

# Highly Effective Mining of Anthracite Coal on the Ibbenbüren Mine

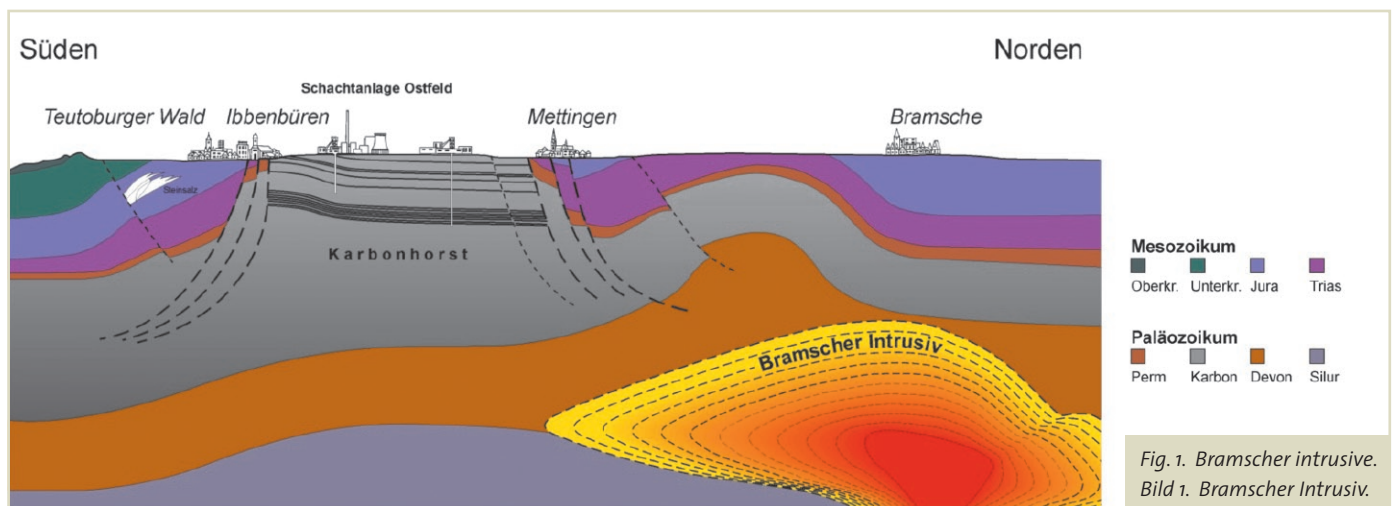
The Ibbenbüren mine produces coal under the special conditions of large depth and low-thickness seams with high methane content with the risk of gas and gas/coal outbreaks. In this essay the path to a modern, high-performance mine under these conditions is described. Special emphasis is given on the roof support and plow-

ing technology (Gleithobel) in view of the development up to the automation, which is essential to increase performance and miners' safety. Measures for occupational safety, health protection and employee-based improvement processes are presented as essential steps on the way to the high-performance mine.

## Leistungsstarke Gewinnung von Anthrazitkohle auf dem Bergwerk Ibbenbüren

Das Bergwerk Ibbenbüren fördert Steinkohle unter den besonderen Bedingungen großer Teufe und geringmächtiger Flöze bei hohem Methangehalt mit der Gefahr von Gas- und Gas-/Kohlenausbrüchen. Im vorliegenden Aufsatz wird der Weg unter diesen Bedingungen zu einem modernen, leistungsstarken Bergwerk beschrieben unter besonderer Berücksichtigung der Ausbau- und

Hobeltechnik mit der Entwicklung bis zur Automatisierung, die wesentlich zur Leistungssteigerung und Sicherheit der Bergleute beiträgt. Maßnahmen zur Arbeitssicherheit, zum Gesundheitsschutz und mitarbeiterbasierte Verbesserungsprozesse als wesentliche Elemente auf dem Weg zum Hochleistungsbergwerk werden vorgestellt.



In the year of termination of production, the Ibbenbüren coal mining industry looks back at approximately 500 years of a varied history rich in tradition. The special genesis of the deposits requires specific answers with regards to the extraction technique.

### Special features of the deposit

The special geology of the Ibbenbüren carbon horst as the northernmost German coal district posed enormous challenges for the miners.

Im Jahr der Produktionseinstellung blickt der Ibbenbürener Steinkohlenbergbau auf eine rd. 500jährige traditionsreiche und wechselvolle Geschichte zurück. Die Entwicklung des Steinkohlenbergbaus in dieser Region ist wesentlich beeinflusst durch die besondere Lagerstättengese. Sie erforderte schon immer im Hinblick auf die Gewinnungstechnik spezifische Antworten.

### Besonderheiten der Lagerstätte

Die spezielle Geologie des Ibbenbürener Karbonhorsts als nörd-

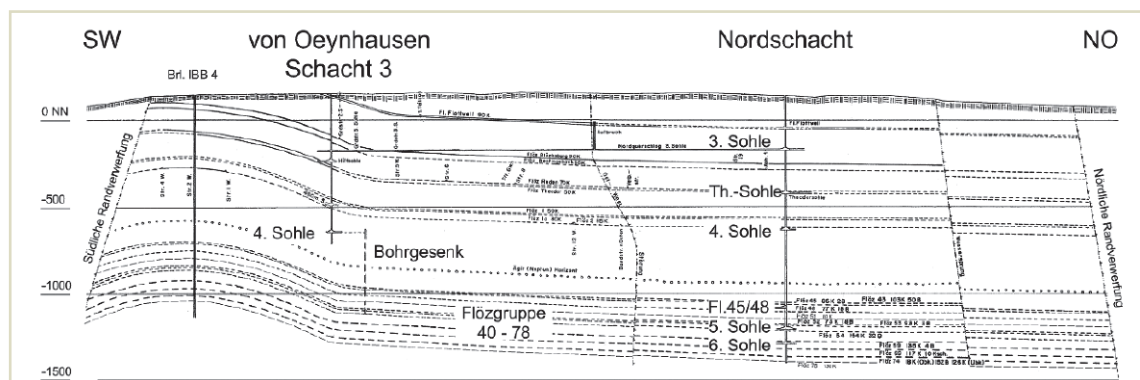


Fig. 2. Excerpt from the normalized sections (perpendicular to the gradient).  
Bild 2. Auszug aus dem Richtschichtenschnitt.

The coal bearing layers are about 300 million years old and they were created at the same time as those in the Ruhr District. A special feature is the effect of rising magma, a so-called intrusive body, on the deposit about 100 million years ago (Figures 1, 2). In the result, the Ibbenbüren carbon fault block was separated from the strata and pushed up by about 2,000 m.

