



issa

INTERNATIONAL SOCIAL SECURITY ASSOCIATION

International Section on Prevention in the Mining Industry

www.issa.int/prevention-mining

VISION ZERO.

Safety and Health in Mining

Safe and healthy jobs in mining, worldwide: that is the aim of the International Section of the ISSA on Prevention in the Mining Industry, in short ISSA Mining. As a not-for-profit organization, ISSA Mining unites operators, sector associations, experts and regulators to improve occupational safety and health as well as emergency response by means of international exchange on good practice, proven strategies and training concepts. ISSA Mining is one of thirteen prevention sections of the Social Security Association, headquarters in Geneva.

In this section of Mining Report Glückauf we will regularly introduce innovations, new findings and trends from an international point of view, helping to design mining work safer and health supporting.

Do you know of more efficient examples? We are looking forward to your advice as well as your feedback on this section. Send an e-mail to helmut.ehnes@issa-mining.org.

Sicherheit und Gesundheit im Bergbau

Sichere und gesunde Arbeitsplätze im Bergbau, weltweit: das ist das Ziel der International Section of the ISSA on Prevention in the Mining Industry, kurz ISSA Mining. Als Non Profit-Organisation vereint ISSA Mining Unternehmen, Branchenverbände, Experten sowie Regelsetzer, um durch den internationalen Austausch von Guter Praxis, bewährten Strategien und Ausbildungskonzepten den Arbeitsschutz und das Rettungswesen zu verbessern. ISSA Mining ist eine von dreizehn Sektionen für Prävention unter dem Dach der International Social Security Association mit Sitz in Genf.

In dieser Rubrik stellen wir Ihnen regelmäßig Innovationen, neue Erkenntnisse und Trends aus dem internationalen Umfeld vor, die dabei helfen, die Arbeit im Bergbau sicherer und gesundheitsgerecht zu gestalten.

Kennen Sie weitere wirksame Beispiele aus der Praxis? Über Ihre Hinweise freuen wir uns ebenso wie über Rückmeldungen zu dieser Rubrik. Senden Sie eine E-Mail an: helmut.ehnes@issa-mining.org.

Peter von Hartlieb

Unity is Strength: Synergy Improves Mine Safety – Motives, Concepts and Projects

Synergy is a buzzword that produces different reactions. It gives some people the creeps, while it makes others' eyes light up. But beware: every cooperation agreement, tie-up or takeover in the mergers and acquisitions sector is now justified with the casual promise of a synergy effect, though in many cases the projected improvements are not specifically named. The motto "unity is strength" is aimed at elaborating more explicitly the background situation and the approach to be taken to ensure that the coordinated planning and implementation of all safety-relevant measures can be of benefit to all stakeholders. In this context there has to be unanimity of purpose between the various parties:

- the operator as client;
- an executive authority as representative of the legislature;
- an experienced, networked organisation such as ISSA Mining;
- a party responsible for tasks such as stocktaking, analysis, planning and implementation support;
- a party with technical and didactic capabilities of a theoretical and practical kind; and
- a manufacturer of relevant safety products, ranging from PPE to IT-based mine control rooms.

This article is based on a paper that the author presented at the 1st Vision Zero Europe Conference held in Bochum on 8th September 2016.

Einigkeit macht stark: Synergie steigert die Grubensicherheit – Motive, Ansätze und Projekte

Synergie ist ein Modewort, bei dessen Klang sich manchem die Nackenhaare aufstellen, andere jedoch leuchtende Augen bekommen. Aber Achtung: Jede Kooperation, Fusion oder Übernahme im Merger- und Acquisition-Bereich rechtfertigt man inzwischen mit dem saloppen Versprechen von Synergieeffekten, in vielen Fällen jedoch ohne die angepeilten Verbesserungen konkret benennen zu können. Das Motto „Einigkeit macht stark“ strebt an, Hintergrund und Ansätze deutlicher herauszuarbeiten, wie ein gemeinsam abgestimmtes Planen und Umsetzen sicherheitsrelevanter Maßnahmen allen Beteiligten zugute kommen kann. Einigkeit muss in diesem Kontext zwischen mehreren Parteien herrschen:

- Dem Betreiber als Kunden,
- einer Exekutivbehörde als Vertreterin der Legislative,
- einer erfahrenen vernetzt agierenden Organisation, wie z.B. der ISSA Mining,
- einer Partei für die Aufgaben Bestandsaufnahme, Analyse, Planung und Umsetzungshilfestellung,
- einer Partei mit fachlich didaktischen Fähigkeiten in theoretischer und praktischer Form und
- einem Hersteller entsprechender Sicherheitsprodukte von der PSA bis hin zur IT-basierten Warte.

Der Beitrag basiert auf einem Vortrag des Autors anlässlich der 1st Vision Zero Europe Conference am 8. September 2016 in Bochum.

1 Introduction from the perspective of a German raw-materials industry expert

Raw materials are the first link in a widely ramified value-added chain and even in an age of growing globalisation they are an essential prerequisite for the functionality and long-term development and growth of national economies. The German coal industry also made a huge contribution in this area over many years, with the mining industries of the Saar and Ruhr coalfields playing a key role in Germany's industrial and economic growth.

Even just a few decades ago, from a purely coal-industry viewpoint, this also applied to countries such as the Netherlands, Belgium, France and Spain. Coal companies were often the largest employers in the region concerned and the Ruhr Basin was one of the largest heavy-industry conurbations in the world. In Germany coal has for nearly 200 years been the main source of supply for the nation's energy needs. Germany's energy supply security therefore also depended to a large degree on the scientists and mining equipment suppliers. Over the course of these years the nation suffered its share of mining disasters and mourned the loss of many victims of these accidents. When analysed statistically in a graph of notifiable accidents the figures show how an ever greater safety awareness on the part of the workforce, combined with successive developments in mining techniques, machines, equipment and safety facilities, led to an ongoing improvement in safety standards.

In spite of its strategic and economic significance the Ruhr mining industry has repeatedly had to face difficult problems over recent decades. One of the most serious of these has been the persistently high and growing production costs that have been generated to a large degree by labour costs and social charges. It has not always been possible to offset these by increasing productivity. Neither technical innovations nor restructuring programmes produced the intended impact in the form of an improvement in the cost situation of the German coal industry vis-à-vis imports. An advanced environmental awareness in society at large, the ongoing development and growing use of alternative energies and, ultimately, the political decisions that were taken in 2007 have all played their part in ensuring that German coal production will be phased out completely, and in a socially acceptable manner, by the end of 2018.

Structural change in the Ruhr area did bring something by way of positive new business developments and also helped mark out a new economic landscape. The latter is now being comprehensively pursued with some interest and has been described as an example for other regions to follow. And so as history tends to repeat itself it is therefore likely that a similar pattern of change will play out in other mining countries too. But what needs to be emphasised at this point is that the German mining industry certainly does not end with coal!

