

KALI & STEINSALZ

01
2019

Wertvolle Rohstoffe aus Deutschland

32. Bergtechnische Tagung
Hotel + Congress Centrum
Wienecke XI. Hannover
24. Mai 2019

Andres

Ausblick auf die Europawahl 2019

Cakmak

Versteckter Hunger in Entwicklungsländern:
Bedeutung und Vorstellung des HarvestZinc-Projektes

Kaiser, Gransee

Im Ökosystem ugandischer Kleinbauern – vom
Entwicklungsprojekt zum nachhaltigen Geschäftsmodell

Wachsmuth, Eckhard, Meeßen, Klotzbach

Ausbeutesteigerung bei der Kali-Produktion durch den
Einsatz eines optischen Sortierers: Eine Kooperation zwischen
dem Werk Neuhof Ellers und dem K+S Analytik- und
Forschungszentrum

Plümacher, Zeibig

Geologische 3D-Modellierung in der K+S Gruppe

EINE BRANCHE IM WANDEL...



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

in unserer ersten Ausgabe in 2019 möchten wir ein breites Spektrum an Themen anbieten.

Die Themen „optische Sortierung“ und „3D-Modellierung“ zeigen, dass die Branche verstanden hat, wie wichtig Forschung und Entwicklung und die damit einhergehenden Innovationen sind – wichtig für Umwelt und Wirtschaftlichkeit.

So konnte in diesem stetigen Bemühen um Verbesserungen eine optische Sortierung im Kalibergbau – für Rohsalz mit einem vergleichsweise hohen Tonanteil – in Betrieb genommen werden. Dies führt unter anderem dazu, dass im Fabrikbetrieb zusätzliches Kieserit und Sylvin gewonnen werden kann, welches ansonsten weiterhin auf die Rückstandshalde verbracht werden müsste. Ein schöner Erfolg für ein Projektteam, das eng und interdisziplinär zusammengearbeitet hat.

Der Beitrag über die geologische 3D-Modellierung zeigt, dass die standardmäßige Anwendung dieser innovativen Technologie ein geeigneter Lösungsansatz ist, die immer komplexer werdenden Fragestellungen, die die Kali- und Salzbergwerke betreffen, zu beantworten. Die aufgeführten Anwendungsbereiche machen zum einen deutlich, dass so Potenziale gehoben werden können – beispielsweise durch eine optimierte Abbauplanung. Zum anderen wird mit der 3D-Modellierung ein weiterer Baustein einer zunehmend digitalen Branche offensichtlich. Die Digitalisierung ist auch einer der Ansatzpunkte, in Uganda eine Plattform für Kleinbauern zu errichten, um deren Einkommensverhältnisse zu verbessern. Der Artikel gibt unter anderem wieder, wie die gesamte Wertschöpfungskette für Agrarprodukte effizienter gestaltet werden kann. Zudem geht es darum, den Kleinbauern einen geregelten Marktzugang zu ermöglichen.

Die Abhandlung über den sogenannten versteckten Hunger („Hidden Hunger“) verdeutlicht, dass es in den Entwicklungsländern gravierende Mangelerscheinungen an Zink, Selen, Jod, Eisen und Vitamin A gibt. Das vorgestellte „HarvestZinc-Projekt“ zeigt einen vielversprechenden Ansatz, die Mangelerscheinungen perspektivisch zu verringern. Es wird uns zudem vor Augen geführt, dass es neben der Tatsache, dass weltweit noch immer etwa 800 Millionen Menschen

hungern, mit dem versteckten Hunger weiteren Handlungsbedarf gibt, und zwar dringenden Handlungsbedarf.

Derzeit wird die Rohstoffstrategie der Bundesregierung überarbeitet. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese auch künftig fest auf den Säulen heimische Gewinnung, Versorgung von internationalen Märkten und Recycling stehen wird. Bei der Überarbeitung der Rohstoffstrategie treten wir für eine Raumplanung ein, die die verschiedenen Aspekte ausgewogen berücksichtigt. Das geltende Bergrecht sollte nicht weiter geschwächt, sondern in eben dieser Ausgewogenheit bewahrt werden, um Verfahren angemessen regeln zu können und Investitionssicherheit zu geben. Die berechtigten Interessen der Umwelt und der Wirtschaft sind gleichermaßen zu berücksichtigen. Es sind zwei Seiten einer Medaille.

Problematisch ist in diesem Zusammenhang, dass in unserem Land, das über erhebliche Ressourcen an Rohstoffen verfügt, eine zunehmend schwindende Akzeptanz für die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung festzustellen ist. Hier gilt es, Bevölkerung, Politik, Behörden und andere Stakeholder unser Handeln zu verdeutlichen. Immer und immer wieder sind die Sinnhaftigkeit unserer Produkte (Beitrag zur Welternährung, Gesundheit und Verkehrssicherheit) und die hohen Sozial-, Arbeitsschutz-, Umwelt- und Menschenrechtsstandards zu betonen. Um hier einen Wandel einzuleiten, bedarf es einer breiten und differenzierten öffentlichen Diskussion.

Mit der Europawahl im Mai 2019 können wir alle direkten Einfluss auf die Zusammensetzung des Europäischen Parlaments nehmen, welches Haushalt und die Gesetzgebung maßgeblich beeinflussen wird. Wie unsere Branche von diesen europäischen Gremien betroffen ist, soll der Artikel zur Europawahl – anhand ausgewählter Beispiele – aufzeigen.

Herzliches Glückauf

Ihr

Christoph Wehner

03 Editorial

05 Abstracts

06 Andres

Ausblick auf die Europawahl 2019

10 Cakmak

Versteckter Hunger in Entwicklungsländern:
Bedeutung und Vorstellung des HarvestZinc-Projektes

18 Kaiser, Gransee

Im Ökosystem ugandischer Kleinbauern – vom
Entwicklungsprojekt zum nachhaltigen Geschäftsmodell

26 Wachsmuth, Eckhard, Meeßen, Klotzbach

Ausbeutesteigerung bei der Kali-Produktion durch
den Einsatz eines optischen Sortierers: Eine Koopera-
tion zwischen dem Werk NeuhoF-Ellers und dem K+S
Analytik- und Forschungszentrum

36 Plümacher, Zeibig

Geologische 3D-Modellierung in der K+S Gruppe

44 Nachrichten aus den Unternehmen

35 Impressum

Titelbild:

Werk NeuhoF-Ellers der K+S KALI GmbH in der Region Fulda

06 Andres: Looking ahead: European Elections 2019

Peace, freedom, growth and jobs – the success of the European Union is obvious and indispensable. The next European elections take place on 23–26 May 2019. Then many new mandates, offices, chairs and co-chairs in the Parliament and a new European Commission will be elected and appointed. Internal and external security, democracy and rule of law, Brexit and international trade and environmental, energy and climate change policy are in the centre of the European debates. The potash and salt industry is affected by European legislation along the whole supply chain. Therefore, a major concern of the sector is to set the competitiveness of the sector as a priority for the European institutions. This article shows how the sector is affected by several European rules and what better regulation has to deliver.

10 Cakmak: Hidden Hunger in developing Countries: Introduction and Importance of the Harvest Zinc Project

Today, micronutrient deficiencies (“hidden hunger”) are still a global, serious health concern in human populations despite sufficient access to food. Zinc, iodine, iron and selenium deficiencies are well-documented micronutrient deficiencies affecting 2 billion people and resulting in number of health complications especially in developing countries. In most cases, the major cause of hidden hunger is related to low amounts of plant available micronutrients in soils. Cereals, as a major source for daily caloric intake, are inherently very low in amounts of micronutrients to meet daily micronutrient requirement of people living in developing world. Plant breeding and agronomic tools (e.g., fertilizer applications) are widely recommended strategies for enrichment (i.e., biofortification) of food crops with micronutrients. This paper will discuss the global relevance of hidden hunger problem and role of fertilizer strategy in fighting the micronutrient deficiencies in human populations.

18 Kaiser, Gransee: Building a platform across the ecosystem of Ugandan smallholders – From development project to sustainable corporate business engagement

K+S has started over five years ago to be active in Uganda with the project Growth for Uganda together with the Sasakawa Africa Association. As part of the joint activities and numerous visits on the ground we have not only learned a lot about the country and its people, but also identified the right partners to continue our path on the ground. Last year K+S has invested into the local company Grainpulse Limited in order to jointly work on implementing a platform for smallholders. The new business model evolves around stepwise providing solutions to the biggest challenges of smallholders and to later also digitally connect the different parts of the ecosystem. This process will be neither simple nor fast, but it offers tremendous potential for the people and as a sustainable business model.

26 Wachsmuth, Eckhard, Meeßen, Klotzbach: Increased potash production using optical sorting methods – a cooperation project between the Neuhof-Ellers site and the K+S Analytics and Research Center

A selective milling process is used at Neuhof-Ellers production site for separating clay minerals from crude salt. The resulting separated clay material is called SELMA fraction and is stored on heaps next to the production site. Besides the unwanted clay components these SELMA fractions still contain some valuable minerals like sylvite or kieserite. These valuable minerals are lost using the current production processes and lower the production yield of Neuhof-Ellers site. By choosing a suitable treatment process, these valuable minerals could be selected and recovered during the production processes. Based on detailed analysis of SELMA material at K+S Analytics and Research Center, optical sorting was chosen as promising technique for the investigated task. Besides the generation of a quasi-clay free valuable fraction the focus during test runs was also on the achievable throughput and valuable material output. After successful pretests a sorting machine was installed and commissioned during quarter Q3 2018 at Neuhof-Ellers production site. The sorter has run continuously since installation. By sorting valuable minerals from a previous waste fraction, heap capacities are saved and production site efficiency is increased.

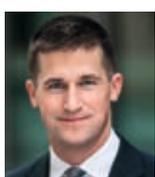
36 Plümacher, Zeibig: Geological 3D-modelling at the K+S group

Geological 3D-modelling at K+S is applied in safety-, production and waste management issues. It provides the geological foundation of further evaluation of geomechanical, geophysical and hydrogeological investigations to an increasing degree. A major focus at K+S is the application of ore availability models. Among the numerous number of modelling projects, some specific applications are presented. It is evident that the more complex tasks necessary at the potash- and salt-mines of the K+S group require standard use of geological 3D-models in the future. This, in turn, necessitates further development of data and model management. The digitalization of processes in the production of potash and salt also includes the geological 3D-modelling. The further development of the data and model management, the standard use of geological 3D-modelling and the digitalization of potash and salt production processes will in the future allow a more efficient exploitation of the potash and salt resources.



© European Union

AUSBLICK AUF DIE EUROPAWAHL 2019



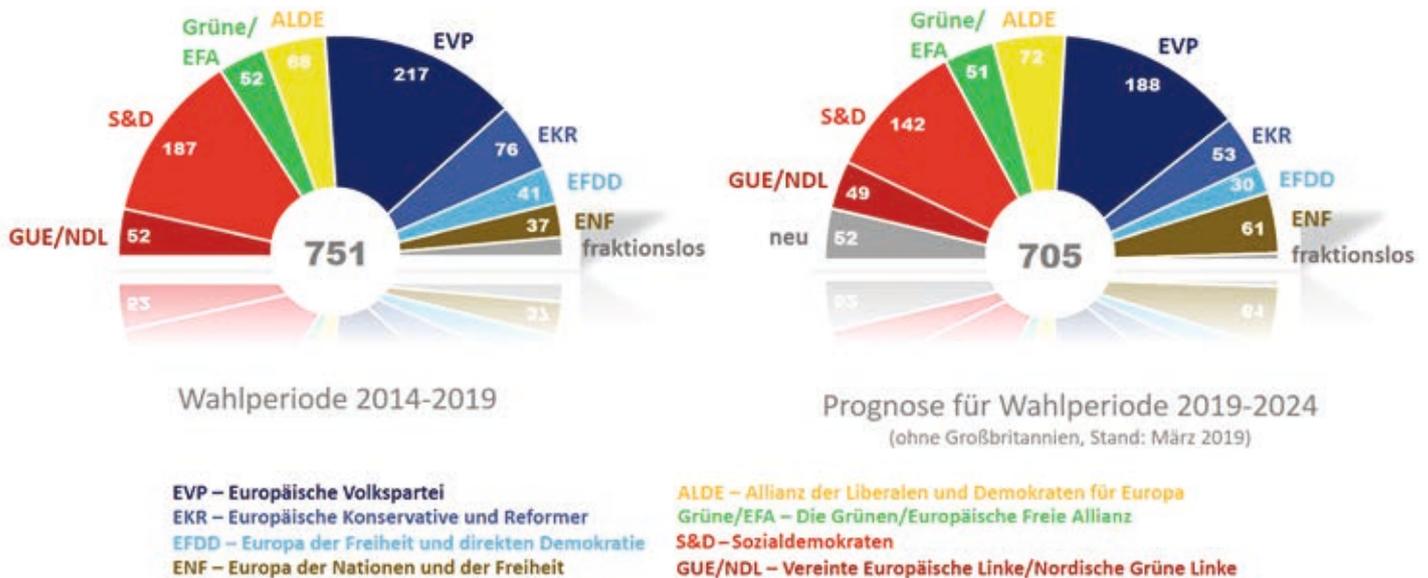
TOBIAS ANDRES
Leiter EU-Büro Brüssel,
Verband der Kali- und
Salzindustrie e.V. (VKS)

Die Europäische Union hat dem europäischen Kontinent Frieden, Freiheit und Wohlstand gebracht. Sie ist heute unverzichtbar. Vom 23. bis 26. Mai 2019 finden die Wahlen zum Europäischen Parlament statt. Damit verbunden ist die Neubesetzung der Europäischen Kommission sowie zahlreicher Aufgaben und Funktionen in den europäischen Institutionen. Schwerpunkte der aktuellen europapolitischen Diskussion sind Fragen der inneren und äußeren Sicherheit, Rechtsstaatlichkeit, Brexit und internationaler Handel sowie Umwelt-, Energie- und Klimapolitik. Europäische Regelungen sind für die Kali- und Salzindustrie heute entlang der gesamten Wertschöpfungskette von großer Bedeutung. Für die Branche ist daher ein zentrales Anliegen, dass die EU die Belange der Branche und Fragen der Wettbewerbsfähigkeit wieder stärker in den Fokus nimmt und bei der Ausgestaltung der unterschiedlichen Politikbereiche berücksichtigt. Der Beitrag gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Politikbereiche, die für die Kali- und Salzindustrie relevant sind, und welche Anforderungen dabei an den europäischen Gesetzgeber zu stellen sind.

Looking ahead: European Elections 2019

Peace, freedom, growth and jobs – the success of the European Union is obvious and indispensable. The next European election takes place on 23-26 May 2019. Then many new mandates, offices, chairs and co-chairs in the Parliament and a new European Commission will be elected and appointed. Internal and external security, democracy and rule of law, Brexit and international trade and environmental, energy and climate change policy are in the centre of the European debates. The potash and salt industry is affected by European legislation along the whole supply chain. Therefore, a major concern of the sector is to set the competitiveness of the sector as a priority for the European institutions. This article shows how the sector is affected by several European rules and what better regulation has to deliver.

SITZVERTEILUNG IM EUROPÄISCHEN PARLAMENT



Quelle: Europäisches Parlament, eigene Darstellung

Einleitung

Vom 23. bis 26. Mai 2019 finden die Wahlen zum Europäischen Parlament statt. Europaweit sind rund 400 Millionen Wahlberechtigte aufgerufen, ihre Stimme für die künftige Ausrichtung der EU abzugeben. Im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion stehen Grundsatzfragen und globale Herausforderungen: Was passiert mit dem Brexit? Welche Maßnahmen sind zum Klimaschutz notwendig? Wohin steuern Russland und China, was bedeutet der Handelsstreit mit den USA? Wie muss Migration organisiert werden? Ist Rechtsstaatlichkeit überall in Europa gewährleistet? Vielfach geht es um die Frage: Wollen wir mehr (und ein stärkeres) Europa oder weniger Europa und weniger Regeln aus Brüssel. Die Errungenschaften der Europäischen Union sind mit Blick auf die Gesellschaft und im Alltag der Bürger nicht mehr wegzudenken. Sie müssen jedoch immer wieder neu

er kämpft werden, da sie zum Teil in Frage gestellt werden oder gar in Vergessenheit geraten. Darum geht es bei der Europawahl.

Europa vor der Wahl

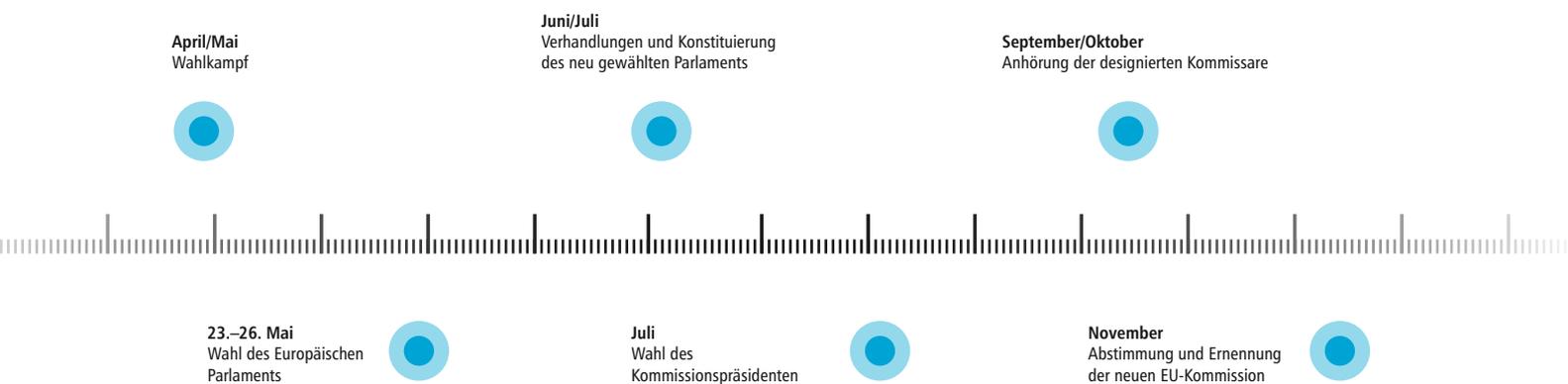
Die Bürger in den 27 EU-Mitgliedstaaten wählen insgesamt 705 Abgeordnete in das Europäische Parlament (sofern Großbritannien nicht an der Wahl teilnimmt); auf Deutschland entfallen 96 Sitze. Nimmt Großbritannien an der Wahl teil, umfasst das Parlament insgesamt 751 Sitze. Mit der Wahl verbunden sind die Neuaufstellung von Fraktionen, Ausschüssen, Delegationen, Präsidium, Funktionen wie Vorsitze, Koordinatoren- und Berichterstattungs-aufgaben sowie die Neubesetzung der Europäischen Kommission und die Wahl des Kommissionspräsidenten. Kurzum: Die Machtverhältnisse in Brüssel und Straßburg werden neu verteilt, die politische Agenda

für die kommenden fünf Jahre neu geschrieben.

Bislang verfügen die Europäische Volkspartei und die Europäischen Sozialdemokraten über eine gemeinsame Mehrheit im Europäischen Parlament. Geht man nach den derzeitigen Umfragen, könnte es erstmals seit 1979 nicht für eine gemeinsame Mehrheit und damit nicht für eine informelle große Koalition im Europäischen Parlament reichen. Eine wachsende Bedeutung könnte dann den liberalen Parteienfamilien zukommen. Zudem ist eine Zunahme der europaskeptischen und rechtspopulistischen Stimmen zu erwarten. Insgesamt werden knapp die Hälfte der neu gewählten Abgeordneten erstmals dem Europäischen Parlament angehören.