Due to extreme temperature and pressure conditions, an accelerated coalification process occurred. Table 1 shows the key figures of the coal quality.

Of the more than 130 proven seams, 24 seams have been mined so far.

### Special challenges of the Ibbenbüren deposit

In the low-lying anthracite seams of the Ibbenbüren deposit, there is a danger that due to the high gas content of about  $20 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{t}$  of coal which can be desorbed, a gas or gas-coal outbreak can occur at any time (Figure 3), during which, at times, large quantities of gas and coal are released. Often these eruptions are bound to highly stressed tectonic zones or geological anomalies.

To trigger a gas-coal outbreak, an active intervention in the coal must have occurred before, e.g., by plowing, blasting or drilling with larger diameters. Controlling the risk of such outbreaks was and is a governing factor. In addition to strong water inflows, the geology and the recognition of structural anomalies in the seam are intensely monitored.

### Use of plowing technology in Ibbenbüren coal mining

Because of the relatively thin seams in Ibbenbüren, the plowing process has always been in the focus. Konrad Grebe, a pit foreman from the Saar area (Figure 4) and his team have already developed

Flöz	Schwefel %	Fl. Best. %	Asche %	°H	$\text{m}^3 \text{ CH}_4/\text{t}$
48	0,6	6,0	2,8	44	12-20
51	0,6	5,4	1,5	29	8-12
53	0,7	4,8	2,0	28	12-16
54	0,6	4,5	2,0	30	16-20
69	0,6	5,5	1,4	31	12-20
74	0,9	5,3	4,0	29	12-16
78	0,9	5,2	3,5	28	12-16

Table 1. Coal quality: Sulphur content, volatile constituents, ash, Hardgrove Index, methane content.

Tabelle 1. Kohlequalität: Schwefelgehalt, Flüchtige Bestandteile, Aschegehalt, Hardgrove-Index, Methangehalt.

lichstes deutsches Steinkohlenrevier stellte die Bergleute vor enorme Herausforderungen.

Die kohleführenden Schichten sind rd. 300 Mio. Jahre alt und mit denen im Ruhrrevier entstanden. Eine Besonderheit stellt hier jedoch die Beeinflussung der Lagerstätte durch aufsteigendes Magma, einen sogenannten Intrusivkörper, vor ca. 100 Mio. Jahren dar (Bilder 1, 2). Dabei wurde im Ergebnis die Ibbenbürener Karbonscholle aus dem Schichtenverband gelöst und rd. 2.000 m emporgepresst.

Bedingt durch extreme Temperatur- und Druckbedingungen kam es zu einem beschleunigten Inkohlungsprozess. Tabelle 1 zeigt die Kennzahlen der Kohlenqualität.

Von den über 130 nachgewiesenen Flözen sind bisher 24 Flöze abgebaut worden.

### Besondere Herausforderungen der Ibbenbürener Lagerstätte

Bei den tief liegenden Anthrazitflözen der Ibbenbürener Lagerstätte besteht die Gefahr, dass sich aufgrund des hohen desorbierbaren Gasinhalts von ca.  $20 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{t}$  Kohle jederzeit ein Gas- oder Gas-Kohlenausbruch ereignen kann (Bild 3). Dabei kommt es zum Teil zur Freisetzung großer Gas- und Kohlenmengen. Häufig sind die Ausbrüche an tektonisch hoch belastete Zonen oder geologische Anomalien gebunden.

Um einen Gas-Kohlenausbruch auszulösen, muss vorher immer ein aktiver Eingriff in die Kohle erfolgen, wie beispielsweise durch Hobeln, Sprengen oder Bohren mit größeren Durchmes-



Fig. 3. Result of a gas-coal outbreak in a working face.  
Bild 3. Gas-Kohlenausbruch im Streb.



Fig. 4. Mine foreman Konrad Grebe.  
Bild 4. Elektrofahrsteiger Konrad Grebe.

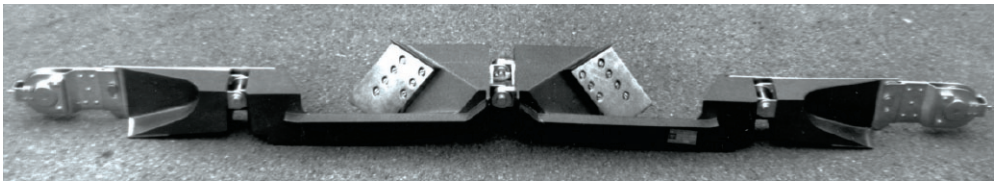


Fig. 5. The Prussian Plow developed by Konrad Grebe. // Bild 5. Preußenhobel, von Konrad Grebe entwickelt.



Fig. 6. Prussian Plow in operation in the Ibbenbüren coal mine.  
Bild 6. Preußenhobel auf dem Bergwerk Ibbenbüren im Einsatz.

the so-called Prussian Plow in Ibbenbüren in 1941/42 (Figure 5). As part of a competition for the “Promotion of mechanical coal production” organized by the Mining Association (Bergbau-Verein) in 1941, their proposal was the winning submission. This plow was particularly suitable for the small thicknesses under 1.2 m in the Ibbenbüren area (Figure 6) and was later used in the Ruhr mining district as well.

The plow was constantly developed further. From 1990 onwards, the Gleithobel was used. To break the coal from the coal face, the face conveyor and thus the plow is hydraulically pressed at constant pressure against the coal face. Thus, the cutting depth is a function of the result of coal hardness and pressure on the face. Varying coal hardness along the course of the longwall often led to the plow being blocked.

The step from the pressure-controlled to incremental-plowing (travel-controlled) made a virtually blockade-free plowing operation possible. In this case, the cutting depth of the plow is adjusted by means of Reed rods in the shield advancing cylinders in such a way that it achieves a high up time for each extraction shift, without obstruction, but with the greatest possible cutting depth along the entire length of the longwall.

Overall, the continuous development of extraction- and roof support technology has achieved the highest level of safety and performance. If necessary modern longwall plowing sections can be operated in unmanned and fully automatic mode. By accounting for the risk posed by gas-coal explosions on the determination of the extraction parameters plowing speed, cutting depth, retention time at the drive stations/ face ends and other specifications maximum safety and efficiency can be achieved.

Examples of these factors are shown in figures 7 and 8.

The development of the plow bodies is sufficiently described in the literature. For this reason, an operating example with the CAT GH 800 plow system is presented herein. The development and the first oper-

ation. Die Beherrschung der Gasausbruchsgefahr war und ist ein entscheidender Faktor für die Kohlegewinnung auf diesem Bergwerk. Neben starken Wasserzuflüssen findet daher die Geologie und das Erkennen struktureller Anomalien im Flöz höchste Beachtung.

