

# The End of the German Coal Mining Industry and RAG's Transition to the Post-Mining Era

The cessation of coal production at Herne-based RAG's last two collieries at the end of 2018 will mark the end of several hundred years of mining in the Ruhr, Saar and Ibbenbüren coalfields in Germany. The end of the production period will immediately be followed by a decommissioning phase during which the current underground workings will have to be evacuated of their equipment and the disused shafts safely filled-in. Only then can the post-mining era really begin. For the companies involved this

step into the post-mining world will bring major, fundamental changes. Accepting permanent and sustainable responsibility for the legacies of the mining industry will therefore mean helping the affected businesses to accept a new set of structures that are adapted to meet the challenges of the future. This applies both to the company organisation as well as to the introduction of appropriate risk-management and monitoring systems.

## Die Beendigung des Steinkohlenbergbaus in Deutschland – Übergang zum Nachbergbau in der RAG Aktiengesellschaft

Wenn Ende 2018 die letzten Bergwerke der RAG Aktiengesellschaft, Herne, ihre Förderung einstellen, gehen mehrere Jahrhunderte Steinkohlenproduktion an Ruhr, Saar und in Ibbenbüren zu Ende. Nach der Produktionsphase schließt sich die Stillsetzungsphase an, in der die noch offenen Grubengebäude geräumt und die dann stillgelegten Schächte verfüllt werden müssen. Erst danach beginnt die eigentliche Nachbergbau- oder Ewigkeitsphase.

Der Schritt in die Nachbergbauphase bringt für die Bergbauunternehmen grundsätzlich wichtige Veränderungen mit sich. Dem Ziel einer nachhaltigen Verantwortung für die Bergbaufolgen entsprechend sind sie in neue, den künftigen Aufgaben angepasste Strukturen zu überführen. Dies betrifft sowohl die Unternehmensorganisation als auch die Einführung geeigneter Risikomanagement- und Monitoringsysteme.

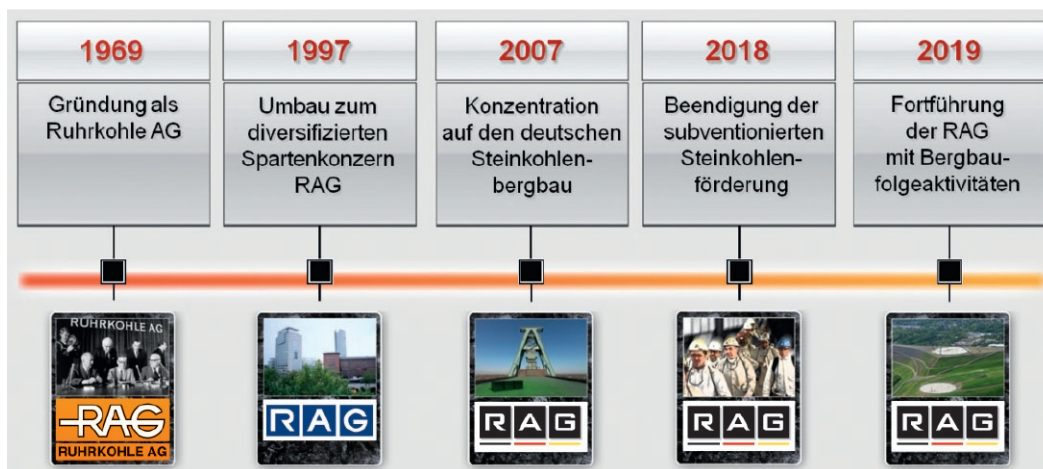


Fig. 1. Development and organisation of RAG.  
Bild 1. Entwicklung und Organisation der RAG.  
Source/Quelle: RAG

Since Ruhrkohle AG was founded in 1969 the company has had to focus not only on maintaining a secure supply of coal to the domestic energy market but also on the ongoing consolidation of production capacity and the socially-sustainable downsizing of the industry's workforce, though this process was interrupted by

Seit Gründung der Ruhrkohle AG im Jahr 1969 standen neben der sicheren Versorgung des heimischen Energiemarkts mit Kohle stets auch die kontinuierliche Konsolidierung der Förderung und der sozialverträgliche Personalabbau im Fokus, wenn auch unterbrochen durch die beiden Ölkrisen in den 1970er und 1980er

