentlich-Rechtlichen-Vertrag zwischen den Bundesländern Hessen und Thüringen sowie K+S im Jahr 2009 ist der Vier-Phasen-Plan ein weiteres Programm zur Entlastung von Werra und Weser von Salzabwässern. Der Plan berücksichtigt die Rahmenbedingungen bis in die Zeit nach der Stilllegung der Kaliproduktion im Werra-Fulda-Kalirevier. Die Dauer der einzelnen Phasen ist jeweils durch Meilensteine bei der Grenzwertabsenkung gekennzeichnet.

Ein wichtiges Element des Planes ist der kurzfristige Bau einer Anlage zur weiteren Reduktion und Entwertung der Salzlösungen. Ferner sind Planung, Bau und Betrieb einer Ergänzungsfernleitung an die Oberweser vorgesehen. Damit kann ab Ende 2021 die Versenkung von Salzabwässern eingestellt werden. Der Trinkwasserschutz bleibt gewährleistet. Neu in diesem Plan sind das Konzept der Dünnschichtabdeckung der Halden und deren Begrünung. So wird die Haldenwasserentstehung dauerhaft minimiert. Mit dem voraussichtlichen Ende der Kaliproduktion am Standort Unterbreizbach im Jahr 2032 durch Erschöpfung der Kalivorräte wird es eine weitere wesentliche Verringerung



Dr. Gerrit Städtler (K+S AG)



Dr. Andreas Möller (Trumpf GmbH + Co. KG)

Dr. Rainer Gerling (K+S KALI GmbH,
Werk Werra)

zung der anfallenden Produktionsabwässer geben. Mit Ende der Kaliproduktion der Standorte Hattorf und Wintershall des Werkes Werra nach 2060 entfallen auch deren Produktionsabwässer. Nach vollständiger Haldenabdeckung und Begrünung wird der Haldenwasseranfall so weit reduziert sein, dass auch am Pegel Gerstungen wieder Süßwasserqua-

lität erreicht wird. Unter Berücksichtigung des Standes der Technik und unter Abwägung aller Alternativen ist der Vier-Phasen-Plan derzeit der sinnvolle Weg für den Umgang mit den zwangsläufig anfallenden Salzabwässern. Die erforderlichen Anträge sind in Bearbeitung. Durch die Investition weiterer 400 Mio. € können die Arbeitsplätze gesichert



Im Vordergrund: Dr. Walter Lübcke (Regierungspräsident Kassel), Dr. Andreas Möller (Trumpf GmbH + Co. KG), Hartmut Behnen (VKS), Alfred Höllerbauer (Wacker Chemie AG, Bergwerk Stetten)



V.l.n.r.: Prof. Dr. Wilhelm-Georg Coldewey (Westfälische Wilhelms-Universität Münster), Ludger Hermes (Bezirksregierung Arnsberg), Prof. Dr. Christoph Dauber (TFH Georg Agricola Bochum), Prof. Dr. Oliver Langefeld (TU Clausthal)

werden. So werden verlässliche Rahmenbedingungen bis in die Zeit nach Einstellung der Produktion geschaffen.

Im Werk Werra der K+S KALI GmbH werden am Standort Unterbreizbach seit 1992 im Zusammenhang mit dem Versatz bestimmter Grubenbaue bergbaufremde Abfälle verwertet. In seinem Vortrag zum „**Betrieb einer neuen Dickstoffanlage im Bergwerk Unterbreizbach**“ erläuterte **Dr. Gerrit Städtler**, K+S AG, wie diese Abfälle mit Hilfe einer pneumatischen Förderanlage direkt in die Silos einer Untertageanlage gefördert werden. Im Untertagebereich kommt ein hydromechanisches Transportverfahren zum Einsatz. Durch Zugabe von hochkonzentrierten $MgCl_2$ -Lösungen und einer geringen Menge von Bindemitteln wird in der Untertageanlage eine stabile, sich nicht entmischende Suspension hergestellt und über Rohrleitungen gefördert. Die Suspension verfestigt sich im Versatzraum ohne frei abfließende Flüssigkeit. Diese Versatztechnologie wird als Dickstoffverfahren bezeichnet. Im Zusammenhang mit dem K+S Maßnahmenpaket wurde unter Nutzung von $MgCl_2$ -Lösungen durch die Errichtung einer neuen Dickstoffanlage die Kapazität der bestehenden Anlage ver-

doppelt und damit ein wichtiger Beitrag zur Verbesserung des Gewässerschutzes geleistet. (Siehe Beitrag S. 30)

David Saage, Südwestdeutsche Salzwerte AG, berichtete in seinem Vortrag über die „**Einsatzerfahrungen mit der schneidenden Gewinnung im Bergwerk Heilbronn**“. Im Steinsalzbergwerk Heilbronn wurde bis 2006 die Gewinnung von Rohsalz ausschließlich im Bohr- und Sprengverfahren durchgeführt. Trotz Unterschreitung der Anhaltswerte für Sprengerschütterungen führte die untertägige Annäherung der Bohr- und Sprengreviere an die übertägige Wohnbebauung zu Irritationen und Nachfragen aus der Anwohnerschaft. Dieses gab den Anlass, sich mit der schneidenden Gewinnung zu beschäftigen. Die Realisierung der schneidenden Gewinnung mittels Continuous Minern bestand nicht nur in der Einführung einer neuen Maschinenteknik, sondern bedurfte einer komplett neuen Zuschnitt- und Abbauplanung zur Berücksichtigung der veränderten Rahmenbedingungen. Nach der Inbetriebnahme des ersten Continuous Miners wurden zahlreiche technische Details optimiert. Bis 2012 wurden drei weitere Continuous Miner erfolgreich in Betrieb genommen, die

sämtlich eine konsequente Weiterentwicklung der Maschinenteknik darstellen.

In seinem Vortrag berichtete **Erik Fillinger**, GTS – Grube Teutschenthal Sicherungs GmbH & Co. KG, über die „**Infrastrukturelle Erschließung Grubenfeld Angersdorf**“. Die GTS betreibt in der Nähe der Stadt Halle (Saale) das Versatzbergwerk Teutschenthal mit den untereinander verbundenen Grubenfeldern Teutschenthal, Angersdorf und Salzmünde. Entsprechend einer Vereinbarung mit der Landesanstalt für Altlastenfreistellung des Landes Sachsen-Anhalt ist die GTS für ausgewiesene Teilmaßnahmen in den Grubenfeldern Angersdorf und Salzmünde freigestellt. Aufgrund der jahrzehntelangen bis 1982 durchgeführten Kali- und Steinsalzgewinnung in der Grube besteht eine latente Gefahr der Entstehung von Gebirgsschlägen, welche die geologischen Barriere-Schutzschichten schwächen und den dauerhaften Schutz der Tagesoberfläche gefährden könnten. Mit der Fortschreibung des Sicherungs- und Verwahrkonzeptes sollen im Grubenfeld Angersdorf Versatzarbeiten mit bergbau-fremden mineralischen Abfällen durchgeführt werden. Zu diesem Zweck wird seit Ende 2014 das Grubenfeld betriebstechnisch erschlossen und für die zukünftigen

Versatz-, Sicherungs- und Sanierungsarbeiten technologisch vorbereitet. (Siehe Beitrag S. 22)

Johannes Zapp von der K+S Aktiengesellschaft erläuterte in seinem „**Update zum Genehmigungsverfahren für eine mögliche Reaktivierung des Bergwerkes Siegfried-Giesen**“ den aktuellen Stand des Vorhabens ergänzend zur Vorstellung des Gesamtvorhabens „Mögliche Reaktivierung des Reservebergwerkes Siegfried-Giesen“ anlässlich der 29. Bergtechnischen Tagung 2013. Die Produktion des Kaliwerkes Siegfried-Giesen bei Hildesheim wurde im Jahr 1987 aus wirtschaftlichen Erwägungen eingestellt. Das Bergwerk hat bis heute den Status eines Reservebergwerkes. Die Besonderheit und damit auch ihre wirtschaftliche Attraktivität erhält die Lagerstätte von Siegfried-Giesen, die auf dem Salzstock Sarstedt über 80 Jahre abgebaut wurde, durch die gleichzeitige Nutzungsmöglichkeit der kali- und der kieserithaltigen Wertstoffkomponenten im Rohsalz.

Das Ergebnis der in den Jahren 2010 bis 2012 erarbeiteten Machbarkeitsstudie zeigt auf, dass eine Reaktivierung von Siegfried-Giesen auch unter Berücksichtigung einer sich weiterentwickelnden Umweltgesetzgebung technisch machbar und wirtschaftlich sinnvoll ist. Die K+S Entscheidungsgremien haben das Gesamtergebnis bestätigt und im



Dr. Thorsten Diercks (Vereinigung Rohstoffe und Bergbau e.V.) im Gespräch mit Andreas Sikorski (Niedersächsisches Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, rechts im Bild)

Juni 2012 eine Projektgruppe beauftragt, die erforderlichen Genehmigungen (Raumordnungsverfahren, bergrechtliches Planfeststellungsverfahren) für eine Reaktivierung des Bergwerkes Siegfried-Giesen einzuholen. Nach Vorliegen der Ergebnisse der Genehmigungsverfahren kann auf Basis der dann abschließend zu überprüfenden wirtschaftlichen und marktseitigen Rahmenbedingungen eine Investitionsentscheidung getroffen werden.

Das Raumordnungsverfahren wurde mit der Landesplanerischen Feststellung im November 2013 abgeschlossen. Im Ergebnis wird dokumentiert, dass das Gesamtvorhaben mit den Erfordernissen der Raumordnung einschließlich der Belange des Umweltschutzes vereinbar ist. Der Planfeststellungsbeschluss für das derzeit laufende Planfeststellungsverfahren wird für das 1. Quartal 2016 erwartet.

Die K+S Gruppe hat ein ganzheitliches Konzept zur Verwahrung stillgelegter Bergwerke einschließlich deren Schächte sowie zur Rekultivierung der Fabrikgelände und der Halden in Niedersachsen erarbeitet. **Gerold Jahn**, K+S Aktiengesellschaft, berichtete über die **„Fortsetzung der Haldenabdeckung in Niedersachsen“**. Für die mittelgroßen Althalden in Niedersachsen wurde eine Strategie zur Lösung der Haldenwasserthematik entwickelt. Diese sieht die Rekultivierung der Halden durch Abdecken mit geeigneten Böden und recyceltem Bauschutt mit anschließender Begrünung in Verbindung mit der Streckung der Flutung des jeweils zugehörigen Grubengebäudes vor. Damit wird es möglich, dass das vor und während des Abdeckens einer Halde anfallende salzhaltige Wasser in den jeweiligen Gruben umweltverträglich entsorgt werden kann und nach Abschluss der Rekultivierung kein umweltbelastendes Wasser mehr anfällt.

Im Vortrag wurde der Stand der Arbeiten zur Abdeckung der Halde Friedrichshall in Sehnde durch die K+S Baustoffrecycling GmbH erläutert. Neben den Zielen der Rekultivierung wird das Prinzip der Abdeckung dargestellt. Die „Strategie Althalden Niedersachsen“ findet ihre Fortsetzung mit dem Projekt „Abdeckung der Halde Niedersachsen“ in Wathlingen. Für dieses Projekt laufen gegenwärtig die Vorbereitungen für das Genehmigungsverfahren. Nach Prüfung der raumordnerischen Belange erfolgt ein Planfeststellungsverfahren gem. § 52 Bundesberggesetz mit Umweltverträglichkeitsprüfung und Öffentlichkeitsbeteiligung.

Die Rekultivierung der mittelgroßen Althalden in Niedersachsen stellt eine nachhaltige Lösung der Haldenwasserthematik in Niedersachsen dar. Mit der damit verbundenen Fortführung der Aktivitäten der K+S Entsorgung GmbH wird ein wesentlicher Beitrag zur Entsorgungssicherheit für mineralische Massenabfälle in der Region

geleistet. Letztendlich führt die Rekultivierung der Halde Niedersachsen zu einer Aufwertung des Landschaftsbildes und zu einer Erweiterung der Möglichkeiten für Erholungs- und Freizeitaktivitäten in der Region.

Thomas Kießling, Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH – GSES, erläuterte in seinem Vortrag **„Neuer Hauptgrubenlüfter im Bergwerk Sondershausen“** die im laufenden Betrieb durchgeführte Installation. Alle dafür erforderlichen Maßnahmen zur Vorbereitung, Aufstellung sowie für den wettertechnischen Umschluss wurden detailliert beschrieben. Die GSES betreibt die Grube „Glückauf Sondershausen“. Im Bergwerk erfolgen Steinsalzgewinnung, Untertage-Versatz und Untertage-Deponierung von Abfällen auf einer Fläche von 50 km². Die Grube ist über die zwei Schachtanlagen „Schacht 1“ und „Schacht 5“ erschlossen, wobei „Schacht 1“ als einziehender und „Schacht 5“ als ausziehender Schacht fungieren. Im Bereich Sumpfsohle „Schacht 5“ befand sich ein über 30 Jahre alter Hauptgrubenlüfter, welcher 3.800 – 4.500 m³ Wetter je Minute für das Bergwerk bereitstellte. Aufgrund der räumlichen Expansion des Grubenfeldes und zunehmender Grenzwertverschärfungen hinsichtlich luftgetragener Gefahrstoffe sollte die Frischwettermenge auf 10.000 m³ je Minute gesteigert werden.

Mit seinem Vortrag **„Piloterprobung für eine Zentrale Produktionssteuerung Grube“** beschrieb **Heiko Jahnke**, K+S KALI GmbH, welche Lösungswege für eine optimierte zentralisierte Steuerung der untertägigen Produktion untersucht worden sind. Im Zeitraum von 2009 bis März 2012 wurden in zwei Projektphasen die Grundlagen für eine Piloterprobung eines zentralen Steuerungselementes erarbeitet. Seit September 2012 wird diese Piloterprobung auf dem Bergwerk Zielitz der K+S KALI GmbH im Gewinnungsrevier 3 durchgeführt. Neben einer Aufnahme des Produktionszustandes des Gewinnungsreviers zum Beginn der Projektphase erfolgt ein Einsatztest über die Funktionsfähigkeit technischer Komponenten zur Datenübertragung auf mobile Arbeitsmaschinen. Die Datenverbindung ist Basis für eine automatisierte Statusmeldung der angebotenen Maschinen sowie für die Übertragung von Maschinenleistungsdaten und Arbeitsauftragsdaten. Weiterhin werden zur Optimierung der bergmännischen Disposition Arbeitsaufträge computergestützt generiert, verwaltet und den Mitarbeitern zur Verfügung gestellt.

Im Anschluss an den Kongress folgte traditionell der gesellige Bergmannsabend unter den Gewölben im Inneren der Burg Königsworth. Bei einer zünftigen Tischerper Mahlzeit nutzten die Gäste die Gelegenheit für viele gute Gespräche und die Möglichkeit, bestehende Kontakte zu pflegen oder neue Kontakte aufzubauen.



V.l.n.r.: Dr. Hagen Trott (K+S AG), Kurt Bartke (Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz), Julia Marder-Bungert (VKS)



V.l.n.r.: Mortimer Glinz (Hazemag & EPR GmbH), Thomas Kießling (GSES), Casper Glinz (Schmidt Kranz & Co. GmbH)



V.l.n.r.: Dr. Manfred Michl, Frank Hunstock, Matthias Knappe (alle K+S AG)



DR. FRANZ GÖTZFRIED
Südsalz GmbH, Heilbronn,
Vorsitzender des Salzausschusses des VKS

Europäische Normung der tauenden Streustoffe

Die Technische Kommission 337 der Europäischen Normungsorganisation (CEN) hat im Jahr 2012 das Projekt zur Normung der im Winterdienst verwendeten tauenden Streustoffe gestartet. Das Projekt ist in 3 Teile gegliedert: 1. Natriumchlorid, 2. Calciumchlorid und Magnesiumchlorid und 3. Andere feste und flüssige tauende Streustoffe. Über die Annahme der jetzt vorliegenden Normentwürfe prEN 16811-1 (Natriumchlorid) und prEN 16811-2 (Calciumchlorid und Magnesiumchlorid) wird derzeit mit einer europaweiten formellen Abstimmung entschieden. Die neuen Normen sollen die bislang gültigen nationalen Normen ersetzen. Für Deutschland werden die künftigen Anforderungen hinsichtlich des Salz- und des Sulfat-Gehaltes von Auftausalz in einem nationalen Anhang zur EN 16811-1 spezifiziert. Für die anderen festen und flüssigen tauenden Streustoffe werden die allgemeinen Anforderungen und Leistungskriterien in der Technischen Spezifikation CEN/TS 16811-3 definiert.

European Standardization of De-icing Agents The Technical Committee 337 of the European Committee for Standardization (CEN) started in year 2012 the project for standardization of the de-icing agents used in winter service. The project is splitted in three parts: 1. Sodium chloride, 2. Calcium chloride and Magnesium chloride and 3. Other solid and liquid de-icing agents. The decision for acceptance of the drafted standards prEN 16811-1 (Sodium chloride) and prEN 16811-2 (Calcium chloride and Magnesium chloride) is taken by the current European Formal Vote. The new standards will replace the existing national standards which are now in force. For Germany a national annex to EN 16811-1 specifies the future requirements for the salt and sulfate content of de-icing salt. For the other solid and liquid de-icers the general specifications and performance criteria are defined in the Technical Specification CEN/TS 16811-3.



GENERELLE ANFORDERUNGEN AN TAUENDE STREUSTOFFE

- ▶ Kurzfristig, in größeren Mengen und kostengünstig lieferbar
- ▶ Gute Lagerfähigkeit
- ▶ Geeignet für die modernen Streumaschinen
- ▶ Wirksame Bekämpfung von Schnee- und Eisglätte, d.h. schnelle Tauwirkung und hohe Tauleistung
- ▶ Keine Schädigung von Fahrzeugen (Reifen, Lack, Bremsen, usw.), Bauwerken und Straßenbelägen
- ▶ Möglichst geringe Umweltbeeinträchtigung
- ▶ Einfache Handhabung und ungefährlich für das Winterdienstpersonal

Abb. 1

Einleitung

Der mit Abstand größte Teil der Verkehrsleistungen im Personen- und Güterverkehr wird in Europa auf den Straßen erbracht. Deutschland ist außerdem wegen seiner zentralen Lage ein wichtiges europäisches Transitland und Bindeglied zwischen Ost und West sowie Nord und Süd. Dies und der ständig steigende Anteil an Just-in-time-Transporten erfordert die Vorhaltung eines sicher befahrbaren und durchgehend leistungsfähigen Straßennetzes auch unter winterlichen Witterungsbedingungen. Neben der volkswirtschaftlichen Bedeutung leistungsfähiger Straßen gilt es auch, die Verkehrssicherheit ganzjährig sicherzustellen. Um die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Straßen und an die Verkehrssicherheit zu erfüllen ist ein effizienter Straßenwinterdienst, sowohl im Sommer wie auch während des Winters, ein elementarer Baustein. Im Rahmen der europäischen Forschungsprojekte COST 344 und COST 353 wurde die hohe Bedeutung des Straßenwinterdienstes in den europäischen Staaten mit Minustemperaturen im Winter herausgearbeitet [1, 2]. Eine gemeinsame Winterdienstpolitik und -strategie der EU-Mitgliedsstaaten mit ergänzenden Richtlinien für die Durchführung des Winterdienstes fehlt bisher jedoch [3]. Grundlegende Anforderungen an die Durchführung des Straßenwinterdienstes in Deutschland sind im FGSV-Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen enthalten [4].