### Einsatz von Hobeltechnik im Ibbenbürener Steinkohlenbergbau

Aufgrund der relativ geringmächtigen Flöze in der Ibbenbürener Lagerstätte hat das schälende Gewinnungsverfahren schon immer im Fokus gestanden. Konrad Grebe, ein Elektrofahrsteiger aus dem Saarland (Bild 4) und sein Team haben bereits in den Jahren 1941/42 den sogenannten Preußenhobel auf Ibbenbüren entwickelt (Bild 5). Im Rahmen eines Preisausschreibens des Bergbauvereins zur „Förderung der maschinellen Kohlegewinnung“ im Jahr 1941 ging seine Entwicklung als Sieger hervor. Dieser Hobel war für die geringen Mächtigkeiten unter 1,2 m im Ibbenbürener Revier besonders geeignet (Bild 6) und kam später auch im Ruhrrevier zum Einsatz.

Er wurde fortan ständig weiterentwickelt. Ab dem Jahr 1990 wurde der Gleithobel eingesetzt. Um die Kohle vom Kohlenstoß

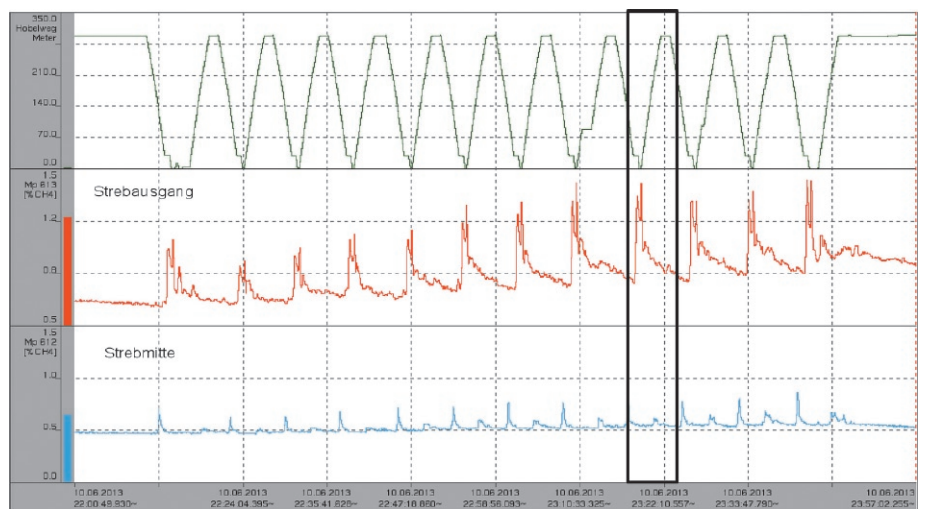


Fig. 7. Plowing distance and CH<sub>4</sub>-measured value history (8a/9 North Seam 54).  
Bild 7. Hobelweg und CH<sub>4</sub>-Messwertverlauf (8a/9 Norden Flöz 54).



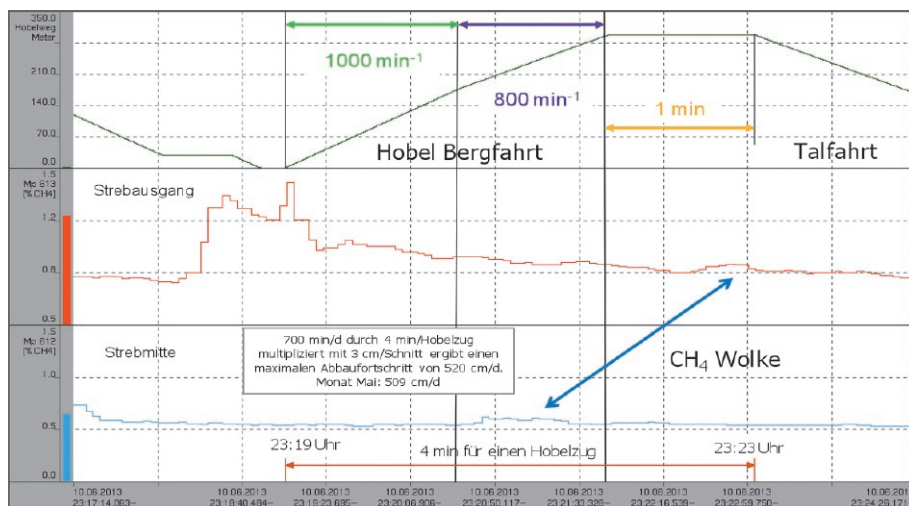


Fig. 8. Degassing behavior at different plow speeds (8a/9 North, Seam 54).

Bild 8. Ausgasungsverhalten bei unterschiedlichen Hobelgeschwindigkeiten (8a/9 Norden, Flöz 54).

ational use took place at the Ibbenbüren mine. In two directly adjacent mining sections, the direct comparison between the new and the predecessor technology can be displayed impressively in the same seam.

In Figure 9 both mining sections are shown in an elevation. The mining section, equipped with the GH 800 (Figure 10) and the group 0 installation (Figures 11, 12), worked the same length in five months instead of nine months for the neighboring mining section. The extraction speed is clearly visible on the monthly time slices. The technical data of both types of equipment are shown in table 2.

The main advantages of the GH 800 system are listed below.

Roof support Group 0:

- low adjustment range 0, 6 m – 1, 5 m;
- no gap seal;
- optimized tubing; and
- optimized access area (walkway).