Kali und Salz für Europa

Die deutsche Kali- und Salzindustrie gehört weltweit zu den führenden Anbietern von Salzprodukten und



Kalidüngemitteln. Die spezifische Beschaffenheit der Kali- und Salzvorkommen in Deutschland machen eine Anwendung in über 1.000 Produkten möglich, vom unverzichtbaren Düngemittel über Auftausalz im Winterdienst, Speisesalz in Lebensmitteln bis hin zu hochreinen Lösungen in der Medizin und Chemie. Die Branche ist an ihre Lagerstätten in Deutschland gebunden und in Europa heimisch. Der Großteil der deutschen Salzexporte wird innerhalb der EU abgesetzt; trotz des steigenden Düngemittelbedarfs in Asien und Südamerika ist für die deutsche Kaliindustrie der europäische Binnenmarkt weiterhin ein attraktiver und bedeutender Markt. Einzigartiges Know-how und modernste Technologie und Verfahren sorgen für Wettbewerbsfähigkeit auf den globalen Märkten.

Ein starkes Europa – Frieden, Rechtssicherheit, Wohlstand – und damit auch gut ausgebildete Fachkräfte, eine funktionierende Wirtschaft und erfolgreiche Landwirtschaft sind für die heimische Kali- und Salzindustrie unverzichtbar.

Die EU ist in der gesamten Wertschöpfungskette der Branche allgegenwärtig. Vom Abbau unter Tage über die Produktion, die Abfallverwertung und -entsorgung bis zum Vertrieb und der Anwendung bilden europäische Regeln einen Rechtsrahmen, der den

Unternehmen der Branche, ihren Kunden sowie den Endverbrauchern verlässliche und einheitliche Rahmenbedingungen bietet, von vereinfachten Zulassungsverfahren, einheitlichen Qualitätsstandards bis hin zu günstigen Handelsbedingungen. Gleichzeitig ist es notwendig, dass die EU die Grenzen ihrer Zuständigkeit erkennt, nämlich immer dann, wenn Regeln und Gesetze besser auf nationaler und regionaler Ebene beschlossen werden, wie beispielsweise bei standortspezifischen Regulierungen wie dem Bergrecht.

Die deutsche Kali- und Salzindustrie agiert auf europäischen und internationalen Märkten und ist als einer der führenden Anbieter von Kaliprodukten umfassend in den Welthandel eingebunden. Zölle und sogenannte nichttarifäre Handelshemmnisse sind zum Nutzen der Kunden und der Anbieter weltweit nahezu vollständig abgebaut. Entscheidend ist, dass der Wettbewerb unter fairen Bedingungen stattfindet. Dies war in der Vergangenheit nicht immer gegeben; die EU hatte daher richtigerweise zeitlich begrenzt Schutzmaßnahmen ergriffen. Auch in Zukunft ist es erforderlich, dass die EU im Falle unfairer Handelspraktiken, wie beispielsweise Preisdumping bei Lieferungen aus Drittländern in die EU, schnell und unbürokratisch Schutzmaßnahmen zur Sicherung

der heimischen Produktion und damit der Beschäftigung in Europa ergreift.

Die Branche unterstützt eine europäische Landwirtschaftspolitik, die eine wettbewerbsfähige und nachhaltige Landwirtschaft zum Ziel hat. Die vereinbarte praxistaugliche Ausgestaltung der europäischen Düngeproduktverordnung soll dabei allen Kalianbietern, Kunden und Anwendern helfen, unnötige Kosten durch nationale Zusatzzulassungen zu vermeiden und eine gleichbleibende Produktqualität zu gewährleisten.

Die Kali- und Salzindustrie denkt und handelt – wie es für den Bergbau typisch ist – langfristig. Unternehmerische Entscheidungen werden auf Jahrzehnte hinaus getroffen. Nachhaltigkeit ist daher für die Branche von umfassender Bedeutung, in sozialer, ökologischer und auch ökonomischer Hinsicht. Dass die Politik das Nachhaltigkeitsengagement der gesamten Wirtschaft fördern will – beispielsweise durch Sustainable Finance oder Ökoprodukte –, ist folgerichtig. Es darf dabei aber nicht zu einer Benachteiligung der Kali- und Salzbranche kommen, insbesondere im internationalen Vergleich.

Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sind für den Kali- und Salzbergbau von herausragender Bedeutung. Defizite können unter und über Tage schnell zu gefährlichen Situationen

führen. Die Branche investiert daher in erheblichem Maße und mit großem Erfolg in den Schutz und die Sicherheit ihrer Arbeitnehmer, so ist beispielsweise die Zahl der betrieblichen Unfälle in der Kali- und Salzindustrie heute deutlich niedriger als in anderen Industriebranchen. Gleichwohl gilt es, dem europäischen Gesetzgeber immer wieder die besonderen Arbeitsbedingungen unter Tage zu vermitteln. So kann nicht jede neue Vorgabe, wie die

Emissionshandelssysteme. Die Branche konnte durch erhebliche Investitionen in moderne und hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, den damit verbundenen Brennstoffwechsel und durch Kapazitätsabbau ihre CO₂-Emissionen im Zeitraum 1990 bis 2016 um rund 80 % senken. Angesichts dieser Entwicklungen sind weitere Emissionsreduzierungen, beispielsweise durch eine Verbesserung der Energieeffizienz und den Einsatz erneuer-

Hinzu kommt ein steigender Energiebedarf in der Branche durch neue Anlagen zur Verbesserung des Umwelt- und Gewässerschutzes. Die europäische Politik muss diese Entwicklung bei der Ausgestaltung ihrer künftigen Klima- und Energiepolitik bis 2050 entsprechend berücksichtigen, um eine Verlagerung der Produktion in Länder außerhalb der EU (mit deutlich schlechterer CO₂-Bilanz) zu vermeiden.

Die Branche hat in den letzten Jahrzehnten durch umfassende Investitionen auch im Bereich Umwelt-, Natur- und Gewässerschutz erhebliche Verbesserungen erzielt. Dieser Weg wird konsequent fortgesetzt mit dem Ziel, Belastungen weiter zu reduzieren. Richtig ist aber auch, dass industrielle Tätigkeit und Bergbau nie ohne Auswirkung auf Umwelt, Natur und Gewässer stattfinden kann. Entscheidend ist daher, dass Politik, Wirtschaft und Gesellschaft immer wieder die richtige Balance finden, damit europäische Umwelt-, Natur- und Gewässerschutzpolitik nicht die Wettbewerbsfähigkeit der Branche (und damit Produktion und Beschäftigung in Europa) gefährdet.



Beispiele für EU-Regelungen in der Kali- und Salzindustrie

drastische Verschärfung zulässiger Höchstmengen für Gefahrstoffe am Arbeitsplatz (unter anderem für Stickoxide und Dieselmotoremissionen), unmittelbar und 1:1 umgesetzt werden. Die Festlegung von Arbeitsplatzgrenzwerten für Gefahrstoffe muss daher die betrieblichen Gegebenheiten der Kali- und Salzindustrie angemessen berücksichtigen und wissenschaftlich abgesichert sein.

Die deutsche Kali- und Salzindustrie zählt aufgrund des hohen Energiebedarfs im Produktions- und Gewinnungsprozess zu den energieintensiven Branchen und ist Teil des europäischen

erbarer Energien, nur in begrenztem Umfang möglich. Perspektivisch wird der Gesamtenergiebedarf und damit der CO₂-Ausstoß – trotz weiterer Effizienzsteigerungen – in der Branche zunehmen. So ist bis 2050 ein Anstieg der Weltbevölkerung von sieben auf über neun Milliarden Menschen zu erwarten; damit einher gehen eine steigende Nachfrage nach Agrarrohstoffen und Lebensmitteln, und somit ein Mehrbedarf an Kalidüngemitteln. Diese erforderliche Mehrproduktion wird – auch bei einer Reduzierung der Emissionen je erzeugter Tonne – insgesamt zu mehr Emissionen führen.

Ausblick

Die dargestellten Beispiele zeigen, welche Bedeutung die EU für die deutsche Kali- und Salzindustrie hat. Ja zu Europa: Gut gemachte europäische Regeln verbessern die Rahmenbedingungen der Branche und sind unverzichtbar! Der Appell an Brüssel ist aber auch: Die europäische Politik muss die Belange des Kali- und Salzbergbaus, der Rohstoffbranche sowie der Industrie insgesamt und der dort Beschäftigten – gerade auch in ländlichen und strukturschwächeren Regionen – stärker im Blick behalten.

Glückauf Europa!

VERSTECKTER HUNGER IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN BEDEUTUNG UND VORSTELLUNG DES HARVESTZINC-PROJEKTES



Weizen-Versuche in Indien



PROF. DR. ISMAIL CAKMAK
 Sabanci University, Fakultät für
 Ingenieurwissenschaften und
 Naturwissenschaften, Istanbul

Mikronährstoffmangel („versteckter Hunger“) ist trotz des ausreichenden Zugangs zu Nahrungsmitteln nach wie vor ein globales, ernstzunehmendes Gesundheitsproblem in der Bevölkerung. Der Mangel an Zink, Jod, Eisen und Selen ist ein gut dokumentiertes Mikronährstoffmangel-Problem, von dem rund zwei Milliarden Menschen betroffen sind. Versteckter Hunger führt zu einer Reihe von gesundheitlichen Problemen bei Menschen, insbesondere in Entwicklungsländern. In den meisten Fällen sind die Hauptursache für verborgenen Hunger zu geringe Mengen an pflanzenverfügbaren Mikronährstoffen in Böden. Getreide als Hauptquelle für die tägliche Kalorienzufuhr enthält von Natur aus sehr wenig Mikronährstoffe, um den täglichen Bedarf an Mikronährstoffen von Menschen in Entwicklungsländern zu decken. Pflanzenzüchtung und agronomische Ansätze (z.B. Düngemittelanwendungen) sind die häufigsten empfohlenen Strategien zur Anreicherung (d.h. Biofortifizierung) von Getreide mit Mikronährstoffen. In diesem Artikel werden die globale Bedeutung des Problems von verstecktem Hunger und die Rolle der Düngemittelstrategie bei der Bekämpfung des Mikronährstoffmangels in der Bevölkerung beschrieben.

Hidden Hunger in developing Countries: Introduction and Importance of the HarvestZinc Project

Today, micronutrient deficiencies (“hidden hunger”) are still a global, serious health concern in human populations despite sufficient access to food. Zinc, iodine, iron and selenium deficiencies are well-documented micronutrient deficiencies affecting 2 billion people and resulting in number of health complications especially in developing countries. In most cases, the major cause of hidden hunger is related to low amounts of plant available micronutrients in soils. Cereals, as a major source for daily caloric intake, are inherently very low in amounts of micronutrients to meet daily micronutrient requirement of people living in developing world. Plant breeding and agronomic tools (e.g., fertilizer applications) are widely recommended strategies for enrichment (i.e., biofortification) of food crops with micronutrients This paper will discuss the global relevance of hidden hunger problem and role of fertilizer strategy in fighting the micronutrient deficiencies in human populations.



Weizen-Versuche in Pakistan

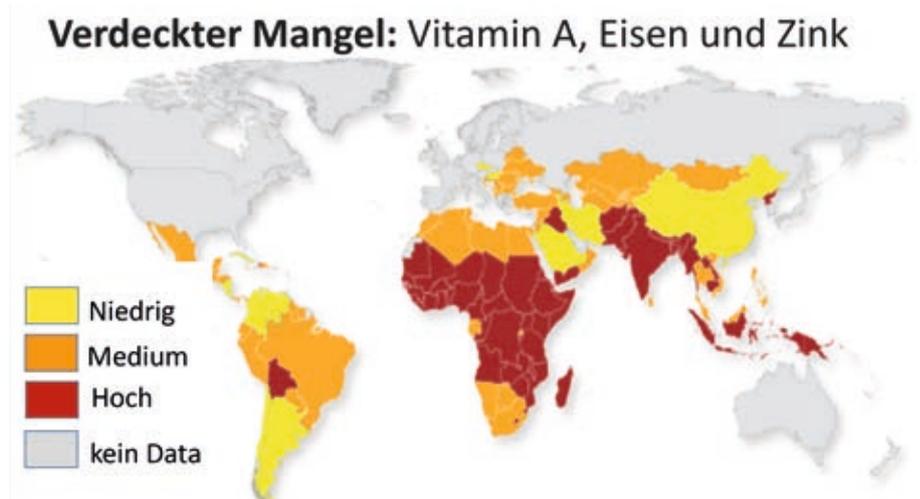
Verdeckter Hunger ist ein globales Problem

Die Verbesserung der Gehalte an Mikronährstoffen in Nahrungspflanzen stellt für die menschliche Ernährung in Entwicklungsländern eine wichtige Herausforderung dar.

Die Anzahl hungernder Menschen auf der ganzen Welt geht zwar deutlich zurück; allerdings leiden immer noch knapp 800 Millionen Menschen unter chronischem Hunger. Das heißt, 800 Millionen Menschen haben nicht genug zu essen und sind kalorienmäßig unterernährt. Dagegen sind über zwei Milliarden Menschen von so genanntem verstecktem Hunger („Hidden Hunger“) betroffen. Dabei handelt es sich um Mikronährstoff-

mangel, das heißt um Mangel an Zink, Selen, Jod, Eisen und Vitamin A. Trotz zunehmender Verfügbarkeit und Menge an Nahrungsmitteln stellt versteckter Hunger (Mikronährstoff-

mangel) immer noch eine Gefahr für die menschliche Gesundheit in Entwicklungsländern dar. Der hohe Anteil von Getreide in der menschlichen Ernährung bei gleichzeitig



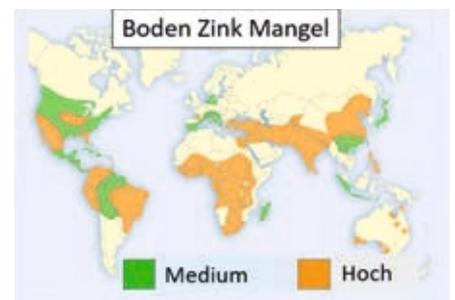


Zinc Day-Treffen in Pakistan

geringer Aufnahme von Mikronährstoffen ist die Hauptursache für die Entstehung von „Hidden Hunger“. Getreide enthält sehr wenige Mikronährstoffe, dafür aber eine große Menge von Phytinsäure, die die Verwertbarkeit von vorhandenen Mikronährstoffen wie Zink und Eisen stark reduziert. In einer Vielzahl von Entwicklungsländern, insbesondere in ländlichen Gegenden, trägt Getreide bis zu 75 % zu der täglichen Kalorienzufuhr bei.

Enge geographische Beziehung zwischen Zinkmangel in Menschen und Böden

Die Abhängigkeit von einer getreidebasierten Ernährung führt zu unterschiedlichen Gesundheitsproblemen



Enge geographische Beziehung zwischen Zinkmangel in Menschen und Böden (Cakmak et al., 2017, Plant and Soil)

beim Menschen, wie z. B., Entwicklung von chronischen Erkrankungen und Beeinträchtigungen der körperlichen Entwicklung, des Immunsystems und der Gehirnfunktion vor allem bei Vorschulkindern und schwangeren

Frauen. Mikronährstoffmangel wirkt sich auch nachteilig auf die wirtschaftliche Entwicklung aus und verursacht in einem Land, das von verstecktem Hunger betroffen ist, Verluste von bis zu 5% des Bruttoinlandsprodukts

(Stein, 2007, Food Nutrition Bull. 28: 125–134).

Mikronährstoffmangel ist auch in landwirtschaftlichen Böden bekannt. Er wirkt sich nachteilig auf das Wachstum und den Ertrag der Kulturpflanzen aus. Dies betrifft vor allem den Mangel an Zink und Eisen. Schätzungen zufolge fehlt etwa 50 % der Böden weltweit, auf denen Getreide wächst, die notwendige Menge an pflanzlich-verfügbarem Zink, was zu einer Verringerung der Pflanzenproduktion sowie der Nährstoffqualität des geernteten Getreides führt. Wenn

die Nahrungspflanzen auf Böden mit einem signifikanten Mikronährstoffmangel wachsen, reduziert sich der Korngehalt an Zink weiter. Ein Beispiel: die Kornkonzentration von Zink in Weizen in der Türkei, der auf Böden mit gutem Zinkgehalt angebaut wird, liegt im Allgemeinen zwischen 20 und 30 mg/kg, wohingegen die Kornkonzentration von Zink in Weizen auf Böden mit Zinkmangel zwischen 10 und 15 mg/kg variiert. Es ist daher nicht überraschend, dass das weit verbreitete Auftreten von Zinkmangel in der Bevölkerung vor allem in Regio-

nen auftritt, in denen die kultivierten Böden sehr wenig verfügbares Zink enthalten (siehe Abbildung).

Ernährungswissenschaftler neigen dazu, Probleme von verstecktem Hunger mit wenig nachhaltigen Mitteln zu lösen. Dazu zählen Nahrungsmittelzusätze (in Form von Tabletten oder Tropfen) und so genannte Lebensmittelanreicherung. Die industrielle Anreicherung von Lebensmitteln mit Mikronährstoffen oder die Abgabe von Mikronährstoff-Präparaten an die betroffene Bevölkerung sind keine nachhaltigen Ansätze und zudem



Reis ist das Ziel-Getreide bei den Versuchen in Thailand

zu teuer für die Menschen in den Entwicklungsländern. Die Landwirtschaft hingegen bietet hier wirkungsvolle Alternativen in Form effektiver Strategien bei der Bekämpfung der Mangelernährung. Hierbei spielen beispielsweise die Anwendung von mit Mikronährstoffen angereicherten Düngemitteln und die Züchtung neuer Getreidesorten mit hohen Mikronährstoffgehalten eine entscheidende Rolle.

Es ist wichtig zu betonen, dass Landwirtschaft und menschliche Gesundheit bisher nie als eng miteinander

verwandte Disziplinen betrachtet wurden, obwohl die Landwirtschaft eine primäre Quelle für alle Nährstoffe des menschlichen Ernährungssystems ist. Daher ist eine enge Zusammenarbeit und Interaktion zwischen Landwirtschaft und Humanmedizin von großer Bedeutung.

Der Ansatz der Pflanzenzüchtung ist der nachhaltigste und kostengünstigste Ansatz für dieses Problem. Das HarvestPlus-Programm (www.harvest-plus.org) ist ein weltweites bekanntes Konsortium, das sich auf die Entwicklung neuer Pflanzenge-

notypen mit hohem Mikronährstoffgehalt unter Verwendung klassischer Zuchtmethoden konzentriert (Pfeiffer et al. 2007, Crop Sci. 47: 88–105; Bouis und Saltzman, 2018, Global Food Sec 12: 49–58). Das HarvestPlus-Programm hat bereits bedeutende Fortschritte in der Entwicklung neuer Genotypen erzielt, die reichlich mit Zink, Eisen und Vitamin A biofortifiziert (angereichert) sind. Die Anwendung von Düngemitteln mit Mikronährstoffen zur entsprechenden Anreicherung von Getreidekörnern ist eine weitere wesentliche landwirtschaftliche Stra-



„Thai Zinc Day“-Meeting zusammen mit Landwirten, Agronomisten und Studenten



Feldversuche in China, fokussiert auf Reis und Weizen

ategie für eine erfolgreiche Verbesserung von Nahrungsmitteln mit Mikronährstoffen. Eigentlich sind Düngemittelstrategie und Pflanzenzüchtung komplementär und synergistisch in ihrer Wirkung auf die Kornkonzentration von Mikronährstoffen.

HarvestZinc-Projekt

Agronomische Maßnahmen (sog. Agronomische Biofortifikation) wie die Applikation von Mikronährstoffdüngern auf Böden und Blättern sind empfohlene Strategien mit einer schnellen Verbesserung des Mikronährstoffgehalts in Nahrungspflan-

zen. So werden heute agronomische Biofortifikationsmaßnahmen gegen eine Unterversorgung mit Mikronährstoffen als eine kurzfristige und wirkungsvolle Strategie betrachtet. Die agronomische Biofortifizierung ist unerlässlich, um eine ausreichende Menge an verfügbarem Zink in der Bodenlösung (durch Zink-Anwendungen auf Böden) und im Blattgewebe (durch Blatt-Zink-Anwendungen) zu erzielen.