Bisherige Anforderungen an tauende Streustoffe in Deutschland und Europa

Der Winterdienst soll nach Möglichkeit die Glättebildung vermeiden, entstandene Glätte beseitigen oder ihre Auswirkungen auf den Verkehr minimieren. Dabei sind tauende Streustoffe, in erster Linie Salz (Natriumchlorid), für den Winterdienst im kommunalen und außerörtlichen Bereich unerlässlich. An tauende Streustoffe für den Winterdienst werden einige generelle Anforderungen gestellt (siehe Abb. 1). Für die Lieferung von Salz und der Taustoffe Calciumchlorid und Magnesiumchlorid gelten heute in Deutschland die Qualitätsanforderungen der Technischen Lieferbedingungen für Streustoffe (TL-Streu). Diese wurden von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln, im Jahre 2003 herausgegeben [5]. Da die TL-Streu eine notifizierungspflichtige technische Defacto-Vorschrift darstellt, wurde diese zuvor entsprechend der Richtlinie 98/34/EG über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften bei der Europäischen Kommission in Brüssel notifiziert. Im Hinblick auf das EU-Wettbewerbsrecht enthält die TL-Streu auch eine Gleichwertigkeitsklausel: „Produkte aus anderen Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft und Ursprungswaren aus den Mitgliedsstaaten des europäischen Wirtschaftsraumes, die diesen Technischen Lieferbedingungen nicht entsprechen, werden einschließ-

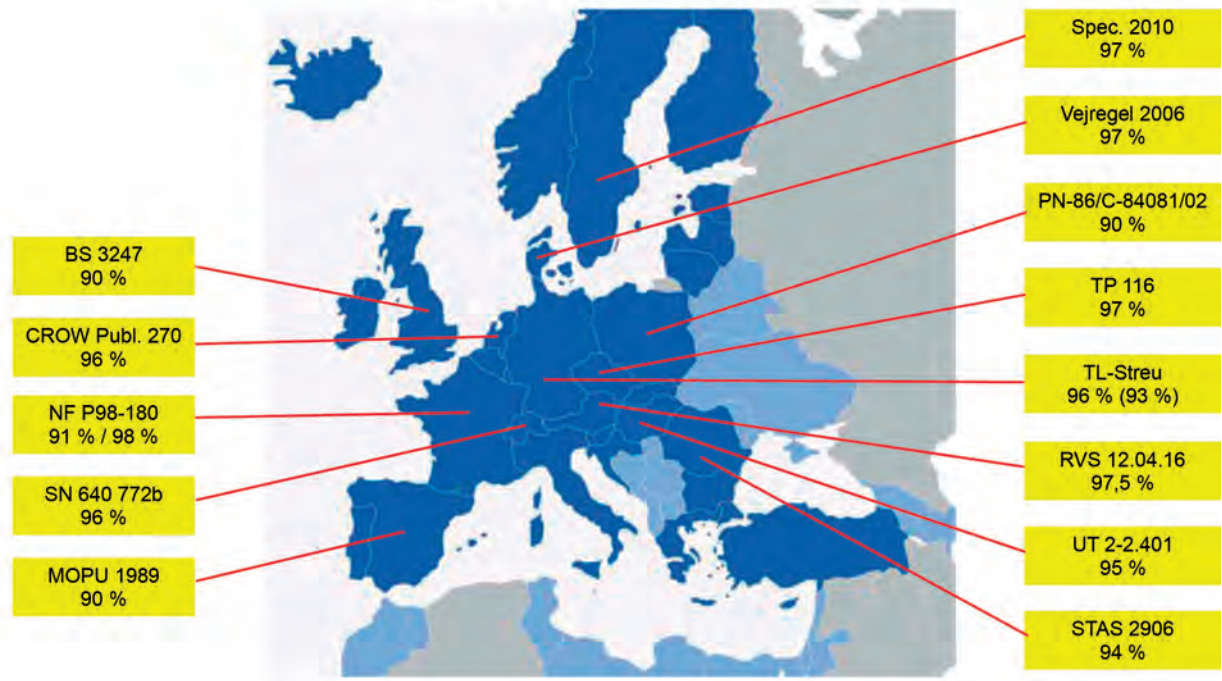


Abb. 2 Nationale Auftausalz-Standards in Europa und geforderte Mindest-Salzgehalte (Stand: 2015)

lich der im Herstellerstaat durchgeführten Prüfungen und Überwachungen als gleichwertig behandelt, wenn mit ihnen das geforderte Schutzniveau – Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit – gleichermaßen dauerhaft erreicht wird.“

In der TL-Streu werden für tauende Streustoffe Anforderungen für nachstehende Parameter gestellt: Chemische Zusammensetzung (Gehalte an tauwirksamer Substanz und Sulfaten), Wassergehalt, Körnung, Schwermetallgehalte und Zusätze (Antibackmittel usw.); darüber hinaus sind in der TL-Streu auch Anforderungen an abstumpfende Streustoffe enthalten: Körnung, Kornform, Festigkeit, Schwermetallgehalte und sonstige Anforderungen. In einem Kommentar zur TL-Streu von 2004 werden wichtige Hinweise und Empfehlungen für die Beschaffung von Streustoffen gegeben [6].

In 2013 hat die FGSV ergänzende Anforderungen an Tausalze und ergänzende Hinweise zu den Technischen Lieferbedingungen für Taustoffe und deren Kommentar herausgegeben [7]. Diese Ergänzungen betrafen die anhaftende Feuchte, die Korngrößenverteilungen, den Antibackmittelgehalt und die wasserunlöslichen Bestandteile. Im Gegensatz zur TL-Streu wurden diese Ergänzungen jedoch nicht vom Bundesverkehrsministerium für die Bundes-

fernstraßen verbindlich eingeführt. Im Großen und Ganzen hat sich die TL-Streu bei der Beschaffung der Taustoffe durch die öffentliche Hand gut bewährt. Allerdings wurden in den letzten Jahren teilweise Salze angeboten und geliefert, die den Anwendern große Probleme bereiteten. Es handelte sich dabei vor allem um importierte Salze mit Qualitätsmängeln. Zu den Qualitätsmängeln zählten Körnungsfehler (hohe Feinanteile, zu grobe Körnung), ungenügende Gehalte an Antibackmittel, zu hohe Wassergehalte und Fremdbestandteile (z.B. Plastikfolien). Diese mangelbehafteten Lieferungen führten dazu, dass die Salze nicht brauchbar waren. Es kam zu massiven Verhärtungen von Salzen bei der Lagerung in Hallen und Silos. Teilweise verhärtete das Salz auch in Streufahrzeugen und blockierte den Salzfluss vom Salzbehälter zum Streuteller. Es zeigte sich auch, dass die Regelungen der TL-Streu nicht ausreichend waren, um solche Mängel zu verhindern. Die Qualitätsmängel waren nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern festzustellen. Dabei sind in den europäischen Ländern, in denen im Winter Minustemperaturen herrschen, bisher jeweils unterschiedliche national gültige Salzspezifikationen gültig (Abb. 2). Diese nationalen Standards berücksichtigen bei den festgelegten Anforderungen sehr stark die

in den einzelnen Ländern vorhandenen Salzressourcen und deren natürliche chemische Zusammensetzung. Dies kommt besonders bei dem geforderten Mindest-Salzgehalt zum Ausdruck (Abb. 2).

Mit den vielen unterschiedlichen Salzspezifikationen, insbesondere was die Körnung anbelangt, haben bislang auch die Anbieter von Streumaschinen bei der Erfüllung der Anforderungen der für Streumaschinen gültigen europäischen Normen EN 15597-1 und CEN/TS 15597-2 große Schwierigkeiten.

Normungsprojekt des CEN/TC 337

Als Konsequenz daraus hat die Europäische Normungsorganisation CEN auf Drängen von Straßenverwaltungen mehrerer europäischer Länder, darunter Deutschland, im Sommer 2012 beschlossen, ein Projekt zur europaweiten Normung der Taustoffe zu starten.

Das Taustoff-Projekt ist eingebettet in die Aktivitäten des CEN/TC 337. Dieses Technische Komitee nahm im Jahr 2000 seine Arbeit auf. Das Sekretariat hierfür liegt in den Händen des französischen Normungsinstitutes AFNOR. Die Arbeitsgruppe 1 (WG 1) „Winter maintenance equipment and products“, deren Sekretariat dem DIN in

Berlin übertragen wurde, befasst sich seit dem Jahr 2000 u.a. mit den Streumaschinen und hat bereits mehr als 10 winterdienstbezogene europäische Normen und Spezifikationen erarbeitet. Teilweise ist es notwendig, nach der Sammlung von mehrjährigen Erfahrungen mit der Anwendung der Normen und Spezifikationen, diese jetzt einem systematischen Review zu unterziehen.

Auf deutscher Seite wird die Arbeit des CEN/TC 337 von einem Spiegelgremium begleitet. Es handelt sich dabei um den beim DIN tätigen Normungsausschuss NA 051-03-02 AA „Maschinen für den Straßenbetriebsdienst“. Gleichzeitig sind in die Projektarbeit die Winterdienstexperten der FGSV einbezogen.

Die konkrete Projektarbeit zur Normung der Taustoffe wurde im September 2012 mit der Bildung einer Task Group und einem Kick-off-Meeting in Aigues-Mortes (Frankreich) begonnen. Experten aus 15 europäischen Ländern haben sich an der Normungsarbeit beteiligt.

Da die tauenden Streustoffe Teil des gesamten Winterdienstsystems sind, bedarf es der Berücksichtigung verschiedener Interessen: Die Straßenverwaltungen sind daran interessiert, einen effizienten, wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Winterdienst zu realisieren.



Abb. 3 Task Group bei der Befahrung des Kupfer- und Salz-Bergwerks der KGHM in Polkowice-Sieroszowice (Polen)

Chemische Anforderungen			
NaCl		Min. 97 %	
Sulfat		Max. 1,5 %	
Feuchtigkeitsgehalt			
Trockenes Salz	Halbtrockenes Salz		Feuchtes Salz
Max. 0,6 %	Max. 2,0 %		Max. 6,0 %
Siebanalyse (Durchgang in % durch die Prüfsiebe)			
Extrafeines Salz	Feines Salz	Mittelgrobes Salz	Grobes Salz
0,125 mm max. 5	0,125 mm max. 5	0,125 mm max. 7	0,8 mm max. 35
0,8 mm 25–100	0,8 mm 10–40	0,8 mm 5–35	3,15 mm 30–80
2,0 mm 100	1,6 mm 30–80	1,6 mm 10–60	6,3 mm 75–95
	3,15 mm 90–100	3,15 mm 45–90	10 mm 100
	5,0 mm 100	6,3 mm 100	
Allgemeine Anforderungen			
Antibackmittel (Ferrocyanid-Anion)		3–125 mg/kg	
pH (10 %-ige Lösung)		5–10	
Aluminium		≤ 50 mg/kg	
Arsen		≤ 2,5 mg/kg	
Cadmium		≤ 2 mg/kg	
Cobalt		≤ 2 mg/kg	
Chrom		≤ 5 mg/kg	
Kupfer		≤ 5 mg/kg	
Quecksilber		≤ 0,5 mg/kg	
Nickel		≤ 5 mg/kg	
Blei		≤ 5 mg/kg	
Zink		≤ 20 mg/kg	
Kohlenwasserstoffe		≤ 100 mg/kg	
Das Natriumchlorid muss bei der Anlieferung in rieselfähigem und brauchbarem Zustand ankommen.			

Tab. 1 Geplante Anforderungen der DIN EN 16811-1 an Auftausalz

Die Hersteller von Streumaschinen benötigen Streustoffe, die ohne technische Probleme ausgebracht werden können und mit denen die gestellten Anforderungen an die Streustoffverteilung erfüllt werden können. Lieferanten für Salzsilos sind an gut lagerfähigen Salzen interessiert. Für die Salzanbieter ist es wichtig, dass die jeweils verfügbaren Salzressourcen, Produktions- und Logistik-Standorte wirtschaftlich genutzt werden können. Dabei haben die

drei Salztypen – Steinsalz, Solarsalz, Siedesalz –, neben den durch die Lagerstätten bedingten Unterschieden, stark differierende Charakteristika. Dies muss bei der Festlegung von Anforderungen berücksichtigt werden, ohne dass dies den freien Markt behindert und es zum diskriminierenden Ausschluss von Anbietern kommt. Um das Verständnis der Normungsexperten für die Besonderheiten der Gewinnung von Auftausalzen zu bekommen,

Chemische Anforderungen			
	Natriumchlorid-Lösung	Calciumchlorid-Lösung	Magnesiumchlorid-Lösung
Gehalt	18–26 %	16–36 %	16–33 %
Andere Chloride (berechnet als NaCl)	–	Max. 5 % ^{*)}	Max. 5 % ^{**)}
Sulfat	Max. 0,6 % ^{***)}	Max. 0,5 % ^{*)}	Max. 1,0 % ^{***)}
Wasserunlösliche Bestandteile	Max. 0,03 %	Max. 0,2 %	Max. 0,1 %
Keine wasserunlöslichen Bestandteile größer 0,5 mm.			

^{*)} berechnet auf das wasserfreie Produkt
^{**)} in der Lösung
^{***)} in 10 %iger Lösung

Allgemeine Anforderungen			
	Natriumchlorid-Lösung	Calciumchlorid-Lösung	Magnesiumchlorid-Lösung
pH (10 %-ige Lösung)	5–10	5–11	5–11
Aluminium		≤ 50 mg/kg ^{*)}	
Arsen		≤ 2,5 mg/kg ^{*)}	
Cadmium		≤ 2 mg/kg ^{*)}	
Cobalt		≤ 2 mg/kg ^{*)}	
Chrom		≤ 5 mg/kg ^{*)}	
Kupfer		≤ 5 mg/kg ^{*)}	
Quecksilber		≤ 0,5 mg/kg ^{*)}	
Nickel		≤ 5 mg/kg ^{*)}	
Blei		≤ 5 mg/kg ^{*)}	
Zink		≤ 20 mg/kg ^{*)}	
Kohlenwasserstoffe		≤ 100 mg/kg ^{*)}	

Tab. 2 Geplante Anforderungen der DIN EN 16811-1 und der DIN EN 16811-2 an Natrium-, Calcium- und Magnesiumchlorid-Lösungen

waren auch Arbeitsgespräche an unterschiedlichen Salzstandorten notwendig (siehe Abb. 3).

Nach zeitweise sehr kontroverser Diskussion der Anforderungen für Salz wurde jetzt von den Experten nach dem Abschluss der öffentlichen Umfrage der Schlussentwurf prEN 16811-1 für die europäische Salznorm verabschiedet [8]. Unter Berücksichtigung der Besonderheiten in den einzelnen Ländern wurden vier Körnungsklassen festgelegt: 0–2 mm, 0–3 mm, 0–6 mm und 0–10 mm. Weitere Anforderungen betreffen den Wassergehalt (3 Klassen), die Schwermetallgehalte, den pH-Wert und den Antibackmittelgehalt (Minimal/Maximalgehalt). Besonders wichtig ist die Forderung der künftigen europäischen Norm, dass das

Salz freifließend und brauchbar geliefert werden muss. In der Praxis bedeutet das, dass das gelieferte Salz über 3 Jahre lang rieselfähig bleiben muss und nicht verharren darf. Vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Qualitäten in den nationalen Steinsalzvorkommen wurden ein erforderlicher Mindestsalzgehalt von 90 % und ein maximaler Sulfatgehalt von 3 % festgelegt. Man hat sich darauf verständigt, dass in nur national gültigen Normen ein höherer Mindestsalzgehalt und ein geringerer maximaler Sulfatgehalt festgelegt werden können. Für Deutschland sind ein Mindestsalzgehalt von 97 % und ein maximaler Sulfatgehalt von 1,5 % geplant (Tab. 1). Im Hinblick auf die zunehmende Verwendung von Sole

(Natriumchlorid-Lösung) im Winterdienst wurden die Qualitätsanforderungen an Solelieferungen erweitert. Künftig darf nur ein Maximalgehalt von 0,03 % wasserunlöslicher Stoffe mit einer maximalen Korngröße von 0,5 mm in der Sole enthalten sein.

Die EN 16811-1 bzw. die deutsche Version DIN EN 16811-1 leistet einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des Qualitätsmanagements im Straßenwinterdienst. Diese Norm lässt genügend Spielraum, z.B. bei der Körnung, um regionalen Besonderheiten Rechnung zu tragen. Die Anwendung der neuen Norm bei der Beschaffung von Auftausalz verursacht den geringsten technischen und administrativen Aufwand sowohl für die Beschaffer wie auch für die Anbieterseite und ermöglicht den Straßenverwaltungen trotz der Vielzahl an geregelten Qualitätsparametern die Einholung von genügend Wettbewerbsangeboten.

Neben der Salznorm wurde auch eine europäische Norm für die Taustoffe Calciumchlorid und Magnesiumchlorid sowie deren Lösungen erstellt. Der Entwurf prEN 16811-2 liegt ebenfalls seit Kurzem vor [9]. Im Winterdienst spielen neben der Natriumchlorid-Lösung (Sole) auch die Lösungen von Calciumchlorid und Magnesiumchlorid für die Feuchtsalzherstellung eine Rolle (Tab. 2).

Die neue Norm enthält auch Anforderungen an feste und flüssige Mischungen dieser Chloride mit Natriumchlorid und Kaliumchlorid; damit sollen künftige Innovationen ermöglicht werden.