2 Synergies in the mining suppliers sector require overseas partners

Raw-materials mining in Germany not only plays a key role when it comes to reliably supplying basic materials for the processing and manufacturing industries but at the same time has an important function as a catalyst for economic growth and employment. In 2016 the extractive industries, which strictly speak-

1 Einleitung aus der Sicht deutscher Experten im Rohstoffsegment

Rohstoffe stehen am Beginn einer weit verzweigten Wertschöpfungskette und sind auch in Zeiten wachsender Globalisierung unabdingbare Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit bzw. die langfristigen Entwicklungs- und Wachstumsmöglichkeiten der Volkswirtschaften. Dazu hat auch die deutsche Kohle über einen sehr langen Zeitraum maßgeblich beigetragen. Der Steinkohlenbergbau an Saar und Ruhr war für das deutsche Industrie- und Wirtschaftswachstum von entscheidender Bedeutung.

Nur bezogen auf die Kohle galt das noch vor einigen Jahrzehnten auch für Länder wie die Niederlande, Belgien, Frankreich oder Spanien. Kohlekonzerne waren mit die größten Arbeitgeber in den jeweiligen Regionen, das Ruhrgebiet war dabei eine der größten schwerindustriellen Agglomerationen. Kohle war in Deutschland in den letzten fast 200 Jahren die grundlegende Quelle, um die nationalen energetischen Bedürfnisse zu befriedigen. Daher waren es auch die Wissenschaft und die Bergbauzulieferer, die für die energetische Sicherheit Deutschlands standen. In dieser Zeit gab es zahlreiche Katastrophen mit vielen Opfern und Unfällen, die – statistisch erfasst als Kurve der meldepflichtigen Unfälle – zeigen, wie durch das ständig gesteigerte Sicherheitsbewusstsein der Beschäftigten und die sukzessive Verbesserung von Verfahren, Maschinen, Anlagen und Sicherheitseinrichtungen der Sicherheitsstandard stetig besser wurde.

Der Ruhrbergbau stand trotz seiner strategischen und wirtschaftlichen Bedeutung seit vielen Jahrzehnten immer wieder zahlreichen Problemen gegenüber. Eines der gravierendsten waren immer hohe und weiter anwachsende Produktionskosten, nicht zuletzt auch bedingt durch Personal- und Sozialkosten. Nicht immer konnte man dem eine Produktivitätserhöhung gegenüberstellen. Weder Innovationen noch Restrukturierungsprogramme hatten die erhofften Auswirkungen in Form einer Verbesserung des Kostenbilds im Kohlebergbau gegenüber den Importen. Ein fortentwickeltes Umweltbewusstsein in der Gesellschaft, die zunehmende Entwicklung und der verstärkte Einsatz alternativer Energien und letztlich die politischen Entscheidungen des Jahres 2007 markieren das sozial gut abgefederte Ende der Steinkohlenförderung im Jahr 2018.

Der Strukturwandel des Ruhrgebiets erbrachte Einiges an positiver Neuansiedlung und zeichnet einen Weg in eine andere Wirtschaftslandschaft vor, der global mit Interesse verfolgt und als nachahmenswert bezeichnet wird. So wie sich die Geschichte wiederholt, wird voraussichtlich auch in anderen Bergbauländern ein Zukunftswandel ablaufen. Zu betonen ist an dieser Stelle: Der deutsche Bergbau endet natürlich nicht mit der Kohle!

2 Synergien im Bergbauzulieferbereich mit Partnern im Ausland erforderlich

Der Bergbau auf Rohstoffe in Deutschland spielt nicht nur eine Schlüsselrolle als verlässlicher Grundstofflieferant für die weiterverarbeitende Industrie, sondern hat gleichzeitig eine wichtige Funktion als Impulsgeber für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung. Mehr als 90.000 Menschen waren im Jahr 2016 in der rohstoffgewinnenden Industrie im engeren Sinne – Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden – tätig, dies entspricht rd. 0,25 %

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Ø 2008 – 2013
Coal / Steinkohle	30.384	27.317	24.207	20.925	17.613	14.549	22.499
Lignite* / Braunkohle*	12.643	12.788	12.946	13.161	13.082	13.177	12.966
Oil/Gas / Erdöl/Erdgas	7.967	8.058	8.930	9.010	9.883	10.085	8.989
Rocks and soils / Steine und Erden	23.284	22.734	22.988	23.043	22.708	22.341	22.850
Potash and rock salt / Kali und Salz	12.705	12.870	13.079	13.264	13.821	13.279	13.279
total / insgesamt	86.983	83.767	82.150	79.403	77.107	74.086	80.583

* The figures given here for the lignite industry, by definition, only relate to personnel engaged in raw-material extraction. They do not include employees at lignite-fired power stations and at upgrading plants. They therefore differ from the data used in the coal-industry statistics, where this distinction is not made.

* Die hier genannten Zahlen für die Braunkohlenindustrie beinhalten definitionsgemäß nur die Beschäftigten der Rohstoffgewinnung. Sie beinhalten nicht die Beschäftigten in den Braunkohlenkraftwerken und den Veredlungsbetrieben. Sie weichen daher von den veröffentlichten Daten der Statistik der Kohlenwirtschaft ab, die diese Unterscheidung nicht macht.

Table 1. Sector-based breakdown of the number of persons directly employed in the raw-materials extractive industries in Germany (1).
Tabelle 1. Direkt Beschäftigte in der rohstoffgewinnenden Industrie in Deutschland nach Branchen (1).

ing means mineral mining, stone quarrying and sand and gravel extraction, employed over 90,000 people. This represents around 0.25 % of all German employees currently paying social security contributions. However, the actual impact on employment, including the effect on the upstream and downstream sectors of the economy, actually goes well beyond this. Without including the subsidised coal industry, a total of 58,084 people were directly employed in raw-materials mining, as an average figure, for the period 2008 to 2013. The overall employment effect of the raw-materials industry, including its indirect impact and other stimuli, is put at over 190,000 jobs. Every worker directly employed in the raw-materials sector accounts for 2.27 additional jobs in the wider economy (employment multiplier excluding coal), these resulting from the indirect demand for intermediate goods and capital goods and income-induced consumer demand (1). The consistently innovative segment that comprises small and medium-sized mining supplier companies, which has always been excluded from subsidies and other long-term measures of support, has for the most part been left to its own devices (Table 1). In 2016 the coal-industry supplier sector in North Rhine-Westphalia accounted for an estimated 8,000 to 9,000 jobs, while the open-cast-lignite supplier industry provided some 1,000 to 2,000.

Overseas markets and other sales areas, which includes both conventional and new segment business, are absolutely vital for most specialist companies. The international market holds a huge number of potentially valuable customers, many of whom have set up new underground mining operations for the extraction of coal, metal ores, potassium and salt as well as for mineral production.

2.1 In retrospect

The management at mining equipment companies also embraced the mood of the day some 20 years ago or so as the number of mergers and takeovers increased worldwide with the opening-up of markets. Every manager ultimately hoped that by integrating skills, experience, capacity and even entire firms it would be possible to create something new that would deliver an even better performance.