Das „HarvestZinc Fertilizer-Projekt“ (www.harvestzinc.org) wurde im Rahmen des „HarvestPlus-Programms“ entwickelt, das hauptsächlich von der

„Bill und Melinda Gates Foundation“ unterstützt wird. Einer der Hauptunterstützer des HarvestZinc-Düngerprojekts ist die K+S KALI GmbH. Neben K+S gibt es zwölf weitere Düngemittelunternehmen und landwirtschaftliche Organisationen, die auch das HarvestZinc-Projekt unterstützen. Dieses Projekt ist eine globale Partnerschaft, die eine kurzfristige Lösung für „Versteckten Hunger“ in Entwicklungsländern anstrebt (siehe Abbildung 1). Das „HarvestPlus Zinc Fertilizer-Projekt“ untersucht das Potenzial verschiedener mikronährstoffhaltiger Düngemittel (vor allem Zinkdüngern)

Globales Mikronährstoff-Projekt



zur Erhöhung der Konzentration von Mikronährstoffen in Getreidekörnern und zur Verbesserung der Erträge in verschiedenen Zielländern wie Indien, China, Pakistan, Thailand, Türkei, Sambia, Zimbabwe, Mosambik, Südafrika und Brasilien (siehe www.harvestzinc.org). Das Programm wird von der Sabanci-Universität in Istanbul koordiniert.

Die Versuche zeigen, dass die Blattapplikation von bestimmten mikronährstoffhaltigen Düngelösungen wie sehr wirksam für die Anreicherung von Getreiden mit Mikronährstoffen ist. Weiterhin wurde gezeigt, dass der Zeitpunkt der Blatt-Zink-Anwendung ein kritischer Punkt bei der Maximierung der Kornkonzentration von Zink ist (Cakmak and Kutman, 2018, *Eur. J. Soil Sci.* 2018). Es ist wichtig, während der Samenfüllzeit in den vegetativen Geweben (wie in Blättern) einen großen und schnell verfügbaren Zink-Pool zu gewährleisten. Ähnliche Ergebnisse wurden auch mit Jod und Selen gefunden. Blattan-

wendungen von Mikronährstoffen „speichern“ eine ausreichende Menge dieser Mikronährstoffe in pflanzlichen Geweben, um zu einem besseren Transport in das Saatgut beizutragen. Das HarvestZinc-Projekt hat auch deutlich gezeigt, dass die Kombination von genetischen und agronomischen Strategien für eine weitere Erhöhung von Mikronährstoffen im Korn unentbehrlich ist. Der Synergismus zwischen Züchtungs- und Düngemittelstrategien muss in Zukunft stärker genutzt werden.

Die Organisation der „Zinc Days“-Veranstaltungen ist eine wichtige Initiative des HarvestZinc-Projekts. Diese Aktivität trägt wesentlich zur Bekanntgabe von Projektergebnissen und der Verbreitung des entsprechenden Fachwissens für Landwirte und Regierungsorganisationen bei. Die Bekanntgabe und Vorstellung der Projektergebnisse vor Landwirten ist ein entscheidender Punkt für den Erfolg des Projekts (siehe Bilder).

Vorgeschlagene Fachliteratur

Bouis, H.E., Saltzman, A. (2017): Improving nutrition through biofortification: a review of evidence from HarvestPlus, 2003 through 2016. *Global Food Sec.* 12, 49–58.

Cakmak, I. (2008): Enrichment of cereal grains with zinc: agronomic or genetic biofortification? *Plant Soil* 302, 1–17.

Cakmak, I., Kutman, U.B. (2018): Agronomic biofortification of cereals with zinc: a review. *Eur. J. Soil Sci.*, 69, 172–180.

Cakmak, I., McLaughlin, M.J., White, P. (2017): Zinc for better crop production and human health. *Plant Soil* 411, 1–4.

Cakmak, I.; Prom-U-Thai, C.; Güllherme, L. R. G.; Rashid, A.; Hora, K. H.; Yazici, A.; Savasli, E.; Kalayci, M.; Tutus, Y.; Phuphong, P.; Rizwan, M.; Martins, F. A. D.; Dinali, G. S.; Ozturk, L. (2017): Iodine biofortification of wheat, rice and maize through fertilizer strategy. *Plant Soil*. 418, 319–335.

Gödecke, T., Stein, A.J., Qaim, M. (2018): The global burden of chronic and hidden hunger: Trends and determinants. *Global Food Sec.* 17, 21–29.

Joy, E.J., Stein, A.J., Young, S.D., Ander, E.L., Watts, M.J., Broadley, M.R. (2015): Zinc-enriched fertilizers as a potential public health intervention in Africa. *Plant Soil*, 389, 1–24.

Lyons, G. H.; Judson, G. J.; Ortiz-Monasterio, I.; Genc, Y.; Stangoulis, J. C. R.; Graham, R. D. (2005): Selenium in Australia: selenium status and biofortification of wheat for better health. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 19, 75–82.

Pfeiffer, W.H., McClafferty, B. (2007): Biofortification: breeding micronutrient-dense crops. In: Kang, M.S., Priyadarshan, P.M. (Eds.) *Breeding major food staples*. Blackwell Science, New York, pp 61–91.

Stein, A. J., Qaim, M. (2007): The human and economic cost of hidden hunger. *Food Nutr. Bull.* 28, 125–34.



JANINA KAISER
Director Strategy & Finance,
Grainpulse Limited



PROF. DR. ANDREAS GRANSEE
Leiter Innovation Lab Ag Tech & Nutrition,
K+S KALI GmbH

IM ÖKOLOGISCHEN UGANDISCHER KLEINBAUERN VOM ENTWICKLUNGSPROJEKT ZUM NACHHALTIGEN GESCHÄFTSMODELL

Vor über fünf Jahren hat K+S begonnen, sich in Uganda über das Projekt Growth for Uganda gemeinsam mit der Sasakawa Africa Association zu engagieren. Im Rahmen der gemeinsamen Arbeit und der zahlreichen Besucher wurde nicht nur viel über Land und Leute gelernt, sondern auch die richtigen Partner für die Fortsetzung der Arbeit vor Ort identifiziert. Inzwischen hat K+S bereits im letzten Jahr in das lokale Unternehmen Grainpulse investiert, um gemeinsam weiter an dem Aufbau einer Plattform für Kleinbauern zu arbeiten. Bei dem neuen Geschäftsmodell geht es darum, nach und nach Lösungen für die größten Herausforderungen der Kleinbauern anzubieten und die verschiedenen Teile des Ökosystems später auch schrittweise digital zu verknüpfen. Dieser Prozess geht weder leicht noch schnell, doch er birgt enormes Potenzial für die Menschen, aber auch als nachhaltiges Geschäftsmodell.

Building a platform across the ecosystem of Ugandan smallholders: From development project to sustainable corporate business engagement

K+S has started over five years ago to be active in Uganda with the project Growth for Uganda together with the Sasakawa Africa Association. As part of the joint activities and numerous visits on the ground we have not only learned a lot about the country and its people, but also identified the right partners to continue our path on the ground. Last year K+S has invested into the local company Grainpulse Limited in order to jointly work on implementing a platform for smallholders. The new business model evolves around stepwise providing solutions to the biggest challenges of smallholders and to later also digitally connect the different parts of the ecosystem. This process will be neither simple nor fast, but it offers tremendous potential for the people and as a sustainable business model.



Farmertrainings werden mit Hilfe des für das Projekt gestifteten Unimogs durchgeführt

Inmitten der ländlichen Region der zwei Distrikte Dokolo und Apac im nördlichen Uganda arbeiten einzelne Kleinbauern auf ihren oft nur ein Hektar großen Feldern. Sie bauen Mais, Maniok oder andere Pflanzen an, um so den Lebensunterhalt für ihre Familien zu verdienen. Nicht wenige Kleinbauern leben in Subsistenzwirtschaft, das heißt, sie schaffen es gerade so, mit ihrer Ernte sich selbst und ihre Familie zu ernähren, während keine oder nur wenig Ernteprodukte für den Verkauf am Markt übrigbleiben. In Uganda leben circa 70 Prozent der Bevölkerung von der Landwirtschaft – eine auf den

ersten Blick erstaunlich hohe Zahl, die jedoch in Subsahara-Afrika nicht selten ist. Subsahara umschreibt dabei die Staaten Afrikas südlich der Sahara.

Der Einstieg über das Entwicklungshilfeprojekt Growth for Uganda

Das Growth for Uganda Projekt der K+S KALI GmbH gemeinsam mit der Sasakawa Africa Association (siehe Kali & Steinsalz, Ausgabe 3-2015) hat sich das klare Ziel gesetzt, die Einkommensverhältnisse dieser Kleinbauern zu verbessern. Dabei lag der Fokus darauf, die Bodenfruchtbarkeit zu optimieren, Ernteerträge und Pro-

duktivität zu steigern und damit am Ende ausreichend Nahrung für die eigene Familie sowie einen Überschuss für den Verkauf am Markt zu produzieren. In der ersten Phase war Growth for Uganda wirklich ein reines Hilfsprojekt, bei dem es vorrangig um Anbaumethoden, um die richtige Verwendung von landwirtschaftlichen Betriebsstoffen, aber auch zum Beispiel um das richtige Lagern der Ernte ging, damit Nachernteverluste von vormals oft weit über 50 % vermieden werden können. Im Laufe der Zeit wurde das Projekt um weitere wichtige Puzzleteile erweitert, bei denen man

feststellte, dass sie wesentlich zur Verbesserung beitragen. So entstand auch der Fokus der zweiten Projektphase, wo es gemeinsam mit Sasakawa bereits um die Implementierung des Gedankens „Farming as a business“ ging. Die verschiedenen Maßnahmen sollten dazu führen, dass am Ende der fünf Jahre Projektzeit über 130.000 Kleinbauern in der Region geschult wurden und damit ein positiver Einkommenseffekt bei über 450.000 Menschen in der Region erreicht wurde.

Entwicklungshilfe als Teil von nachhaltigem geschäftlichen Engagement

Die Beteiligten der K+S KALI GmbH hatten beim Growth for Uganda Projekt

stets im Hinterkopf, dass man mit den Erfahrungen und dem Erlernten aus dem Projekt möglicherweise eine gute Basis für weitere Aktivitäten aufbauen kann. Man wollte einen Weg finden, die Erfolge in Dokolo und Apac weiterzuführen, die Erkenntnisse in neue Projekte zu überführen und vor allem auf andere Regionen auszuweiten. Um diese Themen somit auf andere Beine zu stellen, hat K+S im Jahr 2018 in das lokale Unternehmen Grainpulse Limited investiert. Gemeinsam mit unseren lokalen Partnern von Grainpulse wollen wir entlang der Wertschöpfungskette für Agrarprodukte sicherstellen, dass die Wertschöpfung so effizient wie möglich ablaufen kann

und Kleinbauern an allen relevanten Stellen einen guten Marktzugang bekommen. Grainpulse hat einen starken Fokus auf Kleinbauern, und viele der Mitarbeiter betreiben selber nebenher Landwirtschaft, wodurch sich die Positionierung und Aktivitäten des Unternehmens genau um deren Herausforderungen drehen. So bietet Grainpulse pflanzenspezifische Düngemittelmischungen in kleineren Mengen an, die der Kleinbauer dann einfach entsprechend der Düngeempfehlungen ausbringen kann. Auf der anderen Seite kauft Grainpulse die Ernte von Kleinbauern auf, um sie im Anschluss weiterzuverarbeiten, unter Umständen anzureichern und



Die Verarbeitungs- und Siloanlagen für Getreide sowie die Düngemittelmischanlage von Grainpulse



Der Fokus aller Aktivitäten liegt auf den Kleinbauern und ihren Herausforderungen

schließlich an entsprechende Kunden zu verkaufen.

Grainpulse hat einst mit der Verarbeitung von Kaffee und Getreide begonnen und später das Düngemittelgeschäft hinzugefügt, weil beide sehr gute Anknüpfungspunkte zu Kleinbauern bieten. Gleichzeitig sollen die Fokusthemen erweitert werden, um zukünftig möglicherweise weitere landwirtschaftliche Betriebsstoffe zur Verfügung zu stellen. Im nächsten Schritt geht es bereits kurzfristig um weitere Aktivitäten im Bereich menschlicher und tierischer Nahrung, das heißt Mehlerzeugung, Nahrungsanreicherung und Produktion von Tiernahrung.

Herausforderungen über die physische Wertschöpfungskette hinaus

Das zeigt, dass es auch für K+S nicht um den reinen Düngemittelabsatz geht, den wir vor Ort erreichen können. Insbesondere in der ersten Phase ist dieser im Vergleich zum K+S-Kerngeschäft zu vernachlässigen. Ziel ist es, das gesamte Ökosystem der Kleinbauern auf eine neue Grundlage zu stellen und im Rahmen eines neuen Geschäftsmodells eine Plattform für Kleinbauern zu schaffen. Dabei analysieren wir die größten Herausforderungen der Kleinbauern einer Region und versuchen für diese Herausforderungen entsprechend ihrer Priorität nach und nach bessere Lösungen anzubieten. Bisher richtet sich die Handelsplattform noch

sehr stark nach dem Weg der Produkte vom Erzeuger bis zum Kunden, also beispielsweise nach landwirtschaftlichen Produktionsmitteln und dem Marktplatz für Ernteprodukte. Dabei gibt es viele weitere Herausforderungen, die Kleinbauern davon abhalten, ein gutes Einkommen zu erzielen und für die nächste Saison gerüstet zu sein. Ein kritisches Thema ist stets die Finanzierung, da der durchschnittliche Kleinbauer noch immer kaum Zugang zu Finanzierungsinstrumenten hat und sich so die Düngemittel für ein ganzes Feld oft gar nicht leisten kann. Düngemittel werden folglich häufig beim lokalen Shop nicht in Säcken, sondern in Tassengröße eingekauft. Es fehlt an jeglichem Kreditprofil,



Eine Akorion-Mitarbeiterin legt ein Profil für einen Kleinbauern an

das ein Großteil der Finanzinstitute aus nachvollziehbaren Gründen für eine Kreditvergabe benötigt. Logistik ist oft eine Herausforderung, da der durchschnittliche Kleinbauer neben seiner Feldbearbeitung nicht auch noch Mittel und Zeit aufbringen kann, um in der Erntesaison zu größeren Märkten zu fahren und seine Produkte abzusetzen. Gleichzeitig betreiben sie ihre Landwirtschaft oft in abgelegenen Gegenden, zu denen manchmal schon der Pkw nur schwer oder gar keinen Zugang bekommen kann. Auf die bisherigen, regelmäßig sich einstellenden Trocken- und Regenzeiten ist immer weniger Verlass, und extreme Wettersituationen

können zu starken Ernteausfällen führen. Die Herausforderungen insgesamt sind sehr komplex und es gibt meist wenig infrastrukturelle Unterstützung. Gleichzeitig sind die Verbesserungspotentiale enorm hoch, insbesondere im Vergleich zu erzielbaren Effekten in Ländern mit weiterentwickelter Landwirtschaft, und man hat mit den Aktivitäten theoretisch einen viel größeren Hebel.

Der digitale Ansatz als Teil der Lösung

All diese Herausforderungen gepaart mit der Herausforderung der Ernährung einer weiterwachsenden Weltbevölkerung und speziell der Nahrungssicherung in Entwicklungsländern

sprechen für einen übergreifenden Ansatz, der neue Lösungsmöglichkeiten für die vielen Herausforderungen liefern kann. Parallel entstehen durch die Komplexität der verschiedenen Themen auch viele lose Enden, die zu einem Ganzen verbunden werden müssen. An dieser Stelle kommt für uns der digitale Ansatz ins Spiel, der die verschiedenen Themen sinnvoll verknüpfen kann. Dafür gibt es auf dem afrikanischen Kontinent auch bereits erste gute Ansätze. Es geht dabei vorrangig darum, Menschen zu befähigen, für sich selbst und für ihre Familien sorgen zu können und ausreichend Nahrung für die Ernährung der eigenen Bevölkerung anzubauen.

Wenn wir in der ugandischen Kleinbauernwirtschaft nun über Digitalisierung sprechen, dann ist das wenig vergleichbar mit der Technologie in der europäischen oder US-amerikanischen Landwirtschaft und beispielsweise den technologisch gut ausgerüsteten Traktoren, die in den hoch entwickelten Landwirtschaften zuweilen mit Satellitensteuerung (GPS) ausgestattet sind und punktgenau – je nach Nährstoffbedarf des Bodens – Düngemittel ausbringen können. Die ugandische Landwirtschaft wird aber auch nicht dem typischen Entwicklungszyklus folgen, den viele westliche Länder durchlaufen

sind. Vielmehr ist zu erwarten, dass einige Entwicklungsschritte einfach übersprungen werden, so wie auch das Festnetztelefon in vielen Ländern dieser Region nie den großen Einzug geschafft hat. Es ist daher unser Ziel, Technologie und Digitalisierung zu nutzen, um einfache Lösungen für die typischen Herausforderungen in der Landwirtschaft zu schaffen und dabei die Kleinbauern immer besser an den Markt und an die richtigen Informationen anzuschließen.

Das Startup Akorion in Uganda

Das Startup Akorion Limited, mit dem wir im Rahmen unserer Aktivitäten

zusammenarbeiten, hat sich auf die Fahne geschrieben, die Kleinbauern in Uganda digital an den Markt anzuschließen. Unter dem Slogan „ICT for Agriculture“ versucht Akorion, die landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten in Uganda zu digitalisieren. Akorion hat unter anderem auch in verschiedenen Projekten mit großen Entwicklungshilfeorganisationen bereits für über 40.000 Farmer im Land ein digitales Profil angelegt. Der erste und vielleicht wichtigste Schritt in dieser Arbeit ist allerdings noch ganz und gar nicht digital – es ist der Zugang zu den Kleinbauern. Die große Herausforderung liegt darin, dass ein



Besichtigung der Grainpulse-Anlagen gemeinsam mit dem ugandischen Landwirtschaftsminister im Rahmen des Events



Der Growth for Uganda Truck wird offiziell vom Growth for Uganda Projekt an Grainpulse Limited übergeben.

Großteil der Kleinbauern kein Smartphone besitzt und auch sonst nicht auf den Service aufmerksam wird. Akorion greift daher auf ein so genanntes Village Agent Modell zurück, bei dem die Akorion-Mitarbeiter Village Agents in den verschiedenen Gemeinden rekrutieren und in den Themen ausbilden. Die Village Agents können nun mit ihrem Smartphone den Kleinbauern ihrer Region den Zugang zu den weiteren Akorion-Services bereitstellen.

Bei diesen Services geht es darum, Lösungen für den Zugang zu landwirtschaftlichen Betriebsstoffen zu bieten, Marktplatz für Ernteprodukte zu sein oder auch einen Zugang zu Finanzierung und Versicherungen oder

zu landwirtschaftlichen Kenntnissen zu verschaffen. Zum Beispiel nimmt auch das digitale Bezahlen über das Smartphone einen großen Stellenwert ein, da Bankkonten und Kreditkarten unter den Kleinbauern kaum verbreitet sind. Akorion hat hierfür einen Ansatz geschaffen, um infrastrukturelle Lösungen zu erarbeiten und anzubieten.

Was bewirken die Teile des Puzzles beim Kleinbauern?

