

## FABERG – 93 Years of Mining Industry Standards

FABERG, the Herne-based mining standards committee, is part of the German Institute for Standardisation (DIN) in Berlin. As a joint institution of the German mining industry FABERG is supported by the Berlin-based VRB (German Association for Raw Materials and Mining) and in terms of its organisation and staff is affiliated to the Deutsche Montan Technologie (DMT) for Mining, Energy and the Environment. FABERG is responsible for national stand-

ardisation in the field of mining and also acts as a representative on European and international standardisation committees. It supports the introduction into all relevant areas of those German standards that are part of its specialised field. It has now been decided that FABERG will be disbanded at the end of 2015, some 93 years after its foundation in 1922. More than enough reason to look back on and take stock of its achievements.

## FABERG – 93 Jahre Bergbaunormung

Der Normenausschuss Bergbau FABERG in Herne ist ein Organ des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin. Er wird als Gemeinschaftseinrichtung des Deutschen Bergbaus von der Vereinigung Rohstoffe und Bergbau e.V. (VRB), Berlin, getragen. Organisatorisch und personell ist er dem Deutsche Montan Technologie für Rohstoff, Energie, Umwelt e. V. angegliedert. Der FABERG trägt verantwortlich die nationale Normung auf dem Gebiet des

Bergbaus und nimmt auf diesem auch die Mitarbeit bei der europäischen und internationalen Normung wahr. Er setzt sich für die Einführung der Deutschen Normen seines Fachgebiets in die davon berührte Praxis ein. Zum Jahresende 2015 wird der Normenausschuss Bergbau FABERG mehr als 93 Jahre nach seiner Gründung im Jahr 1922 aufgelöst; Grund genug, um zurückzublicken und ein Resümee zu ziehen.

### Early Days

An association representing the interests of the mining industry (the VBI) was first established in Essen at the end of the 19th century with a view to dealing with technical standardisation issues. In 1911 it laid down a series of standards for 'mine railtrack systems'. However these early efforts did not meet with great success as the standards only applied to the Ruhr coalfield and not to all the mining areas that were active at that time.

After the end of the First World War a committee was set up to deal with standardisation in the Rhineland and Westphalian coalfields. However, it was soon realised that a set of standardisation rules for the entire mining industry would be far more useful and effective. As a result, the 'Mining Industry Standardisation Committee (FABERG)' was established in Hanover in 1922 in order to carry out standardisation work on behalf of all German coal, lignite, potash and iron-ore mining regions. The management of the organisation was placed in the hands of the VBI, while the Committee retained its trade-name FABERG. And FABERG continued to hold on to its name even when, many years later, it was re-branded the 'Mining Standards Committee'.

### Die Anfänge

Bereits zum Ende der 19. Jahrhunderts hatte sich der Verein für die bergbaulichen Interessen (VBI), Essen, mit Fragen technischer Vereinheitlichung befasst. Im Jahr 1911 stellte er „Normalien für Grubenschienen“ auf. Diesen frühen Anstrengungen war jedoch kein Erfolg beschieden, da diese Normen nicht alle damals aktiven Steinkohlenbezirke, sondern lediglich den Ruhrbergbau abdeckten.

Nach dem Ersten Weltkrieg wurde ein Ausschuss eingesetzt, der die Normung im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau aufnahm. Frühzeitig wurde erkannt, dass eine den gesamten Bergbau umfassende Normung wirksamer und nutzbringender sein würde. So wurde 1922 in Hannover der „Fachnormenausschuss für den Bergbau (FABERG)“ gegründet, der die Normungsarbeiten für alle deutschen Bergbaubezirke des Steinkohlen-, Braunkohlen-, Kali- und Erzbergbaus durchführte. Die Geschäftsführung wurde dem VBI übergeben. Der Markenname FABERG wurde seitdem beibehalten, auch als FABERG Jahre später in „Normenausschuss Bergbau“ umbenannt wurde.

At that time the advantages of having a standardisation system were seen as follows:

- series manufacturing means lower product costs
- faster spare parts procurement
- reduction in stock levels
- simplified purchasing procedures
- faster and smoother installation and assembly work means reduced operating costs.

Of course we now see the many other benefits that standardisation brings, particularly from a strategic and economic viewpoint, yet the commercial advantages of standardised design and construction, as outlined above, have always been an important driving force for the standardisation process.

The Standards Committee of German Industry, which would later become the German Institute for Standardisation (DIN), was founded in 1917, just a few years before FABERG was established. FABERG attached itself to the Industry Standards Committee right from day one and the history of FABERG is therefore also part of the DIN narrative.

Right from the beginning the practical work of FABERG was organised into working committees that were headed by a chairman. The working committees were composed of representatives from the consumers, manufacturers and scientific/academic bodies and each was dedicated to a special subject area, such as mine railtrack, track gauges, mine tubs, compressed-air and sprinkler-pipe fittings, connections for compressed-air power tools, air ducting, jigger conveyors, mining toolsets, water pump motors, compressed-air and electric winches, electric railway systems (underground), excavator spares and chain conveyor motors. While a few current standards still relate to some of the aforementioned themes, the impact of technological change can clearly be seen when the subject areas of yesteryear are compared, for example, with the complex standards now covering machine safety.

The organisation differed from that of today in one key respect: the working committees were divided up into individual regional groups based on the various mining districts, with each group headed by a section leader. Table 1 contrasts the various regional groups of 1922 with the mining districts we know today. This comparison shows why the decision was taken to disband the FABERG organisation.

1922	2015
Aachen coalfield	-
Bavarian coalfield	-
Potash mining sector	Potash mining sector
Lahn, Dill and Upper Hesse coalfields	-
Metal ore mining sector	-
Central German lignite sector	Central German lignite sector
Lower Silesian coalfield	-
Upper Silesian coalfield	-
Rhineland lignite sector	Rhineland lignite sector
Rhine-Westphalia coalfield	Rhine-Westphalia coalfield (until 2018)
Saxon coalfield	-
Siegerland ironstone sector	-

Table 1. Mining districts represented by FABERG in 1922 and in 2015

Die Vorteile der Normung wurden seinerzeit u.a. wie folgt beschrieben:

- Verbilligung der Erzeugnisse durch Serienherstellung,
- Möglichkeit schneller Ersatzbeschaffung,
- Verminderung der Lagerbestände,
- Vereinfachung beim Einkauf,
- Verbilligung des Betriebs durch schnellen, reibungslosen Einbau.

Zwar sind heute viele weitere Ziele – vor allem auch strategische und wirtschaftspolitische – mit der Normung verbunden, jedoch sind und bleiben die wirtschaftlichen Vorteile, die durch die oben beschriebene Vereinheitlichung erzielt werden, eine wesentliche Triebfeder der Normung.

Wenige Jahre vor der FABERG-Gründung wurde im Jahr 1917 der Normenausschuss der deutschen Industrie, das spätere DIN-Deutsches Institut für Normung e.V. gegründet. FABERG hat sich dem deutschen Normenausschuss von Beginn an angeschlossen – die Geschichte des FABERG ist daher auch Teil der Geschichte von DIN.