A distinction soon established itself between cost synergies and sales synergies. Company expenditure may perhaps fall because economies of scale are being achieved, for example as a result of combined purchasing, or just one data centre is needed

aller sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland. Die tatsächliche Beschäftigungswirkung, inklusive der Beschäftigungseffekte in vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereichen, geht jedoch deutlich darüber hinaus. Ohne den subventionierten Steinkohlenbergbau waren im Durchschnitt der Jahre von 2008 bis 2013 in der rohstoffgewinnenden Industrie 58.084 Menschen direkt beschäftigt. Der gesamte, von der Rohstoffindustrie ausgelöste Beschäftigungseffekt, inklusive indirekte und induzierte Impulse, beläuft sich auf mehr als 190.000 Arbeitsplätze. Auf jeden in der Rohstoffindustrie direkt Beschäftigten entfallen 2,27 zusätzliche Arbeitsplätze (Beschäftigungsmultiplikator ohne Steinkohle), die über indirekte Nachfrage nach Vorleistungs- und Investitionsgütern sowie die einkommensinduzierte Konsumnachfrage entstanden sind (1). Das nachhaltig innovative Segment der mittelständischen und kleineren Bergbauzulieferer, die stets aus Subventionsüberlegungen oder anderen nachhaltigen Unterstützungsmaßnahmen herausgefallen waren, bleibt sich weitgehend selbst überlassen (Tabelle 1). Im Jahr 2016 befanden sich in Nordrhein-Westfalen geschätzte 8.000 bis 9.000 Arbeitsplätze für den untertägigen Zulieferbereich Steinkohlenbergbau und 1.000 bis 2.000 Arbeitsplätze für den Zulieferbereich Braunkohlentagebau.

Märkte im Ausland und andere Absatzgebiete, sowohl im klassischen wie in neuen Segmenten, sind für die Mehrzahl der Fachunternehmen unverzichtbar. Das Ausland weist zahlreiche perspektivisch wertvolle potentielle Kunden auf, viele von ihnen auch mit neu eingerichteten Untertagebetrieben im Kohle-, Metall-, Kali- und Salzbergbau oder bei der Mineraliengewinnung.

2.1 Blick zurück

Als vor 20 Jahren die Zahl der Fusionen und Übernahmen durch die Öffnung der Märkte weltweit zunahm, verinnerlichte dies auch das Bergbauzuliefermanagement. Schließlich hofft jeder Manager durch den Zusammenschluss von Kompetenzen, Erfahrungen, Kapazitäten oder ganzen Firmen etwas Neues zu schaffen, das mehr leistet.

Schnell etablierte sich die Unterscheidung zwischen Kosten- und Umsatzsynergien. Möglicherweise sinken die Ausgaben, weil etwa Skaleneffekte, z. B. im gemeinsamen Einkauf erzielt werden, nur noch ein Rechenzentrum benötigt oder – im idealen Fall – Manager und Mitarbeiter die best practice der jeweils anderen Seite für ihr Portfolio nutzen oder übernehmen.

or – in the ideal case – managers and staff use or take over for their portfolio the best practice of the other company.

2.2 The current situation

The synergies between the mining companies and the suppliers are often weak or neglected, while those between the safety organisations and experts need to be improved.

At a time of low levels of innovation, high debt and low demand, factors that are paralysing the global economy, we need to seize upon every opportunity to support the export business if we are to cushion the impact of stagnation and recession, with the serious consequences this can have for the small and medium-sized enterprises in North Rhine-Westphalia. Transparent and communicative collaboration in mutual implementation makes alliances successful.

Example: Chile

The first step towards implementing potential synergies between Chile's state-run and private mining undertakings and local companies, such as between the Antofagasta Industrial Association (AIA), which has more than 80 members, and the mining equipment supplier industry of North Rhine-Westphalia, were taken in November 2015 with the signing of a letter of intent (LoI) between the AIA and the EnergieAgentur.NRW mining network.

The intention to engage in some form of collaboration has existed for a number of years now. This includes cooperation between ISSA Mining and Mutual de Seguridad, university-level agreements such as that on knowledge sharing of the Technical University of Applied Sciences Georg Agricola (THGA) in Bochum or RWTH Aachen University, individual agreements between major companies in Germany and Chile and the German-Chilean Forum for Mining and Mineral Resources, which was set up in 2013 and is supported by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). Of course time will be needed to promote practical and dynamic developments based on these initiatives.

The capabilities of, and opportunities open to the individual members of the AIA, the companies from North Rhine-Westphalia and the customers in Chile are to be optimised by way of further contact, a process that will also be supported by the Competence Centre for Mining and Natural Resources of the German-Chilean Chamber of Commerce and Industry, the German Mineral Resources Agency DERA, the German Federation of International Mining and Mineral Resources (FAB) and VDMA Mining.

The downward trend in raw materials prices has meant that productivity has taken on much greater significance, even for the major companies like Codelco. Here it is only logical to exploit the synergy effects to the maximum degree.

Operating and production costs per tonne will provide a direct indication of whether synergy is increasing the efficiency of the company and reducing the costs. Cost cutting is in fact the fate of all mining companies if they are to survive in a period of economic downturn. Moreover, every measure adopted has to take account of the environment, the conservation of resources, sustainability and viability.

¹ Source: Elmar Hillebrand, Sector Analysis Raw Materials Industry, Hanns-Böckler Foundation, March 2016.

2.2 Stand heute

Die Synergien zwischen den Bergbauunternehmen und Lieferanten sind nur schwach ausgeprägt, diejenigen zwischen den Sicherheitsorganisationen und Experten müssen verbessert werden.

Jede Möglichkeit, die Exporterfolge in einer Zeit schwacher Innovationen, hoher Schulden und geringer Nachfrage, welche die Weltwirtschaft lähmen, zu unterstützen, muss ergriffen werden, um Stagnation und Abschwung mit der Gefahr gravierender Auswirkungen auf kleine und mittlere Unternehmen in Nordrhein-Westfalen abzufedern. Transparentes, kommunikatives Arbeiten in gemeinsamer Umsetzung macht Allianzen erfolgreich.

Beispiel Chile

Erzielbare Synergien zwischen staatlichen und privaten chilenischen Bergbauunternehmen und lokalen Unternehmen, wie durch den Industrieverband Antofagasta (AIA) mit über 80 Mitgliedern und der Bergbauzulieferindustrie Nordrhein-Westfalens sind durch den Abschluss eines Letter of Intent (LoI) zwischen der AIA und dem Netzwerk Bergbauwirtschaft der EnergieAgentur.NRW im November 2015 einen ersten Schritt in Richtung Umsetzung gegangen.

Bereits seit Jahren gibt es Absichten zur Zusammenarbeit, z. B. zwischen ISSA Mining und der Mutual de Seguridad, Hochschulabkommen wie die der Technischen Hochschule Georg Agricola (THGA) in Bochum oder der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen zum Wissenstransfer, individuelle Vereinbarungen zwischen Großkonzernen in Deutschland und Chile oder seit dem Jahr 2013 das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unterstützte Deutsch-Chilenische Forum für Bergbau und mineralische Rohstoffe. Sicher braucht man Zeit, um auf diesen Grundlagen konkrete und dynamische Entwicklungen anzuschieben.