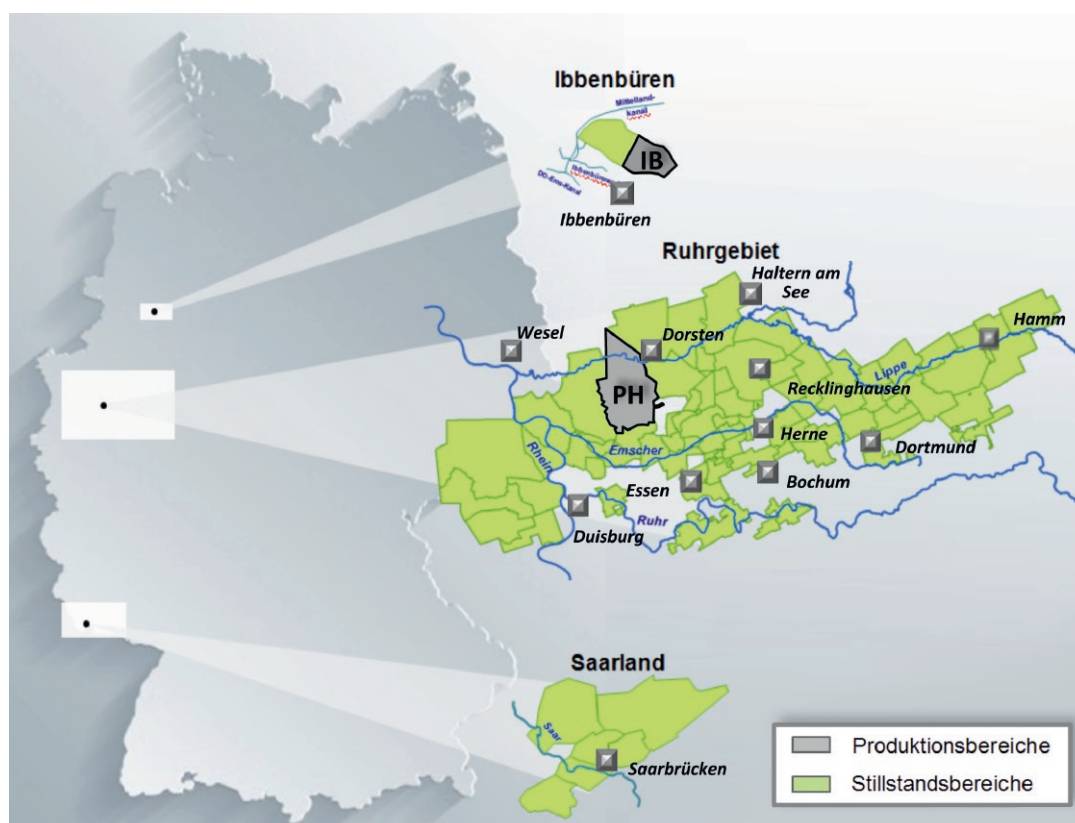


Fig. 2. Current production sites. // Bild 2. Aktuelle Betriebsfelder. Source/Quelle: RAG

the two oil crises of the 1970s and 1980s. In 1997 this process was also extended to include the other German coalfields, until the major decision was finally taken in 2007 to cease coal production completely by the end of 2018. The subsequent annulment of the review clause in 2012 made this decision definitive and irrevocable (Figure 1).

When RAG's last two remaining collieries, Prosper-Haniel and Ibbenbüren, are closed down in 2018 it will mark the end of several hundred years of mining in the Ruhr, Saar and Ibbenbüren coalfields in Germany. The coal industry has had a lasting impact on the economic and social development of the coalfield communities and surrounding areas.

### From production to post-mining activities – operation and organisation

A closer look at current activities in the coalfields will show that the post-mining era has already begun in many areas (Figure 2).

The end of the production period will immediately be followed by a decommissioning phase during which the current underground workings will have to be evacuated of their equipment and the disused shafts safely filled-in. The decommissioning measures to be applied at the last remaining collieries will not differ in any fundamental way from the procedures that have been used at most of the other mines over the years. Only then can the post-mining phase really begin in earnest (Figure 3).

The transition to the post-mining era will also mean important changes at RAG. The original corporate purpose, namely coal production, will no longer apply and will be superseded by sustainable activities aimed at managing the legacy of the mining industry. The company workforce, significantly fewer than 500

Jahren. Im Jahr 1997 wurde dieser Prozess auch auf die anderen Reviere in Deutschland übertragen, bis im Jahr 2007 die Entscheidung getroffen wurde, die Produktion Ende 2018 einzustellen. Mit dem Entfall der Revisionsklausel im Jahr 2012 wurde diese Entscheidung endgültig (Bild 1).