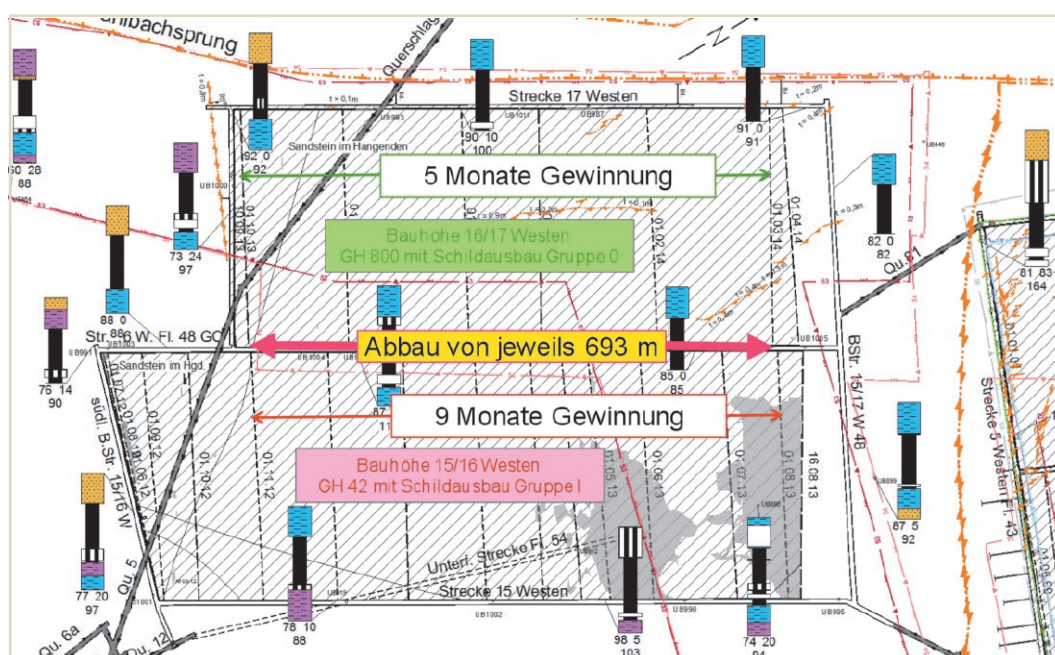


Fig. 9. Seam 48, Mining section 15/16 West – Mining section 16/17 West.

Bild 9. Flöz 48, Bauhöhe 15/16 Westen – Bauhöhe 16/17 Westen.

zu lösen, wurden der Strebförderer und damit auch der Hobel hydraulisch mit konstantem Druck gegen den Kohlenstoß gedrückt. Die Schnitttiefe war somit das Resultat aus Kohlenhärte und Andruck an den Kohlenstoß. Nicht konstante Kohlenhärte im Strebverlauf führte jedoch häufig zur Blockade des Hobels.

Der Schritt vom druck- zum weggesteuerten Hobeln ermöglichte ein nahezu blockadefreies Hobeln. Hierbei wird über Reedstäbe in den Schreitzyllindern die Schnitttiefe des Hobels so eingestellt, dass dieser ohne Blockade, aber mit möglichst großer Schnitttiefe auf ganzer Streblänge nahezu störungsfrei eine hohe Laufzeit pro Gewinnungsschicht erreicht.

Insgesamt wurde durch die stetige Weiterentwicklung von Gewinnungs- und Ausbautechnik ein Höchstmaß an Sicherheit bei großem Leistungsvermögen erreicht. Moderne Hobelbetriebe können im Bedarfsfall mannos und vollautomatisch betrieben werden. Durch die Berücksichtigung der durch die Gas-Kohlenausbruchsgefahr vorhandenen Risiken auf die Gewinnungsparameter – Hobelgeschwindigkeit, Schnitttiefe, Verweildauer an den Antrieben und sonstige Vorgaben – kann ein Maximum an Sicherheit und Effizienz erreicht werden.

Beispiele für die genannten Faktoren werden in den Bildern 7 und 8 dargestellt.

Die Entwicklung der Hobelkörper ist in der Literatur hinreichend beschrieben. Daher soll hier speziell ein Betriebsbeispiel mit der Cat Gleithobelanlage GH800 vorgestellt werden. Die Entwicklung und der Ersteinsatz fanden auf dem Bergwerk Ibbenbüren statt. In zwei direkt benachbarten Bauhöhen kann der Vergleich mit der neuen und der Vorgängertechnik im selben Flöz eindrucksvoll dargestellt werden.

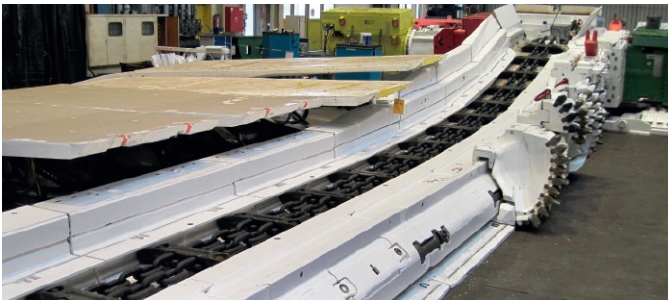


Fig. 10. Longwall mining system GH 800.  
Bild 10. Gewinnungsanlage GH 800.



Fig. 12. Roof support Group 0 first used in the mining section 16/17 West seam 48. // Bild 12. Schildausbau Gruppe 0 Ersteinsatz in der Bauhöhe 16/17 Westen Flöz 48.

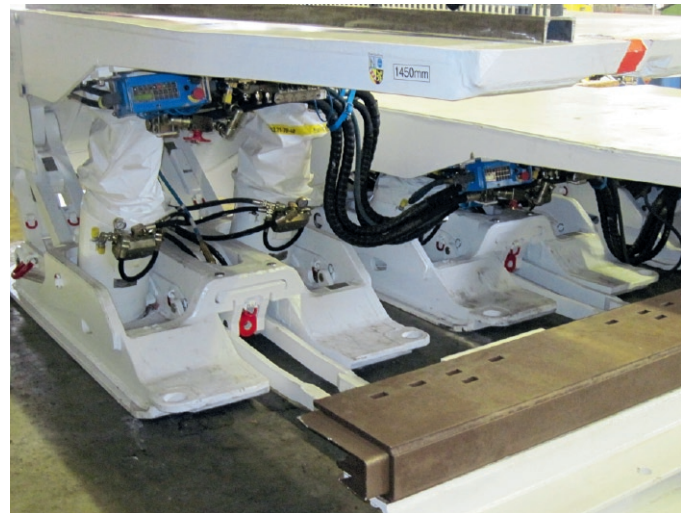


Fig. 11. Roof Support Group 0.  
Bild 11. Schildausbau Gruppe 0.

In Bild 9 sind beide Bauhöhen risslich dargestellt. Die mit der GH 800-Anlage (Bild 10) und dem Gruppe 0-Ausbau (Bilder 11, 12) ausgerüstete Bauhöhe legte die gleiche Baulänge in fünf Monaten anstatt wie die Nachbarbauhöhe in neun Monaten zurück. Die Verhiebsleistung ist an den Monatsscheiben deutlich zu erkennen. Die technischen Daten beider Ausrüstungen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Plow system GH 800:

- narrow face conveyor width of 832 mm, thus better controllability of the system;
- better loading behavior by 144 mm lower loading ramp and recessed wear bushings;
- lower power consumption;
- less wear;
- fewer tailings due to better controllability; and
- lower overall dimensions.

Die wesentlichen Vorteile der GH 800-Anlage und des Ausbaus Gruppe 0 sind nachfolgend aufgelistet:

Ausbau Gruppe 0:

- besonders kompakte Konstruktion für den Einsatz in geringmächtigen Flözen,
- keine Spaltabdichtung,
- optimierte Verschlauchung und
- optimierter Fahrbereich.