Die praktische Arbeit im FABERG war bereits zu seinen Anfängen in Arbeitsausschüssen organisiert, denen ein Obmann vorstand. Die Arbeitsausschüsse setzten sich aus Vertretern der Verbraucher, Hersteller und Wissenschaft zusammen. Arbeitsausschüsse gab es für Grubenschienen, Grubenbahnspurweiten, Förderwagen, Pressluft- und Berieselungsrohrarmaturen, Anschlüsse für Pressluft-Kleinarmaturen, Wetterlutton, Schüttelrutschen, Grubengezähe, Wasserhaltungsmotoren, Pressluft- und elektrische Förderhaspel, elektrische Grubenbahnen untertage, Baggerersatzteile und Kettenbahnmotoren. Zwar bestehen noch heute Normen zu einigen der genannten Themen; andererseits ist aber der Wandel der Technik nachvollziehbar, wenn man die damaligen Themen z.B. mit den aktuellen komplexen Normen zur Maschinensicherheit vergleicht.

Die Arbeitsorganisation unterschied sich in einem Punkt von der heutigen: Die Arbeitsausschüsse untergliederten sich den Bergbaubezirken entsprechend in einzelne regionale Gruppen, denen jeweils ein Gruppenführer vorstand. Tabelle 1 stellt die im Jahr 1922 bestehenden Gruppen den Bergbaubezirken im Jahr 2015 gegenüber. Diese Gegenüberstellung macht den Beschluss zur Auflösung des FABERG nachvollziehbar.

1922	2015
Aachener Steinkohlenbergbau	-
Bayerischer Kohlenbergbau	-
Kalibergbau	Kalibergbau
Lahn-, Dill- und oberhessischer Bergbau	-
Metallerzbergbau	-
Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau	Mitteldeutscher Braunkohlenbergbau
Niederschlesischer Steinkohlenbergbau	-
Oberschlesischer Steinkohlenbergbau	-
Rheinischer Braunkohlenbergbau	Rheinischer Braunkohlenbergbau
Rheinisch-Westfälischer Steinkohlenbergbau	Rheinisch-Westfälischer Steinkohlenbergbau (bis 2018)
Sächsischer Steinkohlenbergbau	-
Siegerländer Eisensteinbergbau	-

Tabelle 1. Im FABERG vertretene Bergbaubezirke im Jahr 1922 und im Jahr 2015

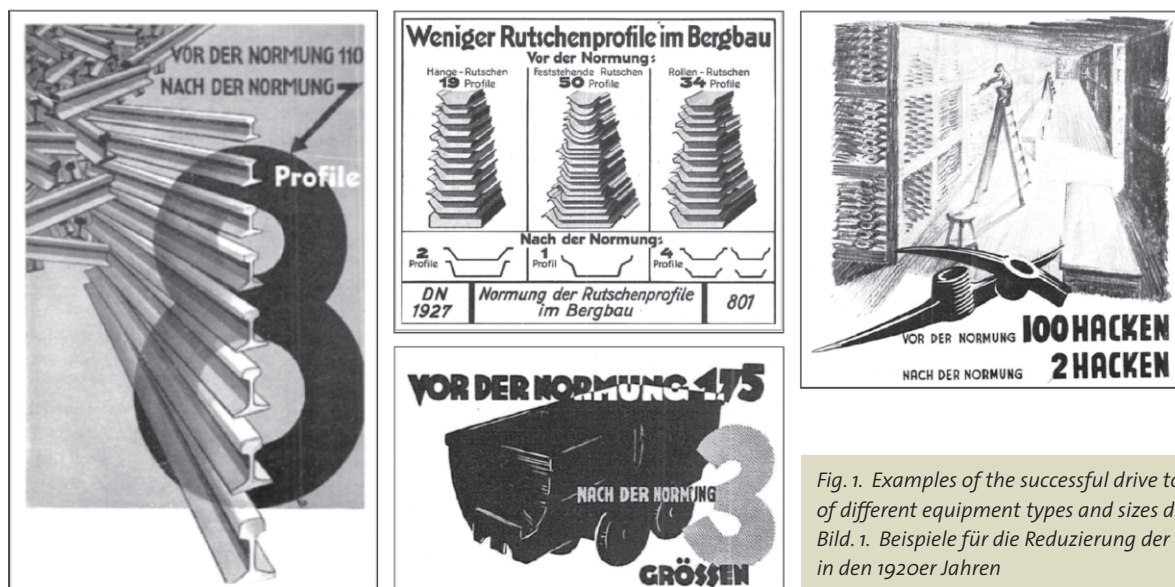


Fig. 1. Examples of the successful drive to reduce the number of different equipment types and sizes during the 1920s  
Bild. 1. Beispiele für die Reduzierung der Formenvielfalt in den 1920er Jahren

The success of the mining standardisation process, whose main impact was to reduce the number of different plant and equipment types, is illustrated in Figure 1, which includes motifs from the 1920s.

Commercial benefits provided the main motivation for the standardisation process (Figure 2). In 1929, for example, the savings on compressed-air hoses destined for the Ruhr coalfield amounted to some 900,000 Marks on a total spend of 3 million Marks. In 1970 the saving to the coal mining industry on planning, procurement, management, deployment and maintenance was put at some 8% of total material expenditure, the latter estimated at 1.5 bn Deutschmark (1).

While in its early days standardisation was limited to dimensional work, quality and testing standards were already being laid down by the 1930s. In the case of conveyor belts, for example, the service life of the products was greatly increased as a result, this in turn bringing economic benefits. During this period standards were also drawn up for mine surveying and for coal analysis and preparation.

Die Erfolge der Bergbaunormung, die sich insbesondere in der Reduzierung der Formen einzelner Betriebsmittel ausdrückten, verdeutlicht Bild 1 mit Motiven aus den 1920er Jahren.

Wesentlicher Antrieb für die Normung waren wirtschaftliche Vorteile (Bild 2). So wurde bereits im Jahr 1929 die Einsparung für Pressluftschläuche im Ruhrkohlenbergbau mit 900.000 Mark bei einer Gesamtausgabe von 3 Mio. Mark angegeben. Im Jahr 1970 wurden für den Bereich des Steinkohlenbergbaus die durch die Normung und Typisierung angegebenen Einsparungen bei der Planung, der Beschaffung, der Bewirtschaftung, des Einsatzes und in der Instandhaltung auf 8 % des Materialaufwands geschätzt, der mit 1,5 Mrd. DM beziffert wurde (1).

Während sich die Normung in der Anfangszeit auf Maßnormen beschränkte, wurden bereits in den 1930er Jahren Güte- und Prüfnormen aufgestellt. Damit konnte, z.B. im Bereich der Fördergurte, die Lebensdauer der Produkte und somit der wirtschaftliche Nutzen erheblich gesteigert werden. Ferner wurden in dieser Zeit das Markscheider-Normenwerk sowie Normen für die Untersuchung und Aufbereitung von Steinkohle herausgegeben.