Wenn Ende 2018 die letzten Bergwerke der RAG Aktiengesellschaft, Herne, Prosper-Haniel und Ibbenbüren, ihre Förderung einstellen, gehen mehrere Jahrhunderte Steinkohlenproduktion an Ruhr, Saar und in Ibbenbüren zu Ende. In den Bergbauregionen hat der Steinkohlenbergbau die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung der Regionen nachhaltig geprägt.

### Von der Produktion zum Nachbergbau – Betrieb und Organisation

Betrachtet man die derzeitigen Aktivitäten in den Bergbaureviere, so erkennt man, dass die Nachbergbauzeit in vielen Bereichen bereits begonnen hat (Bild 2).

Nach der Produktionsphase schließt sich die Stillsetzungsphase an, in der z.B. die noch offenen Grubengebäude geräumt und die dann stillgelegten Schächte verfüllt werden müssen. Dabei unterscheiden sich die Stilllegungsmaßnahmen dieser letzten Bergwerke nicht grundsätzlich von der Vielzahl der Bergwerke, die im Lauf der letzten Jahrzehnte stillgelegt wurden. Erst danach beginnt die eigentliche Nachbergbau- oder Ewigkeitsphase (Bild 3).

Der Schritt in die Nachbergbauphase bringt auch für die RAG wichtige Veränderungen mit sich. Der bisherige Geschäftszweck – die Förderung von Kohle – entfällt, dafür tritt die nachhaltige Bearbeitung der Bergbaufolgen in den Vordergrund. Die Mitarbeiter, deutlich weniger als 500, werden sich auf die Standorte Essen-Zollverein, die ehemalige Zeche Pluto in Herne-Wanne und

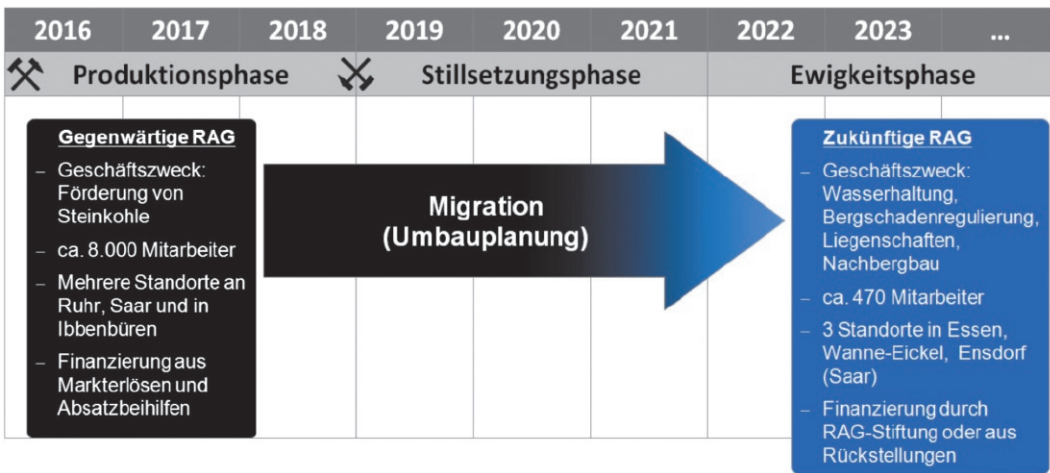


Fig. 3. RAG development phases in the post-production era.  
 Bild 3. Entwicklungsphasen der RAG nach der Produktion.  
 Source/Quelle: RAG

persons, will be concentrated at three operating sites – Essen-Zollverein, the old Pluto colliery in Herne-Wanne and Duhamel in Ensdorf (Saar). Taking permanent and sustainable responsibility for the after-effects of the coal industry will therefore mean adopting a new set of structures that are adapted to meet the challenges ahead.

Figure 4 shows how RAG intends to set itself up for the post-mining era. The core business, which previously comprised the company’s coal mines, will henceforth be based around ongoing technical operations connected with mine dewatering, subsidence control, property management and post-mining activities.

**The new post-mining section at RAG**

With the various operational dewatering activities having been combined together in 2015 a new Post-Mining Department is now to be set up as part of the On-site and Geo Services Division. The new department will provide a focal point for managing and controlling all RAG post-mining operations (Figure 5). This constitutes another important step towards the future structure that the company plans to achieve.

den Standort Duhamel in Ensdorf (Saar) konzentrieren. Dem Ziel einer nachhaltigen Verantwortung für die Bergbaufolgen entsprechend ist der Konzern in neue, den künftigen Aufgaben angepasste Strukturen zu überführen.