<b>Gewinnungsanlage GH 800 mit Schildausbau Gruppe 0</b> Strebförderer PF4/832 mit angeschweißter 38er Hobelführung Untertrum geschlossen, DMKB 34 mm x 126 mm Antriebsleistung: 2 x 400 kW, 1000 Volt Frequenzumrichter Strebförderer P-30 ÜL 33:1 mit Überlastschutz 38er Hobelführung mit Gleithobel Antriebsleistung: 2 x 400 kW, 1000 Volt Frequenzumrichter Hobelgetriebe P-30 ÜL 16:1 mit Überlastschutz	<b>Gewinnungsanlage GH 42 mit Schildausbau Gruppe 1</b> Strebförderer PF4/1032 mit angeschweißter 42er Hobelführung Untertrum geschlossen, DMKB 34 mm x 126 mm Antriebsleistung: 2 x 400 kW, 1000 Volt Frequenzumrichter Strebförderer P-30 ÜL 33:1 mit Überlastschutz 42er Hobelführung mit Gleithobel Antriebsleistung: 2 x 400 kW, 1000 Volt Frequenzumrichter Hobelgetriebe P-30 ÜL 16:1 mit Überlastschutz
<b>Schildausbau Gruppe 0</b> Höhe eingefahren 610 mm Höhe ausgefahren 1450 mm Ausbaustützkraft (bei 400 bar) 2070 kN	<b>Schildausbau Gruppe 1</b> Höhe eingefahren 615 mm Höhe ausgefahren 1465 mm Ausbaustützkraft (bei 400 bar) 2124 kN
<b>Streckenförderer / Brecheranlage</b> Streckenförderer PF4 /1032 Untertrum geschlossen, DMKB 34 mm x 126 mm Antriebsleistung: 250 kW, 1000 Volt Getriebe KPL 25 Durchlaufbrecher SK 11/11 Fa: DBT	<b>Streckenförderer / Brecheranlage</b> Streckenförderer PF4 /1032 Untertrum geschlossen, DMKB 34 mm x 126 mm Antriebsleistung: 250 kW, 1000 Volt Getriebe KPL 25 Durchlaufbrecher SK 11/11 Fa: DBT
<b>Bandanlage</b> 1200 mm, v = 2,5 m/s Antriebsleistung: bis zu 300 kW Getriebe K 27 blau	<b>Bandanlage</b> 1200 mm, v = 2,5 m/s Antriebsleistung: bis zu 300 kW Getriebe K 27 blau

Table 2. Technical Data mining system GH800/Group 0 and GH42/Group 1.

Tabelle 2. Technische Daten der Gewinnungssysteme GH800/Gruppe 0 und GH42/Gruppe 1.



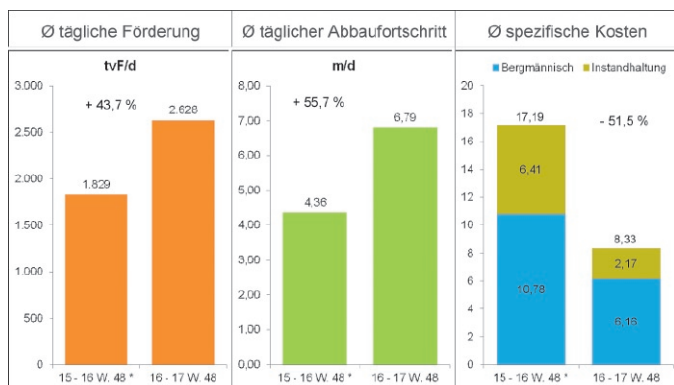


Fig. 13. Comparison of production and costs.  
Bild 13. Vergleich Produktion und Kosten.

The total operating result, such as daily production, mining progress, and specific costs as well as the incurred tailings production of the newly equipped mining sections in comparison with the adjacent mining section can be found in figures 13 and 14.

### Discontinuation of production

The year 2018 is signified by two mining operations in the seams 53 and 78 (Figure 15).

The deepest seam mined on the Ibbenbüren mine lies in the southeastern midfield in a depth of 1,560 m. The seam 78 has been extracted in two mining sections (5/6 East, 6/7a East). Both mining sections were able to surpass their planned production performance. The section 6/7a already reached its termination of production in June 2018. This operation was equipped with a plow system of type GH 42 and a group 1 roof support. This system has proven its efficiency at seam thicknesses up to 1.50 m (Figure 16).

Presently the last coal of the Ibbenbüren mine is mined in the Beustfeld area in seam 53 (Figure 17). With a current average thickness of 1.05 m and some tectonic elements, this operation poses a special challenge. It is expected that this long wall will

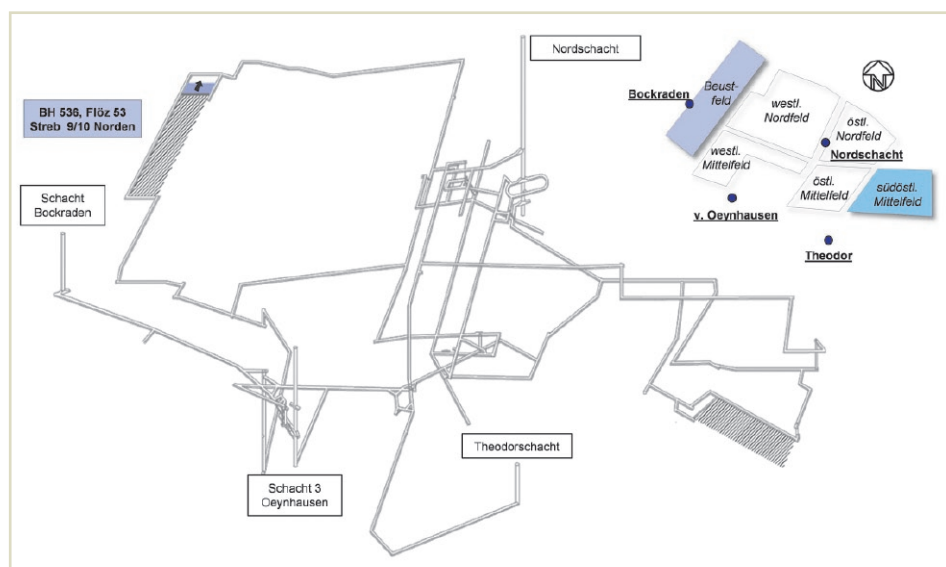


Fig. 15. Perspective representation of the current pit structure.  
Bild 15. Perspektivische Darstellung des aktuellen Grubengebäudes.