Jede der bisher genannten Aktivitäten spielt eine wichtige Rolle bei der Arbeit am Ökosystem der Kleinbauern. So hatte ein Kleinbauer in einer bestimmten Region von Uganda vor einigen

Jahren noch schlechten Marktzugang und wusste nichts von den positiven Effekten, die er mit dem Einsatz von Düngemitteln bewirken kann. Über den Einsatz von Sasakawa haben sich viele Farmer zu Farmergruppen zusammengeschlossen und es wurden in vielen verschiedenen Gemeinden Händler etabliert. Nun hat der Kleinbauer über seinen Händler Zugang zum Beispiel zu Düngemitteln von Grainpulse mit spezifischer Mischung für Mais und das sogar in kleinen Verpackungsgrößen, z.B. 10-kg-Säcken. Nach vielen Jahren des Anbaus haben viele Böden große Nährstoffdefizite und es können mit gezieltem Einsatz von Düngemitteln erstaunliche

Ergebnisse erzielt werden. Wir haben vor Ort Kleinbauern getroffen, die die Grainpulse-Fabrik besucht haben und ihre geernteten Zwiebeln der Saison zeigten. Während es Zwiebeln im nicht gedüngten Teil des Feldes kaum auf Tischtennisballgröße geschafft haben, brachte der gedüngte Teil des Feldes in diesem Beispiel beinahe tennisballgroße Zwiebeln hervor. Bei einem Besuch auf dem Land konnten wir bei anderen Kleinbauern besichtigen, wie der gedüngte Teil des Maisfeldes um ca. 50 % höher gewachsen war als der nicht gedüngte Teil. Zudem war es auch wesentlich resistenter gegen Unwetter, die das Nachbarfeld sichtbar beschädigt hatten. Der Einsatz der Düngemittel hat also insbesondere bei nährstoffarmen Böden einen sehr greifbaren und direkten Effekt für die betroffenen Kleinbauern. Den geernteten Mais könnte der Kleinbauer nun wiederum an Grainpulse verkaufen, die den Mais reinigen, richtig lagern und zu Mehl weiterverarbeiten können.

Über die Akorion-Services hat der Kleinbauer vielleicht ein Profil angelegt und kann nun seine Betriebsstoffe auch online bestellen und bei seinem Händler abholen. In einem Pilotprogramm für Kleinbauern könnte er zukünftig zudem eine Chance auf einen kleinen Kredit haben, mit dem er die notwendigen landwirtschaftlichen Betriebsmittel für die nächste Saison vorfinanzieren kann. Auf diese Weise kommen nach und nach verschiedene Puzzleteile zusammen und bieten Lösungen für verschiedene Herausforderungen.

Die größten Herausforderungen für eine ganzheitlichere Lösung

Einer ganzheitlicheren Lösung für die vielen Herausforderungen in der afrikanischen Landwirtschaft steht

natürlich einiges entgegen. Mit unserem Konzept und der Reichweite unserer Lösungen stehen wir noch am Anfang. Und dabei sind es nicht immer nur die typischen Themen, die einem dabei sofort in den Kopf kommen. Unsere Lösungsidee beinhaltet die Integration oder Einbindung verschiedener Organisationen und verschiedener Systeme mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und unterschiedlichen zugrunde liegenden Prinzipien. Dabei hat jedes seine Daseinsberechtigung, jedoch spricht das nicht immer für maximale Kompatibilität.

Es benötigt viel Anpassungsfähigkeit, Verständnisaufbau und kreative Lösungen auf allen Seiten. Oftmals sind wir sehr voreingenommen, was mögliche Lösungen betrifft. Wir haben die europäische Brille auf und bilden uns ein, zu wissen, was Afrika als Lösung benötigt. So reden wir Europäer sehr schnell von Afrika als einer Einheit. Dabei verbirgt sich hinter dieser Bezeichnung ein aus mehr als 50 Staaten bestehender Kontinent, in dem rund 1,3 Milliarden Menschen mit unterschiedlichsten Sprachen, Kulturen und Voraussetzungen leben. Da überrascht es wenig, dass die von uns Europäern angebotenen Lösungen häufig nicht passen oder angenommen werden, wenn wir die tatsächlichen Herausforderungen der einzelnen Gruppen oder verschiedenen Regionen gar nicht untersucht und verstanden haben. Oftmals scheitert es auch daran, Lösungen richtig zu erklären und die Vorteile gut darzustellen. Hier gilt es insbesondere, auf die kulturellen und sprachlichen Besonderheiten der Menschen vor Ort einzugehen und über diesen Weg Verständnis bei den Beteiligten vor Ort zu erzeugen. So können sich „Berater“ und zu „Beratende“ mental wie

sprachlich annähern, damit am Ende im Projekt alle das gleiche Verständnis haben und man sich gegenseitig im wahrsten Sinn des Wortes versteht. Die große Chance bei all den Herausforderungen liegt jedoch darin, dass die grundsätzliche Idee hinter dem Thema ein solides Geschäftsmodell für alle Beteiligte bieten kann.

Die Growth for Uganda Projektabschlussveranstaltung vom 13.März ist nur der Beginn

Als Projektabschluss für Growth for Uganda fand am 13.März eine Veranstaltung statt, an der die Kooperationspartner Sasakawa, Grainpulse und K+S die erreichten Ziele und die weiteren Vorhaben präsentierten sowie einen Einblick in die Produktionsanlagen von Grainpulse gaben. Ziel war es zum einen, nochmal die Erfolge des Projektes vor den großen Herausforderungen zu betonen, und zum anderen die bisher erfolgreiche Überführung der Erkenntnisse und Kooperation in ein zukunftsfähiges Modell breit zu kommunizieren. Unter den Teilnehmern verschiedener politischer Institutionen, Organisationen, Unternehmen und der im Projekt involvierten Kleinbauern war auch der Landwirtschaftsminister von Uganda, der die Bedeutung dieser Arbeit für das Land betonte und politische Unterstützung für weitere Arbeit zusagte. Daneben wurde der Growth for Uganda Truck offiziell an Grainpulse übergeben, das den Truck zukünftig in der agronomischen Arbeit einsetzen wird. Es war für alle K+S-Beteiligten ein tolles Gefühl, dass das vor mittlerweile über fünf Jahren begonnene Entwicklungsprojekt und der gestiftete Truck ein solches Ergebnis gebracht haben und das Gelernte und auch der Truck selbst in ein nachhaltiges Modell überführt werden konnten.

Werk Neuhof-Ellers der K+S KALI GmbH in der Region Fulda

AUSBEUTESTEIGERUNG BEI DER KALI-PRODUKTION DURCH DEN EINSATZ EINES OPTISCHEN SORTIERERS

EINE KOOPERATION ZWISCHEN DEM WERK NEUHOF-ELLERS
UND DEM K+S ANALYTIK- UND FORSCHUNGSZENTRUM





DR. UWE WACHSMUTH
K+S Analytik- und
Forschungszentrum,
K+S Aktiengesellschaft



DR. SUSANNA ECKHARD
K+S Analytik- und
Forschungszentrum,
K+S Aktiengesellschaft



DR. CLEMENS MEESEN
Werk Neuhof-Ellers,
K+S KALI GmbH

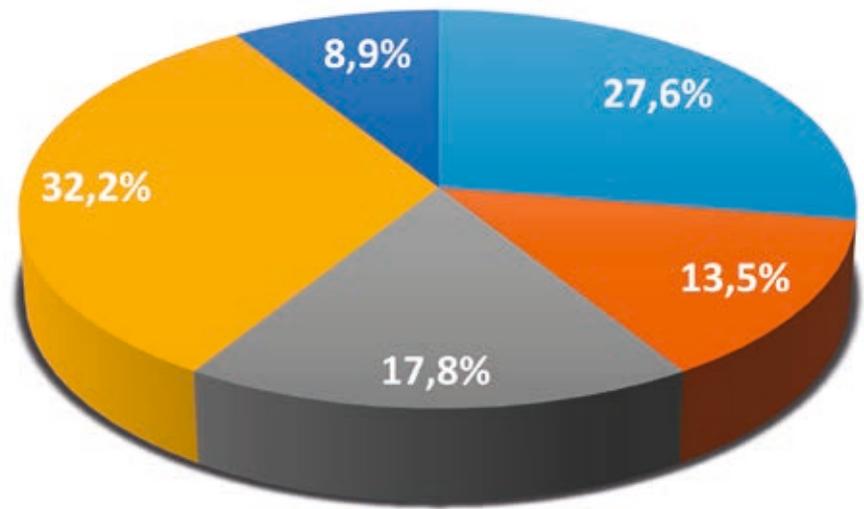


MAIK KLOTZBACH
Werk Werra,
K+S KALI GmbH

Zur Abtrennung von tonhaltigen Mineralphasen aus dem geförderten Rohsalz erfolgt im Werk Neuhof-Ellers der K+S KALI GmbH eine selektive Mahlung („SELMA“). Die dabei entstehenden SELMA-Fractionen werden aktuell auf die Rückstandshalde verbracht. Neben dem abzutrennenden Ton enthalten die SELMA-Fractionen allerdings weiterhin teilweise erhebliche Wertstoffanteile (Kieserit, Sylvin), welche bislang für die nachfolgenden Wertschöpfungsprozesse verloren waren. Mittels eines geeigneten Nachbehandlungsverfahrens der SELMA-Fractionen sollten die Wertstoffpartikel abgetrennt und in den Prozess zurückgeführt werden. Auf Basis umfangreicher Voruntersuchungen am K+S Analytik- und Forschungszentrum wurde der Ansatz der optischen Sortierung zur gezielten Abtrennung der Wertstoffminerale aus der Tonphase als vielversprechend bewertet und in Vorversuchen getestet. Neben der Erzeugung einer nahezu tonfreien Gutfraktion nach Sortierung lag der Fokus besonders auf den erreichbaren Durchsätzen sowie dem erzielbaren Wertstoffausbringen. Nach erfolgreichen Vorversuchen erfolgte im 3. Quartal 2018 die Installation und Inbetriebnahme eines optischen Sortierers im Werk Neuhof-Ellers. Seitdem wird die Anlage kontinuierlich betrieben. Durch das nun mögliche erfolgreiche Aussortieren von Wertstoff aus der SELMA-Reststofffraktion wird zum einem Haldenkapazität geschont und gleichzeitig die bestehende Rohstoffbasis noch besser genutzt.

Increased potash production using optical sorting methods – a cooperation project between the Neuhof-Ellers site and the K+S Analytics and Research Center

A selective milling process is used at Neuhof-Ellers production site for separating clay minerals from crude salt. The resulting separated clay material is called SELMA fraction and is stored on heaps next to the production site. Besides the unwanted clay components these SELMA fractions still contain some valuable minerals like sylvite or kieserite. These valuable minerals are lost using the current production processes and lower the production yield of Neuhof-Ellers site. By choosing a suitable treatment process, these valuable minerals could be selected and recovered during the production processes. Based on detailed analysis of SELMA material at K+S Analytics and Research Center, optical sorting was chosen as promising technique for the investigated task. Besides the generation of a quasi-clay free valuable fraction the focus during test runs was also on the achievable throughput and valuable material output. After successful pretests a sorting machine was installed and commissioned during quarter Q3 2018 at Neuhof-Ellers production site. The sorter has run continuously since installation. By sorting valuable minerals from a previous waste fraction, heap capacities are saved and production site efficiency is increased.



- ESTA® Kieserit fein (27 % MgO, 22 % S)
- ESTA® Kieserit gran. (25% MgO, 20 % S)
- 60er Kali® fein (60 % K₂O)
- Korn-Kali® (40% K₂O, 6 % MgO)
- Magnesia-Kainit® (9 % K₂O, 4% MgO)

Abbildung 1: Produktverteilung des Werkes Neuhof-Ellers der K+S KALI GmbH

Einleitung

Das Werk Neuhof-Ellers der K+S KALI GmbH hat eine wechselvolle Geschichte hinter sich: Nach den in 1905 begonnenen Abteufarbeiten wurde die Produktion bereits in 1926 wieder eingestellt. Im Jahr 1954 erfolgte die Wiederaufnahme der Produktion. Heute stellt das Werk jährlich aus etwa 4 Mio. t Rohsalz ca. 1,3 Mio. t unterschiedliche Düngemittelprodukte her (siehe Abbildung 1).

Eine Besonderheit des Werkes ist der gegenüber anderen K+S-Werken vergleichsweise hohe Tonanteil im Rohsalz. Da der Ton die nachfolgenden Verarbeitungsprozesse, insbesondere die Flotation, negativ beeinflusst, ist eine spezielle Aufbereitung des Rohsalzes zu dessen Abtrennung notwendig.

	SELMA 1	+ / -	SELMA 2	+ / -
Halit, NaCl [%]	62,6	0,1	61,3	0,3
Sylvin, KCl [%]	7,16	0,09	9,68	0,08
Kieserit, MgSO ₄ · H ₂ O [%]	8,4	0,1	10,7	0,2
Anhydrit, CaSO ₄ [%]	3,7	0,2	3,54	0,05
Langbeinit, K ₂ Mg ₂ (SO ₄) ₂ [%]	–	–	2,40	0,07
Carnallit, KMgCl ₃ · 6H ₂ O [%]	2,98	0,04	1,78	0,08
Polyhalit, KMgCa ₂ (SO ₄) ₃ · 2H ₂ O [%]	1,74	0,05	2,7	0,2
Quarz, SiO ₂ [%]	3,8	0,2	1,96	0,09
Tone [%]	9,66	0,05	6,1	0,1

Tabelle 1: Mineralphasen in den beiden Fraktionen SELMA 1 und SELMA 2

Dies geschieht im Werk Neuhof-Ellers durch den Prozess der sog. selektiven Mahlung, bei dem unterschiedliches Bruchverhalten von Ton und sprödem Salz ausgenutzt wird. Durch einen kombinierten Mahl- und Siebprozess erfolgt so die Abtrennung eines Großteils der unerwünschten Tonfraktion. Dieser sogenannte SELMA-Ton (selektive Mahlung) konnte bis zum Sommer 2018 nicht verarbeitet werden und wurde mit den anderen Restfraktionen aufgehaldet. Aufgrund einer zweistufigen Prozessführung fallen in Neuhof-Ellers zwei Korngrößenfraktionen dieses Tons an: SELMA 1 (4–20 mm) und SELMA 2 (2–4 mm).

Es ist bekannt, dass diese beiden Restfraktionen noch einen nennenswerten Wertmineralanteil aufweisen,

was sich aufgrund des Aufbereitungsprozesses nicht vermeiden lässt. Für eine Steigerung der Prozesseffizienz und der Produktivität des Standortes sollten nun Ansätze zur Rückgewinnung dieser Wertstoffe untersucht werden. Dieses führte zu einem gemeinsamen Projektauftrag für das Werk Neuhof-Ellers mit dem K+S Analytik- und Forschungszentrum (AFZ).

Voruntersuchungen AFZ

Zunächst wurde die Mineralzusammensetzung beider SELMA-Fraktionen mittels quantitativer Rietveld-Röntgendiffraktometrie bestimmt. Beide tonangereicherte SELMA-Fraktionen weisen neben dem auszuschleusenden Ton auch Wertstoffminerale wie Sylvin, Kieserit oder Polyhalit auf.

Wie Abbildung 2 exemplarisch zeigt, bestehen die SELMA-Fraktionen aus verschiedenfarbigen Partikeln. Ein Ansatz zur Nachbehandlung der SELMA-Fraktionen besteht aus diesem Grund in der Farbsortierung dieser einzelnen Partikel. Dafür musste zunächst ermittelt werden, welche Mineralphasen in welchen farbigen Partikeln enthalten sind. Hierzu wurden im Labor des K+S Analytik- und Forschungszentrums eine Handklaubung durchgeführt und die SELMA-Fraktion exemplarisch in die drei Farbfractionen rot, weiß und grau sortiert (vergl. Abbildung 3). Im Anschluss erfolgte eine quantitative Rietveld-Röntgendiffraktometrie-Analyse dieser Einzelproben zur Ermittlung etwaiger Unterschiede in der Mineralphasenzusammensetzung.



Abbildung 2: Foto der SELMA 1-Fraktion

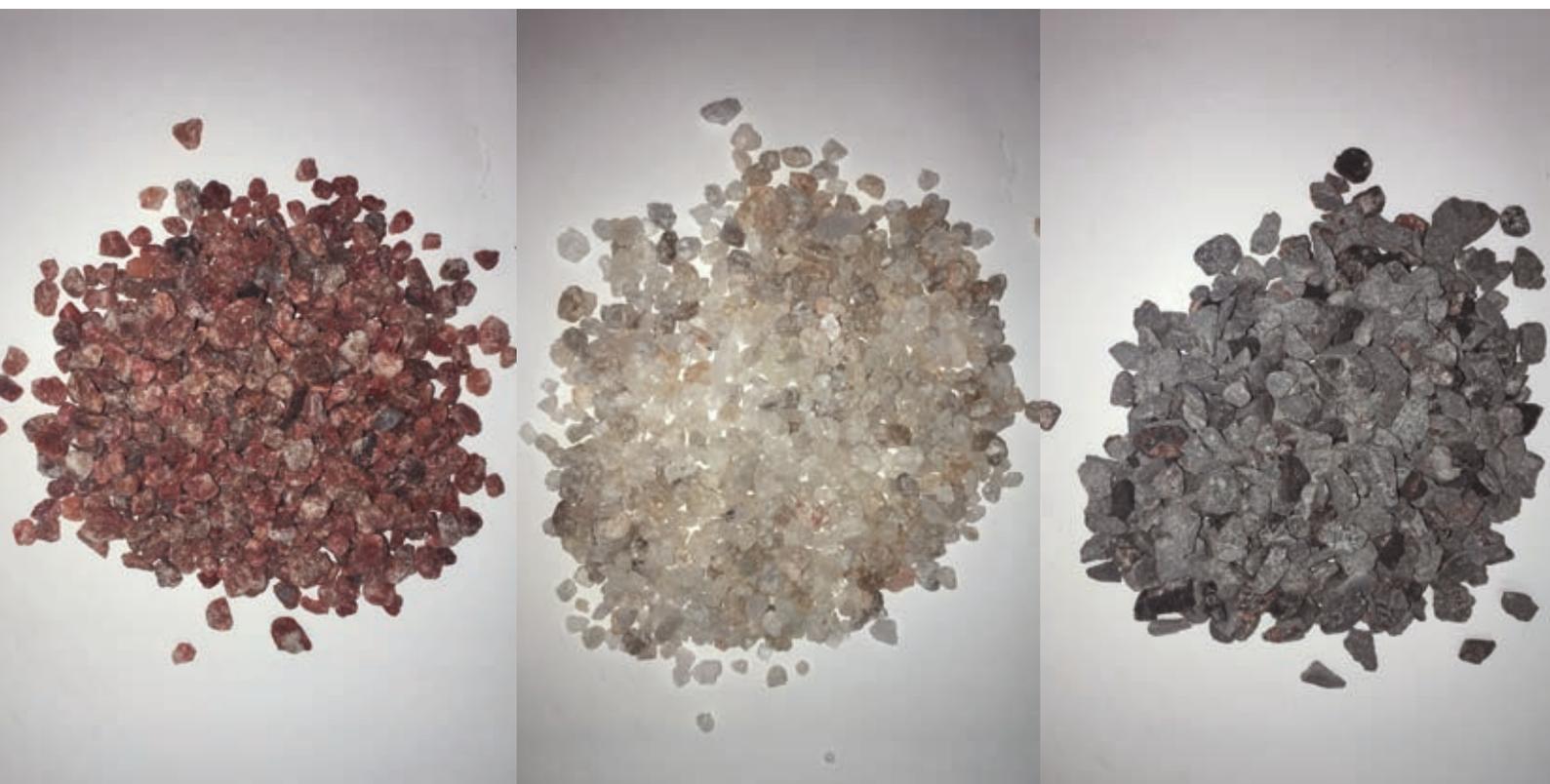


Abbildung 3: Exemplarische Handklaubung der SELMA 2-Fraktion nach Farbe

Tabelle 2 zeigt deutlich, dass die rote Fraktion den höchsten Wertstoffanteil in Form von Sylvin (22%), Kieserit (13%) und wenig Polyhalit (2,5%) enthält. Es kann so gut wie kein Ton gefunden werden, allerdings ein recht hoher Anhydritanteil (4%). Die weiße Fraktion enthält geringere Anteile von Sylvin (5,5%) und Kieserit (6,1%), aber merklich weitere Wertstoffe wie Langbeinit (11,6%), Carnallit (1,8%), Polyhalit (2,2%) sowie Kainit (2,1%). Tone konnten nicht nachgewiesen werden. Die graue Fraktion hingegen enthält überwiegend Reststoffe wie Tone (50,6%), Quarz (12,9%), Halit (11,3%) und Anhydrit (2,7%). Allerdings ist auch diese graue Fraktion nicht frei von Wertstoff, sondern enthält noch 18,2% Carnallit, 3,8% Kieserit

SELMA 2	ROT	WEISS	GRAU
Halit [%]	57,3	69,8	11,3
Sylvin [%]	22,4	5,5	0,6
Kieserit [%]	13,0	6,1	3,8
Anhydrit [%]	4,1	0,9	2,7
Langbeinit [%]	–	11,6	–
Carnallit [%]	–	1,8	18,2
Polyhalit [%]	2,5	2,2	–
Kainit [%]	–	2,1	–
Quarz [%]	0,6	–	12,9
Tone [%]	0,2	–	50,6

Tabelle 2: Mineralphasenanalyse der Handklaubung nach Farbe

sowie 0,6% Sylvin. Der im Werk Neuhof-Ellers mittels selektiver Mahlung abgetrennte sogenannte SELMA-Ton besteht also in etwa nur aus ca. 50 % Ton – der Rest sind 13 % Quarz sowie unterschiedliche Salzmineralphasen.