Bild 4 zeigt die Zielorganisation der RAG in dieser Ewigkeitsphase. Im Kernbereich, den bisher die fördernden Bergwerke der RAG bilden, finden sich die künftigen technischen Aufgaben – Wasserhaltung, Bergschadensregulierung, Liegenschaftsbearbeitung und der Nachbergbau – wieder.

**Der neue Bereich „Nachbergbau“ der RAG**

Nach der Bündelung der Wasserhaltungsaktivitäten im Jahr 2015 wird zum 1. Juli 2017 der neue Bereich Nachbergbau innerhalb des Servicebereichs Standort- und Geodienste installiert, in dem die Steuerung aller Nachbergbauaktivitäten der RAG zusammengeführt wird (Bild 5). Somit ist dann ein weiterer, wichtiger Schritt zur künftigen Zielstruktur vollzogen.

Im neuen Bereich Nachbergbau werden Know-how und Aktivitäten rund um Tagesöffnungen und oberflächennahen Bergbau, aber auch Risikomanagementsysteme zusammengeführt.



Fig. 4. The “new” RAG after 2022.  
 Bild 4. Die „neue“ RAG ab 2022.  
 Source/Quelle: RAG

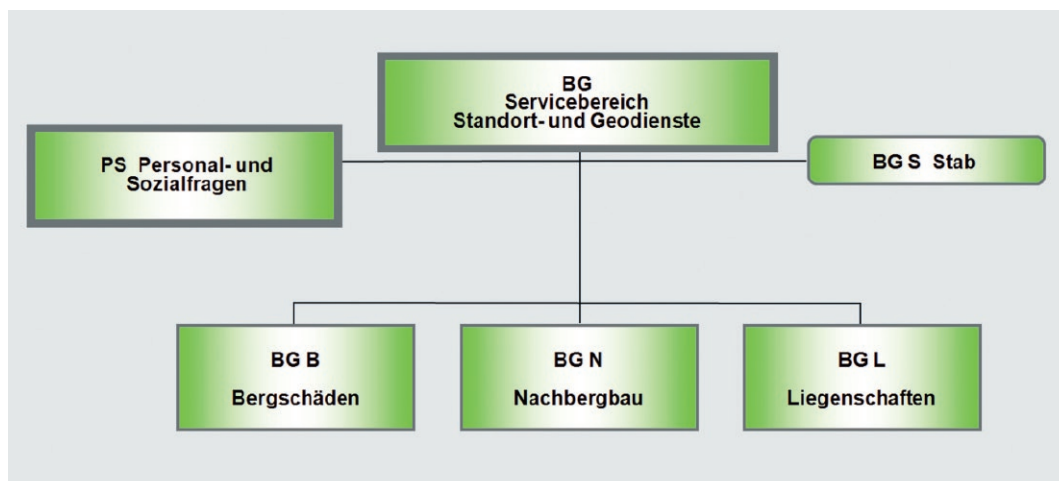


Fig. 5. Organisation chart for the On-site and Geo Services Division.

Bild 5. Organigramm des Servicebereichs Standort- und Geodienste.

Source/Quelle: RAG

The new Post-Mining Department amalgamates a wide range of activities relating to surface shafts, mine entry points and shallow workings and also deals with risk management systems.

Geodata have a particularly important role to play in the management of post-mining operations. On one hand, digital mine plans and maps and other forms of geological and geotechnical information provide us with a picture of the underground world. On the other, this pool of data – some of which will date back to previous centuries – has to be brought into line with current circumstances and with the output from modern measurement techniques. Here we can point to a number of new technical processes that operate cost effectively and efficiently in delivering greater information certainty about risk objects.

### The main pillars of RAG's post-mining operations: preventive action, systematic monitoring and the application of new technology

The way in which post-mining activities are handled has changed over the years (Figure 6) and reactive action has for a long time been the industry norm.