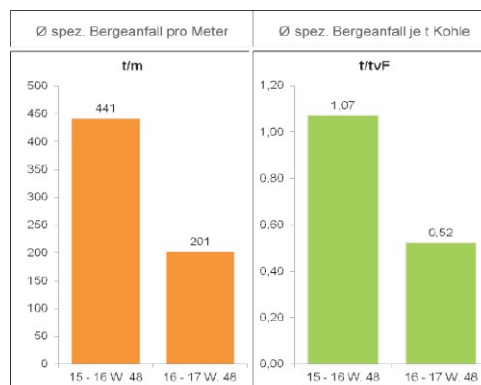


Fig. 14. Tailings incurred.  
Bild 14. Berganfall.

Gewinnungsanlage GH 800:

- geringe Fördererbreite 832 mm, dadurch bessere Steuerbarkeit der Anlage,
- besseres Ladeverhalten durch 144 mm niedrigere Laderampe und zurückgesetzte Schleißbüchsen,
- besondere Kornschonung und Erhöhung des Nusskohleausbringens,
- geringere Stromaufnahmen,
- geringerer Verschleiß und
- geringer Berganfall durch bessere Steuerbarkeit und niedrigere Gesamtabmessung.

Das gesamte Betriebsergebnis wie tägliche Förderung, Abbaufortschritt und spezifische Kosten sowie Berganfall der neu ausgerüsteten Bauhöhe im Vergleich mit der Nachbarbauhöhe ist den Bildern 13 und 14 zu entnehmen.

### Produktion im Auslauf

Das Jahr 2018 wird durch zwei Abbaubetriebe in den Flözen 53 und 78 bestimmt (Bild 15).

Das tiefste auf dem Bergwerk Ibbenbüren abgebaute Flöz liegt im südöstlichen Mittelfeld in 1,560 m Teufe. Das Flöz 78 ist in zwei Bauhöhen (5/6 Osten, 6/7a Osten) abgebaut worden. Beide Abbaubetriebe konnten ihre geplanten Gewinnungsleistungen übertreffen. Die Bauhöhe 6/7a erreichte bereits im Juni 2018 ihr Abbauende. Dieser Betrieb war mit einer Hobelanlage vom Typ GH 42 und einem Gruppe 1-Schildausbau ausgerüstet. Diese Anlage hat bei Flözmächtigkeiten bis zu 1,50 m ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis gestellt (Bild 16).

Zurzeit werden die letzten Kohlen des Bergwerks Ibbenbüren im Beustfeld in Flöz 53 gewonnen (Bild 17). Mit einer aktuellen durchschnittlichen Mächtigkeit von 1,05 m und einigen tektonischen Elementen stellt dieser Betrieb eine besondere Herausforderung dar. Der Streb wird voraussicht-

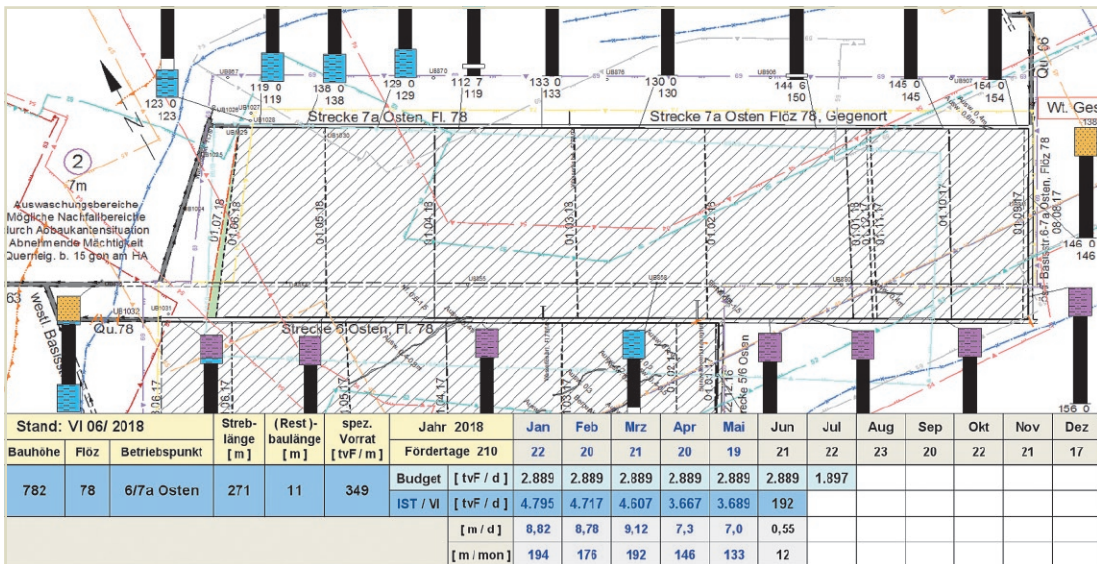


Fig. 16. Seam elevation and operating results in 6/7a seam 78. // Bild 16. Flözriss und Betriebsergebnisse in 6/7a Flöz 78.

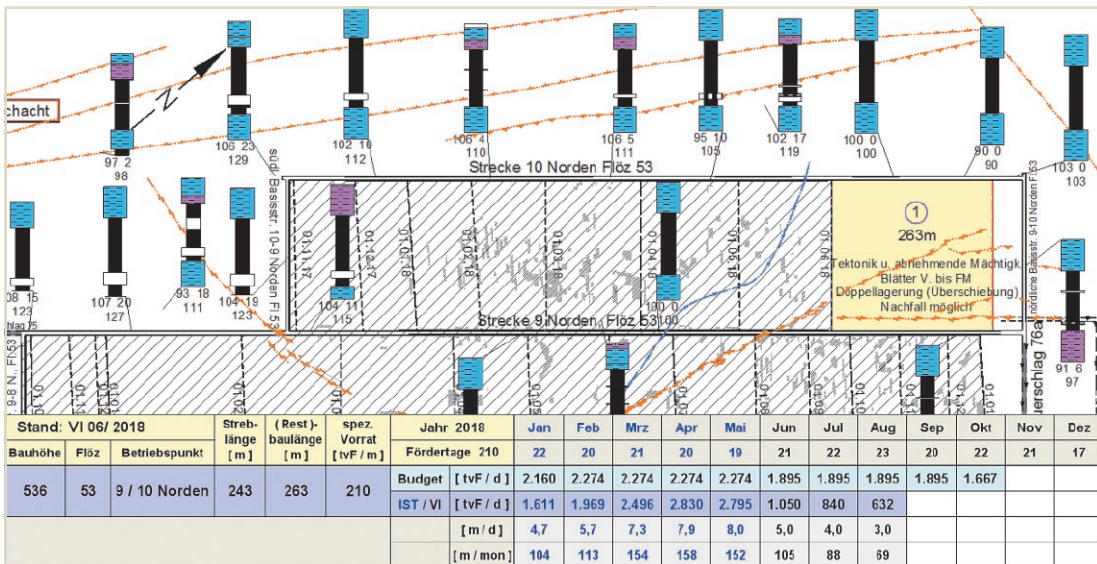


Fig. 17. Seam elevation and operating results in 9/10 seam 53. // Bild 17. Flözriss und Betriebsergebnisse in 9/10 Flöz 53.

reach the end of production in August 2018. Here a plow system type GH 800 is in use.