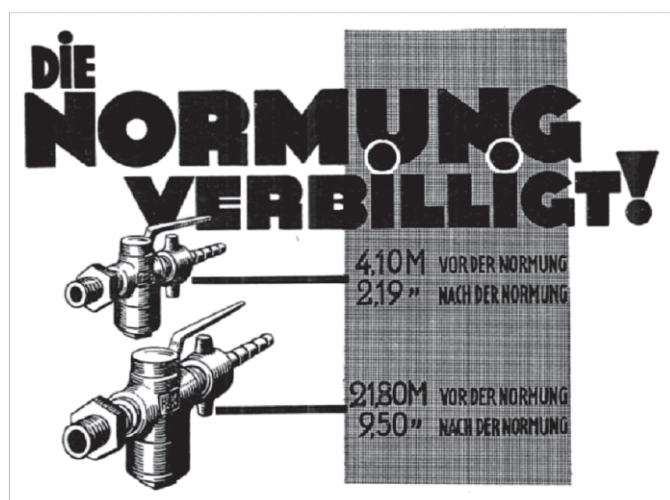
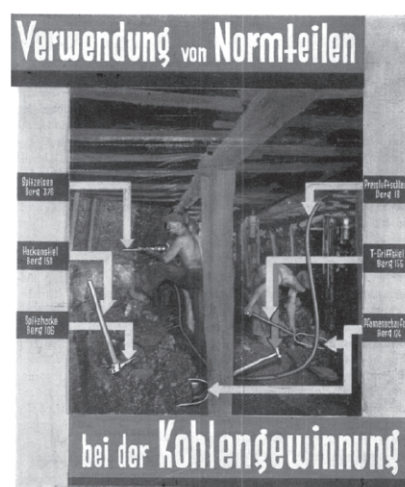


Fig. 2. Results of mining industry standardisation in the pre-War period  
Bild. 2. Ergebnisse der Bergbaunormung in der Vorkriegszeit



Mining supports have also been subject to standardisation since the 1930s, though it was not until the 1950s that standards really began to apply when the number of available rolled sections was reduced from 25 to 8. This standardisation process was a great economic success as it played a major role in simplifying the production and operation of underground support systems.

A similar development took place when it came to reducing the number of track gauges and rail profiles. Here the first industry standard was issued in 1928 as DIN BERG 500, this subsequently being updated as DIN 21500. The eight versions of the standard that were produced between 1928 and 2014 (in draft form) document the continuity of FABERG's work (Figure 3).

FABERG's work devoted a great deal of attention to track haulage systems and the geometric dimensions and design of underground points and turnouts were based to a large extent on the tried and tested systems employed by the German Railways. The sizes and tolerances of the wheelsets were also standardised for locomotives, mine cars and other transport vehicles.

During the 1930s mine surveying standards assumed a significant role within the FABERG organisation with as many as 50 individual standard sheets. In 1940 these standards were supplemented with an atlas of sample mine plans. A substantial revision then resulted in the publication of standard DIN 21900 in 1951. This work was to earn international acclaim and was used in many countries as a model for their own mine surveying standards.

The Second World War years meant a shortage of manpower and materials and the need for greater rationalisation. As a result, the Government of the time issued a binding declaration prescribing the compulsory adoption of some 75 standards and imposed penalties for non-compliance.

Germany also has a long tradition in drafting standards relating to the analysis and testing of solid fuels. The German Association for Materials Testing first set up a committee for testing solid fuels in 1928 and then following the Second World War a Community body was established in the form of the Standards Committee for Materials Testing, which came under the direction of FABERG. This committee still exists to this day.

Die Normung des Grubenausbaus wurde ebenfalls seit den 1930er Jahren betrieben, jedoch erst in den 1950er Jahren hatten sich die Normen durchgesetzt, als es gelang, die Zahl der Walzprofile von 25 auf 8 zu verringern. Diese Normung war ein großer wirtschaftlicher Erfolg, da sie erheblich zu einer Vereinfachung der Fertigung und des Betriebs beigetragen hat.

Ähnliche Entwicklungen gab es bei der Reduzierung von Spurweiten und Schienenprofilen, wobei die entsprechende Norm erstmalig 1928 als DIN BERG 500 herausgegeben und später als DIN 21500 fortgeschrieben wurde. Insgesamt acht Fassungen zwischen 1928 und 2014 (Entwurf) belegen die Kontinuität der Arbeit des FABERG (Bild 3).

Speziell der Gleisförderung wurde in der Arbeit des FABERG große Beachtung geschenkt. So wurden die Grubenweichen in ihren geometrischen Maßen und ihrer Konstruktion unter weitgehender Anlehnung an die bei der Deutschen Bahn bewährten Formen angepasst. Gleichzeitig wurden Maße und Toleranzen der Radsätze einheitlich für Lokomotiven, Förderwagen und andere Transportfahrzeuge festgelegt.

Die markscheiderischen Normen nahmen in den 1930er Jahren mit 50 einzelnen Normblättern eine bedeutende Stellung innerhalb des FABERG ein. Die Normen wurden im Jahr 1940 durch einen Rissmusteratlas ergänzt. Eine gründliche Überarbeitung führte im Jahr 1951 zur Herausgabe der DIN 21900. Dieses Werk hat weltweit viel Anerkennung gefunden und in vielen Ländern als Vorlage für eigene Markscheidernormen gedient.

Die Zeit des Zweiten Weltkriegs war geprägt von Mangel an Arbeitskräften und Material sowie den Zwang zu starker Rationalisierung. Aus diesem Grund wurde die Anwendung von ca. 75 Normen durch die Reichsregierung per Verbindlichkeitserklärung vorgeschrieben und die Nichteinhaltung unter Strafe gestellt.

Auch die Normen zur Prüfung fester Brennstoffe blicken auf eine lange Tradition zurück. Nachdem sich schon im Jahr 1928 beim Deutschen Verband für die Materialprüfungen ein Ausschuss mit der Prüfung fester Brennstoffe befasste, wurde nach dem Zweiten Weltkrieg ein Gemeinschaftsausschuss mit dem Normenausschuss Materialprüfung unter der Federführung des FABERG gegründet, der noch heute besteht.

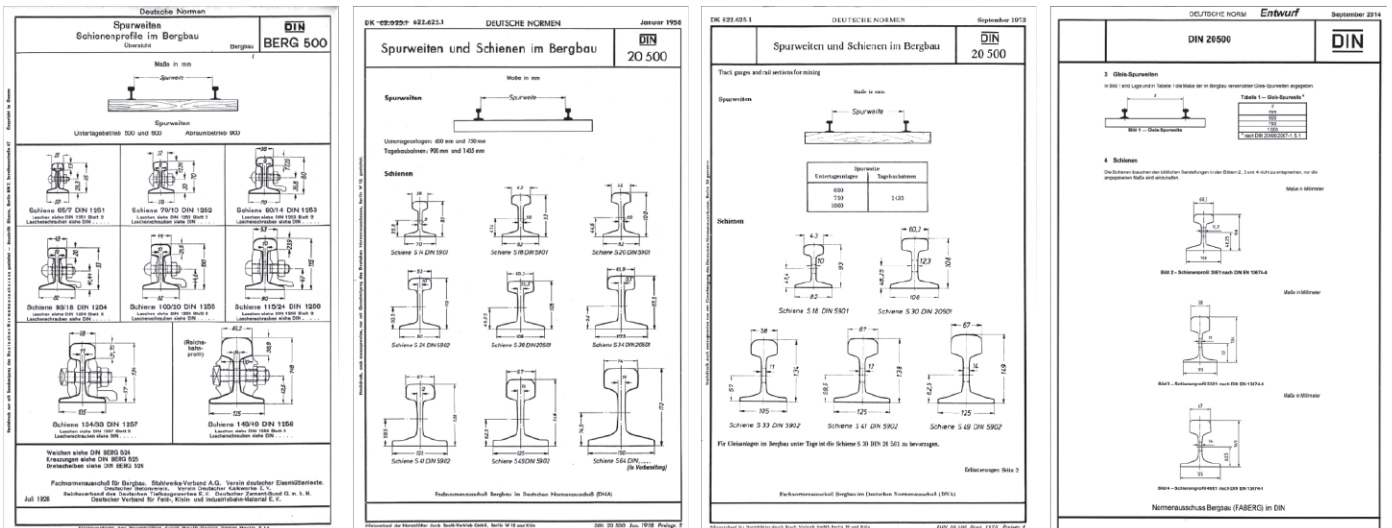


Fig. 3. DIN BERG 500 and DIN 20500 produced between 1928 and 2014 // Bild. 3. DIN BERG 500 bzw. DIN 20500 von 1928 bis 2014