Diese Handklaubungsergebnisse zeigten, dass auch durch gezieltes Aussortieren der grauen Fraktion nie eine hundertprozentige Ausbeute an Kalium bzw. K_2O und Magnesium bzw. MgO in den restlichen roten und weißen Fraktionen möglich ist, da sich der Carnallit quasi vollständig in den grauen Partikeln befindet. Auch können unlösliche Bestandteile nicht gänzlich aus dem Produkt herausortiert werden, da die rote Fraktion einen merklichen Anhydritanteil mit Mindermengen an Ton und Quarz beinhaltet. Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse erschien aber durch eine gezielte optische Farbsortierung eine Rückgewinnung eines Großteils der Wertstoffminerale Sylvin und Kieserit möglich.

Aus diesem Grund entschied sich das Projektteam für den nächsten Schritt: Versuche zur optischen Sortierung der SELMA-Fractionen. Ferner wurde festgelegt, sich zunächst auf die vom Massenanteil her größere SELMA 1-Fraktion zu konzentrieren; üblicherweise fällt in Neuhof-Ellers im Prozess der selektiven Mahlung des Rohsalzes viermal soviel SELMA 1 wie SELMA 2 an.

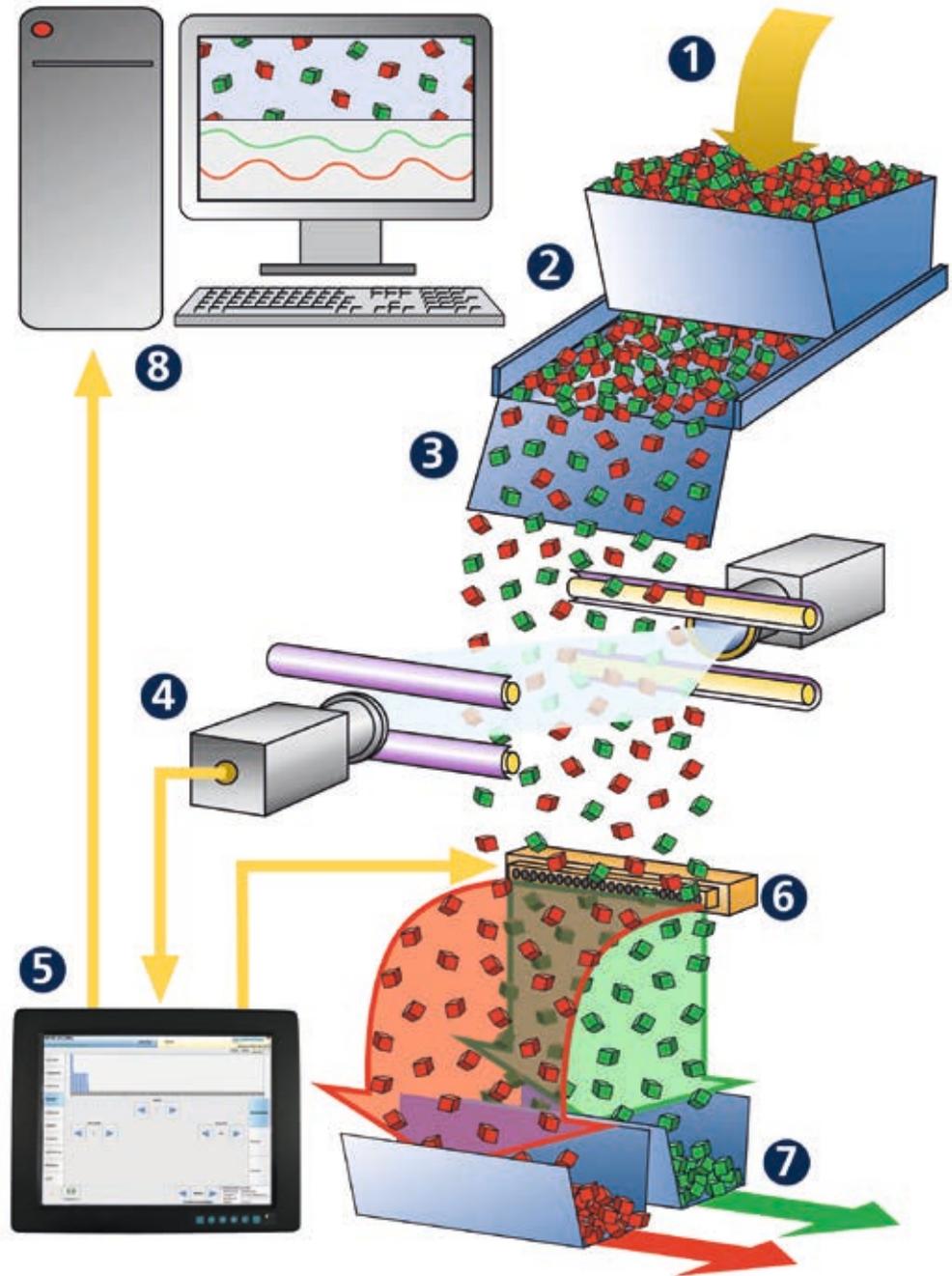


Abbildung 4: Funktionsweise eines Farbsortierers, mit freundlicher Genehmigung der Firma Mogensen, Teil der Allgaier-Gruppe

Funktionsweise der optischen Sortierung

Das ausgewählte Sortierverfahren ist schematisch in Abbildung 4 dargestellt.

Das Material wird über einen Vorratsbehälter (1) aufgegeben, dann gleichmäßig über die Aufgabebreite

gefördert und verteilt (2) und über eine Aufgabeschürre beschleunigt und vereinzelt (3). Das Material wird dann mit Farbkameras (4) abgetastet und der Bildverarbeitung zugeführt.

Anschließend werden die Partikel durch hoch genaue Druckluftimpulse getrennt (6) und über entsprechende Förderorgane (7) abtransportiert. Über eine Netzwerkanbindung (8) können

Testreihe		1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
Durchsatz (1.200 mm Sortierbreite)	t/h	20,5	20,5	20,5	20,5	24,7	20,5
Anteil Gutfraktion	Ma %	32,8	46,8	66,1	65,2	44,7	47,0
Ton Gutfraktion	%	0,6	0,7	2,2	1,6	0,7	0,9
Ausbringen KCl	%	52,0	69,5	92,0	90,3	68,4	80,5
Ausbringen MgSO ₄ · H ₂ O	%	43,3	59,9	82,9	82,2	56,7	62,7

Tabelle 3: Ergebnisse diverser optischer Sortierversuche mit SELMA 1 – Analyse der Gutfraktionen nach Sortierung

die Informationen entsprechend weitergeleitet und dargestellt werden.

Ergebnisse der Sortiertests

Die in Tabelle 3 gezeigten Sortierergebnisse wurden mit unterschiedlichen Einstellungen am optischen Sortierer erreicht. Ziel war es, bei möglichst hohem Durchsatz einerseits möglichst wenig Ton in die „Gutfraktion“ auszutragen, dabei aber gleichzeitig ein hohes Sylvinit- (KCl) und Kieserit- (MgSO₄·H₂O) ausbringen zu erreichen. Die Versuchsergebnisse machen deutlich, dass ein minimaler Tonanteil in der Gutfraktion mit gleichzeitig maximalen Sylvinit- und Kieserit ausbringen nicht gelingt. Wird allerdings ein Tonanteil von ca. 2 % in der Gutfraktion toleriert, so kann bei geeigneter Sortierereinstellung ein Sylvinit- und Kieserit ausbringen von ca. 90 % bzw. 82 % erreicht werden.

Als positiv hinsichtlich des potentiellen Einsatzes des Sortierers ist hierbei anzumerken, dass das Sortierkriterium über die Steuerungssoftware entsprechend flexibel anpassbar ist, sodass ohne mechanisches Eingreifen diese Bandbreite an Ergebnissen

erreichbar ist. Dies ermöglicht später in der Produktion eine flexible Steuerung bzw. Anpassung des Prozesses. In den Versuchen 1.3 und 1.6 wurden ähnliche Parameter angefahren, sodass ähnliche Ausbringen und ähnliche Tongehalte in der Gutfraktion resultieren. Der entscheidende Unterschied liegt im Durchsatz der Anlage. Hier wird deutlich, dass die Anlage durchaus einen um 4t/h höheren Durchsatz verkraftet, sodass die hier getestete Anlage eine gewisse Reserve für Produktionssteigerungen birgt.

Planung

Auf Basis der gewonnenen Daten ergibt sich nun folgende Prognose für den Nutzen einer optischen Sortierung der SELMA 1-Fraktion: Aus der Planung der Rohsalzfördermenge in Neuhof-Ellers ergibt sich eine zukünftig angestrebte Menge von ca. 150.000 t SELMA 1 pro Jahr. Unter der eher konservativen Annahme, dass 50 % der Aufgabe zurücksortiert werden und die Gutfraktion dabei einen Anteil von je 10 % Sylvinit und Kieserit enthält, werden je 7.500 t Sylvinit und Kieserit der Produktion zusätzlich zur Verfügung gestellt.

Entsprechend wird auch weniger Wertmaterial auf die Halde gefahren, sodass neben der Schonung von Haldenkapazität die Werksausbeute bezogen auf die geförderte Menge Rohsalz steigt. Die Rohstoffbasis kann somit effizienter ausgenutzt werden, die Produktion wird nachhaltiger.

Diese Prognose führte schließlich zu einer positiven Investitionsentscheidung.

Umsetzung

Die Aufstellung des Sortierers sollte im Mühlengebäude des Standortes Neuhof-Ellers erfolgen. Für die Umsetzung am Standort waren für die Einpassung der entsprechenden Anlage in den verfahrenstechnischen Prozessablauf verschiedene Umbaumaßnahmen erforderlich. So waren einerseits die Zu- und Abförderwege von Aufgabe-, Produkt- und Restfraktion in den Prozess zu integrieren. Auch die Planung und der Aufbau eines vorgeschalteten Puffersilos waren notwendig, um die optische Sortierung möglichst gleichmäßig mit Material versorgen zu können (vergl. Abbildung 5). Weiterhin musste eine Möglichkeit

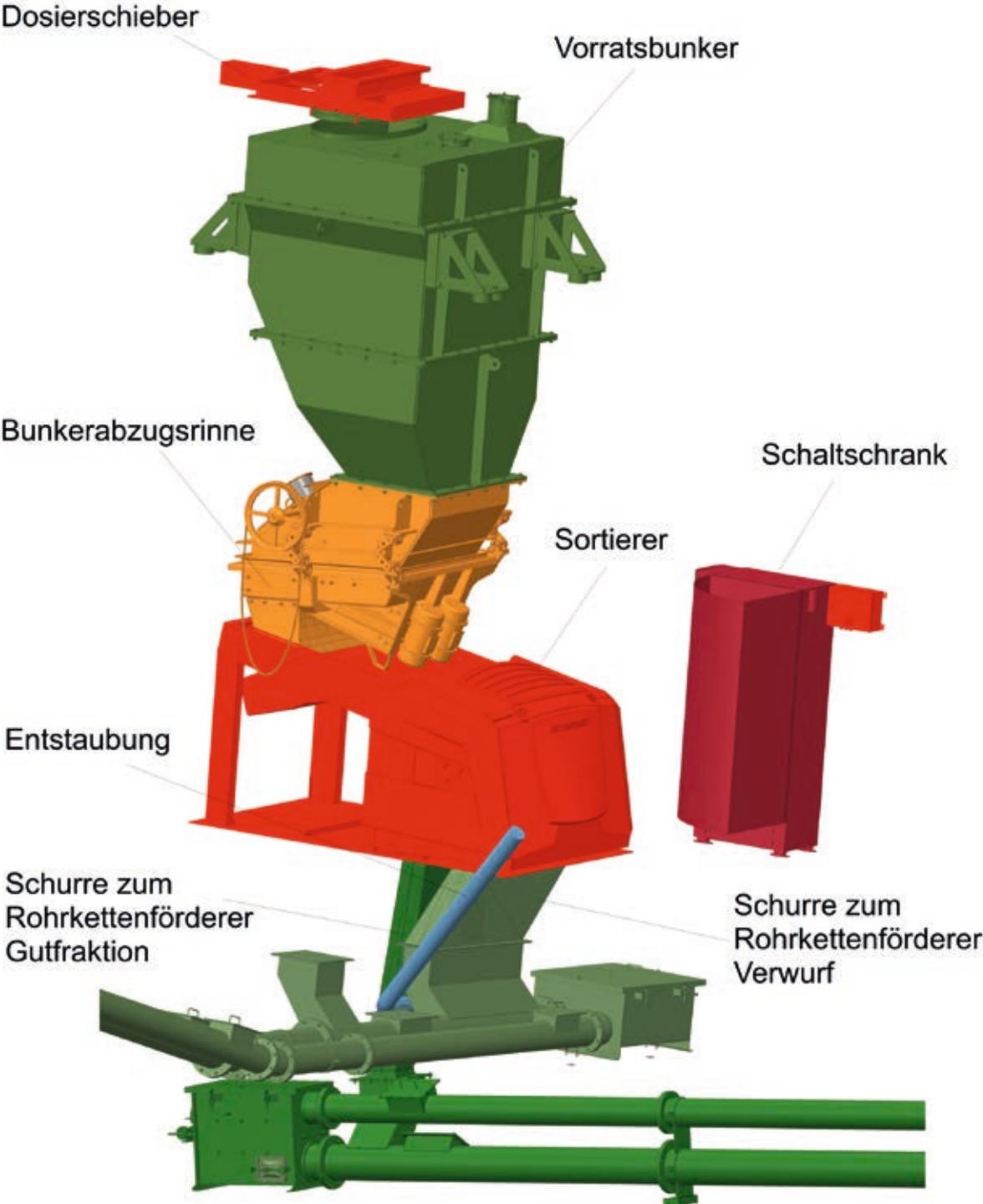


Abbildung 5: Einbindung des optischen Sortierers in die Produktionsanlage am Werk Neuhof-Ellers



Abbildung 6: Installierte optische Sortieranlage in Neuhof-Ellers, Blick von der Aufgabeschurre in die Detektions- und Analysezone

geschaffen werden, die neue Anlage zu umfahren, um die restliche Produktion im Wartungs- oder Störfall nicht zu beeinflussen.

Für die erfolgreiche Anlagenplanung sowie die anschließende Inbetriebnahme des Sortierers war eine intensive Zusammenarbeit des Projektteams mit den Produktionsverantwortlichen des Kaliwerks unabdingbar.

Inbetriebnahme

Nach Abschluss vorbereitender Arbeiten wurde der optische Sortierer im Sommer 2018 installiert und erfolgreich in Betrieb genommen. Seitdem wird die Anlage in Neuhof kontinuierlich betrieben. Die anfänglich erstellten Kalibrationen sortierten den

Tonanteil sehr gut aus (Tongehalte in der Wertstofffraktion $< 1,2\%$), allerdings konnten damit die prognostizierten hohen Ausbeuten an Sylvinit und Kieserit nicht erreicht werden. Durch Anpassung der Kalibration durch den Hersteller wurden tolerierbare Tongehalte um die 2% im Wertstoff zugelassen. Diese Anpassung hatte eine Steigerung des Massenanteils in der Wertstofffraktion bei gleichzeitig leicht geringeren Sylvinit- und Kieseritgehalten im Stoffstrom zur Folge. Seit Februar 2019 sind Waagen in den Stoffströmen des Sortierers mit betriebssicherer Messtechnik im Einsatz, welche belastbare Kenngrößen der Sortieranlage wie z.B. das K_2O -Ausbringen und das $MgSO_4$ -Ausbringen ermitteln lassen. Die Auswertung

der bisherigen Betriebsdaten ergeben K_2O - und MgO -Ausbeuten von je ca. 90% und 80%.

Fazit

Das Projektteam aus Mitarbeitern des Werkes Neuhof-Ellers sowie des Analytik- und Forschungszentrums startete die erfolgreiche Zusammenarbeit im August 2016. Bereits zwei Jahre später konnte die komplette Anlage produktionsreif in Betrieb genommen werden. Seitdem wird sie durchgängig betrieben.

Durch das Aussortieren von Wertstoff aus einer Reststofffraktion wird einerseits Haldenkapazität geschont und gleichzeitig das natürliche Rohsalz effizienter verwertet. Ein Gewinn für die Umwelt und das Unternehmen.

Impressum

Kali und Steinsalz

herausgegeben vom Verband
der Kali- und Salzindustrie e.V. (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
info.berlin@vks-kalisalz.de
www.vks-kalisalz.de

Erscheinungsweise

dreimal jährlich in loser Folge
ISSN 1614-1210

Redaktionsleitung:

Dieter Krüger, VKS e.V.
Tel. +49(0)30. 8 47 10 69 13

Redaktionsausschuss

Natalya Akhapkina, esco GmbH & Co. KG
Dr. Burkhard Dartsch, K+S Entsorgung GmbH
Uwe Handke, K+S KALI GmbH
Gerd Kübler, K+S Aktiengesellschaft
Dr. Frieder Tonn, K+S Aktiengesellschaft
Dr. Ludger Waldmann, K+S Aktiengesellschaft
Christoph Wehner, VKS e.V.

Herstellung und Layout

Dirk Linnerz
Normannenstraße 3
10367 Berlin
Mobil: +49(0)171.1448597
info@linnerz.com
www.linnerz.com

Hinweis zu Rechten an Bildern, Grafiken u. a.

Alle Bildrechte liegen bei den Autoren. Davon abweichende Ausnahmen werden mit einer Quellenangabe gekennzeichnet.

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.