### Occupational Safety and Health protection

Technical and organisational developments are always geared towards improvements in occupational safety and health protection as well. Especially the unmanned plowing in fully automated plowing mode creates a maximum of safety for the miners in the extraction operation.

The organizational response to accidents is immediate and causes investigation and extensive instruction for employees are taking place to avoid recurrences in the future. Other measures include training such as the so-called security markets. The goal of these markets is to involve the employees intensely in particular to raise awareness of certain security issues. The entire workforce participates in the security markets, good ideas are rewarded. There is also no distinction between own employees and those of partner companies. The Occupational Safety campaign

lich noch im August sein Abbaueende erreichen. Hier ist eine Hobelanlage vom Typ GH 800 im Einsatz.

### Arbeitsicherheit und Gesundheitsschutz

Technische und organisatorische Weiterentwicklungen sind immer auch auf Verbesserungen bei der Arbeitssicherheit und dem Gesundheitsschutz ausgerichtet. Speziell das mannlose Hobeln im vollautomatisierten Hobelbetrieb schafft ein Höchstmaß an Sicherheit für die Bergleute im Abbau.

Organisatorisch wird auf Unfallereignisse sofort reagiert und es finden Ursachenforschung und umfangreiche Unterweisungen für Mitarbeiter statt, um Wiederholungen zukünftig zu vermeiden. Weitere Maßnahmen sind Schulungen wie die sogenannten Sicherheitsmärkte. Ziel dieser Märkte ist es, die Mitarbeiter für bestimmte Sicherheitsthemen besonders zu sensibilisieren und intensiv zu beteiligen. An den Sicherheitsmärkten nimmt die gesamte Belegschaft teil, gute Ideen werden belohnt. Dabei wird auch nicht zwischen eigenen Mitarbeitern und Partnerfirmen

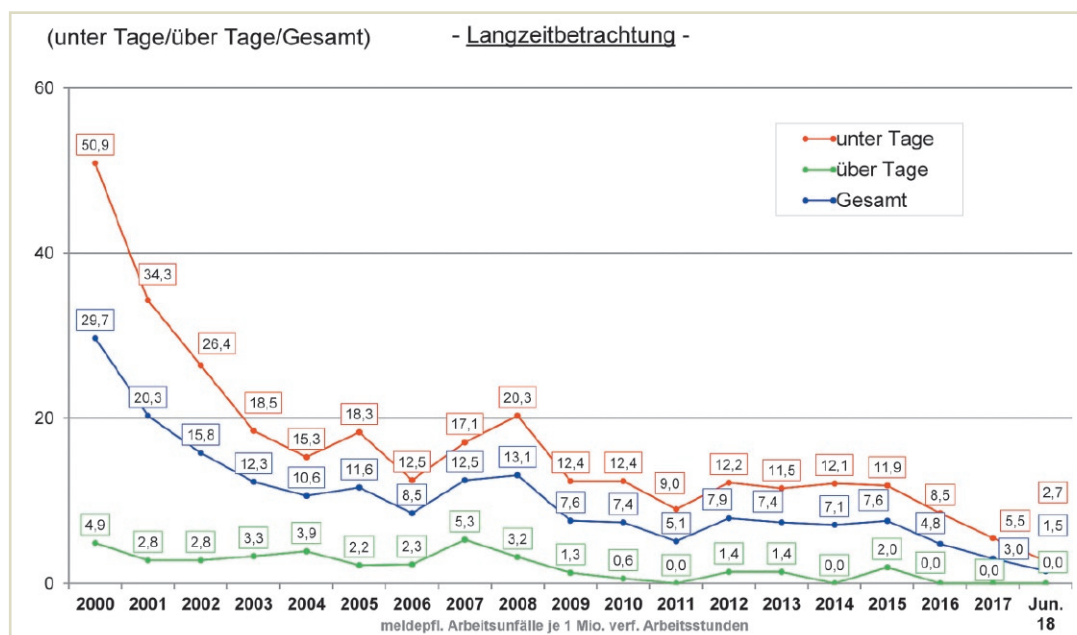


Fig. 18. Accident key indicators since 2000.

Bild 18. Unfallkennziffer seit dem Jahr 2000.

“Safety: Think before you get started” is particularly effective.

Overall, the Ibbenbüren mine can look back on a very successful occupational safety record (Figure 18). During the phasing-out of the mining sections in seam 78 as well as in seam 53, there has not been a reportable event with own employees involved.

In addition to occupational safety, health protection plays a major role. Special focus is on air conditioning and dust control. By extending the central refrigeration system at the north shaft to 9 MW of refrigeration capacity, the climatic levels 1 and 2 can be maintained in the extraction sections according to the Mining Climate Ordinance (Klimabergverordnung). A multitude of measures to combat dust causes the dust level 1 in the sections not to be exceeded.

### Employee-based improvement processes as the key to sustainable success

The success story of technical innovation is directly linked to the willingness of the workforce to solve important and often complex challenges. For years, almost all employees have been involved in technical and organizational improvement processes, as in the entire RAG group, with lean processing. Often these processes are even pushed forward by the employees themselves.

This is also the case with the GH 800 plowing system. A lean workgroup designed a new pivoting limiter for the sliding plow so that the cutting chisels have sufficient clearance to reach into the coal (Figures 19, 20). Furthermore, the results of the lean AG 2217 “GH 800 Gleithobel plow body with swing-out limiter” were optimized further.

Without the high motivation and commitment of the employees in all improvement processes, the successful development of the technology and a successful phasing-out process would not be possible.

### Conclusion

In addition to the classical influencing factors dictated by the deposit, such as seam height, as well as the cutting resistance of the coal, when mining the Ibbenbüren anthracite deposit one

unterschieden. Besonders wirkungsvoll zeigt sich die von der RAG Aktiengesellschaft konzernweit initiierte Arbeitssicherheitskampagne „Sicherheit: Denk daran, bevor Du loslegst“.

Insgesamt kann das Bergwerk Ibbenbüren auf eine sehr erfolgreiche Arbeitssicherheitsbilanz zurückblicken (Bild 18). So ist es in der Auslaufphase der Betriebe im Flöz 78 wie auch im Flöz 53 zu keinem meldepflichtigen Ereignis bei den eigenen Mitarbeitern gekommen.