## Safety Standards

While the early years of FABERG were mainly engaged in drafting dimensional standards, quality standards and testing standards, the organisation also went on to focus its attention on the preparation of safety standards and specifications. As well as driving rationalisation by promoting series manufacturing methods this work was mainly aimed at improving the operational and safety aspects of products and simplifying the approval procedures set up by the various authorities.

The safety standards related for example to shaft sinking, belt conveyors, flameproof machinery and, most importantly, to personal safety and protective equipment, with the miner's safety helmet a good case in point. During the 1950s, when the mining industry was aiming to replace the traditional leather cap with the plastics-based helmet, a great deal of testing work was carried out in this area. The first standard for mining helmets (DIN 23313), which was based on these tests and was prepared in close collaboration with the industry, was to chart a path for future helmet testing procedures. It was also to serve as a basis for the standard on Industrial Protective Helmets (DIN 4840, later superseded by DIN EN 397), which appeared some ten years later.

Since the legislation relating to technical equipment came into force in 1968 (now known as the Product Safety Act) the need for compliance with safety requirements has increasingly come to the fore. Since then many mining standards have made explicit reference to the Product Safety Act, including those covering ventilation stoppings, mine fans, shaft sinking equipment, chains and belt conveyors.

## International Standardisation

At the end of the Second World War the Allies established the International Organisation for Standardisation (ISO) and the Federal Republic of Germany was subsequently included in this in 1951. In order to integrate Germany more effectively into the work of the ISO and to establish mining standardisation at an international level the ISO General Assembly that was held in Stockholm in 1955 decided that a Technical Committee for Mining would be set up and that the secretariat would be delegated to FABERG.

The first meeting of ISO/TC 82 Mining was held in Essen in 1959 and its work programme was adopted as follows:

- standardisation of machines and equipment intended for the extraction of solid minerals in surface and underground mines, excluding those used for mineral preparation and processing
- standardisation of drawing methods for mine survey maps and plans
- standardisation of methods for determining the size of mineral deposits
- standardisation of mining terms.

## Affiliation to the Mining Industry Federation

While FABERG initially operated under the VBI, in 1953 it became part of the Mining Industry Federation (WVB) in Bonn. FABERG was then carrying out all standardisation work on behalf of the entire mining sector, which is why all the different branches of the mining industry were required to contribute towards the cost of the organisation. The allocation of costs to the individual mining branches

## Sicherheitsnormen

Nach der Aufstellung von Maßnormen, Gütenormen und Prüfnormen in den Anfängen des FABERG, wurden später vielfach Sicherheitsnormen erarbeitet. Sie dienten neben der Rationalisierung durch Serienfertigung vor allem der Verbesserung von Produkten in betrieblicher und sicherheitlicher Hinsicht und der Vereinfachung der Zulassung durch die zuständigen Behörden.

Hierzu können u. a. Normen für den Schachtbau, für Fördergurte, zu schlagwettergeschützten Betriebsmitteln, vor allem aber auch die Normen über persönliche Sicherheits- und Schutzausrüstungen gezählt werden. Beispielhaft sei der Schutzhelm erwähnt. Im Übergang von der Lederkappe auf Kunststoffhelme hat man sich in den 1950er Jahren intensiv mit Prüfverfahren für Schutzhelme beschäftigt. Die aus diesen Untersuchungen in enger Zusammenarbeit mit der Industrie geschaffene erste Norm für Bergbau-Helme DIN 23313 war richtungsweisend für die Schutzhelmprüfung. Sie war auch Basis für die etwa 10 Jahre später erschienene Norm über Industrie-Schutzhelme DIN 4840 – später ersetzt durch DIN EN 397.

Seit Inkrafttreten des Gesetzes über technische Arbeitsmittel im Jahr 1968 (heute Produktsicherheitsgesetz – ProdSG) tritt die Beachtung der sicherheitlichen Forderungen immer mehr in den Vordergrund. Bis heute enthalten viele Bergbaunormen einen ausdrücklichen Bezug zum ProdSG, wie z.B. Normen von Wetterbauwerken, Grubenventilatoren, für Betriebsmittel im Schachtbau, Ketten oder Fördergurte.

## Internationale Normung

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde von den Alliierten die International Organization for Standardization (ISO) gegründet, in die die Bundesrepublik Deutschland erst im Jahr 1951 aufgenommen wurde. Um Deutschland stärker in die ISO-Arbeit einzubinden und die Bergbaunormung auf eine internationale Ebene zu bringen, wurde auf der Generalversammlung der ISO im Jahr 1955 in Stockholm beschlossen, ein Technisches Komitee Bergbau einzusetzen und das Sekretariat dem FABERG zu übertragen.

Die erste Sitzung des ISO/TC 82 Mining fand im Jahr 1959 in Essen mit folgendem Arbeitsprogramm statt:

- Vereinheitlichung von Maschinen und Einrichtungen, die bei der Gewinnung von festen Mineralien im Über- oder Untertagebergbau verwendet werden, ausschließlich der Aufbereitung und Weiterverarbeitung.
- Vereinheitlichung der Darstellung von markscheiderischen Risiken, Karten und Plänen.
- Vereinheitlichung der Verfahren zur Bestimmung der Lagerstättenvorräte.
- Vereinheitlichung von bergbaulichen Begriffen.

## Trägerschaft Wirtschaftsvereinigung Bergbau

Nachdem FABERG zunächst vom VBI getragen wurde, erfolgte im Jahr 1953 der Anschluss an die Wirtschaftsvereinigung Bergbau (WVB), Bonn. FABERG führte die Normungsarbeiten für den gesamten Bergbau durch, weshalb sich alle Bergbauzweige an den Kosten beteiligen sollten. Die Verteilung der Kosten auf die einzelnen Bergbauzweige wurde entsprechend den Beitragszahlungen an die WVB vorgenommen. Mit der neuen Anbindung an die WVB wurde



Fig. 4. FABERG Board of Trustees 2015, Prosper-Haniel Mine  
Bild 4. FABERG-Kuratorium 2015, Bergwerk Prosper-Haniel

was based on the individual contributions paid to the WVB. Affiliation to the WVB also saw the establishment of a board of trustees that met for the first time in September 1953. The FABERG Board of Trustees has held regular meetings every since, the 62nd and final session having taken place on 17 June 2015 (Figure 4).