Fähigkeiten und Chancen der einzelnen Mitgliedsunternehmen der AIA, der Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen und chilenischer Kunden sollen durch die zusätzlichen Kontakte optimiert werden, die auch vom Kompetenzzentrum Bergbau und Rohstoffe der Deutsch-Chilenischen Industrie- und Handelskammer, die Deutsche Rohstoffagentur DERA, die Fachvereinigung Auslandsbergbau (FAB) und VDMA Mining unterstützt werden.

Durch rückläufige Trends bei den Rohstoffpreisen gewinnt die Produktivität selbst bei den großen Unternehmen wie Codelco enorm an Wichtigkeit¹. Es ist nur logisch, hier so viel wie möglich an Synergieeffekten zu nutzen.

Die Betriebs- oder Herstellungskosten pro Tonne zeigen direkt an, ob die Synergie die Effizienz des Unternehmens erhöht und die Kosten reduziert. Eine Kostensenkung ist in der Tat das Maß aller Bergbauunternehmen um in einer Zeit des Abschwungs zu überleben. Jede Maßnahme erfolgt zudem unter den Gesichtspunkten Umwelt, Ressourcenschonung, Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit.

3 Blick auf konkrete Auslandsansätze

3.1 Beispiel Bergbauland Simbabwe

Simbabwe will wirtschaftlich aufholen. Die reichen Bodenschätze

¹ Quelle: Elmar Hillebrand, Branchenanalyse Rohstoffindustrie, Hanns-Böckler-Stiftung, März 2016.

3 Some overseas starting points

3.1 The mining potential of Zimbabwe

Zimbabwe is keen to catch-up economically and the country's rich mineral resources should make this possible. However, all this is still at a fairly early stage and many opportunities and risks lie ahead.

The local daily The Herald reported as follows on 2 June 2016: The synergy between manufacturers and the mining sector is at a low level. Mining and the mining industry must ultimately discuss things together rationally. This realisation comes from the Deputy Minister for Mines Fred Moyo. He went on to elaborate further that the link between the two sectors comprising mining companies and services for the mining industry was very weak and concluded that the mining industry, the suppliers and the manufacturing sector belonged directly together as virtually one unit and that these key economic areas accounted for nearly 30 % of the country's gross domestic product (GDP).

The government has stressed that the sector had to become active over the entire value-added chain, from exploration, project proposals, capital procurement, infrastructure and real estate through to the actual production of minerals, in order to create and sustain its competitive ability. And in this respect only safe companies could become good companies.

Zimbabwe has more than 40 individual mineral deposits, including coal, diamonds, nickel, copper, asbestos, gold and platinum, the latter constituting the second-largest reserves after those of South Africa.

3.2 The Chinese mining sector

While China is keen to get to grips with its emissions-related environmental problems, nevertheless coal is likely to retain a significant share of the energy mix for the next 20 to 30 years.

Since we started monitoring this market in the mid-1970s the intervening years have shown that China's collieries are among the most dangerous in the world. Many of the 9,600 or so mines

sollen dies ermöglichen. Man befindet sich jedoch relativ am Anfang mit allen Chancen und Risiken.

Die lokale Tageszeitung The Herald berichtete am 2. Juni 2016: „Die Synergie zwischen Herstellern und dem Bergbausektor ist schwach. Bergbau und Bergbauindustrie müssen endlich miteinander vernünftig reden“. Diese Erkenntnis stammt vom stellvertretenden Minister für Bergbau Fred Moyo. Er führt im Einzelnen weiter aus, dass die Verbindung zwischen den beiden Sektoren Bergbauunternehmen und Dienstleistungen für den Bergbau sehr schwach sei und schlussfolgert, dass Bergbau, Lieferanten und verarbeitendes Gewerbe als Quasi-Einheit unmittelbar zusammen gehören und auf sie als Schlüsselbereiche der Wirtschaft fast 30 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) entfallen.

Die Regierung betont, dass der Sektor über die gesamte Wertschöpfungskette von der Exploration, über Projektvorschläge, Kapitalbeschaffung, Infrastruktur und Immobilienwirtschaft bis hin zur tatsächlichen Produktion von Mineralien aktiv werden müsse, um Wettbewerbsfähigkeit zu schaffen und zu erhalten. Dabei können nur sichere Betriebe gute Betriebe sein.

Das Land verfügt über mehr als 40 Mineralvorkommen, darunter Kohle, Diamanten, Nickel, Kupfer, Asbest, Gold und Platin, von denen es über die zweitgrößten Reserven nach Südafrika verfügt.

3.2 Beispiel Bergbauland China

China möchte zwar seine emissionsbedingten Umweltprobleme in den Griff bekommen, in den nächsten 20 bis 30 Jahren dürfte die Kohle aber ihren wesentlichen Anteil am Energiemix behalten.

Die Untertagekohlenbergwerke zählten, seitdem wir uns Mitte der 1970er Jahre um den Markt kümmerten, zu den gefährlichsten der Welt. Auch von den rd. 9.600 heute noch fördernden Bergwerken sind viele unsicher. Die Statistik „Unfälle pro eine Million Tonnen“ ist wohl besser geworden. Unsichere und

In previous years the price trend for raw materials on the world markets was to some degree characterised by highly volatile developments, with drastic price increases occurring just as frequently as dramatic price collapses. In spite of these short-term price fluctuations the raw-materials market has been showing signs of a long-term upward trend. For some commodities this has been fuelled by a highly dynamic demand, especially from the emerging nations. Even though the economic repercussions of the debt and financial crisis in Europe, and the concerns over a further – and possibly even more drastic – slowdown in economic growth in China, have led to a decline and in some cases a stagnation in world market prices, indications such as the growing world population and their consumption needs, along with the impact of speculative investors, would seem to suggest, in line with current trends, a continuation of the price recovery on the raw-materials markets, even though there have more recently been sporadic price downturns and low-price phases. This general upswing in prices is ultimately the result of a continuing growth in demand for raw materials that is coming up against a comparatively inflexible supply situation. The delayed reaction to the new supply needs of the raw-materials market can be attributed to the relatively lengthy lead times and planning timeframe required, with 10 to 15 years needed for the realisation of a new mining project.