Following the establishment of Ruhrkohle AG much of the focus in this area was on the filling of disused mine shafts. Investigations carried out by the WBK (Westphalian Miners' Union

Eine besondere Bedeutung kommt in der Nachbergbaubearbeitung den Geodaten zu. Zum einen stellen digitale marksscheiderische Riss- und Kartenwerke, geologische und geotechnische Informationen die untertägige Welt dar. Zum anderen muss diese Datenbasis, die teilweise aus vergangenen Jahrhunderten stammt, mit der Tagessituation und den Ergebnissen moderner Messverfahren in Einklang gebracht werden. Dabei sind die Möglichkeiten hervorzuheben, durch neue technische Verfahren kostensparend und effizient eine höhere Aussagesicherheit über Risikoobjekte zu erlangen.

### Die Säulen des Nachbergbaus der RAG: präventives Handeln, systematisches Monitoring und Einsatz neuer Techniken

Auch die Bearbeitung des Nachbergbaus hat sich im Lauf der Jahrzehnte verändert (Bild 6). Lange Zeit wurde nur reaktiv gehandelt.

Nach Gründung der Ruhrkohle AG lag der Fokus auf der Verfüllung stillzulegender Schächte. Untersuchungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse führten in den 1970er Jahren zur Abkehr von der Verwendung von Bergematerial bei der Schachtverfüllung. Als Folge wurden Schächte bei der Stilllegung dauerstandsicher verfüllt. Bei einer Vielzahl von Tagesöffnungen

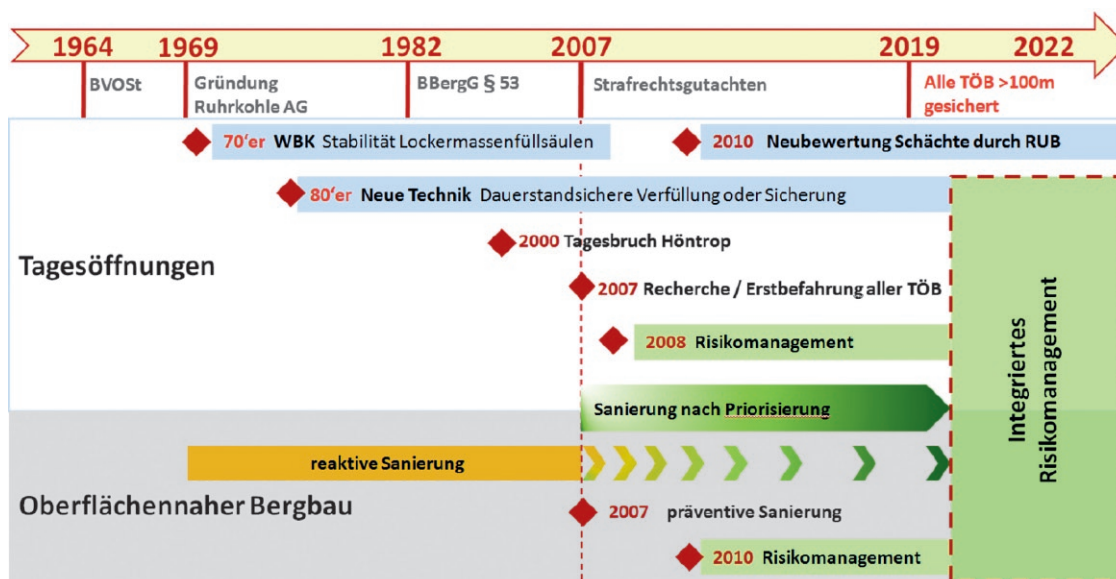


Fig. 6. Reactive and preventive measures for shafts and near-surface mine workings.

Bild 6. Reaktive und präventive Bearbeitung. Source/Quelle: RAG



Fig. 7. Risk management in all areas of activity.  
Bild 7. Risikomanagement in allen Aufgabenbereichen.  
Source/Quelle: RAG

Fund) during the 1970s resulted in a move away from the normal practice of using mine dirt as a shaft fill material. From this time on shafts that were earmarked for closure would be provided with a long-term, high-stability fill system. Many of these shafts required retrospective repair and stabilisation work and this was carried out on a site by site basis over the years.

A watershed moment occurred in the year 2000 when a sinkhole opened up in the Bochum district of Höntrop. In the years following this incident mine surveyor plans were systematically examined in order to identify the location of old mine shafts and entry points. All the shafts in the locality were subsequently inspected and the risk management system developed during this period has ever since provided the basis on which prioritisation decisions are taken for the stabilisation of disused mine shafts.

A few years later the survey was extended to include shallow and near-surface mine workings. Today this category is also part of a programme of renovation measures being put in place in accordance with a risk management system that has been certified by the DEKRA inspection and testing organisation.