Da immer wieder auch neue tauende feste und flüssige Stoffe angeboten werden, haben die Experten in einer europäischen Technischen Spezifikation CEN/TS 16811-3 die Anforderungen an derartige Stoffe festgelegt [10]. Neue Stoffe, seien sie anorganischer oder organischer Natur, können künftig vor ihrem Einsatz von der Bundesanstalt für Straßenwesen oder anderen Testinstituten nach dieser Spezifikation getestet werden (Tab. 3). Diese Technische Spezifikation soll nach einer Erprobungszeit von 3 Jahren in eine europäische Norm überführt werden.

Vor der Einführung der neuen Normen erfolgt in den kommenden Monaten die formelle Abstimmung der CEN-Mitglieder (nationale Normungsinstitute). Es wird erwartet, dass die für die Annahme der Normen erforderlichen Mehrheiten erreicht werden. Mit der Veröffentlichung der DIN EN 16811-1 (Salz) mit nationalem Anhang für den Salz- und Sulfatgehalt und der Veröffentlichung der DIN EN 16811-2 (Calciumchlorid, Magnesiumchlorid) wird für Anfang 2016 gerechnet. Diese Normen werden dann die in

Untersuchungsparameter für sonstige tauende Streustoffe
Tauleistung
Gefrierkurve
Gleitwiderstand
Schwermetalle und Kohlenwasserstoffe
pH
Sulfat
Korrosivität
Flammpunkt
Biologische Abbaubarkeit
Wasserunlösliche Bestandteile
Kinematische Viskosität
Leitfähigkeit
Schüttgewicht
Dichte

Tab. 3 Wesentliche Anforderungen (Untersuchungsparameter) der CEN/TS 16811-3 für sonstige tauende Streustoffe

der TL-Streu für die Chloride von Natrium, Calcium und Magnesium festgelegten Anforderungen ersetzen. Die TL-Streu bleibt aber weiterhin gültig für abstumpfende Streustoffe. Die Technische Spezifikation CEN/TS 16811-3 für andere feste und flüssige Taustoffe wird bereits in den nächsten Monaten veröffentlicht.

Ausblick

Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen wird parallel zum Erscheinen der beiden europäischen Normen einen Kommentar zur Streustoffbeschaffung herausgeben. Darin werden die Anforderungen an die Produkte näher erläutert und Empfehlungen für die Beschaffung gegeben. Für die deutschen Beschaffer von Salz wird empfohlen, grundsätzlich nur Salz gemäß DIN EN 16811-1 mit Nationalem Anhang zu beschaffen. Dies soll allerdings

im Hinblick auf die Rieselfähigkeit und das Lagerverhalten auf trockenes Salz (max. 0,6 % Feuchtegehalt) beschränkt werden. Die deutschen Winterdienstexperten empfehlen außerdem, die außerordentlich grobe Körnung 0–10 mm nicht zu verwenden, da hierbei mit erhöhten Streuverlusten, verzögerter Tauwirkung und Lackschäden an Fahrzeugen zu rechnen ist.

Ferner soll empfohlen werden, dass in die Leistungsbeschreibung von Auftausalz-Ausschreibungen Anforderungen in Bezug auf die Rieselfähigkeit aufgenommen werden. Das Auftausalz soll über einen Zeitraum von 3 Jahren bei trockener Lagerung in einem rieselfähigen und in Streumaschinen gemäß DIN EN 15597-1 brauchbaren Zustand bleiben. Die Zugabe des Antibackmittels in der hierfür benötigten Menge und die gleichmäßige Verteilung im Salz liegen dabei in der Verantwortung des Bieters. Ein Prüfverfahren für die Feststellung der Rieselfähigkeit von Salz ist derzeit in Entwicklung. Nach positivem Abschluss der Entwicklungsarbeiten soll in Ausschreibungen vorgegeben werden, dass für die angebotenen Salze Prüfergebnisse nach dem Rieselfähigkeitsverfahren vorzulegen sind.

Für künftige Überarbeitungen der europäischen Normen besteht noch Forschungsbedarf. Bei den Auftausalzen sind über die Prüfung der Rieselfähigkeit hinaus die kritischen Faktoren, die zu einer Langzeitverfestigung während der Lagerung in Hallen und Silos führen können, zu ermitteln und davon abgeleitet entsprechende Anforderungen für die Anbieter und die Beschaffer zu formulieren.

Bis zur Überführung der Technischen Spezifikation CEN/TS 16811-3 in eine europäische Norm soll aus den bisher für die Ermittlung der Tauleistung von Taustoffen zur Verfügung stehenden Testverfahren (Inzeller Eisplattenverfahren, SHRP-Test, Nancy-Test, Wiener Test) von interessierten Instituten ein praktisch gut durchführbares Verfahren entwickelt werden. Dieses Verfahren soll nach Durchführung eines europäischen Ringversuches in die spätere Norm EN 16811-3 aufgenommen werden.

Der in der Technischen Spezifikation CEN/TS 16811-3 für die Ermittlung der Korrosivität von Taustoffen enthaltene einfache Tauchtest beruht auf der französischen Technischen Spezifikation XPP 98-181. Es ist beabsichtigt, diesen Test nach Abstimmung mit der Automobilindustrie durch einen neuen Test zu ersetzen, der neben den im Straßenbereich verwendeten Metallen auch das aktuell in Fahrzeugen verwendete Spektrum an Metallen und Legierungen berücksichtigt.

Auf Vorschlag des DIN in Zusammenarbeit mit dem VDMA wurde in 2015 bei der Internationalen Normungsorganisation ISO das neue Normungsprojekt ISO/TS/P 249 gestartet. Es beinhaltet die Normung der Ausrüstung und der Produkte für das Abfallmanagement und -recycling, für die Stadtreinigung und den Straßenbetrieb. Dies wäre auch die Plattform für eine eventuelle künftige weltweite Standardisierung der tauenden Streustoffe.

Literatur

- [1] *Transport and Urban Development COST Action 344 Improvements to Snow and Ice Control on European Roads*. European Cooperation in Science and Technology (COST). 1998–2002
- [2] *Transport and Urban Development COST Action 353 Winter Service Strategies for Increased European Road Safety*. European Cooperation in Science and Technology (COST). 2004–2008
- [3] *Götzfried, F., Policies and Strategies for increased Safety and Traffic Flow on European Road Networks in Winter*. Kali und Steinsalz, Heft 3/2008, S. 8–15
- [4] *Merkblatt für den Winterdienst auf Straßen*. Ausgabe 2010 (FGSV 416). Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln
- [5] *Technische Lieferbedingungen für Streustoffe des Straßenwinterdienstes – TL-Streu*. Ausgabe 2003 (FGSV 379). Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln
- [6] *Hinweise und Empfehlungen für die Beschaffung von Streustoffen – Kommentar zur TL-Streu*. Ausgabe 2004 (FGSV 379/1). Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV), Köln
- [7] *Ergänzende Anforderungen an Tausalze – Ergänzende Hinweise zu den Technischen Lieferbedingungen für Streustoffe und deren Kommentar*. Ausgabe März 2013. Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV) / Verband Kommunale Unternehmen (VKU), Köln/Berlin
- [8] *prEN 16811-1, Winter service equipment and products – De-icing agents – Part 1: Sodium chloride – Requirements and test methods (currently submitted to Formal Vote)*
- [9] *prEN 16811-2, Winter service equipment and products – De-icing agents – Part 2: Calcium chloride and Magnesium chloride – Requirements and test methods (currently submitted to Formal Vote)*
- [10] *CEN/TS 16811-3, Winter service equipment and products – De-icing agents – Part 3: Other solid and liquid de-icing agents – Requirements and test methods*



ERIK FILLINGER,
Geologe, Mitarbeiter Strategie
und Planung, GTS



DR. KARSTEN MÄNZ,
Prokurist, Leiter Strategie und Planung,
GTS

Infrastrukturelle Erschließung des Grubenfeldes Angersdorf der Grube Teutschenthal

Mit dem Beginn der infrastrukturellen Vorbereitung des Grubenfeldes Angersdorf bereitet die GTS, Grube Teutschenthal Sicherungs GmbH & Co. KG, die Versatzarbeiten in den luffterfüllten Kammern und soleerfüllten Kavernen im Grubenfeld Angersdorf der Grube Teutschenthal vor. Die bisher gewonnenen Erfahrungen beim Versatz der nach dem Kalibergbau verbliebenen Grubenhohlräume mit bergbaufremden mineralischen Abfällen, in 1993 mit dem Schüttgutversatz begonnen und ab 2005 durch den Dickstoffversatz ergänzt, finden auch für das Grubenfeld Angersdorf und die dort erforderlichen Versatzmaßnahmen im Steinsalz Verwendung. Mit diesen Sicherheitsmaßnahmen wird dem Schutz der Tagesoberfläche vor langsamen und gebirgsmechanisch bedingten schlagartigen Setzungen (Gebirgsschlag) entsprochen.

Infrastructural development of the claim Angersdorf of the formerly potash mine Teutschenthal Beginning with the infrastructural development of the claim Angersdorf, the GTS (Grube Teutschenthal Sicherungs GmbH & Co. KG) is preparing backfilling measures in air-filled chambers and brine-filled caverns in the claim Angersdorf of the mine Teutschenthal. Gathered experience regarding backfilling measures of hollow spaces caused by potash mining with non-mining mineral waste is applied at the claim Angersdorf to conduct the backfilling measures in the rock salt. The backfilling measures in the potash mine Teutschenthal began with the stowing of bulk material in 1993 and were complemented by slurry backfilling in 2005. These security measures will protect the surface from slow and rock mechanically induced sudden subsidences (rock bursts).

Einführung

Die Grube Teutschenthal Sicherungs GmbH & Co. KG (nachfolgend GTS) betreibt seit 1993 im Bundesland Sachsen-Anhalt rd. 15 km östlich der Stadt Halle das Versatzbergwerk Teutschenthal. Es werden bergbaufremde mineralische Abfälle in die Hohlräume eingebracht, die während der 75-jährigen bergbaulichen Kali-

und Steinsalzgewinnung geschaffen wurden. Insgesamt entstanden in der aktiven Gewinnungsphase ca. 20 Mio. m³ Hohlräume, die durch Konvergenz und Verfüllung bis zum Beginn des Versatzbetriebes auf rd. 12,5 Mio. m³ reduziert wurden.

Das Bergwerk Teutschenthal besteht aus den drei untereinander verbundenen Grubenfeldern Teut-

schenthal, Angersdorf und Salzmünde und erstreckt sich auf einer Länge von etwa 9 km und maximal 1,7 km Breite (Abb. 1). Das flächengrößte Grubenfeld der GTS ist das Grubenfeld Teutschenthal mit 7,5 km².

Das in diesem Artikel thematisierte Grubenfeld Angersdorf besteht aus den zwei Teilfeldern Halle und Saale (Abb. 1). Die Sicherheits- und Sanie-

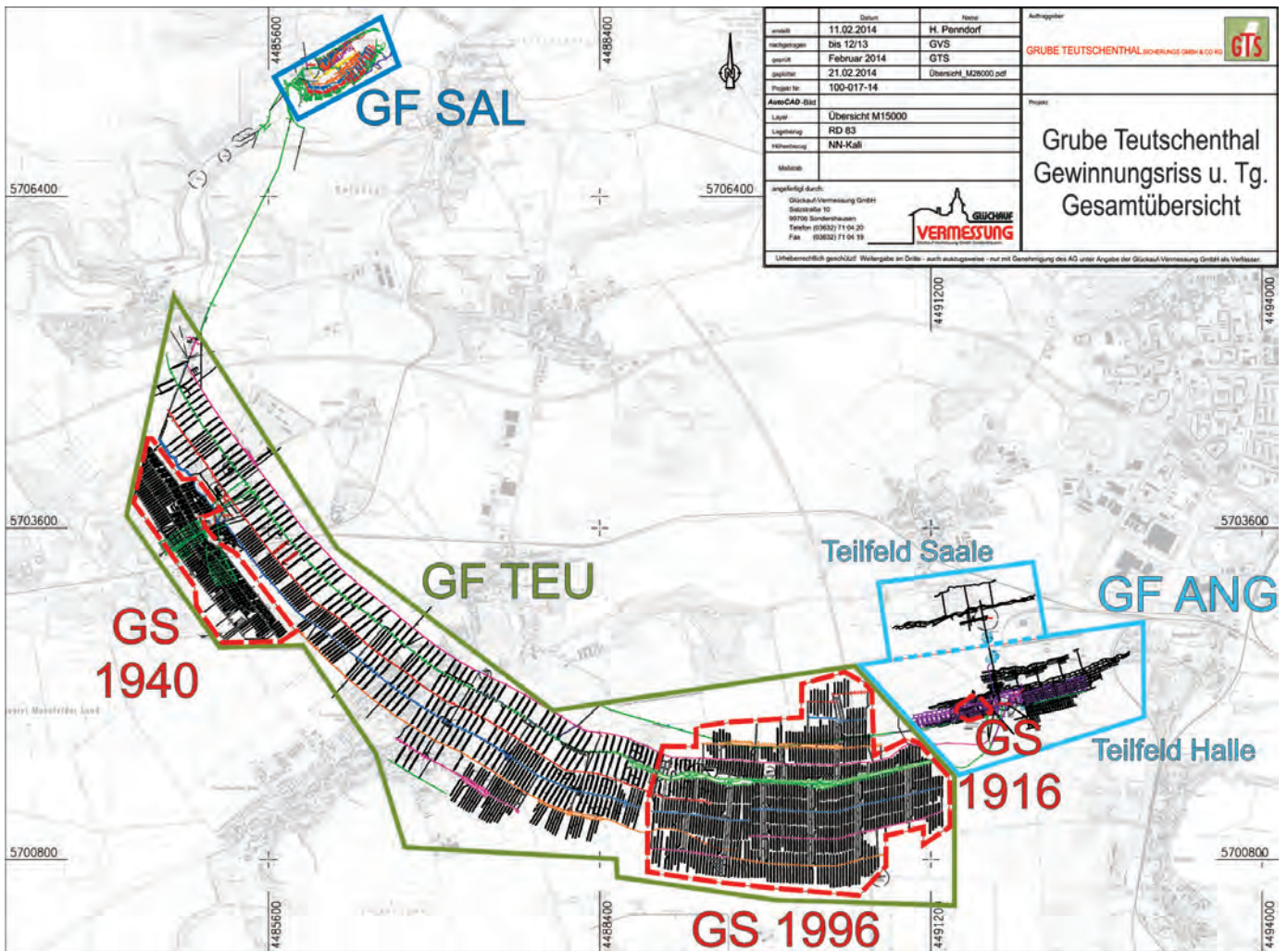


Abb. 1: Gewinnungsriß der Grube Teutschenthal mit den drei Grubenfeldern Teutschenthal (GF TEU), Angersdorf (GF ANG) und Salzmünde (GF SAL) sowie der Lage der Gebirgsschläge 1916, 1940 und 1996. (Quelle GTS)

rungsmaßnahmen finden in dem Teilfeld Halle statt, das Streckensystem des Teilfelds Saale ist komplett lösungserfüllt und kann somit als versetzt betrachtet werden.

Das flächenmäßig kleinste Grubenfeld der GTS ist das Grubenfeld Salzmünde, welches ebenfalls lösungserfüllt und damit als versetzt zu betrachten ist (Abb.1).

Die Verwahrung und Sicherung der Grube Teutschenthal erfolgt mit geeigneten Versatzmaterialien und soll zunächst die Gefährdung für die öffentliche Sicherheit verringern und mit der kompletten Grubenverwahrung endgültig beseitigen. Neben den abfallrechtlichen Voraussetzungen für eine Verwertung unter Tage müs-

sen die eingebrachten Versatzstoffe den geotechnischen Anforderungen, wie geringe Volumenkompressibilität und Erreichen einer Mindestverfestigung nach dem Einbau, genügen. Weiterhin müssen ein vollständiges Versetzen der Kammern möglich und eine Beeinträchtigung des umgebenden Salzgesteins ausgeschlossen sein.

Die seit 1993 von der GTS durchgeführten Versatz Tätigkeiten im Grubenfeld Teutschenthal sind in [1] detailliert beschrieben. Zur Sicherstellung der Fortführung des Versatzbetriebes mit dem Ziel der langzeit-sicheren Verwahrung der Grubenfelder Angersdorf sowie Salzmünde ist die GTS auf der Grundlage einer Vereinbarung mit der Landesanstalt

für Altlastenfreistellung des Landes Sachsen-Anhalt für ausgewiesene Teilmaßnahmen in den Grubenfeldern Angersdorf und Salzmünde unter Berücksichtigung eines selbst zu tragenden Anteils von der Kostenlast freigestellt. Bei der Durchführung und Realisierung von Teilmaßnahmen ist daher die strikte Einhaltung aller haushalts- und vergaberechtlichen Belange erforderlich.

Geologische Situation im Grubenfeld Angersdorf

Die Teutschenthaler Lagerstätte befindet sich im Bereich der nördlichen Flanke des sog. Teutschenthaler Sattels, der durch Kippung einer leistenförmigen Scholle des

präsalinaren Grundgebirges und durch eine in der Folge verursachte Salzanstauung entstanden ist [2]. Die Gesteinsschichten in den Grubenfeldern Teutschenthal und Angersdorf fallen störungsfrei mit bis zu 10° nach Nordosten bis Nordwesten ein. Die durch das periodisch transgredierende Zechsteinmeer entstandenen Sedimentationsabfolgen, zunächst feinsiliziklastische Sedimente und anschließend durch Evaporation entstandene Salzgesteine, gehören zur Beckenfazies des großräumig ausgebildeten südlichen Perm-Beckens. Die Schichtenfolgen umfassen die für das südliche Perm-Becken charakteristischen Gesteinsabfolgen der Werra- bis Fulda-Formation (z1 bis z7), wobei in der Grube Teutschenthal saline Schichtenabfolgen nur bis in die Aller-Formation (z4) auszuhalten sind und die primären Mächtigkeiten der Salzgesteine durch halokinetische Prozesse modifiziert wurden.

Bergbauliche Situation im Grubenfeld Angersdorf

Im Grubenfeld Angersdorf wurde die Kalisalzgewinnung aus dem Staßfurt-Kaliflöz (z2KSt) in der Zeit von 1911 bis einschließlich 1928 betrieben (Abb. 2). Die Abbaukammern im Kalisalz wurden streichend und schwebend aufgefahren und etwa zu 30 % mit feuchten Fabrikrückständen aus der Kaliproduktion und Kraftwerksaschen teilversetzt. Abgebaut wurde in der Regel eine Scheibe von maximal 12 m aus dem mittleren Lagerteil des rd. 40 m mächtigen Staßfurt-Kaliflözes.