Die Preisentwicklung für Rohstoffe auf den Weltmärkten war in der Vergangenheit teilweise durch hochvolatile Entwicklungen gekennzeichnet, bei denen drastische Preisanstiege ebenso häufig auftraten wie dramatische Preiseinbrüche. Ungeachtet dieser kurzfristigen Preisschwankungen ist auf dem Rohstoffmarkt ein langfristiger Haussetrend zu beobachten. Geschürt wird dieser Trend bei einigen Rohstoffen durch eine sehr dynamische Nachfrage insbesondere aus den Schwellenländern. Auch wenn die konjunkturellen Auswirkungen der Schulden- und Finanzkrise in Europa und die Sorge vor einer weiteren – möglicherweise drastischen – Abschwächung des Wirtschaftswachstums in China zu einem Rückgang bzw. einer Stagnation der Weltmarktpreise geführt haben, deuten Anzeichen, wie die z.B. wachsende Weltbevölkerung und der Konsumbedürfnisse sowie die Einflüsse spekulativer Investoren, in trendmäßiger Betrachtung auf einen Fortbestand des Preisaufschwungs auf den Rohstoffmärkten hin, auch wenn in jüngster Vergangenheit zeitweilig Preisabschwünge und Niedrigpreisphasen zu beobachten waren. Dieser tendenzielle Preisaufschwung ist letztlich das Ergebnis einer weiterhin steigenden Rohstoffnachfrage, die auf ein vergleichsweise unelastisches Rohstoffangebot trifft. Ursächlich für verzögerte Anpassungsreaktionen im Rohstoffangebot ist, dass die Vorlauf- und Planungszeiten bis zur Realisierung neuer Bergbauprojekte mit zehn bis 15 Jahren vergleichsweise viel Zeit in Anspruch nehmen.

still in production are unsafe. However, the 'accident rate per million tonnes produced' has improved and unsafe and unproductive mines are being closed in their thousands. China is in fact taking safety issues very seriously and Japanese trainers have been in the country for a number of decades as part of a bilateral state programme. Since the German Society for International Cooperation (GIZ) began to make its presence felt in Beijing experts from Germany have also had an opportunity to apply their knowledge and abilities by way of a number of 'train the trainer' programmes. The large number of participants from senior management level, who come from provinces all over China, shows that this has been a useful and effective approach that over time will yield real improvements nationwide. What is still missing, for the next stage of the operation, are specific training measures for operational staff. The RAG-run Mining Training Centre (TZB) could provide some effective help in this area.

The low level of demand for coal in China contrasts with the huge overcapacity that has been built up over the previous 15 boom years.

3.3 The Indian mining sector

India is basing its future on coal and solid fuel is an integral part of the state-run poverty alleviation programme.

In 2015 and again in 2016 VDMA Mining and the Mining Network organised a roadshow to showcase the Indian raw-materials sector. The 2015 roadshow focused on coal and the 2016 event covered mineral ore. In terms of perspective coal is of particular interest, with more than one hundred new collieries on the drawing board in various federal states. Here too safety will play a major role, alongside other aspects such as machinery and equipment. Education and training is seen as a basis for development and under this motto preliminary talks are already underway with interested parties in India, namely Coal India und TATA, with a view to establishing permanent training centres similar to the TZB model referred to above. The GIZ could also participate as a partner in this venture.

3.4 The Turkish mining sector

Turkey's National Energy Development Plan, which covers the period to 2023, is based on coal production and the country has its mind set on becoming the largest coal producer in Europe.

The Mining Turkey trade show in November 2016, which was an exhibition of mining machinery and equipment, attracted a huge number of visitors and was one of the largest of its kind to be held in the country. Manufacturers had an opportunity to present their products and services to potential customers from all over the country. Items on display included: analysis instruments, mining vehicles and equipment, dewatering systems and pumps, conveyors, ventilation equipment, milling machines, separators, screens, explosives, deep drilling machines, crushers and so on. As well as being a showcase for mining products and services Mining Turkey also provides a forum for the discussion and analysis of new developments and future trends in the mining sector. EnergieAgentur.NRW also took part in one of the workshop events where mine safety was under the spotlight. The Soma mining disaster is still in everyone's mind. Following this tragic event a whole series of industry contacts and initiatives

ertragsarme Bergwerke wurden nämlich zu Tausenden geschlossen. Auf der anderen Seite nimmt China die Sicherheitsfrage aber durchaus ernst. So agieren dort über ein bilaterales Staatsprogramm seit Jahrzehnten japanische Sicherheitstrainer. Seitdem die Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) sich in Peking besonders dafür einsetzte, konnten auch deutsche Experten ihr Wissen und Können in einige Train the Trainer-Programme einfließen lassen. Die Vielzahl der aus dem gehobenen Management stammenden Teilnehmer, die aus allen Provinzen Chinas kommen, zeigt, dass ein sinnvoller Weg beschritten wird, der im Lauf der Zeit flächendeckend zu einer tatsächlichen Verbesserung führen wird. Es fehlen im nächsten Schritt konkrete Bildungsmaßnahmen für das operative Personal. Hier könnte das Trainingszentrum Bergbau (TZB) der RAG Aktiengesellschaft hilfreich sein.

Der derzeit geringen Kohlenachfrage stehen in China hohe Überkapazitäten gegenüber, die in den vorangegangenen 15 Boom-Jahren aufgebaut wurden.

3.3 Beispiel Bergbauland Indien

Indien setzt für die Zukunft auch auf Kohle. Sie ist ein Bestandteil des staatlichen Programms zur Armutsbekämpfung.

Bereits zweimal, in den Jahren 2015 und 2016, führten der VDMA Mining und das Netzwerk Bergbauwirtschaft eine Roadshow in den indischen Rohstoffbereich durch – im Jahr 2015 in die Kohle, im Jahr 2016 ins Erz. Perspektivisch ist die Kohle also interessant. Über 100 neue Untertagebergwerke in verschiedenen Bundesstaaten stehen in Planung. Daher wird auch hier der Bereich Sicherheit – neben der maschinentechnischen Ausstattung – eine große Rolle spielen. Bildung als Basis – unter diesem Motto laufen auch mit indischen Interessenten – Coal India und TATA – Vorgespräche über die Errichtung fester Trainingseinrichtungen ähnlich dem bereits erwähnten TZB. Auch hier kann die GIZ als Partner partizipieren.

3.4 Beispiel Bergbauland Türkei

Die Türkei setzt in ihrem nationalen Energieentwicklungsplan bis zum Jahr 2023 vorwiegend auf Kohle. Sie will der größte Kohleproduzent Europas werden.

Im November 2016 waren viele Fachleute auf der Mining Turkey, einer Ausstellung für Bergbaumaschinen und Ausrüstung und eine der umfangreichsten Messen ihrer Art in der Türkei. Anbietern der Branche wurde die Möglichkeit eröffnet, ihre Produkte und Dienstleistungen einem Publikum aus dem ganzen Land vorzustellen. Im Einzelnen waren zu besichtigen: Analysegeräte, Bergbaufahrzeuge, Bergbaumaschinen und Ausrüstungen, Entwässerungsanlagen und Pumpen, Fördersysteme, wettertechnische Anlagen, Mühlen, Separatoren, Siebanlagen, Sprengstoffe, Tiefbohranlagen, Brecher, usw. Neben der Produkt- und Leistungsschau ist die Mining Turkey aber auch ein Forum, um Entwicklungen und zukünftige Trends im Bergbausektor zu analysieren. Dazu hat die EnergieAgentur.NRW das Thema Grubensicherheit im Rahmen eines Workshops behandelt. Das Grubenunglück von Soma ist unvergessen. Im Nachgang dazu gab es zahlreiche sicherheitsbezogene Firmenkontakte und Ansätze. Allerdings ist nicht ersichtlich, dass bislang konzeptionelle Änderungen im Arbeitsalltag der Bergleute flächendeckend erfolgt sind.