For uninvolved third parties it makes no difference whether a sinkhole has been caused by the impact of near-surface workings or by a mine shaft, though this will naturally affect the nature and scope of the stabilisation measures required. It is therefore only logical that over the coming years RAG should aim to combine these separately managed risk management processes into an integrated risk management system.

RAG now discharges its responsibilities for the post-mining era by focusing on four key action areas (Figure 7):

- preventive action based on a certified risk management system;
- prompt response to mining-related incidents;
- comprehensive monitoring of risk objects; and
- development and introduction of new technologies.

### Preventive action – integrated repair and stabilisation of mine shafts and near-surface workings

Prioritisation has long been the standard approach to issues of this kind. In previous years mine shafts and shallow or near-surface workings were simply treated separately from one another

bestand jedoch nachträglicher Sanierungsbedarf, der nach und nach abgearbeitet wurde.

Eine Zäsur gab es im Jahr 2000, als es zu einem Tagesbruch in Bochum-Höntrop kam. In den Folgejahren wurden markscheiderische Risswerke systematisch auf Tagesöffnungen hin untersucht. Alle Tagesöffnungen wurden in der Örtlichkeit befahren. Das in dieser Zeit entwickelte Risikomanagement bildet seitdem die Grundlage bei der Priorisierung der Sanierung alter Tagesöffnungen.

Wenige Jahre später wurde auch der tages- und oberflächennahe Bergbau in den Blick genommen. Heute werden auch in diesem Bereich die Sanierungsmaßnahmen nach einem von der Prüforganisation DEKRA zertifizierten Risikomanagement durchgeführt.

Sicher hat es einen Einfluss auf Sanierungsart und -umfang, es dürfte für unbeteiligte Dritte jedoch egal sein, ob ein Tagesbruch durch oberflächennahen Abbau oder durch eine Tagesöffnung ausgelöst wurde. So ist es nur folgerichtig, dass die RAG in den nächsten Jahren anstrebt, die bisher noch getrennt geführten Risikomanagementsysteme zu einem integrierten Risikomanagement zusammenzuführen.

Die Wahrnehmung der Verantwortung für den Nachbergbau der RAG stellt sich heute in mehreren Säulen dar (Bild 7):

- präventives Handeln auf Basis eines zertifizierten Risikomanagements,
- unverzügliche Sanierung eingetretener Ereignisse,
- umfassendes Monitoring von Risikoobjekten und
- Entwicklung und Einführung neuer Techniken.

### Präventives Handeln – integrierte Sanierung von Tagesöffnungen und oberflächennahem Bergbau

Eine Priorisierung ist also schon lange Standard bei solchen Fragestellungen. Bisher konnten Tagesöffnungen und tages- bzw. oberflächennaher Bergbau schadlos getrennt voneinander behandelt werden. So bestand für die tiefen Schächte des Steinkohlenbergbaus in der Regel kein räumlicher Zusammenhang mit oberflächennahem Bergbau. Diese räumliche Trennung wird in den nächsten Jahren verschwinden.

Etwa im Jahr 2019 werden an der Ruhr die Tagesöffnungen über 100 m Tiefe nach dem Stand der Technik gesichert oder ver-



\* © DigitalGlobe – Image Courtesy © 2017 DigitalGlobe  
© MDA – Reproduced by permission of/or Courtesy of MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd.

and the deep shafts that provided access to coal mines usually had no spatial connection with near-surface workings. This spatial separation is set to disappear in the years ahead.

By 2019 every mine shaft in the Ruhr coalfield that is more than 100 m in depth will have been sealed or stabilised using state-of-the-art techniques. A similar situation will have been achieved in the Saar coalfield a short time thereafter. Over the course of the following years disused mine shafts will be repaired and renovated as part of a joint operation that will include shallow mine workings too.

This is already happening today when dealing with near-surface structures, which in contrast to shaft stabilisation work usually involves applying measures over a relatively wide area. Often the zone being examined will contain surface shafts that are currently classified as of lower priority in the mine-shaft risk management system. If we are to exploit synergies to the best effect there is no alternative to applying a collective approach to the renovation process.

### **Integrated monitoring of all risk objects – new technology and event-driven actions are replacing regular shaft inspections**

RAG can look back on many years of experience in using various measurement techniques for geomonitoring operations – ranging from conventional measuring methods to all the latest types of satellite-based surveying systems, including radar interferometry (Figure 8). RAG has now been employing geoinformation systems on a systematic basis for more than 25 years.