Die Steinsalzgewinnung, bevorzugt wurde das sog. Schwadensalz aus dem zentralen Lagerteil des Leine-Steinsalzes (z3NA) abgebaut, erfolgte von 1928 bis einschließlich 1966

(Abb. 2). Die Abbaukammern im Steinsalz wurden überwiegend schwebend und vereinzelt streichend im Langkammerbau mit flacher Firstwölbung aufgefahren. In diesen bergmännisch geschaffenen Hohlraum wurde wäh-

rend der Gewinnung kein Versatz eingebracht, die Kammern sind rezent zum Großteil noch luftgefüllt.

Im Anschluss an die Steinsalzgewinnung in der Leine-Formation erfolgte schließlich die solende

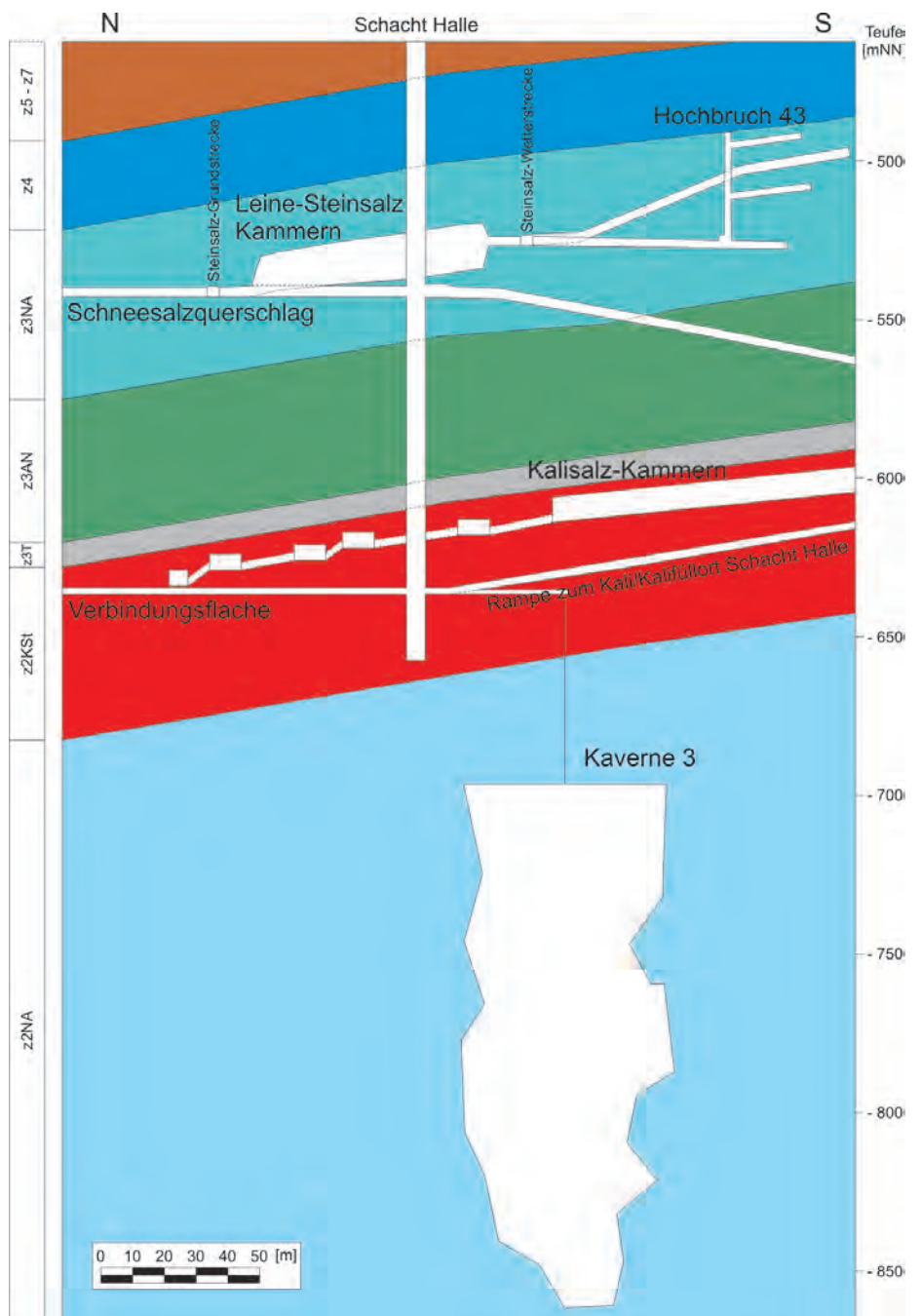


Abb. 2: Schematischer Profilschnitt durch das Grubenfeld Angersdorf mit den bergmännisch geschaffenen Grubenhohlräumen und der Lithostratigraphie. (Quelle GTS)

Gewinnung im Staßfurt-Steinsalz (z2NA). Dabei wurden zwischen 1965 und 1979 drei Kavernen aufgefahren und betrieben (Abb. 2). Diese drei Kavernen sind gegenwärtig noch mit einem Gesamtvolumen von rd. 1 Mio m³ soleerfüllt.

Versatzmaßnahmen

Bedingt durch die vorausgegangene Gewinnung von Kali- und Steinsalz aus dem aktiven Salzbergbau bis einschließlich 1982 besteht in den untertägigen Grubenfeldern grundsätzlich die Gefahr [3]:

- der Entstehung plötzlicher Brüche im Carnallitit, verbunden mit erdbebenartigen Erschütterungen der Erdoberfläche oberhalb und in der Umgebung der untertägigen Grubenbaue (Gebirgsschläge),
- der Entstehung von Absenkungen der Erdoberfläche durch Konvergenz der untertägigen Grubenbaue,
- der Entwicklung allmählicher und rupturer Deformationen im Bereich der Grubenhohlräume mit nachfolgend verstärkter Absenkung der Erdoberfläche und verbunden mit der Gefahr der Beeinträchtigung der Integrität der geologischen Deckgebirgsschichten (geologische Barriere).

Zudem sind die geomechanischen Eigenschaften in der Grube Teutschenthal bedingt durch die Eigenschaften der dominierenden Lagerstättengesteine Carnallitit bei gleichzeitig hohem Tachhydritanteil als ungünstig zu werten. Die bisherigen Gebirgsschläge in der Grube Teutschenthal haben ihre Ursache in der unzureichenden Berücksichtigung der gebirgsmechanischen Eigenschaften bei der aktiven Bergbauphase, die im Fall der Gebirgsschläge in 1916

und 1940 nach Gewinnungssprengungen ausgelöst wurden, 1996 jedoch durch das Entfestigungsverhalten des Carnallitits in einem während der Gewinnungsphase standsicheren jedoch unversetzten Feldesteil.

Das für die Grube Teutschenthal erhöhte Potential für die Entstehung von Gebirgsschlägen dokumentieren unter anderem die Ereignisse aus den Jahren 1940 und 1996 im Grubenfeld Teutschenthal sowie das Ereignis aus dem Jahr 1916 im Grubenfeld Angersdorf (Abb. 1).

Bei dem ersten Ereignis 1916 waren schachtnah insgesamt 13 Abbaukammern betroffen, bei dem flächengrößten Ereignis in 1996 ein Areal von rd. 2,5 km².

Um das Gefährdungspotential von Gebirgsschlägen einzugrenzen und mittelfristig geomechanisch stabile Verhältnisse in der gesamten Grube herzustellen, sind daher die noch offenen bergmännisch geschaffenen Grubenhohlräume zu versetzen. Die Versatzarbeiten erfolgen unter Verwertung bergbaufremder mineralischer Abfälle und erfordern gem. Versatzverordnung (VersatzV) [4] den Nachweis der geologischen, geochemischen, geotechnischen, hydraulischen und inneren Barrieren, die gewährleisten, dass das Versatzmaterial während der Betriebsphase und der Nachbetriebsphase zu keiner Beeinträchtigung der Biosphäre führen kann. Der entsprechende Langzeitsicherheitsnachweis gem. Anlage 4 VersatzV für die Grube Teutschenthal liegt vor und wird für die Versatz Tätigkeiten im Grubenfeld Angersdorf unter besonderer Würdigung der komplexen bergbaulichen Situation, den soleerfüllten Kavernen im Staßfurt-Steinsalz, den Durchörterungen der als geologische

Barriere fungierenden Schutzschicht und der dauerhaften Integrität der geologischen Barriere über den Versatzbetrieb hinaus sowie der Berücksichtigung eines Fluiddrucks in der Grube Teutschenthal mit den verbundenen Grubenfeldern Teutschenthal, Angersdorf und Salzmünde fortgeschrieben.

Die bei der GTS zum Einsatz kommenden Versatztechnologien sind der Feststoffversatz und der Direktversatz, die im Grubenfeld Teutschenthal seit Mitte der 90er Jahre aktiv betrieben werden, sowie der sog. Dickstoffversatz, der 2007 zunächst schachtnah und seit 2011 schachtern über eine Entfernung von mehr als 3 km zum Einsatz kommt [1]. Die Qualität des Versatzeinbaus und seine stabilisierende Wirkung für das Grubengebäude werden messtechnisch kontrolliert und überwacht. Diese Kontroll- und Überwachungsmessungen umfassen die seismische Überwachung der Grube, die Überwachung des übertägigen Senkungsgeschehens, die Kontrolle der Deformation und Spannung in den Tragelementen, die Überwachung der Verdichtung der eingebrachten Versatzmassen und der chemischen Zusammensetzung der bergbaufremden mineralischen Abfälle (abfallrechtliches Zulassungsverfahren) sowie die Überwachung der Einhaltung der Vorschriften des Sicherheits-, Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

Im Grubenfeld Angersdorf werden Versatz-, Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen in den luftgefüllten Kammern im Leine-Steinsalz (z3NA), den soleerfüllten Kavernen im Staßfurt-Steinsalz (z2NA) und den technologischen Schwachstellen (z.B. „Schneezugerschlag“, „Hochbruch 43“) notwendig (Abb. 2). Im Anschluss an diese



Abb. 3: Grubenrissausschnitt des Grubenfeldes Angersdorf mit den 5 geplanten Teilmaßnahmen. (Quelle GTS)

Sicherungs- und Verwahrungsarbeiten erfolgt die langfristige sichere Verwahrung der Schächte Halle und Saale.

Infrastrukturelle Erschließung des Grubenfeldes Angersdorf

Die betriebstechnische Erschließung des Grubenfeldes Angersdorf und die technologischen Vorbereitungen für die zukünftigen Versatzarbeiten erfolgen über die bisher durchgeführten vorbereitenden Gutachter- und Planungsleistungen hinaus aktiv seit Ende 2014. Parallel dazu finden Maßnahmen im Rahmen einer

Gefahrenabwehr bzw. geotechnische Standsicherheitsmaßnahmen statt, welche im Zusammenhang mit der Erbringung des Langzeitsicherheitsnachweises für die gesamte Grube Teutschenthal stehen.

Die infrastrukturelle Erschließung umfasst fünf einzelne Teilmaßnahmen, die gemäß ihrer Priorität bei der Verwahrung des Grubenfeldes Angersdorf und abhängig vom Zusammenspiel der einzelnen Maßnahmen untereinander geplant, vorbereitet und umgesetzt werden (Abb. 3). Im Rahmen der Teilmaßnahme „Umfahrung Schacht Halle“ wird die Möglich-

keit geschaffen, mit Großgeräten das Areal nördlich des Schachtes Halle zu erreichen, um von dort spezifische Sicherungsarbeiten an technogenen Schwachstellen (u.a. „Schneesalzquerschlag“) und Maßnahmen im Rahmen des Lösungsmanagements durchführen zu können sowie Vorbereitungen für die anschließenden Versatzarbeiten zu treffen.

Mit der „Rampe zum Kali/Kalifüllort Schacht Halle & Verbindungsflächen“ werden einerseits die Möglichkeiten geschaffen, den Lösungsspiegel im Verbindungsflächen zwischen den Teilfeldern Saale und

Halle zu kontrollieren, und andererseits die Voraussetzungen geschaffen für die Maßnahmen zur langfristigen Sicherung der Schächte Saale und Halle.

Anschließend daran erfolgt mit dem „Anschluss östliche Wetterstrecke“, über die wiederum die Vorbereitungen für den Aufschluss und die nachfolgende Erkundung der Kaverne 3 möglich sein werden [5], die zeitmäßig anspruchsvollste Teilmaßnahme.

Mit den Zugängen zum „Schneezalquerschlag“ sowie zum „Hochbruch 43“ werden die Voraussetzungen für eine anschließende langfristige Sicherung dieser technologischen Schwachstellen im Bereich der geologischen Hangendbarriere geschaffen.

Das aktuell von der GTS umgesetzte Konzept der Streckenaufwältigung im Grubenfeld Angersdorf sieht vor, dass die erforderlichen bergmännischen Aus- und Vorrichtungsarbeiten sämtlich über bereits vorhandene Strecken und auch teilweise Kammern erfolgen sollen, wodurch zeit- und kostenintensive neue Streckenauffahrungen im Vollschnitt nicht erforderlich werden.

Im Grubenfeld Angersdorf sind typische Streckenquerschnitte (Ist-Zustand) einer gleisgeführten Kali- und Steinsalz-Gewinnung vorzufinden. Die Streckenbreiten schwanken zwischen 3,5 und 5,0 m und die Streckenhöhen zwischen 1,5 m bis 2,5 m (Abb. 4).

Die Anforderungen der Streckenquerschnitte im ausgebauten End-Zustand sind an die modernen Gleislosgeräte und an die geplante Versatzart anzupassen. Für den Dickstoffversatz, so wie er derzeit im Grubenfeld Teutschenthal von der GTS betrieben wird, wird allgemein ein Streckenprofil von min. 5,0 x 3,5 m und für den Feststoffversatz ein Streckenprofil

von min. 6,0 x 4,0 m benötigt, um dem Einsatz von gleislosen Fahrzeugen im Untertagebergbau zu genügen (Abb. 4). Darüber hinaus werden die Streckenprofile nach einer örtlichen Beurteilung und Risikobewertung den einzelnen geplanten Teilmaßnahmen erforderlichenfalls angepasst.

Für die Streckenaufwältigungsarbeiten in der Grube Teutschenthal stehen der GTS grundsätzlich zwei Varianten zur Verfügung. Die erste Möglichkeit ist der Teilschnittmaschinenbetrieb, welcher bei der GTS mit drei unterschiedlichen Maschinen realisiert wird, als zweite und alternative Variante steht das Bohren und Sprengen für die Streckenaufwältigung zur Verfügung. Für diese bergmännischen Arbeiten wird ein Kompaktbohrwagen genutzt.

Im Grubenfeld Angersdorf werden die Streckenaufwältigungsarbeiten mit der Vortriebsvariante „Bohren

und Sprengen“ realisiert, da die vorhandenen Teilschnittmaschinen langfristig und planmäßig in die Aus- und Vorrichtungsarbeiten im Grubenfeld Teutschenthal eingebunden sind und darüber hinaus der generelle Aufwand zur Wetter- und Energieversorgung sowie Wartung der Teilschnittmaschinen im Grubenfeld Angersdorf unverhältnismäßig wäre.

Die Streckenaufwältigung mittels Bohren und Sprengen besteht aus den sich wiederholenden, diskontinuierlichen Arbeitsschritten Bohren, Besetzen, Sprengen, Sichern und Abtransport (Abb. 5).

Arbeitszyklen Bohren und Sprengen

Die eigentlichen Bohrarbeiten für den Sprengvortrieb erfolgen mit einem einarmigen Kompaktbohrwagen aufgrund der geringen Gesteinsfestigkeit im drehend-schlagenden Verfahren und nach einem festgelegten, von

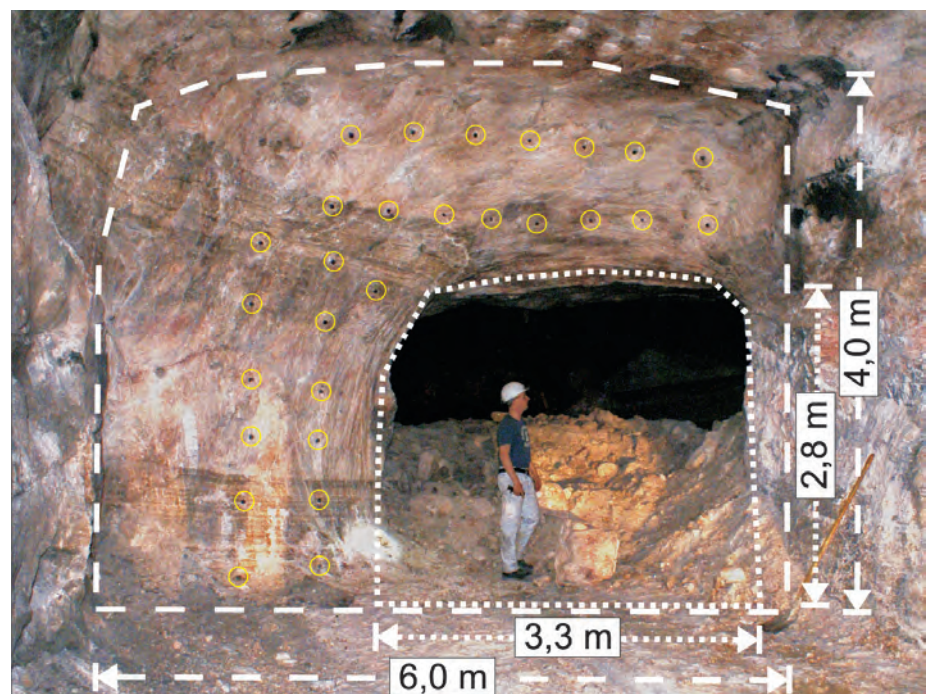


Abb. 4: Typischer Streckenquerschnitt im Ist-Zustand (gepunktete Linie) und im ausgebauten End-Zustand (gestrichelte Linie) aus dem Grubenfeld Angersdorf. Die gelben Kreise zeigen die vorgebohrten Sprengbohrlöcher. (Quelle GTS)