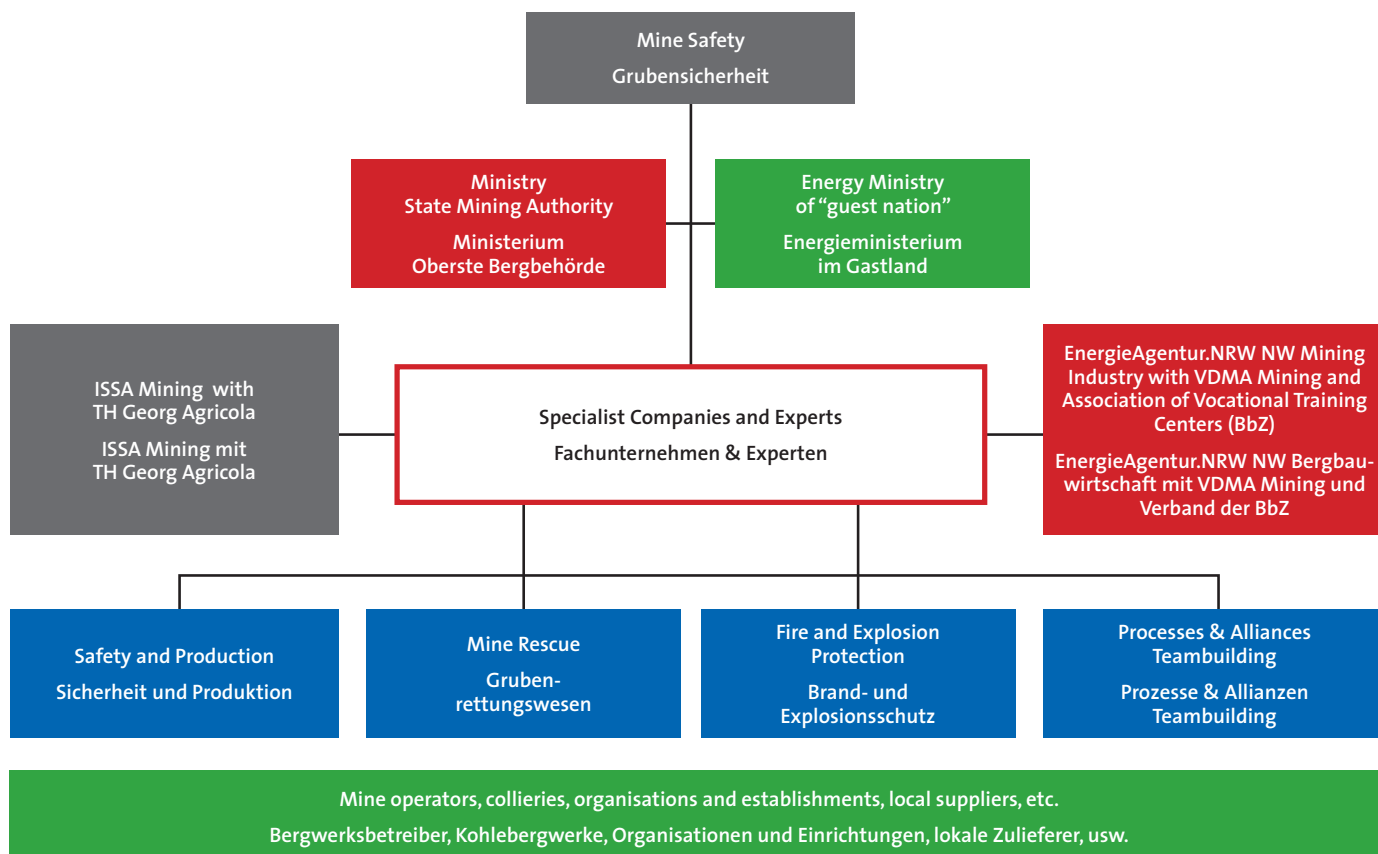


Fig. 1. Safety concept based on German expertise. // Bild 1. Sicherheitskonzeption auf der Grundlage deutscher Expertise. Source/Quelle: EA

took place. However, there are still no signs of a fundamental improvement in the daily routine and working practices of Turkish mineworkers nationwide.

The THGA, DMT GmbH & Co. KG, RAG, ISSA Mining and various companies including Siemag Tecberg, Bochumer Eisenhütte, Neuhäuser and others are now actively engaged in direct contact with the Turkish mining industry with a view to discussing problems and seeking solutions in the area of occupational safety, accident prevention and environment protection.

Figure 1 shows how German expertise can be exported to another country in order to implement an integrated safety policy.

Teams of mines inspectors, consisting of geologists, miners, technicians, business managers and neutral coordinators, are deployed to undertake inspection visits. These mixed groups bring different skills to the table, with the result that all essential aspects can be taken into account leading to the fulfilment of compliance requirements. Equipment suppliers are also present on site in a sales-supporting role.

4 Building bridges between the domestic market and overseas

A company has to be safe and secure if it is to be a good employer and a reliable supplier of raw materials. While there is generally no disputing the key role that reliable and cost-effective supplies play when it comes to economic development, and while Germany's present industrial infrastructure has over the years been very much shaped by specific raw materials-related factors, with the historic link between the indigenous coal production and the iron

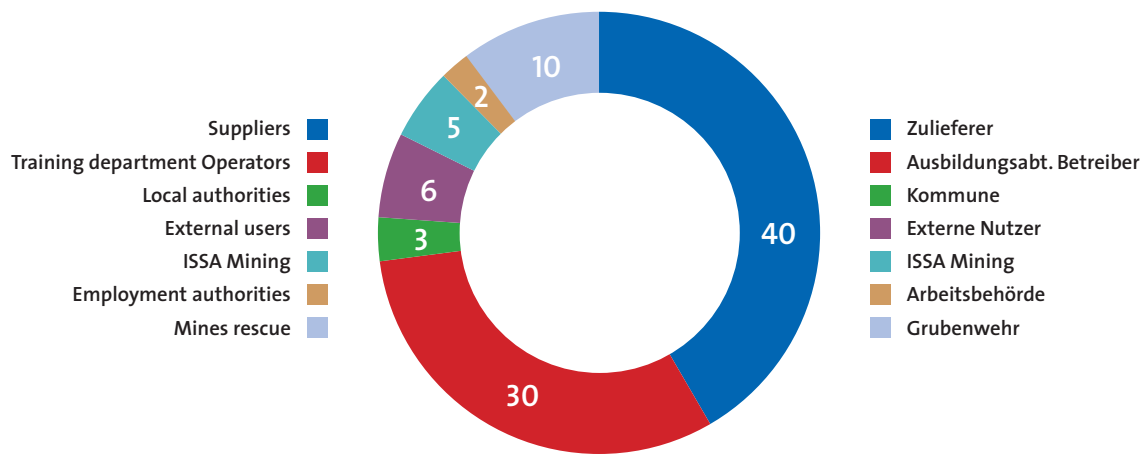
Die THGA, die DMT GmbH & Co. KG, RAG, ISSA Mining und Unternehmen wie Siemag Tecberg, Bochumer Eisenhütte, Neuhäuser u.a. kümmern sich vor Ort in direkten Kontakten um Fragen und Lösungen rund um Arbeitssicherheit, Unfall- und Umweltschutz.