### Research and Development Projects: Mine Surveying

By the 1980s DIN 21900 standard 'Mine surveying; mine drawings; guidelines for drafting and design', which dated back to 1951, no longer complied with the current legislation, safety requirements or current practices in the mining industry. There was also a real need to ensure that the Federal Mining Act that came into force on 1 January 1982, and the Mining Ordinance on Mine Surveying that took effect on 1 January 1987, were defined more precisely in binding standards. This revision of the mine surveying standards under the new set of legal conditions that now applied was financially supported by the Minister for Economics, Commerce and Technology of North Rhine-Westphalia by way of three research and development projects that ran from 1985 to 1992. During this period the foundations were laid for DIN 21901 ff. 'Mine maps and drawings', which now comprised about 50 individual standards.

This revision work was the first to be carried out using personal computers, these being connected through a local network with centralised data storage. Word processing had by then reached a stage where printable manuscripts could be sent to DIN for printing off the standards and draft standards. A drawing program capable of producing norm symbols and drawings allowed the drawings to be edited on the computer and then incorporated into the print manuscript. Colour drawings could also be produced as colour proofs for printing at DIN.

In another R&D project funded by the Federal Minister for Economics a series of sample mine plans was produced with contiguous examples of practical applications. The relevant mining authorities and the mining industry itself had made a particular request for the sublevel working plans newly introduced by the Mining Ordinance on Mine Surveying and for the surface plans and borehole diagrams, whose textual content was expanded. The foundation work required for these maps and drawings was undertaken as part of the research project 'sample mine plans', which was also responsible for producing the symbol library for mine plans and drawings. This operation resulted in the publication of some 62 sample mine plans, arranged in five volumes, in October 1995 (Figure 5).

auch ein Kuratorium gebildet, das im September 1953 zu seiner ersten Sitzung zusammenkam. Seitdem tagte das FABERG-Kuratorium regelmäßig, letztmalig zum 62. Mal am 17. Juni 2015 (Bild 4).

### Forschungs- und Entwicklungsvorhaben Markscheidewesen

Die aus dem Jahr 1951 stammende Norm DIN 21900 „Markscheidewesen; Bergmännisches Risswerk; Richtlinien für Herstellung und Ausgestaltung“ entsprach in den 1980er Jahren nicht mehr der geltenden Gesetzgebung, den sicherheitlichen Belangen sowie dem Stand der Technik im Bergbau. Insbesondere das seit dem 1. Januar 1982 gültige Bundesberggesetz und die ab 1. Januar 1987 geltende Markscheider-Bergverordnung waren in verbindlichen Normen zu präzisieren. Diese Neubearbeitung der markscheiderischen Normen unter den veränderten gesetzlichen Bedingungen wurde durch den Minister für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen in drei Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zwischen den Jahren 1985 bis 1992 finanziell unterstützt. In dieser Zeit wurde der Grundstein für das heute ca. 50 Normen umfassende Normenwerk DIN 21901 ff. Bergmännisches Risswerk gelegt.

Bei der Neubearbeitung der Normen kamen erstmals Personal Computer zum Einsatz, die in einem lokalen Netzwerk mit zentraler Datenhaltung verbunden waren. Bei der Textverarbeitung wurde ein Stand erreicht, der es ermöglichte, dem DIN druckfähige Druckmanuskripte für den Druck von Norm-Entwürfen und Normen zu liefern. Ein Zeichenprogramm zum Anfertigen von Normzeichen ermöglichte die Bearbeitung der Zeichen am Rechner und deren Einbindung ins Druckmanuskript. Für farbige Normzeichen wurden die Möglichkeiten geschaffen, diese als Farbauszüge für den Normdruck bei DIN auszugeben.

In einem weiteren vom Bundesminister für Wirtschaft geförderten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben wurden Musterrisse mit zusammenhängenden praxisbezogenen Anwendungsbeispielen erarbeitet. Speziell für den durch die Markscheider-Bergverordnung neu eingeführten Zwischensohlenriss sowie für den Tagesriss und das Bohrlochbild, deren inhaltlicher Gehalt erweitert wurde, waren seitens der zuständigen Behörden und der Industrie Anwendungsbeispiele gewünscht worden. Die Erarbeitung der für diese Risse benötigten Grundlagen war neben der Erstellung der Symbolbibliothek Bergmännisches Risswerk Aufgabe des Forschungsvorhabens „Rissmuster“. Als Ergebnis wurden im Oktober 1995 insgesamt 62 Rissmuster in fünf Bänden veröffentlicht (Bild 5).

### Europäische Normung

„Das volle Potenzial des europäischen Binnenmarktes kann nicht ohne die Unterstützung durch einen modernen Normungsprozess freigesetzt werden. Das Europäische Normungssystem ist ein zentrales Element bei der Verwirklichung des Binnenmarktes, insbesondere durch die Verwendung von Normen in wichtigen legislativen Bereichen im Rahmen des „Neuen Konzepts“ (New Approach).“ Zu dieser Einschätzung gelangte der tschechische Berichterstatter Edvard Kožušník in seinem Bericht über die Zukunft der europäischen Normung, der im Oktober 2010 vom Europäischen Parlament angenommen wurde.

Europäische Normen für den nicht-elektrischen Bereich werden vom europäischen Normungskomitee CEN (Comité Européen

## European Standardisation

'The full potential of the European Single Market can only be realised with the support of a modern standardisation process. The European standardisation system is a vital element in the completion of the single market, especially through the use of standards in key legislative areas as part of the 'new approach'. This was the conclusion arrived at by the Czech rapporteur Edvard Kožušnik in his report on the future of European standardisation, which was approved by the European Parliament in October 2010.

European standards for the non-electrical sphere are issued by the European Committee for Standardisation (CEN). CEN's members include the national standards organisations of the 28 EU member states, plus Macedonia and Turkey and the three countries of the European Free Trade Association (EFTA), namely Iceland, Norway and Switzerland.

Since 1987 more than 20 European Directives have been issued for transposition into national law. These require manufacturers to state that their products comply with the Directive concerned on the basis of harmonised standards, this being confirmed by the affixing of the CE marking. Over five thousand harmonised standards have been published during this period.

The EC Machinery Directive of 1989, along with the Directive for Explosive Materials (1993) and the ATEX Directive (1994), had a significant impact on the work of FABERG and from the 1990s on these regulations posed a number of new challenges. European standards differed from ISO standards in that they had to be adopted by the CEN member countries as national standards. Against this background FABERG was able to prepare important harmonised standards covering key areas such as mining machinery, explosion protection and shotfiring. This included European standards for hydraulic powered supports, coal shearers and ploughs, mobile underground machines, mine locomotives and chain conveyors. A basic standard was produced for explosion protection, along with a standard on the ex-protection of mining machines and various standards dealing with protection systems such as water-trough barriers and explosion-proof stoppings, and mine-gas drainage. In the field of explosive materials some 26 European standards were published covering explosives, detonating fuses and safety fuses.