Where suitable, new measurement techniques are adopted at an early stage and existing systems are adapted and developed to meet changing requirements. The focus to date has mainly been on recording ground movements caused by mining activities. Risk objects associated with old mine workings are monitored on the basis of site inspections and local control measures employed at specified intervals. These inspection intervals are adapted to match the risk potential presented by the object, whereby the following aspects have to be borne in mind:

wahrt sein. An der Saar ist ein vergleichbarer Zustand wenige Zeit später erreicht. In den dann folgenden Jahren wird die Sanierung von Tagesöffnungen in der Regel im Zusammenhang mit oberflächennahem Bergbau erfolgen.

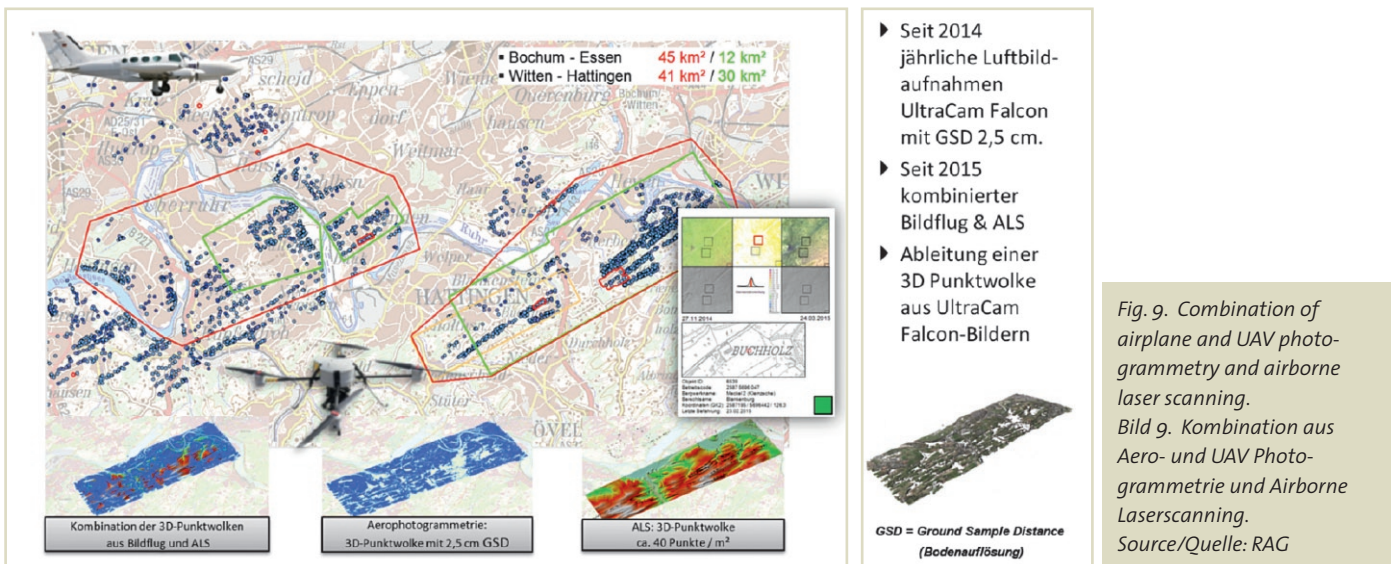
Dies ist auch heute schon bei der Sanierung von oberflächennahem Bergbau der Fall. Im Gegensatz zu den Schachtsanierungen erfolgt hier die Sanierung flächenhaft. Oft befinden sich in der Fläche Tagesöffnungen, die im Risikomanagement der Tagesöffnungen derzeit mit einer niedrigeren Priorität eingestuft werden. Zur Nutzung von Synergien ist eine gemeinsame Sanierung alternativlos.

### **Integriertes Monitoring aller Risikoobjekte – neue Techniken und anlassbezogenes Handeln ersetzt Regelbefahrungen**

Die RAG kann auf eine lange Erfahrung mit den unterschiedlichsten Messverfahren im Geomonitoring zurückblicken – von den klassischen Messverfahren bis zu allen modernen Arten der Satellitenvermessung, wie z.B. Radarinterferometrie (Bild 8). Bereits vor mehr als 25 Jahren hat sich die RAG für den konsequenten Einsatz von Geoinformationssystemen entschieden.