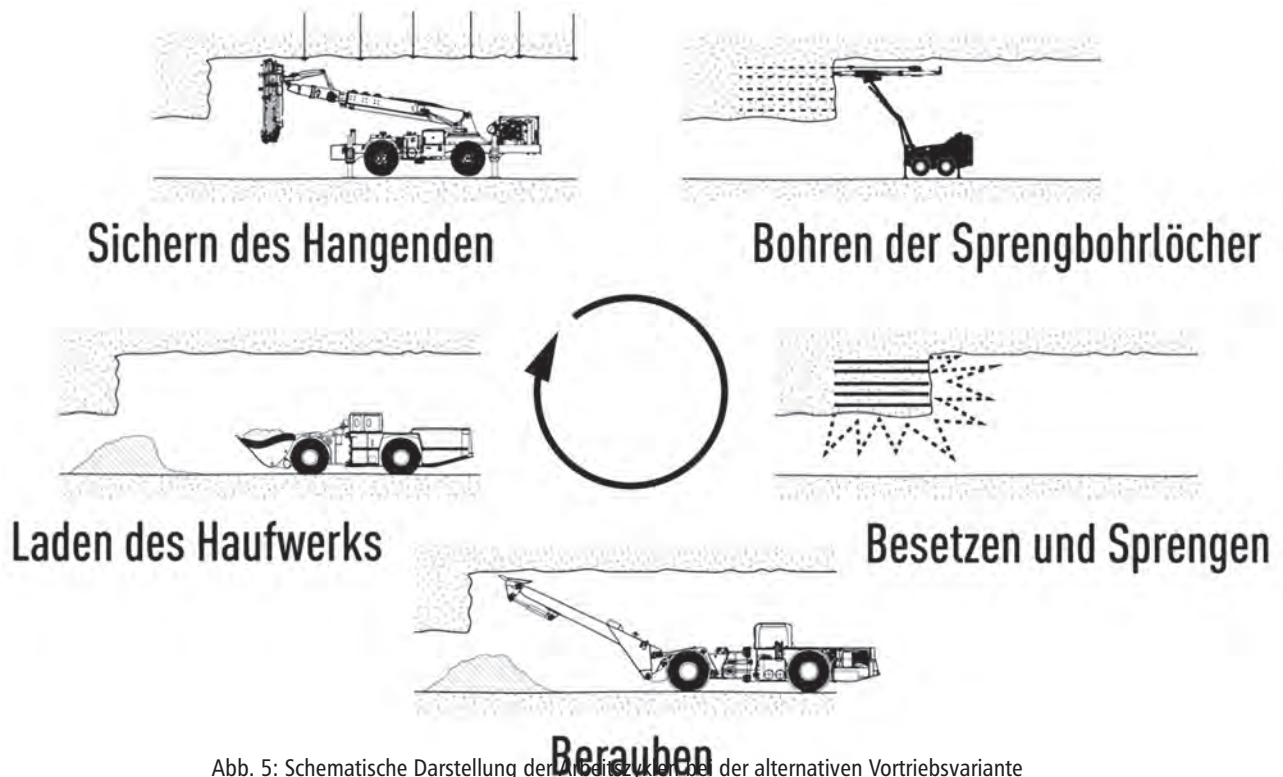


Abb. 5: Schematische Darstellung der Arbeitzyklen bei der alternativen Vortriebsvariante „Bohren und Sprengen“. (Quelle Eberhard, A.)

der Bergbehörde zugelassenen Bohrschema (Abb. 4).

Wegen der speziellen gebirgsmechanischen Bedingungen ist in der gesamten Grube lediglich das gebirgschonende Sprengen von der Bergbehörde zugelassen, wobei pro Zündstufe eine Ladungsmenge von maximal 5 kg Sprengstoff nicht überschritten werden darf. Der Besatz der Bohrbohrlöcher erfolgt als gepufferte Ladung mit Sprengschnur und patroniertem gelatinösem Sprengstoff unter Verwendung von elektrischen Kurzzeitzündern.

Das Nachberauben der Stöße, Firste und der Ortsbrust erfolgt nach erfolgreicher Sprengung und entsprechender Freigabe des Sprengortes. Die Beraubarbeiten werden per Hand mittels Beraubestange oder maschinell mit Großgerät (Berauber) durchgeführt. Nach erfolgreicher Sprengung sowie der Sicherstellung der Kopf- und

Stoßsicherheit wird das gewonnene Haufwerksmaterial mittels Fahrlader aufgenommen und in eine frei zur Verfügung stehende Kammer versetzt. Bei Transportentfernungen > 200 m wird optional ein Dumper in den Transportprozess mit eingebunden.

Die Ankerarbeiten im Grubenfeld Angersdorf sind grundsätzlich auf Strecken im Kalisalz begrenzt. Im Bedarfsfall, wie z.B. bei einer dauerhaften Nutzung einer Kammer oder nachgerissenen Strecke als Fahrweg für Versatz- und Transportarbeiten, wird ebenfalls die von der Bergbehörde zugelassene Systemankerung der GTS angewendet. Dabei kommen Spreizdübelanker mit Längen von 1425 mm und 2400 mm zum Einsatz.

Rahmenzeitplan

Der Ablaufplan für die Realisierung der fünf Teilmaßnahmen im Rahmen

der Maßnahme: „Infrastrukturelle Erschließung Grubenfeld Angersdorf“ gestaltet sich gemäß einer zeitlichen sowie kostenseitigen Kalkulation auf Basis einer Mengenermittlung sowie der projektimmanenten Priorität wie in Tabelle 1 dargestellt.

Insgesamt müssen für die infrastrukturellen Vorbereitungsmaßnahmen rd. 2.000 m des vorhandenen Streckensystems im Grubenfeld Angersdorf nachgerissen werden.

Bei den aktuellen Ist-Zuständen und den geplanten End-Zuständen der einzelnen Strecken werden planmäßig somit rd. 14.300 m³ festes Gebirge gesprengt und rd. 21.000 m³ Haufwerk abtransportiert.

Neben den obligatorischen Nachrissarbeiten sind rund 7.500 m² Strecken- und Kammerfirsten mit Ankerung und ungefähr 5.000 m² Firste und Stöße lediglich durch Beraubarbeiten zu sichern.

	Umfahrung Schacht Halle	Anschluss östliche Wetterstrecke	Zugang Hochbruch 43	Zugang Schneesalzquerschlag	Rampe zum Kali/Kalifüllort Schacht Halle & Verbindungsflächen
Rahmenzeitplan					
Zeitrahen	3,5 Monate	9 Monate	1 Monat	4 Monate	4 bis 5 Monate
geplanter zeitlicher Ablauf	1.	3.	4.	5.	2.
Mengenermittlung					
Streckenlänge insgesamt [m]	100	700	60	275	900
Nachrissmenge [m ³ Festvolumen]	700	7.000	600	3.000	3.000
First- & Streckensicherung mit Ankerung [m ²]	2.000	350	–	1.400	3.800
Nur First- & Streckensicherung [m ²]	–	–	–	–	5.000
Transportmenge [m ³ Schüttvolumen]	1.015	10.150	870	4.350	4.350

Tab. 1: Rahmenzeitplan und Mengenermittlung für die 5 geplanten Teilmaßnahmen.

Begleitendes geomechanisches Beweissicherungsprogramm

Die Maßnahmen für die infrastrukturelle Erschließung des Grubenfeldes Angersdorf sowie die anschließenden Versatzmaßnahmen werden von einem umfassenden geomechanischen Beweissicherungsprogramm begleitet. Ergänzend zu der langjährigen stationsseismischen Überwachung, die im Grubenfeld Angersdorf mit einem übertägig und drei untertägig platzierten Seismometern erfolgt, sowie den über- und untertägigen Senkungsnivellements erfolgt mit Hilfe geomechanischer Untersuchungsmethoden die Überwachung der Spannungs-, Deformations- und Entfestigungszustände in Abhängigkeit der geplanten sowie notwendigen

Versatz- und Sicherungsmaßnahmen. Die in-situ-Überwachung des untertägigen Deformationsgeschehens erfolgt mittels systematischer Konvergenz (KV) bzw. Hangenddeformations- (HD) sowie Pfeilerquerdehnungsmessungen (PQ). Die Kernruhedrücke der Tragelemente im Gebirge werden mit entsprechenden Hydro-Frac-Messungen ermittelt, um Aussagen über die Spannungszustände im Gebirge zu erhalten.

Literaturverzeichnis:

[1] Schmidt, H.-D.; Mänz, K. (2013): GTS Grube Teutschenthal Sicherungs GmbH & Co. KG. – Kali und Steinsalz, Heft 1/2013, Seite 30–37.
 [2] Reichenbach, W. et al. (1999): Langzeitsicherheitsnachweis Grube Teut-

schenthal, Geologisches Gutachten – GFE GmbH

[3] Minkley, W. et.al (1998): Bewertung der Langzeitsicherheit Grube Teutschenthal der GTS GmbH & Co. KG unter Berücksichtigung des Gebirgschlagelages vom 11.09.1996 im Ostfeld, Textteil: Geomechanik – IfG GmbH Leipzig

[4] Versatzverordnung vom 24. Juli 2002 (BGBl. I S. 2833), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 25 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist

[5] Eberhard, A. (2015, in Bearbeitung): Entwicklung eines Konzeptes zur bergmännischen Aus- und Vorrichtung einer Solkaverne unterhalb eines Kali-Abbaureviers für Versatzmaßnahmen – Masterarbeit TU Clausthal

Errichtung einer neuen Dickstoffversatzanlage zur Verwertung von bergbaufremden Abfällen im Werk Werra, Standort Unterbreizbach



DR.-ING. GERRIT STÄDTLER,
Project Realization T-TP,
K+S Aktiengesellschaft



DIPL.-ING. JENS OHLE
Project Realization T-TP,
K+S Aktiengesellschaft



DIPL.-ING. ULRICH KLEMMER
Leiter Untertageverwertung
Unterbreizbach, K+S KALI GmbH

Auf dem Standort Unterbreizbach werden seit 1992 im Zusammenhang mit dem Versatz spezieller Grubenbaue bergbaufremde Abfälle verwertet. Diese Abfälle werden mit Hilfe einer pneumatischen Förderanlage direkt in die Silos einer Untertageanlage gefördert. Im Untertagebereich kommt ein hydromechanisches Transportverfahren zum Einsatz. Durch Zugabe von hochkonzentrierten $MgCl_2$ -Lösungen und einer geringfügigen Menge von Bindemitteln wird in der Untertageanlage eine stabile, sich nicht entmischende Suspension hergestellt. Nach dem Rohrleitungs-transport verfestigt sich diese Suspension ohne frei abfließende Flüssigkeit. Diese Versatztechnologie wird als Dickstoffverfahren bezeichnet. Im Zusammenhang mit dem K+S Maßnahmenpaket zum Gewässerschutz wurde durch Errichtung einer neuen Dickstoffanlage die Kapazität der bestehenden Anlage verdoppelt. Entstanden ist eine komplett neue Anlage mit Teilanlagen Übertage, Untertage sowie einer pneumatischen Förderanlage. Die an das Verfahren gestellten Anforderungen werden ebenso wie die angewendete Technologie beschrieben. Anhand ausgewählter Beispiele werden verfahrenstechnische Neuerungen dargestellt.

Installation of a new hydraulic backfilling system for the recovery of non-mining waste at plant Werra, site Unterbreizbach Since 1992 non-mining wastes have been recovered in conjunction with backfilling of specific mine workings at the site Unterbreizbach. By using a pneumatic conveyor system these wastes are directly routed to the silos of a mine. A hydro-mechanical transport system is utilized underground. By adding highly concentrated $MgCl_2$ solutions and an insignificant amount of binding agents a stable, non-segregating slurry is emerged. After the pipeline transport the slurry solidifies without any water discharging. This backfilling technology is described as hydraulic backfilling technology. In connection with the K+S package of measures to be taken on water protection, the capacity of the existing system has been doubled by the installation of a new hydraulic backfilling facility. The result is a completely new system with facility sections above ground as well as underground and a pneumatic conveying unit. The requirements set for this procedure as well as the technology in use are described. Based on specific examples, innovations on process engineering are represented.

Die Anwendung der Dickstofftechnologie bei K+S

Das Werk Werra der K+S KALI GmbH besteht insgesamt aus vier Standorten. Die Standorte Hattorf mit Sitz in Philippsthal und Wintershall mit Sitz in Heringen auf der hessischen Seite. Die Standorte Merkers und Unterbreizbach auf der thüringischen Seite.

Auf dem Standort Unterbreizbach wird seit 1992 eine Anlage zur Verwertung von bergbaufremden Abfällen als Versatzmaterial betrieben. Das verwendete Verfahren wurde weitestgehend von K+S entwickelt und ist unter der Bezeichnung „Dickstoffversatz“ bekannt.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Anwendung derartiger Verfahrensweisen besteht darin, dass im Zusammenhang mit der Verfüllung von Hohlräumen eine Verwertung der eingesetzten Abfälle erfolgt. Damit werden an die Verwendung von bergbaufremden Abfällen zusätzliche Anforderungen gestellt, die in einschlägigen Regeln und Gesetzen, wie zum Beispiel im Kreislaufwirtschaftsgesetz, vorgegeben sind.

Nach einer entsprechenden Eignungsprüfung und vorliegender bergbehördlicher Zulassung werden die bergbau-

fremden Abfälle von der K+S Entsorgung GmbH akquiriert und können danach direkt vom Abfallerzeuger auf dem Standort Unterbreizbach angeliefert werden.

Die bergtechnische Zielstellung für diese Versatzart besteht in der Stabilisierung von Pfeilern und Festen, um deren Tragfähigkeit zu verbessern. Das Dickstoffverfahren kommt im Bergwerk Unterbreizbach im Ergebnis gebirgsmechanischer Nachbetrachtungen zur Anwendung. Mit Bezug auf die genannte bergtechnische Zielstellung werden entsprechende Anforderungen an die Eigenschaften des Versatzmaterials gestellt. Die Einhaltung dieser Vorgaben wird regelmäßig durch Probenahme und Ermittlung definierter Festigkeitsparameter überprüft und dokumentiert.

Eine weitere Voraussetzung für die Anwendung des Dickstoffverfahrens betrifft insbesondere den Gesundheits- und Arbeitsschutz. Die Anlagen sind so zu betreiben, dass der Transport und die Verarbeitung der trocken angelieferten bergbaufremden Abfälle in einem geschlossenen System erfolgen. Das bedeutet, die Anlagentechnik ist so ausgeführt, dass im Regelbetrieb keine Personen mit den bergbaufremden Abfällen in Berührung kommen. Alle Anlagen

Übertageanlage

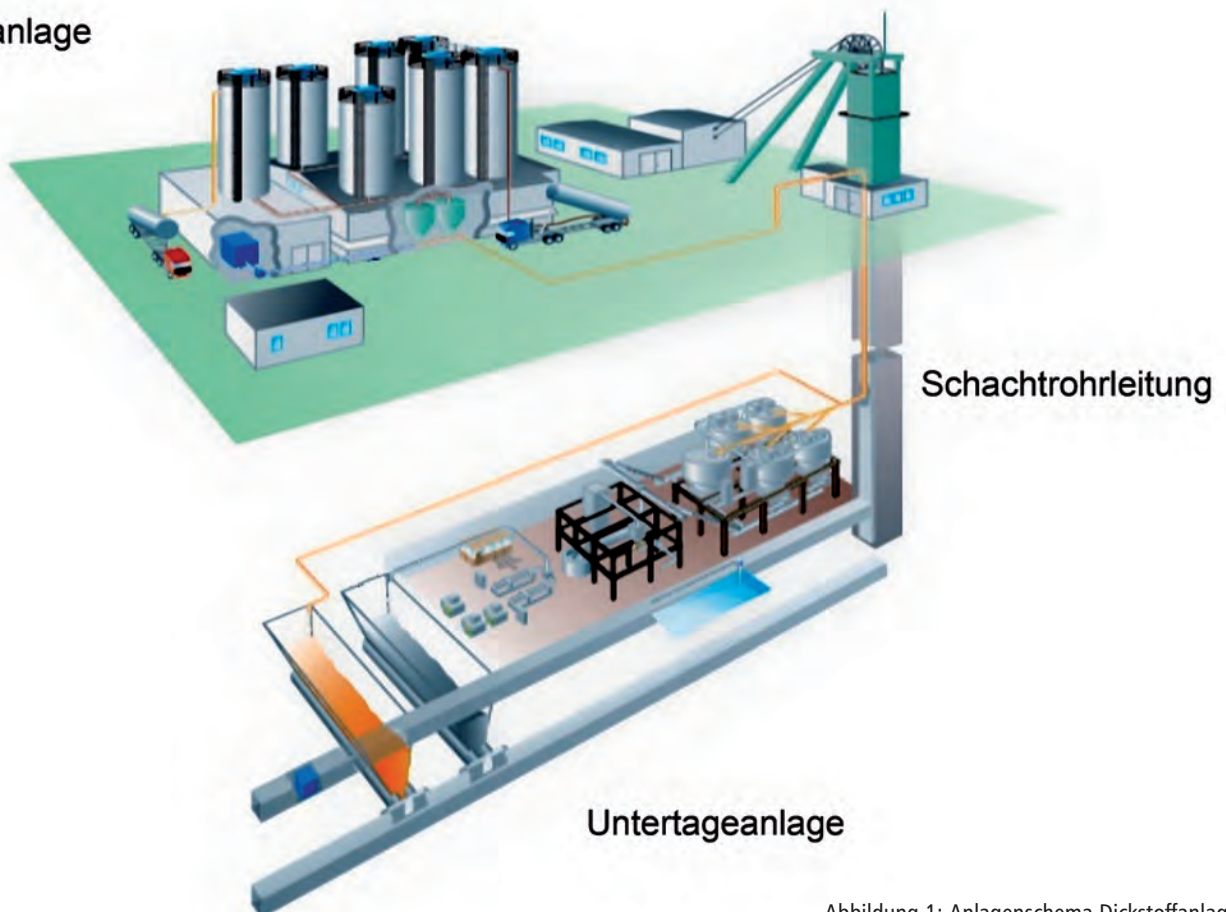


Abbildung 1: Anlagenschema Dickstoffanlage



Abbildung 2: Verfestigtes Versatzmaterial

sind ausreichend gegenüber auftretenden Belastungen und Verschleiß dimensioniert. Die abgeleitete Abluft wird von Filteranlagen ausreichend gereinigt.

Die Dickstoffanlage setzt sich hauptsächlich aus drei Teilanlagen zusammen:

- Übertageanlage,
- Schachtröhrlleitung,
- Untertageanlage

Die Übertageanlage besteht im Wesentlichen aus:

- Standsilos mit pneumatischen Befüllstationen,
- Austragssystemen und Förderschnecken,
- einer pneumatischen Förderanlage,
- Anlagen zur Drucklufterzeugung,
- weiteren peripheren Anlagen (Steuerwarte, Werkstatt usw.).