Another key aspect was the collaboration that was maintained with other standards committees that were responsible for drawing up important European standards for the mining industry. Two such bodies were the Standards Committee for Mechanical Engineering (responsible for roadheading machines) and the Standards Committee for Rubber Technology (conveyor belts). In these instances it was FABERG's role to keep mining personnel informed of standardisation activities, to coordinate the interests of the mining industry and to ensure that mining know-how could be integrated into the relevant standards.

## Transportation of Official rules and Regulations into the new Standards

As European Directives took force and had to be transposed into national law the harmonised standards that applied in the domains in question were upgraded in value, as compliance with harmonised standards inferred conformity with the basic requirements of the directive and manufacturers were able to de-

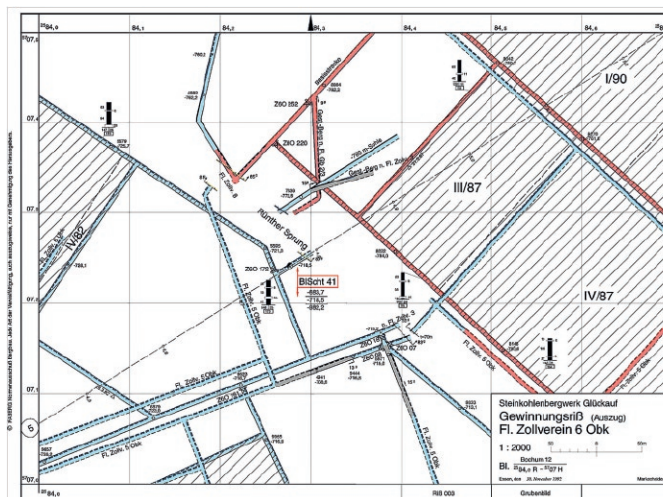


Fig. 5. Sample mine plans 'coal production', volume 2: Underground production faces

Bild 5. Musterriss Gewinnungsriß, Band 2: Untertägige Gewinnungsbetriebe

de Normalisation) herausgegeben. CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsorganisationen der 28 Länder der EU, zuzüglich Mazedonien und Türkei sowie die drei Länder der europäischen Freihandelszone (EFTA) Island, Norwegen und Schweiz.

Seit 1987 sind über 20 europäische Richtlinien erlassen worden, die in nationales Recht umgesetzt wurden und die vorsehen, dass der Hersteller die Konformität seiner Produkte mit der Richtlinie auf der Grundlage harmonisierter Normen erklären kann und dies durch Anbringen der CE-Kennzeichnung bestätigt. Über 5.000 harmonisierte Normen sind seither veröffentlicht worden.

Insbesondere die EG-Maschinenrichtlinie von 1989, aber auch die Richtlinie für Explosivstoffe (1993) und die ATEX-Richtlinie (1994) hatten erhebliche Auswirkungen auf die Arbeit des FABERG und haben ab den 1990er Jahren zu neuen Herausforderungen geführt. Die Besonderheit europäischer Normen im Vergleich zu ISO-Normen besteht darin, dass europäische Normen von den CEN-Mitgliedsländern als nationale Normen übernommen werden müssen. Vor diesem Hintergrund erarbeitete FABERG im Bereich der Bergbaumaschinen, im Explosionsschutz und in der Sprengtechnik wichtige harmonisierte Normen. Beispiele dafür sind europäische Normen für hydraulischen Schreitausbau, Walzenlader und Hobel, zu mobilen Untertagemaschinen, Grubenlokomotiven und Kettenförderern. Zum Explosionsschutz wurden eine Grundlagennorm, eine Norm zum Explosionsschutz von Bergbaumaschinen sowie Normen zu Schutzsystemen, wie Wassertrogsperrern, explosionsfeste Wetterbauwerke und zur Grubengasabsaugung erarbeitet. Im Bereich der Explosivstoffe wurden 26 europäische Normen über Sprengstoffe sowie Sprengschnüre und Sicherheitsanzündschnüre herausgegeben.

Von großer Bedeutung war auch die Zusammenarbeit mit anderen Normenausschüssen, die für den Bergbau wichtige europäische Normen federführend bearbeiteten. Als Beispiele seien Vortriebsmaschinen (Normenausschuss Maschinenbau) oder Fördergurte (Normenausschuss Kautschuktechnik) genannt. Die Aufgabe des FABERG bestand in diesen Fällen darin, die Fachleute des Bergbaus über die Aktivitäten zu informieren, die Bergbauinteressen zu koordinieren und sicherzustellen, dass das Know-how des Bergbaus in die entsprechenden Normen einfließen konnte.

clare that their products complied with the directive on the basis of the harmonised standards. National rules and regulations, on the other hand, did not enjoy such a status. By the same stroke, regulatory permits and approvals became less important and were removed from the specifications and requirements.

Consequentially, various official rules and regulations were transposed into standards, thereby achieving one of the objectives of German standardisation strategy, namely to take the onus off statutory regulation.

1. Rules governing the construction and operation of opencast mining equipment were based on directives issued by the Chief Mines Inspectorate of North Rhine-Westphalia (LOBA NRW) for the calculation and dimensional design of large-scale machines for the opencast mining industry (Calculation basis for opencast mining machines – BG 1986). In 1992, as a preliminary to the proposed EN standards, 'BG 1986' was transposed into a set of DIN standards under FABERG's newly established working committee on excavators, spreaders and auxiliary equipment in opencast lignite mines. Although it was not subsequently transposed into European standards, the DIN 22261 series of 1997 was widely acclaimed at international level. And one advantage for German manufacturers was that their acquired expertise in this field, combined with the impact of DIN 22261, helped them assert themselves in the face of international competition.
2. The 'Test specifications for plastic materials' issued by the LOBA NRW were transposed into the 7-part series of standards DIN 22100. These laid down the safety requirements for fire protection, hygienic and electrostatic properties and the testing methods to be employed for a wide range of plastics-based articles and materials for use in underground mines.
3. The official type descriptions for mine-gas extraction equipment, fire extinguishing apparatus and explosion suppression systems for roadheading machines, and the different designs of explosion barriers and explosion-proof stoppings, were transposed into European standards as mandated under the ATEX Directive.

### DIN Awards

The standardisation work carried out by FABERG in the 1990s and early years of the twenty-first century has been recognised on two occasions with the presentation of the DIN Prize 'Benefits of standardisation'.

### Explosion protection

In 2006 the DIN Prize for European standards on explosion protection in the underground mining industry was awarded to Dr Elmar Fuchs and Hans Georg Blasgude who, as chairman and secretary of the FABERG working committee on explosion protection, had made a decisive contribution in this area of work (Figure 6).

The principles of integrated explosion protection that are employed in European standards for explosion protection in the mining industry provide for a range of measures designed to give effective protection against serious incidents of this kind: the development of preventive explosion protection can largely inhibit the emergence of explosive atmospheres, which in turn

### Überführung behördlicher Regelwerke in Normen

Mit dem Inkrafttreten europäischer Richtlinien und deren Umsetzung in nationales Recht erhielten harmonisierte Normen in den geregelten Bereichen eine Aufwertung, da die Übereinstimmung mit harmonisierten Normen die Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen der Richtlinie vermuten lässt und der Hersteller die Konformität seiner Produkte mit der Richtlinie auf der Grundlage harmonisierter Normen erklären kann. Im Gegensatz dazu hatten nationale behördliche Vorschriften diesen Status nicht. Im gleichen Zuge verloren behördliche Zulassungen ihre Bedeutung und wurden aus den Vorschriften getilgt.