Bild 1 zeigt, wie eine integrierte Sicherheitskonzeption auf der Grundlage deutscher Expertise auch im Ausland konkret umgesetzt werden kann.

Teams von Grubenkontrolleuren, z.B. bestehend aus Geologen, Bergleuten, Technikern, Betriebswirten und neutralen Koordinatoren, führen Inspektionen durch. Derart gemischte Gruppen bringen unterschiedliche Kompetenzen ein, wodurch alle notwendigen Aspekte berücksichtigt werden bis hin zur Einhaltung von Compliance-Anforderungen. Die Zulieferer partizipieren durch ihre Präsenz vor Ort vertriebsunterstützend.

4 Brückenschlag vom heimischen Markt ins Ausland

Nur ein sicherer Betrieb ist ein guter Arbeitgeber und Rohstofflieferant. Obwohl die Bedeutung einer sicheren und preiswürdigen Versorgung mit Rohstoffen für die wirtschaftliche Entwicklung generell unbestritten und die gegenwärtige Industriestruktur in Deutschland historisch wesentlich durch spezifische rohstoffwirtschaftliche Gegebenheiten geprägt ist – beispielhaft zu nennen ist etwa die historische Verknüpfung von heimischem Steinkohlenbergbau und Stahlindustrie – stehen heimische Rohstoffe kaum im Fokus der öffentlichen Wahrnehmung. Ein wesentlicher Grund für die fehlende allgemeine Aufmerksamkeit besteht darin, dass Deutschland bei der Energie bisher kaum jemals Versorgungsprobleme hatte (1).



Suppliers	Transfer training, education, practical tests, etc. to TZB	Contribute to costs through firmly agreed booking of sessions	Zulieferer	Verlagert Training, Bildung, praktische Prüfungen, usw. ins TZB	Beteiligt sich an den Kosten durch fest vereinbarte Buchung von Tagen
Training department Operators	Use the TZB themselves and support third party users	Contribute to costs and are available to support supplier companies	Ausbildungsabteilung Betreiber	Nutzt TZB selbst und unterstützt Drittnutzer	Ist an den Kosten beteiligt und als Hilfestellung für die Zulieferunternehmen verfügbar
Local authorities	Provide admin services	Arrange public visits	Kommune	Stellt ggf. Administration	Bietet der Öffentlichkeit Besichtigung an
External users	Companies under mining authority control provide theoretical and practical training. Use as an R&D facility	In Germany e.g. the Asse and Konrad projects; industry, post-mining sector	Externe Nutzer	Unter Bergaufsicht stehende Betriebe schulen Personal theoretisch und praktisch. Nutzung als F&E Feld	In Deutschland z.B. Asse, Konrad, etc.; Industrie, Nachkohlebergbau
ISSA Mining	Global activities in support of underground mine safety	Can arrange courses on practical and theoretical subjects	ISSA Mining	Weltweite Aktivitäten zur Förderung der Sicherheit im Untertagebereich.	Kann theoretische und praktische Kurse vermitteln.
Employment authorities	Issue workplace qualifications	Support training courses and qualification measures	Arbeitsbehörde	Vermittelt Arbeitsplatzqualifizierung	Unterstützung von Kursen und Qualifizierungsmaßnahmen
Mines and tunnels rescue services, fire department	Training	Use the TZB as a practice area	Grubenwehr, Tunnelwehr, Feuerwehr	Ausbildung	Nutzt TZB als Übungsareal

Fig. 2. Potential range of users for a Mining Training Centre (TZB). // Bild 2. Mögliche Nutzerverteilung für ein TZB. Source/Quelle: EA

and steel industry being one prominent case in point, it is clear that domestic raw materials are simply not the focus of public attention. One major reason for the general lack of attention in this area is that this sector has to date rarely suffered from supply problems (1). In markets such as those referred to above another situation prevails. Moreover, every raw-materials enterprise operating in the developing and emerging countries makes a contribution towards alleviating and eradicating poverty.

5 Exploiting synergies and finding realistic solutions

The ISSA Mining programme published under the motto 'Vision Zero' lays down seven concrete aims (2):

1. to reduce the risk of industrial accidents;
2. to cut down the number of new accident benefit claims;
3. to reduce the number of fatal accidents at work;
4. to lower the incidence of industrial diseases;
5. to increase the number of accident-free workplaces;
6. to introduce needs-based preventive programmes; and
7. to increase the application of preventive programmes.

Auf Märkten wie den beispielhaft genannten ist dies anders. Jeder Rohstoffbetrieb in Entwicklungs- oder Schwellenländern unterstützt darüber hinaus die Armutsbekämpfung.

5 Umsetzung von Synergie und Lösungsansatz

Das von ISSA Mining unter dem Motto Vision Zero veröffentlichte Programm verfolgt sieben konkrete Ziele (2):

1. Senkung des Arbeitsunfallrisikos,
2. Senkung neuer Arbeitsunfall-Rentenfälle,
3. Senkung tödlicher Arbeitsunfälle,
4. Verringerung von Berufskrankheiten,
5. Steigerung der Anzahl unfallfreier Betriebe,
6. am Bedarf ausgerichtete Präventionsangebote und
7. Steigerung des Nutzens der Präventionsangebote.

Viele der Bergbau-Sicherheitsexperten aus Nordrhein-Westfalen haben lange für große Bergbauunternehmen, die Wissenschaft oder Prüfinstitute gearbeitet, in denen sie für grubensicherheitsrelevante Fragestellungen verantwortlich waren oder sind.

Many of North Rhine-Westphalia's mining safety experts have years of experience in working for major mining companies, scientific establishments or testing institutes, where they were or still are responsible all kinds of issues to do with mine safety. Others have talents as innovative product developers. From sensors and measuring instruments through to mine support segments, all kinds of products are used in the manufacture of key components that have become indispensable for creating and maintaining a safe environment below ground. Each contributor therefore has his technical expertise and his implementation targets and will also have a sales market and potential customers in mind too. One will be an expert in mine gas extraction, another in risk assessment, while others will specialise in roadway arch supports or explosion protection.

One of the key tasks will be to demonstrate effectively and holistically to overseas specialists and their managers exactly what mine safety is and what is involved in creating a safe workplace. They need to know how to use and look after tools and machines properly and they have to learn where safety begins and to understand that it does not just end anywhere.

Safety is something that requires training and learning. It is particularly important to get across to the operational personnel that they need to adopt safe working practices and to look out for themselves and their colleagues. Basically, it is the job of trainers and mentors to create a spontaneous, self-advancing cycle.

It is doubtful whether this can be achieved from just one source alone. Just as 'mining is not a one-man operation' so mine safety can only be created and maintained by acting together. Centrally drafted instructions are therefore needed of the kind communicated at a Mining Training Centre (TZB) with the motto of ISSA Mining at the entrance: 'Vision zero. Stay healthy and safe with zero accidents'. Figure 2 shows the individual competences and performance areas that come together to produce an all-inclusive concept.