DR. JOACHIM PLÜMACHER
Einheit T-GM,
K+S Aktiengesellschaft, Kassel



PROF. DR. RER.NAT. SILVIO ZEIBIG
Prof. für Exploration und Kali- und Steinsalz-
lagerstätten Freiberg University of Mining and
Technology; Head Geology Mines (T-GM),
K+S Aktiengesellschaft, Kassel

GEOLOGISCHE 3D-MODELLIERUNG IN DER K+S GRUPPE

Die geologische 3D-Modellierung wird in der K+S Gruppe für sicherheits-, produktions- und entsorgungsrelevante Fragestellungen eingesetzt. Sie stellt in zunehmendem Maße die geologischen Grundlagen für weiterführende Bearbeitungen geomechanischer, geophysikalischer und hydrogeologischer Aufgaben zur Verfügung. Einen wesentlichen Schwerpunkt bildet die Bearbeitung von Lagerstättenmodellen. Aus der Vielzahl an Projekten in der geologischen 3D-Modellierung werden einige spezifische Anwendungsbeispiele in der K+S Gruppe vorgestellt. Die sich abzeichnenden komplexeren Aufgabenstellungen in den Kali- und Steinsalzbergwerken der K+S Gruppe erfordern zukünftig die standardmäßige Anwendung der geologischen 3D-Modellierung. Diese wiederum benötigt die Weiterentwicklung des bestehenden Daten- und Modellmanagements. Die Digitalisierung der Unternehmensprozesse, z. B. in der Kali- und Steinsalzproduktion beinhaltet auch den Einsatz der geologischen 3D-Modellierung. Mit einem weiterentwickelten Daten- und Modellmanagement, dem standardmäßigen Einsatz der geologischen 3D-Modellierung und der Digitalisierung von Prozessen in der Kali- und Steinsalzproduktion kann die effizientere Nutzung der Kali- und Steinsalzlager in der K+S Gruppe zukünftig erfolgen.

Geological 3D-modelling at the K+S group

Geological 3D-modelling at K+S is applied in safety-, production and waste management issues. It provides the geological foundation of further evaluation of geomechanical, geophysical and hydrogeological investigations to an increasing degree. A major focus at K+S is the application of ore availability models. Among the numerous number of modelling projects, some specific applications are presented. It is evident that the more complex tasks necessary at the potash- and salt-mines of the K+S group require standard use of geological 3D-models in the future. This, in turn, necessitates further development of data and model management. The digitalization of processes in the production of potash and salt also includes the geological 3D-modelling. The further development of the data and model management, the standard use of geological 3D-modelling and the digitalization of potash and salt production processes will in the future allow a more efficient exploitation of the potash and salt resources.

1. Einleitung

Die geologische 3D-Modellierung wird in der K+S Gruppe für sicherheits-, produktions- und entsorgungsrelevante Fragestellungen eingesetzt. Sie stellt in zunehmendem Maße die geologischen Grundlagen für weiterführende Bearbeitungen geomechanischer, geophysikalischer und hydrogeologischer Aufgaben zur Verfügung. Einen wesentlichen Schwerpunkt bildet die Bearbeitung von Lagerstättenmodellen. Diese beinhalten alle verfügbaren Daten und Informationen zum geologischen Strukturbaue, den Lagerungsverhältnissen und insbesondere den mineralogischen Zusammensetzungen der Gesteine in den Kali- und Steinsalzlagertstätten. Die auf mathematischen Methoden basierenden Modelle

liefern ein räumliches Abbild der geologischen Gegebenheiten in Form von Flächen und Volumina, auf dem Exploration, Vorratsermittlung und nachfolgende bergmännische Gewinnungsprozesse basieren und aufsetzen. Die Flächen und Volumina sind räumlich aus Drei- oder Vierecken bzw. aus Tetraedern und Quadern zusammengesetzt (diskretisiert) und somit auf eine endliche Anzahl von Punkten begrenzt, für die die Raumlage (x, y, z) und beliebig viele Eigenschaften wie z.B. die Wertstoffgehalte berechnet werden. Für die dreidimensionale Aufteilung z.B. eines Flözes wird die Summe aller Quader als sog. Grid bezeichnet. Die Einbeziehung aller Typen von Daten, die Anwendung speziell für geologische Fragestellungen

geeigneter Interpolations-Algorithmen und der Einsatz geostatistischer Verfahren sind weitere grundlegende Funktionalitäten der Modelle.

2. Anwendungsbeispiele in der K+S Gruppe

Seit 2002 werden in der K+S Gruppe im Zuge der produktionsrelevanten, geologischen Modellierung u. a. Regionalmodelle und lokale Modelle zur Wertstoffoptimierung, Solution Mining, Bewertung von Gas- und Salzlösungsvorkommen, Aus- und Vorrichtung und Baufelderkundung in zunehmendem Umfang umgesetzt. Hierzu hat sich die Software Gocad, heute Skua-Gocad, als Standard bei K+S etabliert. Diese wird von der Firma Mira Geoscience (Montreal, Kanada)

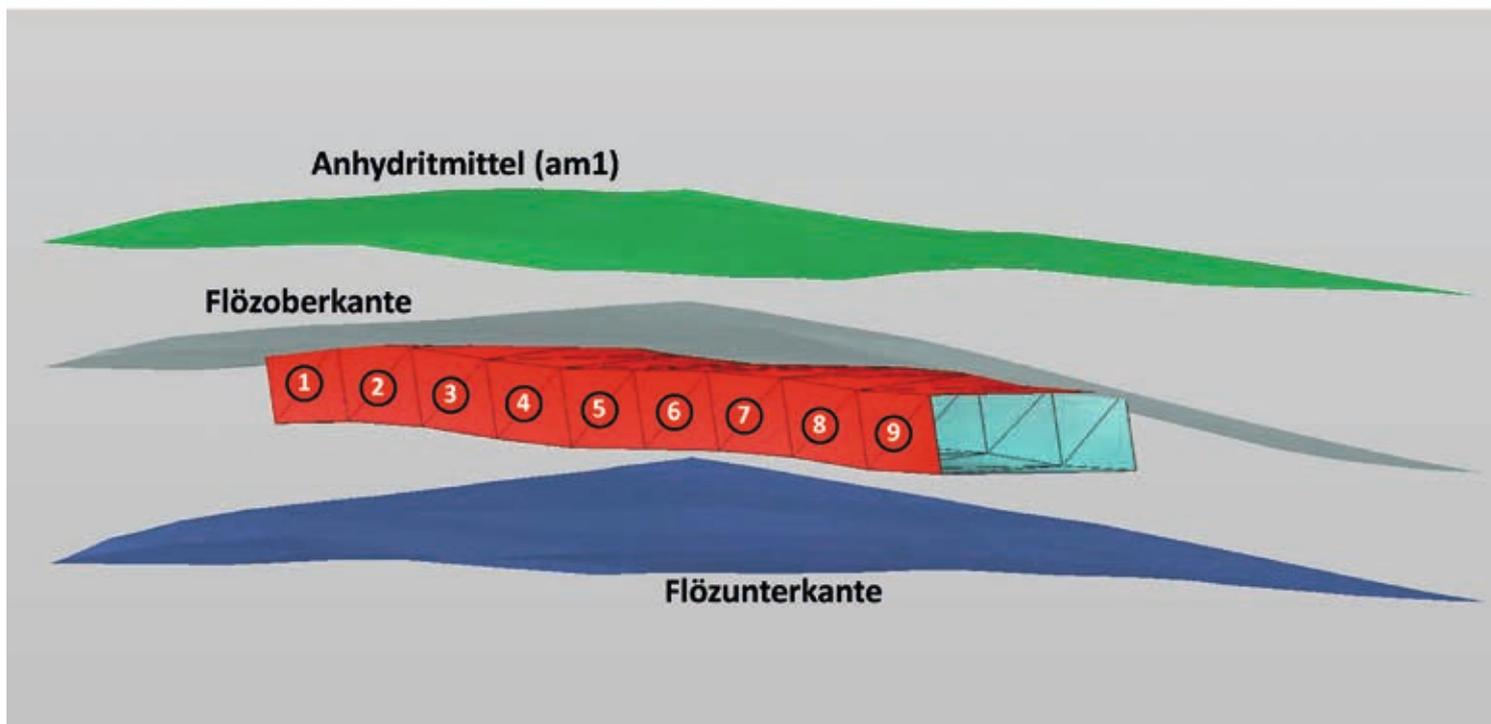


Abbildung 1: Optimierung der Abbauplanung auf Grundlage von dreidimensional berechneten geologischen Schichtflächen im Kalibergwerk Zielitz, Revier 5 (LxBxH eines Abschlags: 6 m x 14 m x 6 m, Abschlagsanzahl: 9, Ansicht aus Nordwesten, nicht überhöht)

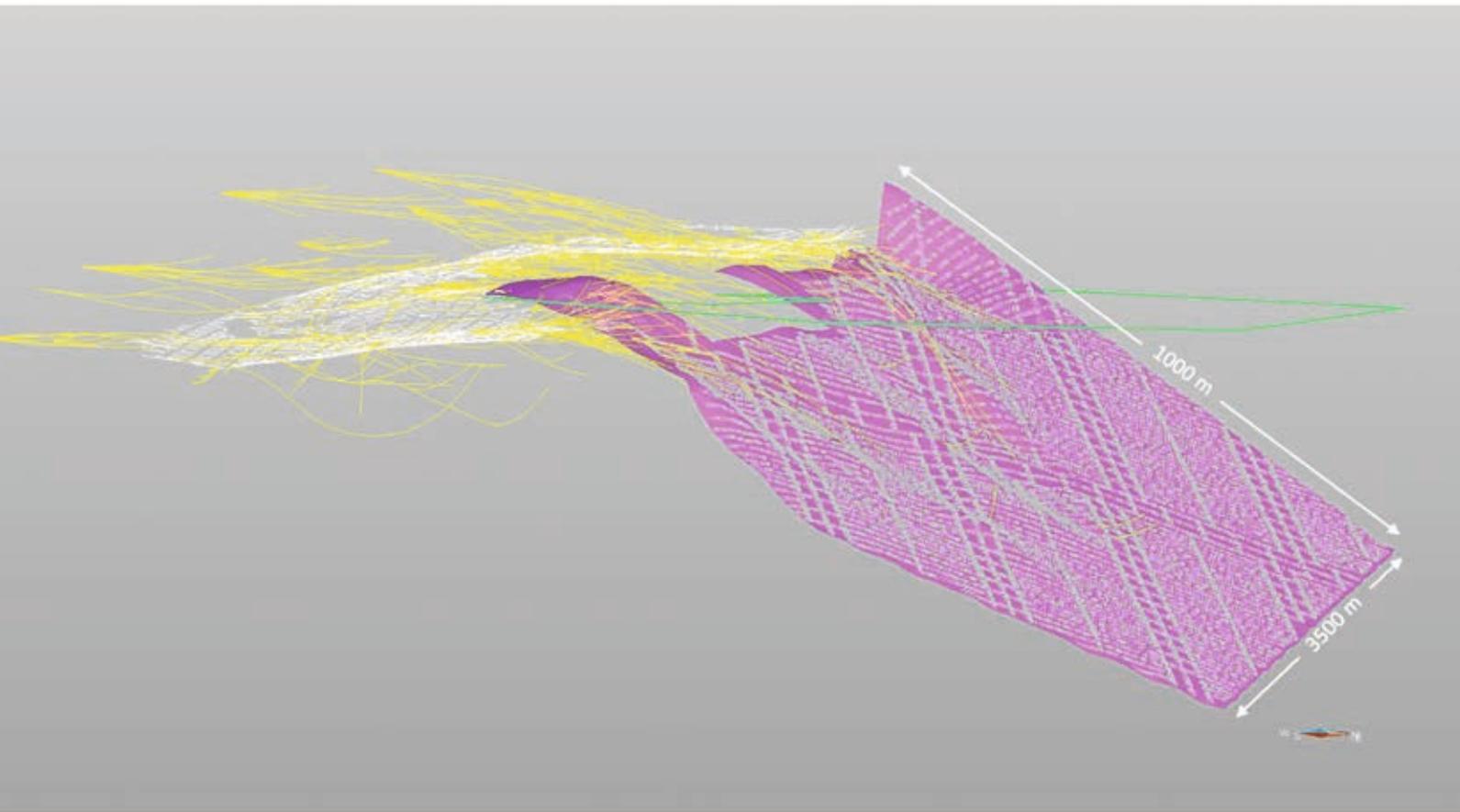


Abbildung 2: Übersicht Baufeld 13, Kalibergwerk Zielitz, dargestellt sind: bestehendes Grubengebäude (weiß), Flözunterkante (magenta), Horizontalbohrungen (gelb), horizontale Baufeldgrenze (grün), geplante Grubenbaue (grau), Ansicht aus SE, nicht überhöht

für alle Belange der Bergbauindustrie weiterentwickelt und vertrieben. Daher erfolgt seit 2008 eine projektbezogene Zusammenarbeit zwischen Mira Geoscience und dem Operation Technical Center (OTEC) der K+S Gruppe in Kassel.

Aus der o. g. Vielzahl an Projekten in der geologischen 3D-Modellierung werden nachfolgend einige spezifische Anwendungsbeispiele in der K+S Gruppe vorgestellt.

Wertstoffoptimierung (WSO) Kalibergwerk Zielitz

Im Kalibergwerk Zielitz (Sachsen-Anhalt) wird seit 2017 die geologische 3D-Modellierung zur Optimierung der Abbauplanung im Zuge der WSO

eingesetzt. Hierzu werden alle geologischen und geophysikalischen Daten, insbesondere die aus den Bohrlochradarmessungen der Naherkundung stammenden Radarreflektoren zur Identifizierung der Ober- und Unterkante des Kaliflöz Ronnenberg und des überlagernden Anhydritmittels (am1) genutzt. Mit den durch die geologische 3D-Modellierung erzeugten Schichtflächen werden mittels einer bergtechnischen Planungssoftware u. a. die Abschlagslänge, Querneigung und der Sicherheitsabstand zum am1 ermittelt. Der optimierte Abbauverlauf führt bei der Auffahrung zu einer Reduzierung des Steinsalzanteiles und somit zu einer Erhöhung des Wertstoffanteils K_2O (s. Abb. 1).

Erschließung von neuen Bergwerksfeldern im Kalibergwerk Zielitz

Der Gardelegener Abbruch am östlichen Rand des Bergwerksfeldes Zielitz I stellte bislang auf Grund der geologischen Randbedingungen die Grenze des Abbaus dar. An diesen schließt sich das steiler einfallende und bislang nicht als Reserve ausgewiesene Baufeld 13 des Kaliflöz Ronnenberg an. Der bergmännische Anschluss des Feldes und die Bewertung der Möglichkeit einer bergmännischen Gewinnung hinsichtlich potentieller Gas- und Salzlösungsvorkommen entlang des Abbruchs wurden mit einem geologischen 3D-Modell untersucht. Mit Hilfe des Modells konnte gemeinsam mit dem Standort die Frage

des bergmännischen Anschlusses des Baufeldes 13 positiv beantwortet und somit die nachfolgende Gewinnung geplant werden (s. Abb. 2). In dem Bau-feld wurde ein K_2O -Gehalt von bis zu 16,7 % ausgewiesen und somit konnten ca. 2 Mio. t. eff K_2O zusätzlich in der Lagerstätte identifiziert werden.

Solution Mining am Standort Bethune

Am Standort Bethune in Saskatchewan (Kanada) werden auf der Grundlage von seismischen Messungen

und Tagesbohrungen die Verbreitung der in bis zu ca. 1600 m Tiefe liegenden, kaliführenden Horizonte Patience Lake, Belle Plaine und Esterhazy ermittelt. Aus den daraus im geologischen 3D-Modell abgeleiteten Schichtflächen werden die Ansatzpunkte der Kavernenbohrungen und die Lokationen der Kavernen im Hinblick auf die well fields geplant und optimiert. Mit Hilfe des geologischen 3D-Modells kann somit ein Bohrplatz als Ausgangspunkt für eine Vielzahl

von abgelenkten Bohrungen festgelegt werden (s. Abb. 3). Über diese werden nachfolgend die Kavernen gesolt und somit die Kaliflöze mittels Solution Mining gewonnen.

Steinsalzbergwerk Mines Seleine

Das Steinsalzbergwerk Mines Seleine liegt auf der Insel Îles de la Madeleine im Nordwesten von Quebec, Kanada. Für die zukünftige Ausrichtung des Bergwerkes ist zu klären, wie die vertikale Fortsetzung der bergmännischen

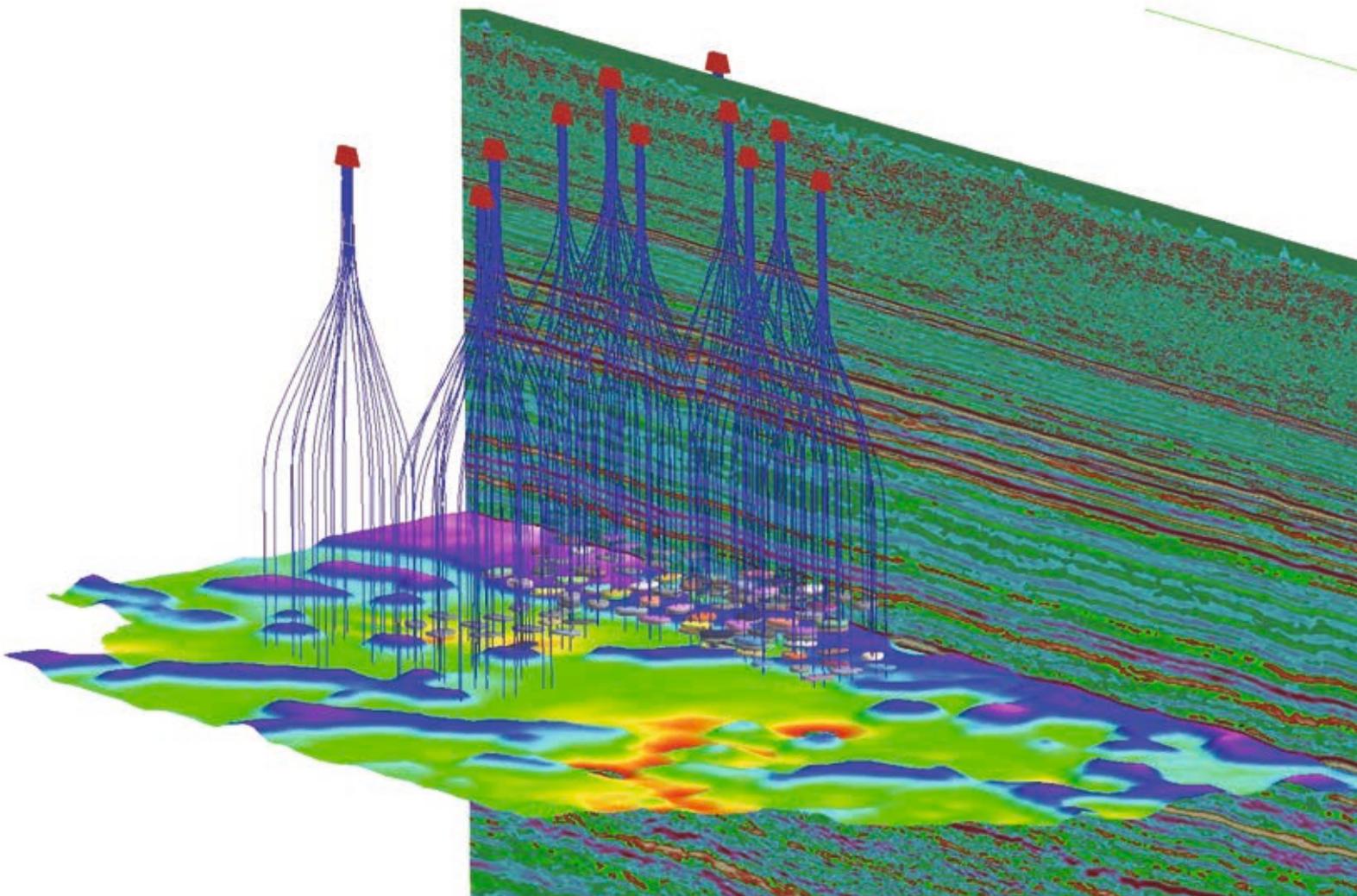


Abbildung 3: Solution Mining am Standort Bethune (Kanada), geologische Schichtfläche (horizontal mit Farbgebung entsprechend der Höhenlage) mit Profilschnitt aus seismischer Messung (vertikal) und Lage der Bohransatzpunkte (rot), der abgelenkten Bohrungen (blaue Linien) und Kavernen, verschiedenfarbig (Ansicht nicht überhöht)