Die Anlieferung der bergbaufremden Abfälle in die Untertageverwertungsanlage (UTV) Unterbreizbach erfolgt ausschließlich per Silo-LKW. Nach einer vorgeschriebenen Annahmekontrolle und der Entnahme einer Rückstellprobe werden diese feinkörnigen Schüttgüter pneumatisch in die Standsilos umgefüllt. Die hierfür benötigte Druckluft wird in der Übertageanlage erzeugt und kältegetrocknet mit einem Drucktaupunkt von kleiner 3°C für die Entladung der Silofahrzeuge zur Verfügung gestellt. Die Entspeicherung der Silos erfolgt über drehzahlgeregelte Zellenradschleusen

und Förderschnecken. Die Schüttgüter werden unmittelbar den Sendefäßen einer Tandemsendeanlage zugeführt und danach pneumatisch in die Silos der Untertageanlage gefördert. Die pneumatische Förderanlage wurde insgesamt für eine Förderlänge von bis zu 2.700 m konzipiert. Der Durchsatz kann im Regelbetrieb bis zu 40 t/h erreichen. Für die pneumatische Förderung ist ein auf den Normzustand bezogener Volumenstrom bis zu $60 \text{ m}^3/\text{min}$ erforderlich. Die Schachtförderleitungen verbinden die Übertage- mit der Untertageanlage. Dabei wird ein Höhenunterschied von 780 m überwunden. Das Design der Schachtförderleitungen wurde mit Hilfe ergänzender statischer Berechnungen den vorherrschenden Bedingungen angepasst. Die Untertageanlage besteht vor allem aus:

- Silos mit Zellenradschleusen, Schneckenwaagen und Siloentstaubung,
- Förderschnecken,
- Mischer mit Entstaubung und Wasserstoffüberwachung,
- Vorlagebehälter,
- Dickstoffpumpen,
- peripheren Anlagen zur Zuführung von Flüssigkeiten und Erzeugung von Druckluft.

In der Untertageanlage werden die Abfälle in einem Mischer unter Zugabe von MgCl_2 -Lösungen und Zuschlagstoffen und nach festgelegten Rezepturen zu einer hydraulisch pumpfähigen Suspension vermischt und in einen Vorlage-

behälter geleitet. Die Suspension wird von Kolbenpumpen (Dickstoffpumpen) aus dem Vorlagebehälter angesaugt und über eine Förderleitung in die entsprechenden Versatzhohlräume gepumpt. Die Suspensionen können bezogen auf das Fließverhalten nichtnewtonschen Flüssigkeiten zugeordnet werden und besitzen weitestgehend elasto-plastische Eigenschaften. Sie verhalten sich somit annähernd wie „Bingham-sche Flüssigkeiten“ und werden im laminaren Strömungsbereich gefördert. Während und nach der Herstellung der Suspensionen kann Wasserstoff freigesetzt werden. Zur Vermeidung explosionsfähiger Wasserstoff-Luft-Gemische erfolgt eine ausreichende Verdünnung des Wasserstoffes (Technische Lüftung bzw. primärer Explosionsschutz).

Durch die Zugabe geringfügiger Mengen von Bindemitteln kommt es nach dem Rohrleitungstransport zur Verfestigung der Suspensionen ohne frei abfließende Flüssigkeit. Damit kann das Dickstoffverfahren sowohl für die Verfü-

lung von großvolumigen Kuppenabbauen als auch für die Verfüllung von room-and-pillar-Bereichen genutzt werden.

Die Abbildung 2 zeigt auf einem Foto, das Ende der neunziger Jahre aufgenommen wurde, die verfestigte Suspension in einer Versuchsstrecke. Nach der Verfestigung liegt das Material direkt am Gebirge an und kann unmittelbar seine Versatzwirkung entfalten. Mit Hilfe der Dickstofftechnologie können einerseits die genannten bergtechnischen Wirkungen erzielt werden. Andererseits kann durch die Verwendung von $MgCl_2$ -Lösungen, die als Salzabwässer der Produktionsstandorte des Werkes Werra anfallen, ein Beitrag zur Reduzierung der Salzbelastung von Werra und Weser sowie des Untergrundes geleistet werden.

Deshalb war es naheliegend, im Zusammenhang mit dem K+S Maßnahmenpaket, die Kapazität der vorhandenen Versatzanlage durch die Errichtung der neuen Dickstoffanlage DS III zu verdoppeln.

Ansicht Norden (geschnitten)

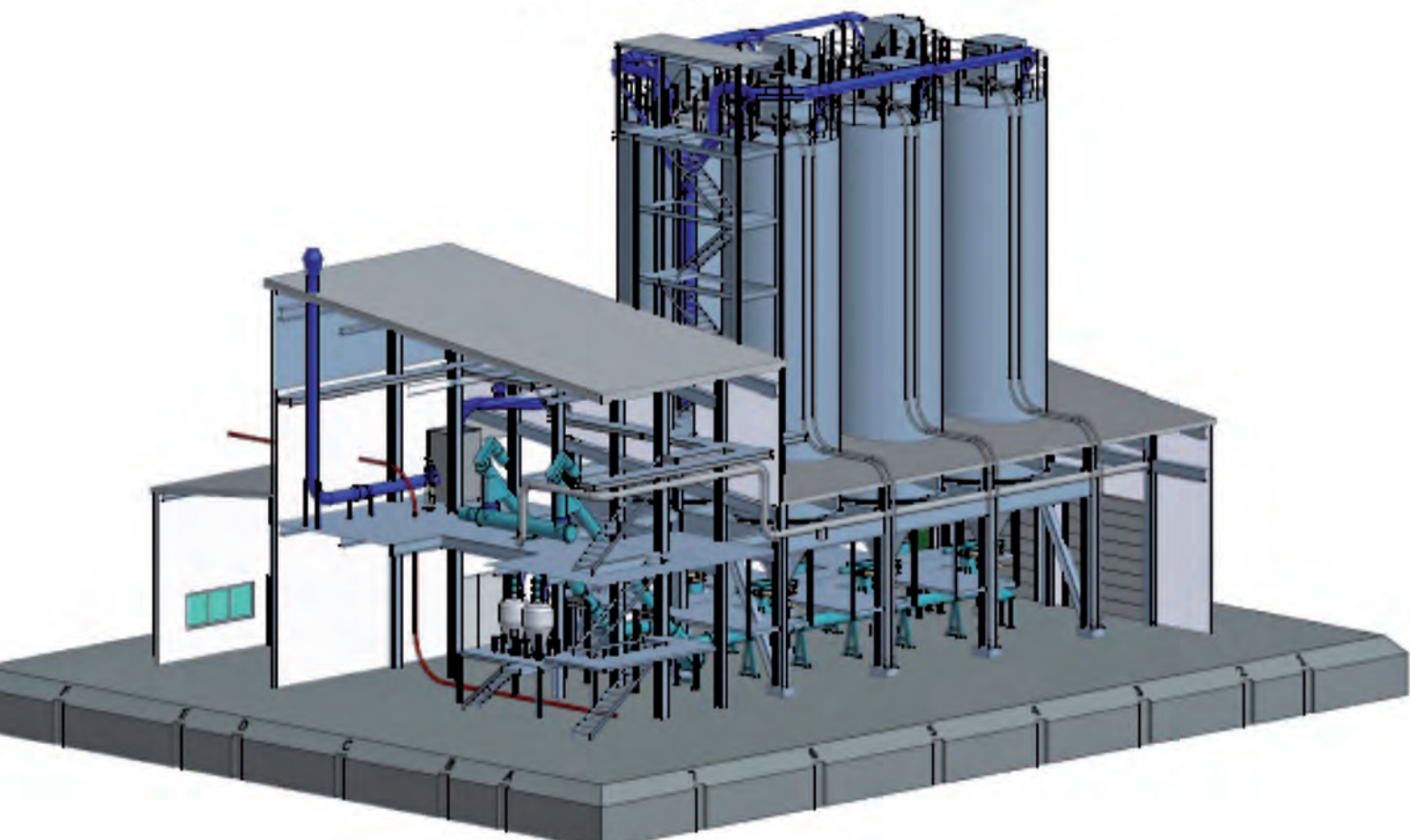


Abbildung 3: Übertageanlage (3-D-Modell)



Abbildung 4: Bohrpfehlgründung



Abbildung 5: Montage des Stahlbaues



Abbildung 6: Fertiggestellte Übertageanlage

Erweiterung der Kapazität durch Errichtung der neuen Dickstoffanlage

Am 27. Oktober 2011 wurde der Startschuss für das K+S Maßnahmenpaket zum Gewässerschutz gegeben. Die Produktionsstandorte Hattorf und Wintershall in Hessen und Unterbreizbach in Thüringen des Verbundwerkes Werra sind mit Neubaumaßnahmen, Verfahrensoptimierungen und Anlagenerweiterungen an der Umsetzung dieses anspruchsvollen Vorhabens beteiligt.

Alle Baumaßnahmen wurden bei laufender Produktion und auch bei zum Teil widrigen Wetterbedingungen durchgeführt.

Für die vorhandene Dickstoffanlage DS II und die neue Dickstoffanlage DS III bestehen gleichlautende Anforderungen an die Funktionsweise, die technische Ausführung und den Betrieb. Insofern konnte bei der Konzeption der Dickstoffanlage DS III auf entsprechende Betriebserfahrungen zurückgegriffen werden. Unabhängig davon wurde auch von einigen technischen und verfahrenstechnischen Innovationen Gebrauch gemacht. Das bedeutet, das Verfahren wurde in einigen Details weiterentwickelt.

Die Planung, Errichtung und Inbetriebnahme der neuen Dickstoffanlage DS III können im Rahmen dieses Beitrages nur auszugsweise beschrieben werden. Entstanden ist eine komplett neue Anlage mit Teilanlagen Über- und Untertage sowie einer pneumatischen Förderanlage. Beide Verwertungsanlagen DS II und DS III können unabhängig voneinander betrieben werden. Zentrale Teilanlagen, wie die Druckluftanlage und die Steuerwarte, wurden erweitert und können von beiden Versatzanlagen genutzt werden. Über- und Untertage waren zusätzliche Zufahrten zu errichten, die sich bis auf eine Verbreiterung der Bundesstraße B 84 erstreckten. Weiterhin wurden die Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen geändert und teilweise erweitert. Es wurden dazu umfangreiche Erdarbeiten durchgeführt.

Die Verdoppelung der Kapazität erforderte den Bau einer zusätzlichen Schachtröhreleitung.

Ferner waren aufwändige bergmännische Auffahrungen der Hohlräume für die neue Teilanlage Untertage, für Stapelbecken, die insgesamt 12.000 m³ MgCl₂-Lösung aufnehmen können, sowie für Zufahrten notwendig. Es wurden insgesamt 3.000 m Rohrleitungen unterschiedlichen Durchmessers montiert. Periphere Anlagen zur Elektroenergie- und Druckluftversorgung sowie für Mess- und Regelungstechnik waren zu installieren.

Übertageanlage

Nachdem erste, grundlegende Planungen vorlagen, kam es vor allem darauf an, für die Übertageanlage und die Untertageanlage den jeweiligen Standort zu bestimmen.

Als Standort für die neue Dickstoffanlage DS III wurde ein Bereich ausgewählt, von dem aus eine optimale Anbindung der neuen Anlage an die Elektroenergieversorgung und die Druckluftherzeugung ermöglicht wird und darüber hinaus ausreichende Aufstellflächen für die Silo-LKW-Entladung zur Verfügung stehen.

Für die Planung der Übertageanlage waren zunächst neben der Baufeldfreimachung die Voraussetzungen für die zeitgerechte Einholung diverser Genehmigungen und Zulassungen zu schaffen. Für die Übertageanlage war ein Verfahren nach BImSchG erforderlich. Es wurden Gutachten zur Bewertung von Schall- und Staubemissionen, für Landschaftspflege, Wasser und Abwasser, die Anbindung an die Bundesstraße B 84 usw. beauftragt. Entsprechende Bauanträge waren zu stellen. Entscheidend in dieser Projektphase war die Qualität der Planungsunterlagen, da alle Gutachten und Genehmigungen Bezug auf konkrete Planungsvorgaben nehmen.

Die Abbildung 3 zeigt einen Entwurf der neuen Übertageanlage. Zu sehen sind die sechs Silos, die Befüll-Leitung, die Entstaubungsanlage und die pneumatische Förderanlage. Man kann eine recht massive Bodenplatte erkennen. Um die Tragfähigkeit der Bodenplatte zu gewährleisten, war eine entsprechende Bohrpfahlgründung notwendig.

Die Abbildung 4 vermittelt einen Eindruck über den Ablauf dieser Arbeiten. Insgesamt wurden 50 Bohrpfähle hergestellt, um die Tragfähigkeit des Silogebäudes zu gewährleisten. Die Arbeiten wurden auch bei widrigen Witterungsbedingungen durchgeführt.

Abbildung 5 zeigt die Montage des Stahlbaues und der Siloanlage. Zu den bautechnischen Arbeiten zählt auch die Erweiterung der Steuerwarte. Der Umbau erfolgte bei durchgehendem Betrieb der Dickstoffanlage DS II. Die Steuerwarte der DS II wurde zeitweilig in einem Container untergebracht. Die Niederspannungsverteilung inklusive der zugehörigen SPS verblieb während der Bauphase an gleicher Stelle. Diese Anlage wurde weiterbetrieben, war aber zugleich auch Bestandteil der Baustelle. Abbildung 6 zeigt die Übertageanlage nach ihrer Fertigstellung.

Untertageanlage

Für die Planung der Untertageanlage war die Auswahl des Standortes vor allem von der Lage der zu versetzenden Teilfelder abhängig. Hierfür war zunächst ein Gutachten zu erstellen, in dem eine Bewertung möglicher Abbaufelder zur Feststellung der Notwendigkeit des Versatzes vorgenommen und Anforderungen an das einzubringende Versatzmaterial postuliert wurden.

Der danach ausgewählte Standort für die Dickstoffanlage befindet sich im Mittleren Werrasteinsalz. Die zu verfüllenden Baufelder liegen im Schlagkreis der Dickstoffanlage.

Zeitnah war nun ein entsprechender Hohlraum aufzufahren. Der Hohlraum erstreckt sich auf eine Länge von 130 m, eine Breite von 16 m und eine Höhe von bis zu 11 m.

In der ersten Auffahrungsphase wurde die Firstkontur hergestellt. In der nachfolgenden Phase erfolgte die Erweiterung des Hohlraumes durch Strossen auf die geplante Höhe der Auffahrung. An der Firste wurde anschließend eine Kranbahn montiert. Für diese Montage war wiederum eine Teilverfüllung des Hohlraumes erforderlich.

Die Abbildung 7 zeigt die fertiggestellte Auffahrung für den Standort der Dickstoffanlage. Man kann anhand



Abbildung 7: Fertiggestellte Auffahrung Standort Dickstoffanlage



Abbildung 9: Silogruppe

der Größenverhältnisse zwischen dem Fahrzeug und den im Hintergrund abgebildeten Personen eindrucksvoll die Dimension des Hohlraumes erkennen.

Zu erwähnen ist, dass noch zwei weitere Auffahrungen ähnlicher Größenordnung für die Zwischenstapelung von $MgCl_2$ -Lösung und mit geringeren Abmessungen für eine elektrische Trafostation hergestellt wurden. Nach der Fertigstellung der Fundamente und des Stahlbaues erfolgte die Montage der einzelnen Maschinen und Aggregate. Vorab waren aufwändige Transporte nach Untertage durchzuführen. Die Montage der hydraulisch angetriebenen, ventilgesteuerten Dickstoffpumpen erfolgte durch Mitarbeiter der Firma Putzmeister. Es wurden zwei unabhängig voneinander zu betreibende Pumpen vom Typ HSP 2180 installiert. Bestandteil der Untertageanlage ist ebenfalls ein Gebäude, in dem sich die Niederspannungsverteilung und die Steuerwarte befinden.

Von der Steuerwarte aus kann der Anlagenbediener die für die jeweiligen bergbaufremden Abfälle relevanten Mischungsverhältnisse einstellen und die Anlage betreiben. Es werden alle für den Betrieb maßgebenden Daten erfasst und angezeigt. Vom Anlagenbediener können während des Betriebes auch zusätzliche Funktionskon-

trollen an einzelnen Aggregaten durchgeführt werden. Abbildung 9 zeigt die Silogruppe mit Entstaubungsanlagen und Förderschnecken. Die Untertageanlage ist über Rohrleitungen mit der Übertageanlage verbunden und kann mit Hilfe weiterer Rohrleitungssysteme mit $MgCl_2$ -Lösung versorgt werden.

In der Abbildung 10 sind die fertig montierten und betriebsbereiten Dickstoffpumpen zu sehen. Die Suspensionen können über Förderleitungen den zu versetzenden Baufeldern zugeführt werden. Alle erforderlichen peripheren Teilanlagen sind ebenfalls errichtet und mit der Dickstoffanlage verbunden.

Optimierung der Druckluftherzeugung

Der gleichzeitige Betrieb der Dickstoffanlagen DS II und DS III erforderte eine Anpassung der Kapazität der Druckluftherzeugung. Darüber hinaus wurden der spezifische Energieverbrauch für die Druckluftherzeugung verringert und einige neue, innovative Technologien angewendet.

Die Druckluftherzeugung für die DS II bestand bisher im Wesentlichen aus drei Turbokompressoren mit einem nachgeschalteten Kältetrockner. Die Druckluft wurde für die pneumatische Entladung der Silo-LKW und die



Abbildung 8: Montage der Dickstoffpumpen



Abbildung 10: Dickstoffpumpen



Abbildung 11: Anlagen zur Druckluftherzeugung

pneumatische Förderung nach unter Tage benötigt und generell mit einem Überdruck von 6,0 bar(ü) erzeugt. Insbesondere bei kurzzeitig stark wechselndem Druckluftverbrauch war eine optimale Fahrweise nicht immer möglich. Auch musste für die pneumatische Entladung der Silo-LKW die Druckluft zunächst auf 6,0 bar(ü) verdichtet und anschließend wieder auf 2,0 bar(ü) reduziert werden. Diese Verfahrensweise wurde im Zusammenhang mit der Errichtung der DS III geändert.

Die Druckluftherzeugung erfolgt nunmehr für die Befüllung der Standsilos und den Betrieb der pneumatischen Förderanlage getrennt.