6 Summary

Synergy is by definition integrally connected with the interworking of certain elements. It implies the optimal integration of something that previously existed separately. The synergy effect occurs through the association of elements. This is more profitable than the sum of the effects obtained from separately functioning sub-elements that are independent of one another. A symbolic description of synergy is obtained by using the formula $1 + 1 = 3$. This concept highlights its positive effect. Synergy implies cooperation.

In a study carried out by the University of Zabrze (3) on behalf of the Upper Silesian Mining Authority positive synergy effects were effectively identified in the form of an improvement in efficiency levels and turnover profitability. The much-vaunted productivity did indeed improve. Here, such improvements in productivity are generally linked to increased capital commitment, such that the declining interdependence intensity of intermediate consumption is at least partly offset by an increased level of investment.

Comparable correlations also apply to labour productivity, an indicator that in recent years has seen continuous improvements not only in the German sector but in the Polish and Chilean raw-

Andere sind innovativ denkende Entwickler von Produkten. Von Sensoren und Messgeräten bis hin zu Ausbausegmenten stellen mannigfaltige Erzeugnisse wesentliche Teile dar, die zur Erzeugung und Aufrechterhaltung von Grubensicherheit unverzichtbar sind. Jeder hat also seine Kompetenzen und Umsetzungsziele und damit auch seinen Absatzmarkt und seine potentiellen Kunden. Der eine ist Experte für Grubengasabsaugung, der andere für die Gefährdungsbeurteilung und weitere für Ausbaubögen oder den Explosionsschutz.

Eine entscheidende Aufgabe besteht darin, ausländischen Fachleuten und deren Management ganzheitlich aufzuzeigen, was Sicherheit ist und was alles zur Herstellung eines sicheren Arbeitsplatzes einbezogen werden muss, wie Werkzeuge und Maschinen zu verwenden und zu pflegen sind, wo Sicherheit beginnt und dass sie nicht irgendwo endet.

Sicherheit muss trainiert werden. Ganz besonders geht es darum, dem operativen Personal zu vermitteln, sicher zu arbeiten sowie auf sich und die Kollegen zu achten. Im Wesentlichen muss durch Trainer und Mentoren ein von selbst ablaufender Zyklus geschaffen werden.

Es ist zweifelhaft, dass dies von einer Quelle aus allein geleistet werden kann. Wie „Bergbau nicht eines Mannes Sache ist“, so ist auch die Grubensicherheit nur zusammen zu schaffen und aufrecht zu erhalten. Daher sind zentral konzipierte Unterweisungen notwendig, z.B. in einem TZB mit dem Motto der ISSA Mining am Eingang „Vision Zero. Null Unfälle – Gesund arbeiten“. In Bild 2 sind beispielhaft Kompetenzen und Leistungsbereiche individuell dargestellt, die gemeinsam ein vollumfängliches Konzept ergeben.

6 Zusammenfassung

Synergie in der Definition ist integral mit der Zusammenarbeit bestimmter Elemente verbunden. Sie bedeutet, eine optimale Integration von etwas, das vorher getrennt existierte. Der Synergieeffekt entsteht durch die Zusammenarbeit von Elementen und ist profitabler als die Summe der Effekte, welche durch die getrennte Funktion von Teilelementen gewonnen wird, die unabhängig voneinander sind. Eine symbolische Beschreibung der Synergie wird durch die Formel $1 + 1 = 3$ bestimmt. Dieser Ansatz stellt seine positive Wirkung heraus. Synergie setzt Kooperation voraus.

In einer Studie der Hochschule in Zabrze (3) für den oberschlesischen Bergbau wurden im Bereich Kooperation konkret positive Synergieeffekte festgestellt, und zwar sowohl in Form von Effizienzsteigerung wie auch bei der Umsatzrentabilität. Die viel beschworene Produktivität verbesserte sich. Produktivitätsfortschritte sind dabei in der Regel an einen vermehrten Kapitaleinsatz gebunden, sodass die sinkende Verflechtungsintensität der Vorleistungen zumindest teilweise durch erhöhte Investitionen kompensiert wird.

Vergleichbare Zusammenhänge gelten auch für die Arbeitsproduktivität, die nicht nur in der deutschen, sondern auch in der polnischen oder chilenischen rohstoffgewinnenden Industrie in der Vergangenheit kontinuierlich gestiegen ist. Damit hängt die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der rohstoffgewinnenden Industrie – gemessen am Beschäftigungsmultiplikator – im Zeitverlauf nicht nur vom Nachfrageniveau und der Verflechtungs-

materials mining industries too. In this respect the macroeconomic significance of the raw-materials industry over time – as measured by the employment multiplier – will depend not only on the level of demand and on the interdependence intensity of business activity but also on own productivity improvements and consequently on the synergy effect.

As far as countries such Turkey, Vietnam, Indonesia and India are concerned these states can do best by investing in training as well as in research and development. Having better trained specialists and technicians will certainly be more conducive to the success of any planned investment projects in the raw-materials sector.

Occupational safety in the underground mining industry is and will remain an important factor in this context. Every stoppage, every malfunction and hence every interruption to the planned product flow will have a direct impact on the operating result.

Organisations such as ISSA Mining, scientific bodies and specialist companies and experts with experience in this area all lend their support to raw-materials enterprises at home and abroad. One of the main objectives must be for a collective effort to be made to identify the potential that exists in key areas so that all stakeholders together can contribute towards improving occupational health and safety standards in the industry.

References / Quellenverzeichnis

- (1) Vgl. Branchenanalyse Rohstoffindustrie. Hans-Böckler-Stiftung, www.boeckler.de, ISBN: 978-3-86593-222-8.
- (2) Vision Zero; Die Präventionsstrategie der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie. www.bgrci.de
- (3) Kowalska, I. J.: Synergy Effects in the Mergers of Coalmines. In: Zeitschrift Synergia, Zabrze. pp. 103–122; ijrs.umsc.lublin.pl/2016.

intensität der Geschäftstätigkeit, sondern auch von den eigenen Produktivitätsfortschritten und damit der Synergienutzung ab.

Wenn es um Länder wie die Türkei, Vietnam, Indonesien oder Indien geht, können die Staaten am meisten tun, indem sie neben Forschung und Entwicklung in Ausbildung investieren. Besser ausgebildete Fachleute im Rohstoffbereich werden für den Erfolg von geplanten Investitionen sicher dienlich sein.

Die Sicherheit am Arbeitsplatz im untertägigen Bergbau ist und bleibt in diesem Zusammenhang ein wichtiger Faktor. Jeder Stillstand, jede Betriebsstörung und damit jede Unterbrechung des geplanten Förderflusses gehen direkt zu Lasten des Ergebnisses.

Organisationen wie ISSA Mining, die Wissenschaft, erfahrene Spezialunternehmen und Experten unterstützen die Rohstoffbetriebe im In- und Ausland. Ein Hauptziel muss es sein, durch Identifizieren von Potential in den Schlüsselbereichen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes beizutragen.

Author / Autor

Peter von Hartlieb, Netzwerk Bergbauwirtschaft der EnergieAgentur.NRW, Düsseldorf