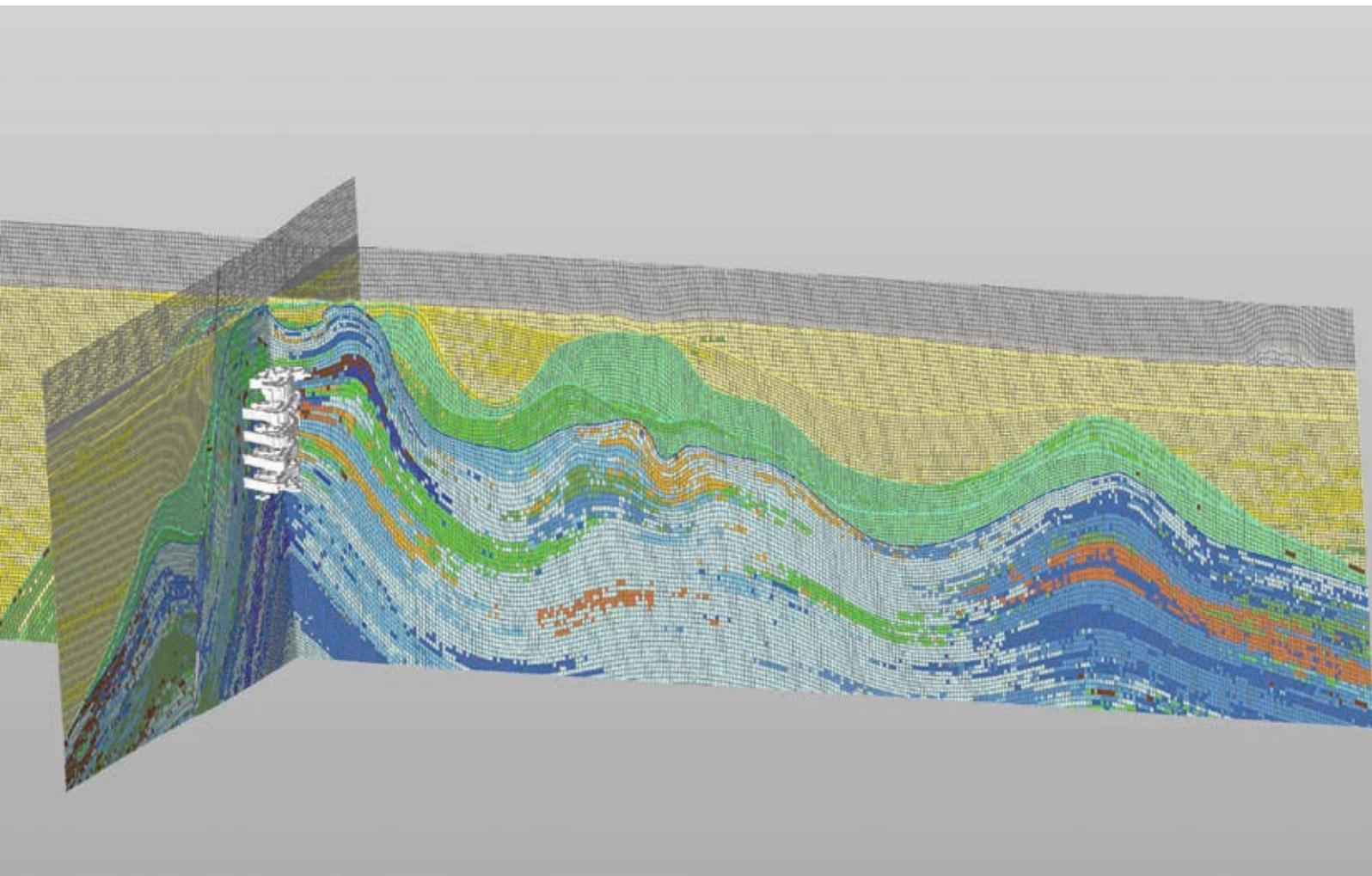


Abbildung 4: Steinsalzberg Mines Seleine (Kanada), Regionales Nord-Süd-Profil (5 Km) und Ost-West-Profil (9 Km) durch die Salinarstruktur (Grid-Darstellung, Profilhöhe 850 m), Grubengebäude am Kreuzungspunkt der Profile (weiß), Ansicht aus Südost, 3-fach überhöht

Gewinnung und ob der Anschluss eines benachbarten Salzdomes für den zukünftigen Abbau möglich sind. Beide Fragestellungen wurden mit Hilfe eines geologischen 3D-Modells in Zusammenarbeit mit dem Technical Center, Nordamerika (K+S) im Steinsalzbergwerk Mines Seleine untersucht. Es wurden hierzu geophysikalische Daten aus der Seismik und Ergebnisse von Tagesbohrungen sowie markscheiderische Daten der Grube einbezogen. In Abbildung 4 ist das Grid des regionalen Modells dargestellt. Dieses besteht aus rd. 1 Mio. Zellen von ca. 20 m x 20 m x 10 m (LxBxH) Größe

und ist hier mit der Interpolation der verschiedenen Gesteinsarten (Salz, Deckgebirge) dargestellt. Im Ergebnis dessen konnten die Möglichkeit einer weiteren, tieferen Abbausohle konkretisiert und ein Korridor für untertägige Explorationsbohrungen zum zukünftigen bergtechnischen Anschluss des benachbarten Salzstockes abgegrenzt werden.

Qualitätsabhängigkeiten im Kristallsalz, Steinsalzbergwerk Braunschweig-Lüneburg

Im Steinsalzbergwerk Braunschweig-Lüneburg (Niedersachsen) wird zum

größten Teil Kristallsalz aus der Leine-Folge mit einem Gehalt von 97,5 bis 99,1 % NaCl abgebaut. Die restlichen Anteile des Rohsalzes setzen sich vor allem aus den Komponenten CaSO_4 sowie MgSO_4 und KCl zusammen. Das geologische 3D-Modell wurde im Rahmen einer Forschungskooperation mit der RWTH Aachen erarbeitet, dessen Ergebnisse nachfolgend durch Buxbaum-Conradi (2018)* veröffentlicht wurden. Diese zeigen erstmals die Abhängigkeit zwischen dem Strukturbaueiner Steinsalzlagerstätte hinsichtlich der vertikalen als auch lateralen Veränderlichkeit

im Wertstoffgehalt NaCl. Es gelang nachzuweisen, dass es Verteilungsgesetzmäßigkeiten innerhalb der Salinarstruktur gibt, die zukünftig eine bessere Steuerung bei der Gewinnung der Steinsalzqualitäten ermöglicht und somit zu einer optimierten Aus- und Vorrichtung sowie Abbautätigkeit führen wird (s. Abb. 5).

Salzlösungsvorkommen im Grubenfeld Springen

Bereits 1969 wurde im Grubenbetrieb Springen des ehemaligen Kombines Kali durch zwei Sprengbohrlöcher das, entsprechend der Lokalität benannte, Salzlösungsvorkommen am Querort 23 im heutigen thüringischen Teil des Werkes Werra angetroffen. Der Zufluss des Salzlösungsvorkommens stammt nachweislich von außerhalb

der Salzlagerstätte, d. h. aus dem Subsalinar (Rotliegend). Im Rahmen der weiteren Erkundung wurde bereits 1984 im Bereich des Salzlösungsvorkommens eine natürliche Kaverne mit einem Volumen von rd. 215.000 m³ nachgewiesen. Seit 2002 sind die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld des Salzlösungsvorkommens mit geologischen 3D-Modellen extern bearbeitet worden. Aufbauend auf der Raumvorstellung durch das im OTEC seit 2015 komplett überarbeitete geologische 3D-Modell erfolgt seitdem die weitere Erkundung und Sanierung des Zuflusses mittels Mineralsynthese (s. Abb. 6). Hierbei handelt es sich um den Verschluss von Fließwegen durch eine gezielte Gipsausfällung im Kluftsystem des Rotliegenden. Mittlerweile konnte

die Schüttung des Salzlösungsvorkommens deutlich reduziert werden.

* Buxbaum-Conradl (2018): Geologische 3D-Modellierung der Steinsalzlagerstätte Braunschweig-Lüneburg: Ein Beitrag zur nachhaltigen Nutzung einer komplexen Steinsalzlagerstätte, Dissertation, Fakultät für Georesourcen und Materialtechnik der RWTH Aachen.

3. Weiteres zukünftiges Vorgehen

Die sich abzeichnenden komplexeren Aufgabenstellungen in den Kali- und Steinsalzbergwerken der K+S Gruppe erfordern zukünftig die standardmäßige Anwendung der geologischen 3D-Modellierung. Die standardmäßige Anwendung wiederum benötigt die Weiterentwicklung des bestehenden Daten- und Modellmanagements.

Hinsichtlich eines effektiven Datenmanagements beinhaltet das die Erfassung, Aufbereitung und

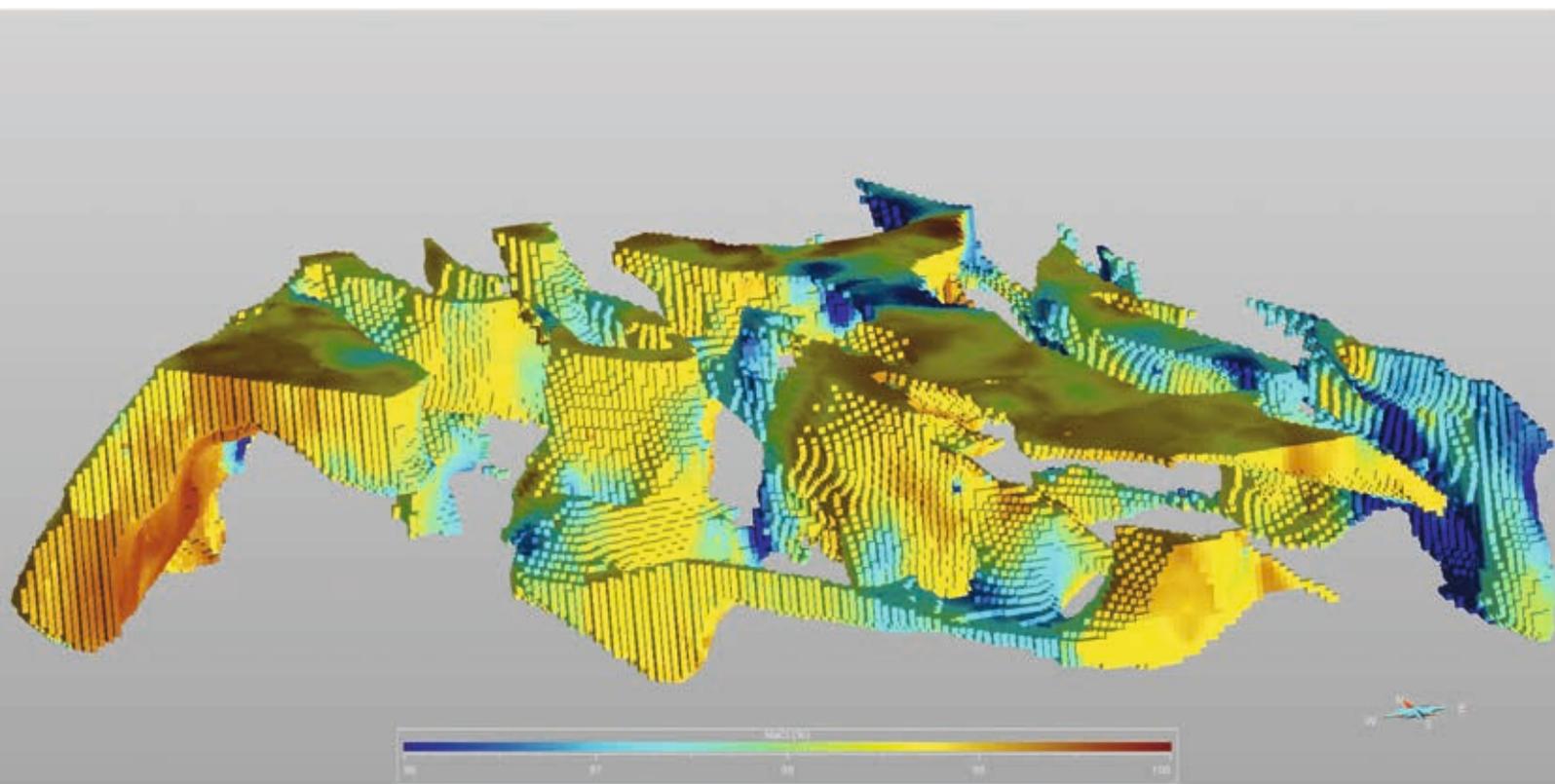


Abbildung 5: Steinsalzbergwerk Braunschweig-Lüneburg: Grid der Kristallsalzlager mit NaCl-Verteilung, Aufteilung in 173544 Blöcke von 4 m x 4 m x 4 m, Gesamtfläche ca. 600 m x 800 m, vertikal: ca. 250 m, Ansicht von Süden, nicht überhöht

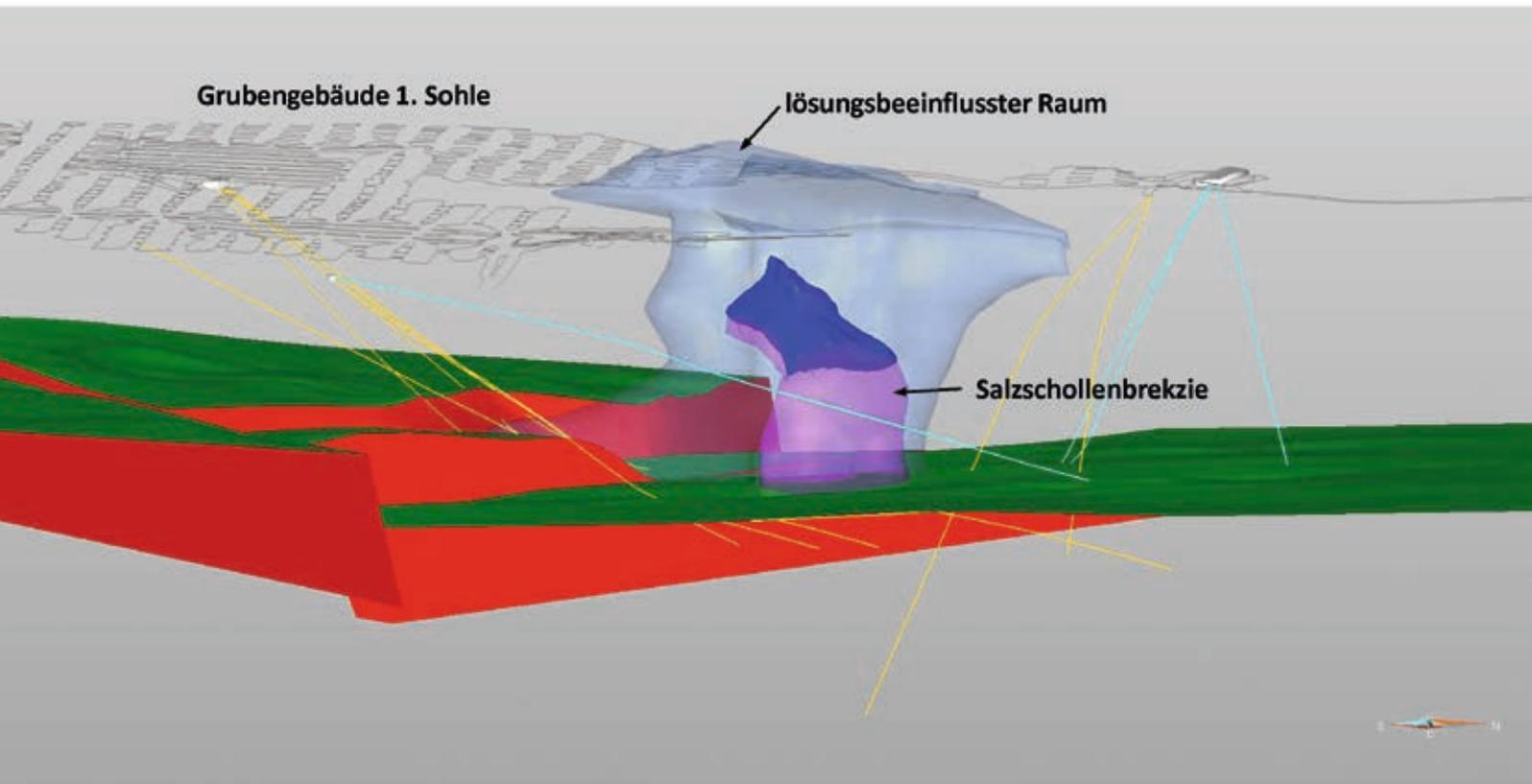


Abbildung 6: Salzlösungszufluss Qu. 23 im Grubenfeld Springen mit ausgewählten Bohrungen (gelb und cyan) und Bohrorten (grau), Kaverne (blau, Höhe rd. 80 m), Störungen (rot), Salzbasis (grün), Ansicht von Osten, nicht überhöht

Verwaltung der (Roh)Daten nach Qualitätsstandards. Die durch die IT-Entwicklung resultierenden zunehmenden Datenmengen verstärken diese Anforderung. Die Umsetzung ist im Hinblick auf die Bearbeitungszeit und Qualität der Modellergebnisse unabdingbar.

Das Modellmanagement besteht aus den Teilen Dokumentation und Ablage. Die Dokumentation umfasst nicht nur die verwendeten Eingangsdaten, vielmehr auch die in der Bearbeitung des Modells geänderten Daten sowie die Dokumentation der methodischen Vorgehensweise innerhalb der geologischen Modellierung als auch die Modellergebnisse.

Die systematische Ablage der Modelle mit Hilfe von Datenbank- und Speichertechnologien (Cloud) dient hierbei nicht nur als Sicherheitskopie, sondern ermöglicht eine Multi-user- und geographisch verteilte Bearbeitung, die Versionierung der Modellvarianten und die Möglichkeit der Aufteilung von großen Modellen in Teilmodelle, dem sog. Tiling. Nicht zuletzt ist eine Verwaltung von Modellen erforderlich.

Einen Gesamtüberblick über die standardmäßig einsetzbare, geologische 3D-Modellierung gibt Abbildung 7. Das darin angeordnete geologische 3D-Modell beinhaltet den Import bzw. die Änderung der Eingangsdaten, den Erstellungsprozess des Modells und die

Erzeugung von Ergebnissen. Alle die im eigentlichen Modell (Spezialsoftware, z.B. Gocad) enthaltenen Daten und Prozesse werden dokumentiert. Der linke Pfeil steht für die Verbindung zum Datenmanagement der gesamten „Geodaten“, der rechte Pfeil für die Verbindung zum Modellmanagement, welches die systematische Ablage der Modelle einschließlich der Dokumentation und u.a. eine Modellverwaltung ermöglicht.

Die Digitalisierung der Unternehmensprozesse, z. B. in der Kali- und Steinsalzproduktion beinhaltet auch den Einsatz der geologischen 3D-Modellierung. Nur diese Modelle ermöglichen die effektive Nutzung der

immer schneller wachsenden geologischen Datenmengen. Die Digitalisierung der durch die Modellierung gestützten oder automatisierten Entscheidungsprozesse ist nur dann erfolgreich, wenn die Modellierungen bei allen zulässigen Eingangsdaten verlässliche Ergebnisse liefern und die Ergebnisse jederzeit nachvollziehbar sind. Dies setzt wiederum wie oben beschrieben ein automatisiertes und qualitativ gesichertes Daten- und Modellmanagement voraus.