Für die pneumatische Entladung der Silo-LKW der DSII und DS III wurden zwei neue Teilanlagen gebaut. Die Druckluft wird mit einem Überdruck von durchschnittlich 2,0 bar(ü) erzeugt und der LKW-Entladung direkt zur Verfügung gestellt. Zum Einsatz kommen jeweils vier drehzahlgeregelte Rotationsverdichter mit je einem nachgeschalteten Kältetrockner. Dabei werden die Drehzahl jedes einzelnen Rotationsverdichters und damit der Volumenstrom vom Leitsystem stoffbezogen vorgegeben und selbsttätig in Abhängigkeit vom Förderdruck geregelt. Für die pneumatische Förderung der bergbaufremden Abfälle nach Untertage wird weiter-

hin Druckluft mit einem Überdruck von 6,0 bar(ü) zur Verfügung gestellt. Die Druckluftherzeugung wurde um zwei drehzahlregelte Schraubenkompressoren mit integriertem Adsorptionstrockner erweitert. Mit Hilfe einer übergeordneten Verbundsteuerung kann nunmehr fortlaufend für die Druckluftherzeugung die energetisch optimale Kompressoren-Kombination vorgegeben werden.

Die bergbaufremden Abfälle werden zunehmend mit einer Temperatur von bis zu 80° C angeliefert. Damit ergeben sich zusätzliche Anforderungen an die Aufbereitung der Druckluft. Die Temperatur der Druckluft ist entsprechend zu verringern, so dass während der pneumatischen Förderung die Wärmemenge der geförderten Feststoffe reduziert werden kann. Insbesondere kann dadurch die thermische Beanspruchung der Schachtrohrleitungen während der pneumatische Förderung nach unter Tage auf ein zulässiges Maß begrenzt werden. Hierfür wurden in die Druckluftsammeleleitungen zwei Rohrbündelwärmetauscher eingebaut, die bei Bedarf zur Kühlung der Druckluft entsprechend mit Kaltwasser versorgt werden.

Optimierung der Schachtrohrleitung

Durch die Schachtrohrleitung werden die Übertage- und die Untertageanlage aus fördertechnischer Sicht miteinander verbunden. Die in der Schachtröhre montierten Rohrleitungen besitzen eine besonders hohe Verschleißfestigkeit. Sie bestehen aus zwei getrennt voneinander hergestellten, ineinandergefügten Rohren. Dieses System wird als „TWIN-PIPES“ bezeichnet. Das Außenrohr wurde aus einem Baustahl gefertigt. Das Innenrohr besteht aus einem bis auf 780 HV gehärteten, unlegierten Vergütungsstahl.

Als Verbindungselemente der einzelnen Rohrsegmente dienen Schalenkupplungen. Die Rohrleitung ist im Abstand von je 4 bis 4,5 m an der Schachtwandung befestigt und damit statisch überbestimmt montiert.

Die erste Rohrleitung wurde im Jahre 1993 in Betrieb genommen. Der Betrieb der Schachtrohrleitung erfolgte störungsfrei. Im Zusammenhang mit der Errichtung der neuen Dickstoffanlage wurde diese Schachtrohrleitung durch zwei neue Rohrleitungen ersetzt.

Mit Bezug auf die bereits beschriebene Förderung von Abfällen mit höheren Temperaturen wurden unter Beibehaltung des statischen Systems Änderungen an der Konstruktion der Auflager zur Befestigung der neuen Schachtrohrleitungen an der Schachtwandung vorgenommen. Die erforderlichen Vorgaben für die Konstruktion und Anforderungen an die Tragfähigkeit wurden



Abbildung 12: Schachtrohrleitungen

entsprechend formuliert. Der statische Nachweis belegt, dass die Rohrleitung gegenüber der im Schacht nahezu gleichbleibenden Umgebungstemperatur bis zu einer Temperaturdifferenz von $\Delta T = 25 \text{ K}$ betrieben werden kann.

In Summe der dargestellten Optimierungen können die Druckluftherzeugung effizienter betrieben und ebenso das Annahmespektrum der bergbaufremden Abfälle erweitert werden. Die neu errichteten Anlagen sind seit dem 26.08.2014 im Dauerbetrieb im Einsatz. Die Anlagen können zuverlässig ohne nennenswerte Funktionsstörungen betrieben werden.

Fazit

Zusammenfassend ist festzustellen, dass mit dem Bau und der Inbetriebnahme der neuen Dickstoffanlage ein kleiner, aber nicht unbedeutender Beitrag zur Umsetzung des K+S Maßnahmenpaketes zum Gewässerschutz geleistet wurde.

K+S Gruppe

Firmennachrichten

Vorstand und Aufsichtsrat der K+S Aktiengesellschaft haben am 2. Juli nach sorgfältiger Prüfung und Abwägung der Gesamtumstände beschlossen, den unaufgeforderten (unsolicited) Vorschlag der **Potash Corporation of Saskatchewan Inc. (PotashCorp)** zur Übernahme aller Aktien der Gesellschaft zu einem Preis von 41 Euro je Aktie abzulehnen. Die vorgeschlagene Transaktion reflektiert nicht den fundamentalen Wert von K+S und ist nicht im Interesse des Unternehmens. Norbert Steiner, Vorstandsvorsitzender von K+S, erklärt: „Wir sind gemeinsam mit dem Aufsichtsrat davon überzeugt, dass der vorgeschlagene Preis von 41 Euro je Aktie den fundamentalen Wert von K+S nicht angemessen reflektiert. Dies gilt sowohl für unser Geschäft mit Kali- und Magnesiumprodukten als auch für unser Salzgeschäft. Gänzlich unberücksichtigt ist der Wertbeitrag unseres Legacy-Projekts. Allein der Buchwert entspricht 11 Euro je Aktie; mit Blick auf die künftigen Erträge kommen wir auf Werte von bis zu 21 Euro je Aktie, die im derzeitigen Aktienkurs noch nicht reflektiert sind.“

Legacy ist weltweit das erste Greenfield-Projekt in der Kali-Industrie seit fast 40 Jahren. Das Vorhaben, in das K+S bereits mehr als zwei Milliarden Euro investiert hat, liegt im Zeit- und Budgetplan. Ende 2016 sollen dort die ersten Tonnen Kali produziert und schon ab dem Jahr 2017 positive Cashflows erzielt werden. Steiner weiter: „Nach unserer Einschätzung will PotashCorp eine Bewertungslücke ausnutzen, um K+S zu übernehmen und damit Kontrolle über Legacy zu erhalten.“

Vorstand und Aufsichtsrat sind

außerdem zu der Überzeugung gelangt, dass die vorgeschlagene Transaktion nicht im Interesse des Unternehmens ist. Sie berücksichtigt ferner weder die Interessen der für K+S weltweit arbeitenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter noch die der Regionen, in denen das Unternehmen verantwortungsvoll tätig ist. Beide Gremien sind sehr besorgt, dass PotashCorp kein nachhaltiges Interesse daran zu haben scheint, die strategisch, technisch und wirtschaftlich miteinander verknüpften Düngemittel- und Salzaktivitäten in der jetzigen Form fortzuführen.

„PotashCorp hat keine verbindlichen Zusagen zum Schutz der Interessen der weltweit mehr als 14.000 Beschäftigten von K+S gemacht. Trotz mehrmaliger Nachfragen ist es zu dieser zentralen Frage seitens PotashCorp bis jetzt bei Gemeinplätzen geblieben. Allein in Deutschland sind direkt oder indirekt mehr als 30.000 Arbeitsplätze mit der heimischen Rohstoffgewinnung und der Produktion mineralischer Nährstoffe von K+S verbunden“, so Steiner. Die positiven Aussichten der K+S Gruppe werden auch von den bereits laufenden strategischen Initiativen in den beiden Geschäftsbereichen Kali- und Magnesiumprodukte sowie Salz getragen. Allein im Rahmen der „Salz 2020“-Strategie erwartet das Unternehmen eine nachhaltige Steigerung des operativen Ergebnisses bis auf 250 Millionen Euro. Darüber hinaus soll das Effizienzsteigerungsprogramm „Fit für die Zukunft“ bis zum Ende des Jahres 2016 Einsparungen von kumuliert mehr als 500 Millionen Euro erbringen.

Insgesamt rechnet K+S bis 2020 mit einem Anstieg des Konzern-EBITDA auf ca. 1,6 Milliarden Euro. Mit

Hilfe des Legacy-Projekts soll bis zu diesem Zeitpunkt ein jährliches operatives Cashflow-Wachstum von durchschnittlich mehr als 10 % erzielt werden.

Die Potash Corporation of Saskatchewan Inc. hat am 7. August 2015 erneut unaufgefordert ein Schreiben an Aufsichtsrat und Vorstand der K+S Aktiengesellschaft gerichtet, in dem sie unverändert einen Preis von 41 Euro je Aktie vorschlägt. Der ebenfalls übermittelte Vorschlag für eine Kooperationsvereinbarung geht zwar auf die Interessen von Arbeitnehmern und Standortgemeinden ein, bietet ihnen aber keine Verlässlichkeit.

Norbert Steiner, Vorstandsvorsitzender von K+S, erklärt: „Wir sind gemeinsam mit dem Aufsichtsrat nach wie vor davon überzeugt, dass der vorgeschlagene Preis von 41 Euro je Aktie dem fundamentalen Wert von K+S nicht annähernd entspricht. Dies gilt sowohl für unser bisheriges Geschäft als auch insbesondere für den Wertbeitrag unseres Legacy Projekts. Schon allein deswegen ist auch der neue Vorschlag von PotashCorp nicht im besten Interesse des Unternehmens.“

Aus den vorliegenden Unterlagen ergibt sich, dass die von PotashCorp getroffenen Zusagen keine Verlässlichkeit bieten. Sie sind in wesentlichen Teilen mit weitreichenden Einschränkungen versehen. Auch ist die wirkungsvolle Durchsetzbarkeit der Zusagen nicht gewährleistet. Aus Sicht des K+S-Vorstands besteht demnach unverändert die Sorge, dass die von PotashCorp vorgeschlagene Transaktion Arbeitsplätze und Standorte gefährdet und die Rohstoffproduktion in Deutschland nicht gesichert ist. Die K+S Aktiengesellschaft hatte

sämtliche Privataktionäre des Unternehmens, die zusammen knapp 30 % der Anteile halten, Mitte Juli zur Teilnahme an einer Befragung eingeladen und diese mittels Fragebogen direkt kontaktiert. Ziel der Befragung war, nach Bekanntwerden des unaufgeforderten Übernahmevorschlages von PotashCorp ein möglichst umfassendes Meinungsbild dieser für K+S sehr wichtigen Investorengruppe zu erhalten.

Mehr als 39.000 (ca. 28 %) der etwa 140.000 angeschriebenen Privataktionäre nahmen an der Befragung teil – eine außerordentliche hohe Beteiligungsquote. „Unsere privaten Aktionäre haben klar Position bezogen. Sie teilen vollumfänglich die Einschätzung von Vorstand und Aufsichtsrat der K+S, dass der aktuelle Vorschlag von PotashCorp den fundamentalen Wert von K+S nicht widerspiegelt. Gleichzeitig haben uns die Privataktionäre das eindeutige Mandat erteilt, die auch aus ihrer Sicht attraktiven Zukunftsperspektiven von K+S nachhaltig zu realisieren“, sagt Norbert Steiner, Vorstandsvorsitzender von K+S.

Dr. Burkhard Lohr, Finanzvorstand von K+S, ergänzt: „Die Resonanz der Privatanleger war überwältigend. Der Tenor stimmt mit der Einschätzung der großen Mehrheit der mit uns im Kontakt stehenden institutionellen Anleger überein, die ebenfalls die Ablehnung des Vorschlags von PotashCorp begrüßen.“ Die Befragung wurde von einem Marktforschungsinstitut im Auftrag von K+S durchgeführt und ausgewertet. Sie ist repräsentativ für die Meinungen aller Privataktionäre der K+S, die zum Zeitpunkt der Befragung und gemäß dem aktuellen Aktienregister der K+S etwa 30 % der ausstehenden Aktien der K+S halten. Das Aktienregister gibt den Stand des

Aktionariats mit einer Verzögerung von maximal 48 Stunden wieder.

„Wir haben im ersten Halbjahr des laufenden Jahres ein sehr starkes Gesamtergebnis erreicht. Beide großen Geschäftsbereiche haben neben unserem Programm ‚Fit für die Zukunft‘ maßgeblich zu dieser sehr positiven Entwicklung beigetragen“, sagt Norbert Steiner, Vorstandsvorsitzender der K+S Aktiengesellschaft. „Dies bestärkt uns in der Erwartung eines deutlich steigenden Ergebnisses in diesem Jahr“, so Steiner weiter.

Im ersten Halbjahr 2015 steigerte die **K+S Gruppe** den Umsatz um 16 % auf 2,3 Mrd. € (H1/14: 2,0 Mrd. €). Sowohl der Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte als auch der Geschäftsbereich Salz profitierten vor allem von höheren Durchschnittspreisen und einem stärkeren US-Dollar zum Euro im Vergleich zum Vorjahreszeitraum.

Im ersten Halbjahr 2015 hat K+S die erheblichen Anstrengungen fortgesetzt, die Kosten- und Organisationsstruktur der gesamten Gruppe effizienter zu gestalten. Es wird unverändert angestrebt, in den Jahren 2014 bis 2016 Kosten in einer Größenordnung von insgesamt 500 Mio. € gegenüber einer früheren Planung für diesen Zeitraum einzusparen. Neben tatsächlichen Einsparungen enthält dieser Betrag auch Kosten, die ursprünglich geplant waren, aber vermieden wurden.

Das Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (EBITDA) betrug nach den ersten sechs Monaten 630 Mio. € und lag damit gut 25 % über dem Vorjahreswert (H1/14: 503 Mio. €). Das operative Ergebnis (EBIT I) der K+S Gruppe erreichte im ersten Halbjahr 2015 insgesamt

496 Mio. € und konnte somit den Vorjahreswert um 119 Mio. € oder rund 32 % übertreffen (H1/14: 377 Mio. €). Der Ergebnisanstieg ist in erster Linie auf gestiegene Preise für Auftausalz in Nordamerika sowie die Erholung der Durchschnittspreise im Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte zurückzuführen. Daneben wirkte sich der gegenüber dem Euro stärkere US-Dollar positiv aus. Das Programm „Fit für die Zukunft“ leistete weiterhin den erwarteten Beitrag zum Unternehmenserfolg. Bereinigt um den Sondereffekt aus einer Versicherungsleistung im zweiten Quartal des Vorjahres (30 Mio. €) verbesserte sich das EBIT I in den ersten sechs Monaten 2015 sogar um mehr als 40 %.

Das bereinigte Konzernergebnis nach Steuern betrug in den ersten sechs Monaten 317 Mio. € (H1/14: 223 Mio. €). Das bereinigte Ergebnis je Aktie erreichte im gleichen Zeitraum 1,66 € nach 1,16 € im Vorjahr. Beide Kennzahlen konnten damit gegenüber dem Vorjahreszeitraum kräftig zulegen. Im ersten Halbjahr investierte die K+S Gruppe 555 Mio. € und damit 27 % mehr als im Vorjahreszeitraum (H1/14: 436 Mio. €). Der Großteil der Investitionen erfolgte im Geschäftsbereich Kali- und Magnesiumprodukte. Sie entfielen im Wesentlichen auf das Legacy Projekt in Kanada sowie das Maßnahmenpaket zum Gewässerschutz im hessisch-thüringischen Kalirevier. Der Umsatz der K+S Gruppe dürfte im Geschäftsjahr 2015 einen Wert zwischen 4,35 und 4,55 Mrd. € erreichen (2014: 3,82 Mrd. €). Beide Geschäftsbereiche sollten, auch wechselkursbedingt, von einem im Jahresvergleich höheren Durchschnittspreisniveau profitieren.

Infolgedessen erwartet K+S für das EBITDA einen Wert von 1,06 bis

1,14 Mrd. € sowie ein EBIT I zwischen 780 und 860 Mio. € (2014: 896 Mio. € bzw. 641 Mio. €) und bestätigt damit die bisherige Prognose eines deutlichen Anstiegs. Diese Erwartung beinhaltet bereits eine erste Schätzung der nicht unerheblichen Kosten, die der K+S Aktiengesellschaft aufgrund des unaufgeforderten Übernahmevorschlags der PotashCorp als Aufwand im laufenden Jahr entstehen könnten.

Nach einem erfolgreichen Start setzt K+S das Programm „Fit für die Zukunft“ weiter um. Die nachhaltige Verbesserung der Kosten- und Organisationsstruktur hat das Ziel, die Produktion sowie Verwaltungs- und Vertriebsfunktionen effizienter zu gestalten. Verglichen zum Vorjahr ist für 2015 von einem leicht höheren Beitrag zum Ergebnis auszugehen (2014: gut 120 Mio. €).

Das bereinigte Konzernergebnis nach Steuern dürfte der Entwicklung der operativen Ergebnisse folgen und mit einem Wert zwischen 490 und 570 Mio. € ebenso deutlich höher ausfallen als im Vorjahr (2014: 367 Mio. €).

Koch Fertilizer Trading Sarl, ein mit Koch Fertilizer LLC verbundenes Unternehmen, und K+S North America Corporation (K+S), eine 100%-ige Tochtergesellschaft der K+S Aktiengesellschaft, haben einen exklusiven Rahmenvertrag über die Lieferung und Vermarktung von Kalidüngemitteln vom neuen K+S-Standort Legacy in Saskatchewan, Kanada unterzeichnet.

„Das Interesse an der Versorgung mit Kali aus unserem Legacy-Bergwerk ist sowohl bei Bestandskunden als auch bei neuen Kunden enorm. Koch Fertilizer ist ein ausgezeichnete Partner mit großer Erfahrung bei der Vermarktung von Düngemittelpro-

dukten. Dieser Vertrag stärkt unsere Marktposition als zuverlässiger und unabhängiger Lieferant“, sagt Dr. Andreas Radmacher, K+S-Vorstand des Geschäftsbereichs Kali- und Magnesiumprodukte.

Am neuen Legacy-Standort von K+S wird ab Ende 2017 eine Jahreskapazität von rund zwei Millionen Tonnen Kaliprodukte erreicht. Im Rahmen des mehrjährigen Vertrages erhält Koch Fertilizer Trading Sarl das exklusive Recht zur Vermarktung eines jährlichen Volumens von rund 500.000 Tonnen Kalidüngemitteln an ihre Kunden in den USA.

„Dieser Vertrag ermöglicht es uns, den Einzelhändlern ein breiteres Angebot an Düngemittelprodukten anzubieten“, sagt Scott McGinn, Präsident von Koch Fertilizer. „Wir sind stolz auf die Vereinbarung mit K+S. Diese neue Kooperation wird es uns außerdem ermöglichen, zusätzliche qualitativ hochwertige Produkte aus Nordamerika zu liefern.“

Koch Fertilizer LLC und die mit der Firma verbundenen Unternehmen besitzen oder halten Beteiligungen an Fabriken zur Produktion von Stickstoffdüngemitteln in den Vereinigten Staaten, Kanada und in Trinidad und Tobago.