Neben der Arbeitssicherheit spielt der Gesundheitsschutz eine große Rolle. Hier stehen insbesondere die Klimatisierung und die Staubbekämpfung im Mittelpunkt. Durch die Erweiterung der zentralen Kälteanlage am Nordschacht auf 9 MW Kälteleistung können die Klimastufen 1 und 2 gemäß Klimabergverordnung in den Gewinnungsbetrieben sichergestellt werden. Eine Vielzahl von Maßnahmen zur Staubbekämpfung führt dazu, dass die Staubstufe 1 in den Betrieben nicht überschritten wird.

### Mitarbeiterbasierte Verbesserungsprozesse als Schlüssel für nachhaltigen Erfolg

Die Erfolgsgeschichte technischer Innovation ist direkt an den Willen der Belegschaft zur Lösung wichtiger oft auch komplexer Herausforderungen gekoppelt. Seit Jahren werden, wie im gesamten RAG-Konzern, mit Lean Processing fast alle Mitarbeiter in technische und organisatorische Verbesserungsprozesse eingebunden. Diese Prozesse werden sogar oft von den Mitarbeitern selbst angeschoben.

So auch bei der GH 800-Hobelanlage. Eine Lean-Arbeitsgruppe konzipierte eine neue Ausschwenkbegrenzung für den Gleithobelkörper, sodass die schneidenden Meißel genügend Freiraum haben, um in die Kohle zu greifen (Bilder 19, 20). Des Weiteren wurden die Ergebnisse der Lean AG 2217 „GH 800 Gleithobelkörper mit Ausschwenkbegrenzung“ weiter optimiert. Die schraubbare Ausschwenkbegrenzung wurde durch einen angeschweißten Festanschlag ersetzt. Durch diese Verbesserung wurde eine verlässliche Konstruktion geschaffen, die den hohen Kräfteinflüssen standhält.

Ohne die hohe Motivation und das Engagement der Mitarbeiter in allen Verbesserungsprozessen wären die erfolgreiche Wei-



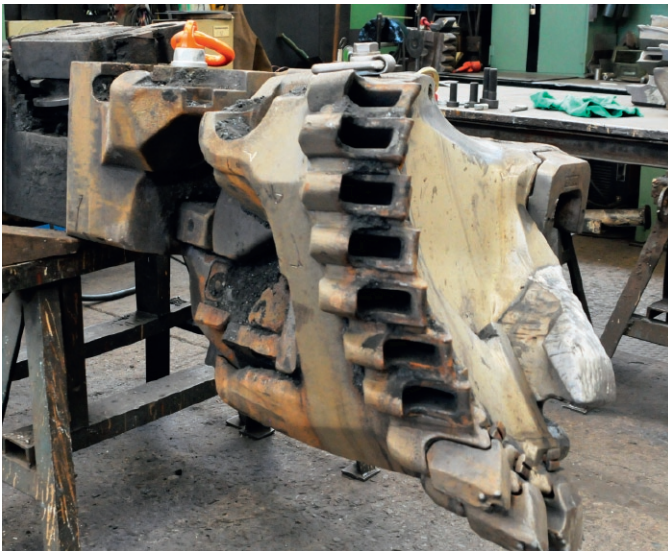


Fig. 19. Conversion of a GH 800 plow body.  
Bild 19. Umbau GH 800 Gleithobelkörper.



Fig. 20. Employees integrated into lean project optimization, the new swivelling limiter on the plow body.  
Bild 20. Mitarbeiter einer Lean-Arbeitsgruppe beim Lean-Projekt Optimierung neue Ausschwenkbegrenzung am Hobel.

must consider the gassing of  $\text{CH}_4$  and the risk of gas and gas-carbon outbreaks. This, in turn, requires the highest reliability of the technology used and the work processes need to be planned in detail to achieve maximum safety for the workforce. With the continuous development of the plowing technology in general, and the progressive automation and improvement of outbreak prevention in particular, the existing challenges were overcome. The first step from the force-driven to the path-driven (incremental) advancement of the face conveyor and the second step to complete longwall automation were the success parameters for achieving optimum extraction performance in the Ibbenbüren deposit.

terentwicklung der Technik und ein gelungener Auslaufprozess nicht möglich.

#### Fazit

Neben den klassischen Einflussgrößen aus der Lagerstätte wie Flözmächtigkeit, Einfallen sowie dem Zerspannungswiderstand der Kohle ist in der Ibbenbürener Anthrazitlagerstätte die Ausgasung von  $\text{CH}_4$  und die Gefahr von Gas- und Gas-Kohlenausbrüchen zu berücksichtigen. Dies wiederum erfordert die höchste Zuverlässigkeit der eingesetzten Technik und bis ins Detail geplante Arbeitsabläufe, um ein Maximum an Sicherheit für die Belegschaft zu erreichen. Mit der ständigen Weiterentwicklung der Hobeltechnik, insbesondere der fortschreitenden Automatisierung und der Verbesserung der Gasausbruchsverhütung konnten die vorhandenen Herausforderungen gemeistert werden. Der erste Schritt vom kraft- zum weggesteuerten Rücken des Strebeförderers und der zweite Schritt zur vollständigen Strebautomatisierung waren die Erfolgsparameter zur Erzielung optimaler Gewinnungsleistungen in der Ibbenbürener Lagerstätte. Dabei unterstützt maßgeblich Lean Processing die erfolgreiche Entwicklung in allen technischen und organisatorischen Bereichen.

Im Auslaufprozess setzt sich die gute Unfallentwicklung in allen Bereichen des Bergwerks fort. Gute Sicherheitskampagnen und eine hoch motivierte Mannschaft sind die Garanten für diesen Erfolg.

#### References / Quellenverzeichnis

- Goeke, R.; Tischkewitz, A.: Das Bergwerk Ibbenbüren. Ein Vorreiter der neuen Antriebstechnik im Steinkohlenbergbau. In: Bergbau 1 (2002), S. 18–19.
- Goerke-Mallet, P.: Untersuchungen zu raumbedeutsamen Entwicklungen im Steinkohlenrevier Ibbenbüren unter besonderer Berücksichtigung der Wechselwirkungen von Bergbau und Hydrologie, Mainz 2000.
- Junker, M., Lemke, M.: Technikentwicklung im Abbau. GeoResources Verlag, Duisburg, 2017.
- Voß, Heinz-Werner: Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Steigerung der Gewinnungsleistung von Gleithobelanlagen unter Berücksichtigung der Massengutinfrastruktur. Dissertation TU Clausthal, Papierflieger Verlag, Clausthal 2005.

#### Author / Autor

Dr.-Ing. Heinz-Werner Voß, Sprecher der Geschäftsführung, RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH, Ibbenbüren