Mit einem weiterentwickelten Daten- und Modellmanagement, dem

standardmäßigen Einsatz der geologischen 3D-Modellierung und der Digitalisierung von Prozessen in der Kali- und Steinsalzproduktion kann die effizientere Nutzung der Kali- und Steinsalzlager in der K+S Gruppe zukünftig erfolgen. Mit dem Einsatz geologischer Lagerstättenmodelle wird unter Berücksichtigung aller bestehenden geologischen Informationen eine optimierte Rohsalzsteuerung bezüglich der Menge als auch der Qualität insbesondere hinsichtlich der bekannten Wertstoffinhalte (K_2O ; Kieserit) möglich. Das heißt,

unter Einbeziehung der bestehenden Kenntnisse aus der bergmännischen Auffahrung, Exploration und Bemusterung kann auf das unverritzte Vorfeld in den Kaliflözen eine Steuerungsmöglichkeit geschaffen werden, die bestimmte Fahrweisen unter dem Blick der Vergleichmäßigung des Rohsalzes (Förderstrommanagement) als auch die Optimierung der Ausbeute und Maximierung der Produktmenge und -sorten im Fabrikprozess zulässt. Die Herangehensweise und Effekte gelten gleichermaßen für Steinsalzbergwerke.

Geologische 3D-Modellierung

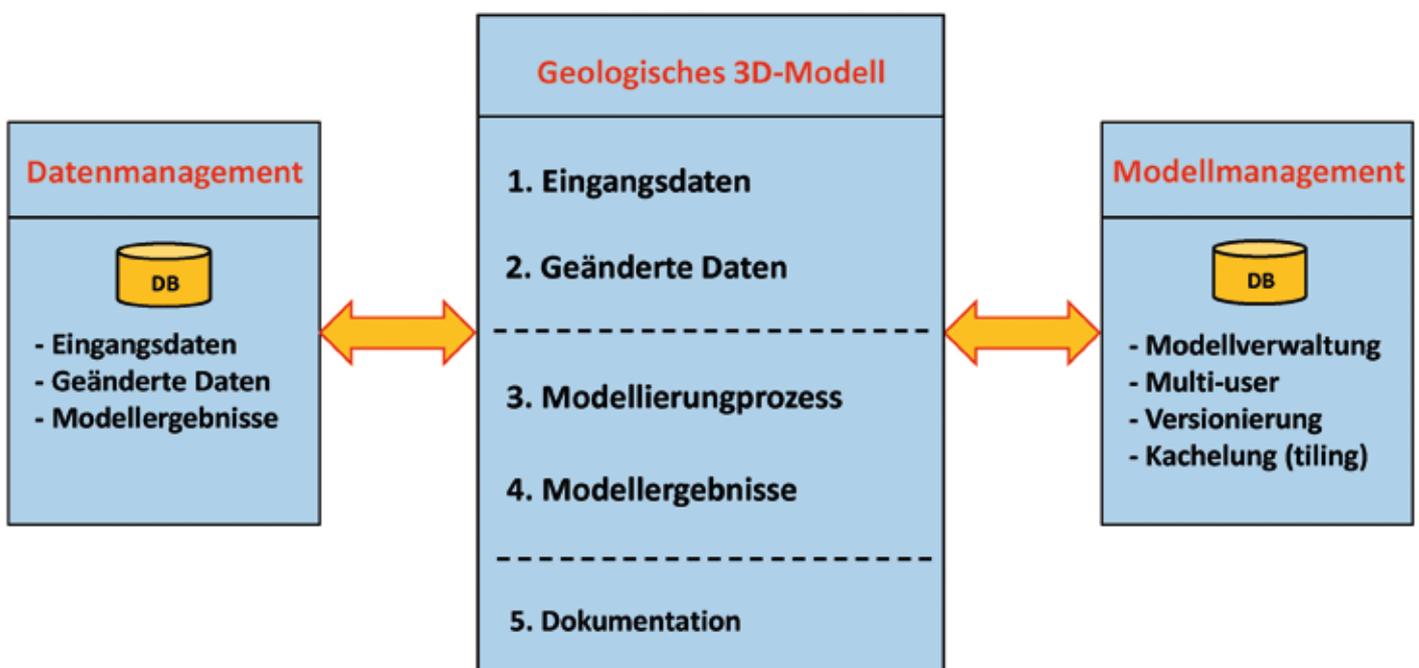


Abbildung 7: Schema zum Daten- und Modellmanagement in der standardmäßig eingesetzten geologischen 3D-Modellierung (DB-Datenbank)

K+S Gruppe

K+S ERWARTET DEUTLICHE ERGEBNISSTEIGERUNG FÜR 2019

Die K+S Gruppe hat den Umsatz im abgelaufenen Geschäftsjahr 2018 um 11 % auf 4,0 Mrd. € (Vorjahr: 3,6 Mrd. €) gesteigert. Das operative Ergebnis vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen (EBITDA) verbesserte sich um 5 % auf 606 Mio. € (Vorjahr: 577 Mio. €). Belastet wurde das EBITDA vor allem von der lang anhaltenden Hitzewelle und extremen Trockenheit in Deutschland im vergangenen Jahr, die zu erheblichen Produktionsausfällen im Werk Werra geführt haben.

Höhere Absatzmengen in beiden Geschäftsbereichen, insbesondere aus dem Werk Bethune, sowie gestiegene Marktpreise für Kalium- und Magnesiumprodukte wirkten sich positiv auf Umsatz und EBITDA der K+S Gruppe im Geschäftsjahr 2018 aus. Die witterungsbedingten Produktionsstillstände am Werk Werra belasteten dagegen das Konzern-EBITDA mit insgesamt rund 110 Mio. €. Hinzu kamen überproportional gestiegene Kosten für den Warentransport, vor allem im Geschäftsbereich Salz. Das bereinigte Konzernergebnis nach Steuern für das Geschäftsjahr 2018, das die Grundlage für die Dividende bildet, sank auf 85 Mio. € (Vorjahr: 145 Mio. €). Ursache waren die erstmals für ein volles Geschäftsjahr zu berücksichtigenden Abschreibungen für das Werk Bethune in Kanada und höhere Zinsaufwendungen. Im vierten Quartal 2018 stieg das EBITDA der K+S Gruppe im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 22 % auf 228 Mio. €, während der Umsatz um 18 % auf 1,2 Mrd. € zulegte.

Im Kaliwerk Bethune (Kanada) wurden erstmals 1,4 Mio. Tonnen Kaliumchlorid hergestellt und damit

das Produktionsziel für 2018 erreicht. Außerdem erzielte der Standort zum ersten Mal ein positives EBITDA. Das Werk befindet sich weiter in der sogenannten Anfahrphase.

Bei der konsequenten Umsetzung der neuen Strategie Shaping 2030 kommt K+S weiterhin gut voran. Erste Synergien wurden bereits realisiert und die Effizienz in vielen Bereichen verbessert. Wie geplant, sollen ab Ende 2020 über 150 Mio. € jährlich an Synergien gehoben werden.

K+S blickt positiv auf das Jahr 2019 und erwartet, dass das EBITDA deutlich über dem Wert des Vorjahres und in einer Bandbreite zwischen 700 und 850 Mio. € liegen sollte (2018: 606 Mio. €). Wesentliche Gründe hierfür sind das günstige Marktumfeld für Düngemittel, das weitere Hochfahren des Standorts Bethune, die Fortführung der Maßnahmen zur Verbesserung der operativen Performance sowie der zu erwartende Wegfall der abwasserbedingten Produktionsunterbrechungen im Werk Werra. Trotz der Schließung des Standorts Sigmundshall erwartet K+S für 2019 eine steigende Kaliproduktion im Vergleich zum Vorjahr.

K+S UND MARS SETZEN ERFOLGREICHE KOOPERATION FORT

Ende Januar 2019 haben K+S und das US-amerikanische Unternehmen MARS die Zusammenarbeit bei der Produktion des Katzenstremmittels CATSAN in Bad Salzdetfurth um weitere zehn Jahre verlängert. Dies ist auch eine gute Nachricht für die rund 120 Mitarbeiter am Standort Bad Salzdetfurth, sagt Mark Roberts, Chief Operation Officer von K+S. Bis Ende dieses Jahres wird im Werk Salzdetfurth der K+S AG eine zweite Produktionslinie zur Herstellung von CATSAN entstehen. Die jährliche

Produktionskapazität wird damit um rund 40 Prozent steigen. Außerdem sollen die dortigen Lagerkapazitäten mehr als verdreifacht werden. Dazu wird derzeit ein automatisches Hochregallager mit 14.000 Palettenplätzen errichtet, das größte seiner Art der K+S Gruppe in Europa. Seit Beginn der Kooperation im Jahre 1992 hat das Werk mittlerweile mehr als 3,5 Mio. Tonnen Katzenstreu produziert. Neben dem Kernmarkt Europa werden von hier aus auch Kunden in fernen Ländern wie Abu Dhabi und Australien beliefert.

VEREINBARUNG MIT KALIUM LAKES

K+S hat mit dem australischen Unternehmen Kalium Lakes eine Vereinbarung zur Abnahme von bis zu 90.000 Tonnen des Spezialdüngemittels Kaliumsulfat (SOP) pro Jahr abgeschlossen. Die Laufzeit der Vereinbarung beträgt zehn Jahre und sichert K+S den vollständigen Zugriff auf die erste Kaliumsulfat-Produktion in Australien. „Die Vereinbarung mit Kalium Lakes passt ideal zu unserer Strategie Shaping 2030, die unter anderem den Ausbau des Spezialitätengeschäfts vorsieht“, sagt Alexa Hergenröther, Leiterin der Operativen Einheit Europe+. „Die zusätzlichen Mengen an Kaliumsulfat werden unser Produktangebot aus der eigenen SOP-Herstellung in Deutschland ergänzen. Zugleich können wir damit bestehende Kunden besser beliefern und neue Kunden hinzugewinnen.“

Kalium Lakes plant, ein unterirdisches Solevorkommen in der Pilbara Region in Westaustralien zu entwickeln und aus der geförderten Sole durch Solarevaporation Kaliumsulfat zu produzieren. Die endgültige Investitionsentscheidung seitens Kalium Lakes soll im zweiten Quartal 2019

getroffen werden. Für die Dauer der Errichtung aller notwendigen Produktionsanlagen werden rund 15 Monate veranschlagt, so dass gegen Ende 2020 /Anfang 2021 mit ersten nennenswerten Mengen an Kaliumsulfat zu rechnen ist. Kalium Lakes Limited ist ein Explorations- und Entwicklungsunternehmen, das sich auf die Entwicklung des Beyondie-Kaliumsulfat-Projekts in Westaustralien fokussiert. Ziel ist, eine Kaliumsulfat-Produktion für in- und ausländische Märkte aufzubauen. Derzeit gibt es keine derartige Produktion auf dem australischen Kontinent. Kalium Lakes ist an der australischen Börse ASX (Kürzel: KLL) notiert.

WANDERPREIS „HEILIGE BARBARA“ FÜR DAS AFZ

Der Wanderpreis „Heilige Barbara“ im Sicherheitswettbewerb der K+S Gruppe (Deutschland) geht für das Jahr 2018 an die Mitarbeiter des Analytik- und Forschungszentrum (AFZ) in Unterbreizbach.

Das zurückliegende Jahr haben sie ohne meldepflichtige Unfälle abgeschlossen und gleichzeitig die höchste prozentuale Verbesserung gegenüber dem Vorjahr erreicht. Diese Form des Sicherheitswettbewerbs findet zum letzten Mal statt. Denn durch eine neue Gesamtbetriebsvereinbarung wird der bisherige Wettbewerb um die Heilige Barbara durch einen neuen Wettbewerb abgelöst.

Personalien

Jan Wegner, Leiter des Bereiches Strategy & Development des Shaping 2030 Transformation Management Office (TMO) und Mitglied des Executive Committee, hat die K+S Gruppe auf eigenen Wunsch mit Ablauf des 31.03.2019 verlassen, um sich neuen beruflichen Perspektiven zu widmen.

Die Führung des Bereiches hat bis zur Neubesetzung der Funktion K+S-Vorstandsvorsitzender **Dr. Burkhard Lohr** übernommen. **Dr. Helge Beyer** hat interimweise die fachliche Leitung übernommen. **Holger Seifart** hat interimweise die Leitung des TMO Shaping 2030 übernommen.

Oliver Morgenthal hat die Funktion des Leiters Communications & Brands der K+S Gruppe übernommen und wird Mitglied des Executive Committee der K+S Gruppe sein.

esco – european salt company GmbH & Co. KG

ESCO LIESS MITARBEITERBELANGE UNTERSUCHEN

esco nimmt ihre soziale und ethische Verantwortung ernst. Das Unternehmen hat die Arbeitnehmerbelange bei der Produktion hochreiner Salze an den Standorten Borth, Bernburg und Frisia Zout deshalb jetzt im Rahmen eines externen SMETA-Audits prüfen lassen. SMETA steht für Sedex Members Ethical Trade Audit und ist eines der weltweit am häufigsten verwendeten ethisch-sozialen Prüfungsformate. Untersucht wird, ob die Standards von Sedex eingehalten werden – einer internationalen Organisation, deren Mitgliedsunternehmen sich zur kontinuierlichen Verbesserung ihres ethisch-sozialen Verhaltens entlang ihrer Lieferketten bekennen. Für esco als Mitglied von Sedex bedeutet das nicht nur, die gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten, sondern darüber hinaus dazu beizutragen, dass wirtschaftliche, soziale und ökologische Zielsetzungen in Einklang gebracht werden. Bei den Audits nahmen die Prüfer Arbeitsstandards, Gesundheits- und

Arbeitsschutz, Umwelt und Geschäftsethik an den untersuchten Standorten in den Blick. In anonymen Interviews mit Beschäftigten wurde insbesondere nach der Mitarbeiterzufriedenheit gefragt, wirtschaftliche Performance-Daten spielten bei den Audits dagegen keine Rolle. Erfreulicherweise haben alle esco-Werke die Audits im ersten Anlauf mit Bravour bestanden.

Personalien

Tim Stahl, Mitarbeiter HR Coordination am Standort Kassel, wurde zum 1. April 2019 auf das Salzwerk Borth der Operational Unit Europe+ versetzt und hat dort zum gleichen Termin die Funktion des Werkspersonalleiters übernommen. Er ersetzt dort **Michael Evertsbusch**, der seinen aktiven Dienst im Laufe des Jahres beenden wird und bis dahin im Rahmen von Sonderaufgaben für das Unternehmen tätig bleibt.

K+S ENTSORGUNG GmbH

Personalien

Matthias Plomer, Geschäftsführer der K+S Entsorgung GmbH, ist zum 1. April 2019 in den Ruhestand getreten. Bis auf weiteres werden die Geschäfte der K+S Entsorgung GmbH durch **Dr. Burkhard Dartsch** geführt.

K+S KALI GmbH

PLANFESTSTELLUNGSBESCHLUSS ERTEILT

Das niedersächsische Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) hat am 30. Januar 2019 die mögliche Wiederaufnahme der Kaliproduktion am Standort Siegfried-Giesen (Landkreis Hildesheim) genehmigt. Das

dortige Kalivorkommen besitzt einen hohen Gehalt an Wertstoffen und eignet sich besonders für die Herstellung von Düngemittelspezialitäten. K+S beabsichtigt, das Projekt umzusetzen, wenn die Wirtschaftlichkeit gewährleistet ist und das Vorhaben die in der Konzernstrategie „Shaping 2030“ gesteckten Ziele unterstützt. Eine maßgebliche Voraussetzung ist auch die Entwicklung des Kalimarktes. Aus heutiger Sicht würde sich der Investitionsbedarf zur Umsetzung des Projektes im höheren dreistelligen Millionenbereich bewegen. Mit der Wiederaufnahme des Betriebes wären die Schaffung von ca. 500 qualifizierten Arbeitsplätzen sowie bedeutende wirtschaftliche Impulse für die Region verbunden. Die Lagerstätte des Salzstockes von Sarstedt verfügt über nachgewiesene Reserven an Sylvinit und Hartsalz von mehr als 100 Millionen Tonnen, ausreichend für mindestens 40 Jahre Kaliproduktion. Für die Wiederaufnahme der Rohsalzverarbeitung an dem 1987 vorläufig stillgelegten Standort hat K+S ein Konzept entwickelt, mit dem vor allem die unvermeidbaren Umweltauswirkungen auf ein bisher nicht mögliches Maß reduziert werden können. Im Mittelpunkt stehen dabei eine abwasserfreie Rohsalzverarbeitung sowie die Verwertung der Haldenwässer in der Produktion.

WERK SIGMUNDSHALL BEENDET

KALIFÖRDERUNG

Am 21. Dezember 2018 endete die Kaliförderung im Werk Sigmundshall. Nach fast 120 Jahren Kalibergbau sind die wirtschaftlich gewinnbaren Vorräte erschöpft, und die Arbeit zwischen 1.100 und 1.400 Metern Tiefe bringt Menschen und Technik an ihre Grenzen.

Neben den erforderlichen Sicherungsarbeiten, die noch einige Jahre in Anspruch nehmen werden, möchte K+S den Standort zum Innovationszentrum für die Erprobung und Ansiedlung neuer Geschäftsfelder entwickeln. Die Einstellung der Kaliproduktion bringt nicht nur Veränderungen für das Werk und die Gemeinden in seinem Umfeld. Sie bedeutet vor allem für viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erhebliche Veränderungen ihrer persönlichen Lebensumstände. Für Werkleiter Gereon Jochmaring und seine Kollegen ist es daher alles andere als selbstverständlich, mit welchem Engagement die Belegschaft im zurückliegenden Jahr gearbeitet hat.

KALI-DIALOG FORTGESETZT

In Sondershausen trafen sich auf Einladung von Ministerpräsident Bodo Ramelow hochrangige Vertreter aus Politik, Behörden, Unternehmen und Ingenieurbüros, um über den Kalibergbau in Thüringen zu diskutieren. K+S-Vorstandsvorsitzender Dr. Burkhard Lohr erläuterte die aktuellen Fortschritte im Umweltschutz. Er wies darauf hin, dass K+S das Kalikolloquium gerne nutze, um deutlich zu machen, dass K+S intensiv und mit langem Atem daran arbeite, die Kaliproduktion noch umweltverträglicher zu machen. Man sei bei der Abarbeitung der Aufgaben aus dem Maßnahmenprogramm Salz der Flussgebietsgemeinschaft Weser im Plan, die nächsten Schritte seien bereits klar definiert. Das alles sei für K+S eine langfristige Aufgabe mit enormen wirtschaftlichen Herausforderungen. Aber man wolle der Kaliproduktion in Deutschland und den mit ihr verbundenen Arbeitsplätzen eine erfolgreiche Zukunft ermöglichen. K+S sei überzeugt, dass

hochwertige Kaliprodukte aus heimischen Lagerstätten nicht nur ein volkswirtschaftlicher Aktivposten sind, sondern auch Bedeutung haben für die Bekämpfung des Hungers in der Welt. Dazu müsse immer wieder die Balance zwischen Ökologie und Ökonomie austariert werden. Das kann nur im Dialog mit der Politik und allen gesellschaftlichen Gruppen gelingen.

Personalien

Gereon Jochmaring übernahm am 1. Januar 2019 die übergeordnete Werksleitung der Werke Sigmundshall, Bergmannsseggen-Hugo und Inaktive Werke. Die bestehende Verantwortung des Leiters Bergmannsseggen-Hugo und des Leiters Inaktive Werke bleiben unverändert. Gereon Jochmaring ist seit 1998 für die K+S Gruppe tätig, seit dem 01.06.2018 in der Funktion des Werkleiters Sigmundshall.

Zum 1. März 2019 übernahm **Thorsten Krön** als neuer Leiter Produktion und Technik unter Tage die Verantwortung für den Grubenbetrieb des Werkes Neuhoof-Ellers. Er folgt **Dr. Stefan Weber**, der am internationalen Management-Entwicklungsprogramm „TrackK+S Executive“ teilnehmen wird.

Wacker Chemie AG Bergwerk Stetten

Personalien

Michael Schulz wurde als Gesamtbetriebsführer des Standortes Salzbergwerk Stetten der Wacker Chemie AG am 31.03.2019 in den Ruhestand verabschiedet. Seine Nachfolge in gleicher Funktion hat **Uwe Egerer** übernommen.



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