Die Unternehmen beliefern Kunden aus der ganzen Welt über die modernen Vertriebsterminals in den USA, Kanada, Mexiko, Brasilien, Australien, Frankreich und Großbritannien. Koch Fertilizer LLC und die mit der Firma verbundenen Unternehmen vermarkten und liefern mehr als 13 Millionen Tonnen an Düngemittelprodukten pro Jahr.

Koch Fertilizer LLC ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft von Koch Ag & Energy Solutions LLC.

Mit dem offiziellen Spatenstich haben am 2. Juni 2015 **Pacific Coast Terminals Co. Ltd. (PCT)** und K+S Potash Canada (KSPC), eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der K+S Aktiengesellschaft, das Startsignal für die Errichtung der neuen Umschlags- und Lageranlage für Kaliprodukte im Hafen von Vancouver gegeben. „Dieser Spatenstich ist ein weiterer Meilenstein für unser Legacy Projekt und Ausdruck unserer langfristigen Partnerschaft mit PCT“, sagte Dr. Ulrich Lamp, President und Chief Executive Officer von K+S Potash Canada, auf der heutigen Veranstaltung. „Wir freuen uns, dass die erfolgreiche Zusammenarbeit mit KSPC wie erwartet voranschreitet“, sagte Lorne Friberg, President und Chief Executive Officer von Pacific Coast Terminals Co. Ltd.

Die vom Legacy-Standort in Saskatchewan per Bahn transportierten Kaliprodukte von K+S Potash Canada sollen unter Berücksichtigung hoher Umwelt- und Qualitätsstandards sowie modernster Technik in der neuen Anlage entladen, gelagert und auf Seeschiffe für den Weitertransport an die internationalen Kunden der K+S Gruppe verladen werden. Im April 2014 hatten PCT und KSPC bereits einen langfristigen Exklusivvertrag zum Bau und Betrieb der Anlage am Standort von PCT in Port Moody im Hafen von Vancouver (Kanada) unterzeichnet. Im März dieses Jahres wurde die entsprechende Baugenehmigung durch die Behörden erteilt. Die Fertigstellung der neuen Umschlags- und Lageranlage ist für Ende 2016 vorgesehen.

Mit dem Beitritt zum **Global Compact** unterstreicht K+S ihre Unterstützung der zehn Prinzipien in den Bereichen Menschenrechte, Arbeits-

normen, Umweltschutz und Korruptionsbekämpfung. Bei K+S spiegeln sich diese bereits in den Grundwerten und Prinzipien, die für alle Mitarbeiter der K+S Gruppe verbindlich sind, wider.

„Wir wissen, dass wir auf Dauer nur erfolgreich sein werden, wenn wir bei unserem unternehmerischen Handeln, das auf nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg ausgerichtet ist, auch soziale und ökologische Aspekte angemessen berücksichtigen“, sagt Norbert Steiner, Vorstandsvorsitzender der K+S Aktiengesellschaft, „daher unterstützen wir als Element unserer Strategie zum Umgang mit Nachhaltigkeitsthemen die zehn Prinzipien des Global Compact der Vereinten Nationen.“

Ziel des Global Compact ist es, eine Plattform für den Austausch von Unternehmen und anderen Organisationen zu bieten, die sich für die zehn Prinzipien einsetzen. Er wurde vor 15 Jahren ins Leben gerufen. Weltweit gehören dieser Initiative inzwischen mehr als 8.000 Unternehmen sowie Städte, wissenschaftliche Einrichtungen oder Nichtregierungsorganisationen an.

Personalien

Der Aufsichtsrat der K+S Aktiengesellschaft hat in seiner Sitzung am 26. August 2015 das Vorstandsmandat von **Dr. Thomas Nöcker** (56) bis zum 31. August 2018 verlängert. Nöcker bleibt Arbeitsdirektor und wird auch zukünftig im Vorstand der Gesellschaft zuständig sein für die Bereiche Corporate HR, Corporate IT, das Business Center sowie die K+S Transport GmbH. Er gehört dem Vorstand seit August 2003 an. Die Besetzung der weiteren Vorstandsressorts bleibt mit den Herren Norbert Steiner (Vorsitzen-

der), Dr. Burkhard Lohr, Dr. Andreas Radmacher und Mark Roberts unverändert.

esco – european salt company GmbH & Co. KG

Firmennachrichten

Seit Juni 2015 sind **esco Futtermittelsalze lückenlos GMP+ zertifiziert**, das heißt von der Gewinnung über die gesamte Prozesskette einschließlich aller üblichen Transportwege bis zum Kunden. „Hinter uns liegt ein sehr komplexer und zeitintensiver Zertifizierungsprozess“, resümiert Adriane Wellner, verantwortlich für den Bereich Total Quality Management bei esco. „Denn esco nutzt eine Vielzahl verschiedener Transportwege und Umschlagpunkte. Zudem mussten sich außer uns auch die von uns in Anspruch genommenen Dienstleister zertifizieren lassen, um alle Glieder in der Prozesskette abzudecken. Das hat die Komplexität und den Zeitbedarf des Projektes noch gesteigert.“

Der Bedarf für die lückenlose Zertifizierung nach GMP+ wurde laut Eike Riedel, Produktmanager Viehsalz und Lecksteine, frühzeitig erkannt: „Unsere Kunden haben immer häufiger nach einer lückenlosen GMP+ Zertifizierung inklusive Transportwegen gefragt. esco ist im Markt für qualitativ hochwertige Futtersalze bekannt, aber an den zunehmend geforderten Belegen und Zertifikaten kommt keiner vorbei. Ende 2012 haben wir das Projekt damit gestartet, dass wir unsere Produktionswerke bereist und die bisher genutzten Transportmittel und -wege eingehend analysiert haben.“

Schließlich wurden rund 95 Hauptanforderungen mit weiteren Untergliederungen formuliert, die es in der Verwaltung und auf den Werken

der esco umzusetzen galt. Zusätzlich waren Gespräche und Abstimmungen mit den Dienstleistern notwendig, die informiert, teilweise noch überzeugt und natürlich geschult werden mussten. Das Ergebnis: Ab sofort kann esco lückenlos GMP+ zertifiziertes Viehsalz ab Werk Borth liefern. Die Zertifizierung für den Schiffstransport ab Wismar für Viehsalz aus dem Werk Bernburg soll voraussichtlich bis zum Jahresende abgeschlossen sein.

Personalien

Rainer Klausch, Geschäftsführer der esco-Tochter Ickenroth GmbH, feierte am 12. Juli 2015 seinen 65. Geburtstag.

K+S KALI GmbH

Der niedersächsische **Ministerpräsident Stephan Weil** besuchte am 13. Juli 2015 auf Einladung des K+S-Vorstandsvorsitzenden Norbert Steiner das Kaliwerk Sigmundshall. Im Mittelpunkt des Besuches standen die Gewinnung und Verarbeitung heimischer Rohstoffe sowie die aktuelle Situation des Unternehmens. Ministerpräsident Weil informierte sich während der gemeinsamen Grubenfahrt über die technisch anspruchsvolle Förderung von Kalisalzen, die von K+S zu weltweit nachgefragten Pflanzennährstoffen, Industrieprodukten und hochreinen Pharma-Salzen veredelt werden. Der Ministerpräsident zeigte sich von dem hohen technischen Aufwand, den kompromisslosen Sicherheitsstandards und der engagierten Arbeit der Bergleute beeindruckt. Mit Blick auf die von K+S erfolgte Ablehnung des Übernahmevorschlages des kanadischen Düngemittelherstellers Potash-Corp unterstrich Steiner: „Wir müssen auch die Interessen des Unternehmens

und seiner Arbeitnehmer berücksichtigen. Initiativen, die dem nicht Rechnung tragen und auch über die Interessen der Regionen hinweggehen, in denen K+S verantwortungsvoll tätig ist, müssen wir ablehnen.“ Während des Besuches tauschten sich Steiner und Ministerpräsident Weil auch über die Maßnahmen des Unternehmens aus, die Kaliproduktion mit moderner Verfahrenstechnik noch umweltverträglicher zu gestalten und kontinuierlich weitere Fortschritte beim Gewässerschutz zu erzielen.

K+S hält Wort: Ende dieses Jahres wird das **Maßnahmenpaket zum Gewässerschutz**, für das K+S 2011 den Startschuss gab, planmäßig und erfolgreich abgeschlossen sein. Rund 400 Millionen Euro wird das Kaliwerk Werra nach Umsetzung aller Maßnahmen investiert und die Salzabwassermenge halbiert haben. Bereits im vergangenen Jahr gingen an den hessischen Standorten des Verbundwerkes Werra, Wintershall und Hattorf, sowie am Standort Unterbreizbach in Thüringen vier neue Anlagen in Betrieb. Derzeit schreiten auch die letzten Teilprojekte mit großen Schritten voran. Am 23. Juni 2015 wurden am Standort Wintershall mit zwei 500-Tonnen-Kränen zwei Bandfilter passgenau und mit größter Präzision an ihren Bestimmungsort auf die 16-Meter-Ebene in den Gebäudeneubau der Kieserit-Flotation mit angeschlossener Trocknungsanlage eingehoben. Die Anlage wird Ende 2015 in Betrieb gehen und ermöglicht es, 500.000 Kubikmeter Abwasser pro Jahr einzusparen und dabei im gleichen Zeitraum 40.000 Tonnen Produkt zusätzlich zu gewinnen.

Wie auch bei den anderen Projekten des Maßnahmenpaketes zum Gewässerschutz legte K+S wieder großen

Wert darauf, dass auch die heimische Wirtschaft von den Baumaßnahmen profitiert: 50 Prozent der Aufträge an der neuen Kieserit-Flotation sind an lokale Firmen vergeben worden.

Neben der Kieserit-Flotation entstehen bis Ende des Jahres 2015 auch zwei Erdbecken auf dem Gelände der „Alten Ziegelei“ nordwestlich vom Heringer Ortsteil Wölfershausen. Seit Anfang April laufen die Bauarbeiten für die Becken und die notwendige Infrastruktur. Ziel dieser Baumaßnahmen ist die Schaffung von Speicherkapazitäten für die salzhaltigen Abwässer aus der Kaliproduktion – um damit die Produktion des Werkes Werra auch in Phasen geringer Wasserführung der Werra aufrechterhalten zu können.

Die K+S KALI GmbH hat Ende April die Antragsunterlagen zur **Fortsetzung der Versenkung** salzhaltiger Abwässer des Werkes Werra bis zum Jahr 2021 beim Regierungspräsidium Kassel eingereicht. Danach sollen, wie im mit dem Land Hessen vereinbarten Vier-Phasen-Plan vorgesehen, von Ende 2015 bis Ende 2021 durchschnittlich noch maximal zwei Millionen Kubikmeter pro Jahr (bisher genehmigtes Volumen: 4,5 Millionen Kubikmeter pro Jahr) ausschließlich am Standort Hattorf (Philippsthal) versenkt werden. Der Antrag umfasst mehr als 3.000 Seiten und enthält neben dem Erläuterungsbericht auch umfangreiche Fachgutachten und externe Stellungnahmen, unter anderem zum Schutz des Grund- und Trinkwassers und zum Umweltmonitoring. Der schon seit vielen Jahren dokumentierte Rückgang der Umweltauswirkungen wird weiter anhalten und durch die beantragten Versenkmengen nicht in Frage gestellt. Mit einem umfas-

senden und zuverlässigen Kontrollsystem stellt K+S sicher, dass es durch die Versenkung zu keiner Gefährdung von Grund- und Trinkwasser kommt. Grundlage dieses Systems ist ein intensives Monitoring des Untergrundes, ergänzt durch aerogeophysikalische Widerstandsmessungen und ein dreidimensionales Grundwassermodell. Mit Hilfe dieses 3-D-Modells können für unterschiedliche Zeiträume verlässliche Aussagen über den Verbleib des Salzwassers im Untergrund sowie Prognosen für zukünftige Entwicklungen erstellt werden.

Das Deutsche Institut für Ideen- und Innovationsmanagement hat einen Mitarbeiter des K+S-Werkes Sigmundshall (Wunstorf) für die **„Beste Idee zur Energieeffizienz 2015“** ausgezeichnet. Nach Meinung der internationalen Jury sei es dem Unternehmen in besonderer Weise gelungen, Verbesserungsvorschläge der Mitarbeiter zum sorgsamem Umgang mit Energie erfolgreich in das interne Energiemanagementsystem einzubinden. Der prämierte Vorschlag besteht konkret darin, durch die bedarfsgerechte Steuerung eines Lüfters im Grubenbereich jährlich so viel Strom einzusparen, wie fünf Einfamilienhäuser verbrauchen. Das verbessert nicht nur die Energiebilanz und schont die Umwelt, es senkt auch die Kosten für den Betrieb und bringt dem findigen Mitarbeiter eine stattliche Prämie. Gleichzeitig beweist auch dieser Vorschlag, dass das seit 2001 in der K+S Gruppe eingeführte Ideenmanagement ein wirkungsvolles Instrument ist, die guten Ideen der Mitarbeiter für fortlaufende Verbesserungen aller Arbeitsprozesse zu erschließen. Insgesamt wurden im

vergangenen Jahr allein 800 Ideen eingereicht, die sich mit der Einsparung von Energie befassen. Von ihnen wurden 120 Vorschläge bereits umgesetzt. Sie werden im ersten Jahr einen Nutzen von 600.000 Euro bringen.

Die Substanz aller von den Mitarbeitern der K+S Gruppe eingereichten Verbesserungsvorschläge hat sich im abgelaufenen Jahr mehr als verdoppelt. Betrag der wirtschaftliche Nutzen aller umgesetzten Vorschläge 2013 noch 4,4 Mio. Euro, so stieg er 2014 auf stattliche 11 Mio. Euro. Insgesamt sind seit Einführung des Ideenmanagements durch Verbesserungsvorschläge Einsparungen in Höhe von 60 Mio. Euro erzielt worden. Gleichzeitig flossen Prämien von insgesamt 17 Mio. Euro in die Taschen der Mitarbeiter. Schwerpunkte der Verbesserungsideen lagen in den Bereichen Arbeitssicherheit und Unfallschutz, Arbeitserleichterungen und Arbeitsbedingungen sowie Instandhaltung, Reparatur und Wartung.

Personalien

Der Aufsichtsrat der K+S KALI GmbH hat **Dr. Rainer Gerling** mit Wirkung zum 1. Januar 2016 zum Mitglied der Geschäftsführung der Gesellschaft bestellt. Dr. Gerling (56) folgt auf Dr. Ralf Diekmann, der nach 34-jähriger Tätigkeit für die K+S Gruppe am 31. Dezember 2015 in den Ruhestand treten wird. Dr. Gerling wird die Verantwortung für die Bereiche Produktion und Technik übernehmen. Sein Mandat läuft bis zum 31. Dezember 2018. Derzeit ist Dr. Gerling Leiter des Kaliwerkes Werra mit den Arbeitsschwerpunkten Umwelt, Genehmigungsverfahren und Arbeitssicherheit. Er gehört der K+S Gruppe seit 1985 an und verfügt über umfang-

reiche Erfahrungen aus seiner Arbeit in mehreren K+S-Werken in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Hessen, in denen er an verantwortlicher Stelle im Bereich Bergtechnik sowie Produktion/Technik unter Tage tätig war.

Hartmuth Baumert, Leiter Produktion und Technik unter Tage der Grube Unterbreizbach-Merkers des Werkes Werra, feierte am 1. September 2015 sein 40-jähriges Dienstjubiläum.

Wolfgang Kuhn, Leiter Personal des Kaliwerkes Zielitz, feiert am 6. Oktober 2015 sein 40-jähriges Dienstjubiläum.

Südwestdeutsche Salzwerke AG

Die Aufsichtsräte der Südwestdeutsche Salzwerke AG und der Südsalz GmbH haben sich in ihren Sitzungen am heutigen Tag mit dem Urteil des Landgerichts Stuttgart vom 16.07.2015 befasst, durch das der Sprecher des Vorstands der Südwestdeutsche Salzwerke AG und Mitglied der Geschäftsführung der Südsalz GmbH, Herr **Kai Fischer**, wegen Bestechlichkeit im geschäftlichen Verkehr zu einer Freiheitsstrafe von acht Monaten auf Bewährung verurteilt wurde.

Der Aufsichtsrat der Südwestdeutsche Salzwerke AG hat Herrn Fischer deswegen und wegen des damit verbundenen Vertrauensverlustes von seinem Amt als Vorstand der Südwestdeutsche Salzwerke AG abberufen. Herr Fischer scheidet daher mit sofortiger Wirkung aus dem Vorstand der Südwestdeutsche Salzwerke AG und aus den Diensten der Gesellschaft aus.

Der Aufsichtsrat bedauert, dass er zu dieser Entscheidung gezwungen war. Ungeachtet dessen dankt der

Aufsichtsrat Herrn Fischer für seine engagierte und erfolgreiche Arbeit. Herr Fischer hat in den letzten drei Jahren wichtige Weichenstellungen vorgenommen und notwendige Restrukturierungen mit allen Beteiligten im Unternehmen umgesetzt. Insbesondere die Standorte in Bayern wurden hierdurch gesichert.

Gleichermaßen hat der Aufsichtsrat der Südsalz GmbH Herrn Fischer von seinem Amt als Geschäftsführer der Südsalz GmbH abberufen. Herr Fischer scheidet daher auch aus der Geschäftsführung der Südsalz GmbH aus.

Die Geschäfte der Gesellschaften werden zunächst von Herrn **Ulrich Flock** alleine geführt.

Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH (GSES)

20-jähriges Betriebsjubiläum

GSES feierte mit ihren Mitarbeitern am 29. August 2015 anlässlich des 20-jährigen Firmenjubiläums ein Familienfest.

Am 01.09.1995 nahm die GSES mbH ihre Tätigkeit auf, nachdem das Bergwerk „Glückauf“ von der GVV mbH gekauft wurde. 79 Mitarbeiter wurden übernommen.

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 4710 6913

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. Spachholz, 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.



Verband der Kali- und Salzindustrie e.V.

Herausgeber
Verband der Kali- und Salzindustrie e. V.
Reinhardtstraße 18A
10117 Berlin
Tel. (030) 847 10 69.0
Fax (030) 847 10 69.21
E-Mail: info.berlin@vks-kalisalz.de
www.vks-kalisalz.de