Folgerichtig wurden verschiedene behördliche Regelwerke in Normen überführt und somit ein Ziel der deutschen Normungsstrategie – die Entlastung der staatlichen Gesetzgebung – erfolgreich umgesetzt.

1. Grundlage für den Bau und Betrieb von Tagebaugeräten waren die Richtlinien des Landesoberbergamts Nordrhein-Westfalen (LOBA NRW) für die Berechnung und Bemessung von Großgeräten in Tagebauen (Berechnungsgrundlagen für Großgeräte in Tagebauen – BG 1986). Die BG 1986 wurden ab 1992 im neu gegründeten FABERG-Arbeitsausschuss Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen in DIN-Normen als Vorstufe geplanter EN-Normen überführt. Obwohl es später nicht mehr zur Umsetzung in europäische Normen kam, hat die Normenreihe DIN 22261 von 1997 internationale große Anerkennung gefunden. Für die deutschen Hersteller ergibt sich der Vorteil, dass sie sich aufgrund ihres erworbenen Know-hows und auf Grundlage der DIN 22261 im internationalen Wettbewerb behaupten können.
2. Die Kunststoff-Prüfbestimmungen des LOBA NRW wurden in die siebenteilige Normenreihe DIN 22100 überführt. Darin werden die sicherheitstechnischen Anforderungen an die brandtechnischen, hygienischen und elektrostatischen Eigenschaften sowie die Prüfung einer Vielzahl von Betriebsmitteln und Betriebsstoffen aus Kunststoffen zur Verwendung in Bergwerken unter Tage festgelegt.
3. Die behördlichen Bauartbeschreibungen für Anlagen zur Absaugung von Grubengas, Feuerlösch- und Explosionsunterdrückungseinrichtungen für Teilschnittmaschinen, Bauarten von Explosionssperren und explosionsgeschützte Wetterbauwerke wurden in unter der ATEX-Richtlinie mandatierte europäische Normen überführt.

### DIN-Preise

Die Normungsarbeit des FABERG der 1990er und 2000er Jahre hat ihre Anerkennung durch die zweimalige Verleihung des DIN-Preises „Nutzen der Normung“ gefunden.

### Explosionsschutz

Im Jahr 2006 wurde der DIN-Preis für europäische Normen zum Explosionsschutz im Bergbau unter Tage an die Herren Dr. Elmar Fuchs und Hans Georg Blasgude verliehen, die als Obmann bzw. Sekretär des FABERG-Arbeitsausschusses Explosionsschutz maßgeblich beteiligt waren (Bild 6).

Die in der europäischen Normung für den Explosionsschutz im Bergbau umgesetzten Prinzipien der integrierten Explosions-





Fig. 6. DIN Prize awards 2006: Dipl.-Ing. Jürgen Eickhoff, Dr Elmar Fuchs, Dipl.-Ing. Hans Georg Blasgude and Dr Torsten Bahke  
Bild 6. DIN-Preis Verleihung 2006: Dipl.-Ing. Jürgen Eickhoff, Dr. Elmar Fuchs, Dipl.-Ing. Hans Georg Blasgude, Dr. Torsten Bahke

helps avoid the risk of lost production time resulting from unacceptably high levels of gas. Measures designed to avoid electrical and non-electrical ignition sources on mine machinery were another important safety factor. Standards were also adopted for protective systems in the form of water-trough barriers, ventilation stoppings and explosion extinguishing systems, which were designed to limit the impact of an explosion on the immediate surroundings. Measures of this kind not only brought about a significant decline in the number of explosions occurring below ground but also dramatically reduced the number of persons affected by such incidents.

The recognition by the mining authorities of this body of standards as a replacement for their own rules and regulations helped to fast-track the application of the standards and made the whole process much more efficient.

### Chain conveyors

The 2007 DIN Prize for DIN standards for chains and chain connectors was awarded to Gerhard Merten, chairman of the FABERG working committee 'components for chain conveyors' (Figure 7).

In the early 1990s, as a result of the decline in domestic raw materials production, the German mining supplies industry began to focus much greater attention on the international export market. Modern face winning technologies were spearheaded by German manufacturers and today's foremost coal producing countries, namely China, the USA, Australia and South Africa, are now reaping the benefits of German mining technology on their high-production longwall units.

The leading German manufacturers of chains and chain conveyors then took the decision to standardise the various design solutions that had been developed by the different companies, including the release of patents, and to pursue a development-related standardisation process. The results of this standardisation work, which was originally geared to meet the harsh working conditions encountered in underground mining, are now being put to good use in many other fields, including the shipping industry (anchor chains and sprockets).

sicherheit bieten durch vielfältige Maßnahmen einen wirksamen Schutz vor Grubenunglücken: Durch die Entwicklung des präventiven Explosionsschutzes kann die Entstehung explosionsfähiger Atmosphären weitgehend verhindert und Produktionsausfälle durch unzulässige Gasgehalte können schon im Vorfeld vermieden werden. Ebenso wichtig sind Maßnahmen zur Verhinderung elektrischer und nicht-elektrischer Zündquellen an Maschinen. Um im Falle einer Explosion die Auswirkungen auf den unmittelbaren Bereich ihrer Entstehung zu begrenzen, wurden Normen für Schutzsysteme, z.B. Wassertrogsperrern, Wetterbauwerke und Explosionslöschanlagen verabschiedet. Durch diese Maßnahmen konnten sowohl die Anzahl der auftretenden Explosionsereignisse als auch die Anzahl der bei einem Ereignis betroffenen Personen stark verringert werden.

Die Anerkennung des Normenwerks durch die Bergbehörden als Ersatz eigener bergbehördlicher Regelungen hat die Anwendung der Normen erheblich beschleunigt und noch wirtschaftlicher gemacht.

### Kettenförderer

Der DIN-Preis für DIN-Normen für Ketten und Kettenverbindungsglieder wurde im Jahr 2007 an den Obmann des FABERG-Arbeitsausschusses „Einzelteile für Förderer“, Gerhard Merten, vergeben (Bild 7).

Infolge der degressiven Entwicklung der heimischen Rohstoffgewinnung wurde Anfang der 1990er Jahre der Exportmarkt für die deutsche Bergbauzulieferindustrie zunehmend interessant. Unter Federführung deutscher Hersteller wurden moderne Strebbautechnologien entwickelt. Von der deutschen Strebbautechnologie in Hochleistungsbetrieben profitieren heute die wichtigsten „Kohleländer“ China, USA, Australien und Südafrika.

Die führenden deutschen Hersteller von Ketten und Kettenförderern trafen die Entscheidung, die in unterschiedlichen Firmen gefundenen Lösungen und Formen auch unter Freigabe von Patenten zu vereinheitlichen und eine entwicklungsbegleitende Normung zu betreiben. Die Ergebnisse dieser Normung, originär auf die Belange des rauen untertägigen Betriebs ausgerichtet, finden sich mittlerweile auch in vielfältigen anderen Anwendungsbereichen, wie z.B. in der Schifffahrt (Ankerketten und deren Kettenräder) wieder.

### Reaktivierung ISO/TC 82 Bergbau

Die internationale Bergbaunormung im ISO/TC 82 ist ab den 1990er Jahren in den Hintergrund getreten, zum Einen, da die Projekte beendet wurden und keine neuen Projektvorschläge vorlagen, zum Anderen, da gerade in dieser Zeit die europäische Normung ihren Aufschwung nahm. Ende der 2000er Jahre und mit zunehmender Internationalisierung der Aktivitäten sowohl der Bergbauunternehmen als auch der Bergbauzulieferer wurde das Interesse an der internationalen Normung wieder stärker. Es stellte sich nun die Frage, ob das von FABERG gehaltene Sekretariat weiter von Deutschland betrieben werden oder an andere interessierte Länder, wie Südafrika, abgegeben werden sollte. Gemeinsam mit dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA), Frankfurt/M., entschloss sich der deutsche Bergbau, das Sekretariat hierzulande zu halten und das seit Jahren inaktive Komitee im Jahr 2012 wieder zu reaktivieren. Über das

## Reactivation of ISO/TC 82 Mining

By the 1990s international mining standardisation under ISO/TC 82 was being pushed into the background due, for one thing, to the fact that the projects had come to an end and there were no new project proposals in hand and, for another, because it was precisely at this time that European standardisation began to enjoy a real upsurge. By the end of 2010, with increased internationalisation of activities in this field, mining companies and mining suppliers alike were again beginning to focus ever greater attention on the international standards process. The question now arose as to whether the secretariat, which was held by FAB-ERG, should continue to be German based or should instead be handed over to other interested countries, such as South Africa. Acting together with the VDMA (German Engineering Association) in Frankfurt the German mining industry took the view that the secretariat should continue to be based in Germany and to this effect decided in 2012 to reactivate Technical Committee 82, which had been dormant for some years. The reactivation of the international mining committee ISO/TC 82 would give German mining companies and suppliers significant opportunities to develop their interests on the world stage.

ISO/TC 82 currently comprises 40 member countries, of which 19 are active participants and 21 have observer status (Figure 8). Since the Committee's reactivation its membership has nearly doubled, which suggests that there is significant interest in international standardisation within the mining industry. The member states include practically all the major mining nations, such as China, Australia, Russia, the USA, Canada, South Africa and India. There are at present 13 standardisation projects under way involving six working groups and one sub-committee.

Of particular interest in this context is the sub-committee for 'mine reclamation management', which was initiated by Korea. The standardisation projects being carried out in this area seek to use standardised processes to avoid or mitigate the environmental impact of the mining industry, starting from the planning stage right through the operating life of the installation to the final closure phase, and to make good the damage already caused, with a view to creating the conditions for a sustainable mining industry.



Fig. 7. The 2007 DIN Prize Award, Dipl.-Ing. Gerhard Merten and Dr Torsten Bahke

Bild 7. DIN-Preis Verleihung 2007, Dipl.-Ing. Gerhard Merten und Dr. Torsten Bahke

reaktivierte internationale Bergbaukomitee ISO/TC 82 erhalten die deutschen Bergbauunternehmen und Zulieferer weitreichende Möglichkeiten, ihre Interessen weltweit einzubringen (Bild 8).

Das ISO/TC 82 besteht heute aus 41 Mitgliedsländern, davon sind 20 aktiv und 21 haben Beobachterstatus. Seit der Reaktivierung konnte die aktive Mitgliedschaft fast verdoppelt werden, was auf das große Interesse an der internationalen Normung im Bergbau schließen lässt. Unter den Mitgliedsländern befinden sich fast alle wichtigen Bergbauländer, wie China, Australien, Russland, USA, Kanada, Südafrika und Indien. Aktuell werden 13 Normungsvorhaben in sechs Arbeitsgruppen und einem Subkomitee bearbeitet.

Von besonderem Interesse ist das Subkomitee „Bergbausanierungsmanagement“, das von Korea initiiert wurde. Die in diesem Bereich durchgeführten Normungsvorhaben haben zum Ziel, die durch Bergbau verursachten, unvermeidlichen Einflüsse auf die Umwelt – von der Planung über die Betriebsphase bis zur Stilllegung des Bergwerks – mit Hilfe von standardisierten Prozessen zu vermeiden oder bereits eingetretene Schäden zu beseitigen und somit einen nachhaltigen Bergbau zu ermöglichen.



Fig. 8. Meeting of the ISO/TC 82 Mining Committee, Korea, September 2014

Bild 8. Sitzung des ISO/TC 82 Mining im September 2014 in Korea

## Outlook

In view of the fact that German coal production will come to an end in December 2018 RAG Aktiengesellschaft, Herne, has taken the decision that all further funding of FABERG will be withdrawn with effect from 31 December 2015. As the resulting funding shortfall cannot be made up from other sources, and despite all its efforts in this respect, the FABERG Board of Trustees has decided to disband the Mining Standardisation Committee (FABERG) on 31 December 2015, more than 93 years after it was first established.

This does not mean an end to mining standardisation work. FABERG's various working bodies, and the standards they represent, will be transferred to other areas of responsibility within the internal and external standards committees that form part of the DIN organisation. This will ensure that the standards will continue to apply and can also be updated if need be.

Mining machinery standardisation and the work of ISO/TC 82 will be continued by the Standards Committee for Mechanical Engineering and so will remain in German hands.

German mining equipment suppliers will therefore continue to have at their disposal an important commercial instrument that they can use for their international activities. This also means, at the very least, that preparations have been made to deal with future issues such as mine reclamation management.

## References / Quellenverzeichnis

(1) Glückauf 107 (1971), Nr. 8, Beilage

## Authors / Autoren

Prof. Dr.-Ing. Christoph Dauber, Vorsitzender des Kuratoriums, und  
Dipl.-Ing. Hans Georg Blasgude, Geschäftsführer des FABERG  
Normenausschuss Bergbau im DIN e.V

## Ausblick

Vor dem Hintergrund des Auslaufens der Steinkohlenförderung zum Jahresende 2018 hat die RAG Aktiengesellschaft, Herne, beschlossen, sich zum 31. Dezember 2015 aus der Finanzierung des FABERG zurückzuziehen. Da es trotz intensiver Bemühungen nicht gelungen ist, die dadurch entstehende Finanzierungslücke anderweitig zu schließen, hat das FABERG-Kuratorium entschieden, den Normenausschuss Bergbau (FABERG) nach mehr als 93 Jahren seines Bestehens zum 31. Dezember 2015 aufzulösen.

Das bedeutet nicht, dass damit die Bergbaunormung beendet wird. Die Arbeitsgremien des FABERG einschließlich der zugeordneten Normen werden in andere Zuständigkeiten in internen und externen Normenausschüssen des DIN überführt. So ist gewährleistet, dass die Normen weiter bestehen und bei Bedarf auch aktualisiert werden.

Die Bergbaumaschinennormung sowie das ISO/TC 82 werden durch den Normenausschuss Maschinenbau weitergeführt und verbleiben so in deutscher Hand. Deutsche Bergbauzulieferer werden dadurch weiterhin über ein wichtiges wirtschaftspolitisches Instrument verfügen und dies für ihre internationalen Aktivitäten nutzen können. Zukunftsthemen, wie das Bergbausanierungsmanagement, sind zumindest vorbereitet.