Stets werden neue Messverfahren bei Eignung frühzeitig eingeführt, bestehende Systeme bei geänderten Aufgabenstellungen angepasst und weiterentwickelt. Der Fokus lag bisher vor allem in der Erfassung der durch den Abbau induzierten Bodenbewegungen. Die Überwachung altbergbaulicher Risikoobjekte erfolgte durch Befahrungen und Vor-Ort-Kontrollen nach vorgegebenen Regelintervallen. Die Intervalle werden dem Risikopotential des Objekts angepasst. Dabei nimmt man jedoch folgende Aspekte in Kauf:

- Mitarbeiter suchen bewusst, wenn auch gut geschult, mit der notwendigen Sicherheitsausrüstung versehen und sensibilisiert, die Risikobereiche auf.
- Viele Objekte sind von der Lage her nur ungenau bekannt und in der Örtlichkeit nicht erkennbar.
- Je höher das Risikopotential des Objekts eingestuft wird, umso häufiger erfolgen die Befahrungen. Unter besonderen Randbedingungen sind tägliche Kontrollen vorgekommen.



- The inspection personnel deliberately seek out the risk areas, being well trained, aware of the potential problems and fitted out with the necessary safety equipment.
- The position of many of the objects is not precisely known and their location within the area is not immediately recognisable.
- The higher the risk classification, the more frequent will be the site inspections. Daily checks have been carried out in special circumstances.
- Investment costs, power supply and vandalism have all posed problems when employing continuous measurement systems.

The inspection team record any changes that have taken place at the site. They may initiate measures directly, if qualified to do so, or will pass on their findings to the relevant department. This approach is very labour-intensive and costly given that there are more than 7,000 shafts to inspect. Moreover, it is practically impossible to cover the enormous area involved, which extends over some 300 km<sup>2</sup>. New technologies may hold the key here.

Shallow mine workings, adits and shafts do not produce large-scale changes at the surface, as is the case with deep coal mining operations. Surface settlement and absolute elevation figures are not the focus of attention.

When monitoring risk objects connected with disused old mine workings the objective is to identify small-scale anomalies and changes between two measurement dates. As surface collapses can take the form of small depressions just a few decimetres in depth the surveying bar has been set high, especially given the data density and the relative accuracy between two measurements.

The RAG geodata specialists have therefore developed an algorithm that can combine data from airborne laser scanning and from high-precision aerial photogrammetry. This has proved to be capable of meeting the requirements involved (Figure 9). Here a ground-level resolution of 2.5 cm in the photogrammetry survey yields some 1,600 points/m<sup>2</sup>, while the laser scanner gives about 40 points/m<sup>2</sup>. The combined use of both methods can also provide reliable measurement data from outside the built-up areas. Several measurement periods can then be transposed into highly

- Investitionskosten, Energieversorgung und Vandalismus sind Hemmnisse beim Einsatz kontinuierlicher Messsysteme.

Die Mitarbeiter erfassen Veränderungen vor Ort. Je nach Qualifikation können sie unmittelbar Maßnahmen einleiten oder melden die Wahrnehmungen weiter. Diese Vorgehensweise ist bei mehr als 7.000 Tagesöffnungen sehr personal- und kostenintensiv, bei rd. 300 km<sup>2</sup> flächendeckend kaum zu leisten. Hier bieten neue Techniken Lösungsmöglichkeiten.

Oberflächennaher Bergbau, Stollen und Schächte führen nicht zu großräumigen Veränderungen an der Tagesoberfläche, wie z. B. der Abbau von Steinkohle. Senkungsbeträge oder absolute Höhenzahlen stehen nicht im Fokus.

Beim Monitoring altbergbaulicher Risikoobjekte besteht die Aufgabe im Erkennen kleinräumiger Anomalien und Veränderungen zwischen zwei Messperioden. Da sich Tagesbrüche durch kleinere Mulden im Dezimeter-Bereich ankündigen können, liegt die Messlatte sehr hoch, vor allem bei der Datendichte und der Relativgenauigkeit zwischen zwei Messungen.

Die Geodatenpezialisten der RAG haben daher einen Algorithmus zur Kombination von Daten aus Airborne Laserscanning und hochpräziser Aerophotogrammetrie entwickelt, der diese Vorgaben erfüllt (Bild 9). Bei einer Bodenauflösung von 2,5 cm in der Photogrammetrie ergeben sich 1.600 Punkte/m<sup>2</sup>, der Laserscanner liefert ca. 40 Punkte/m<sup>2</sup>. Beide Verfahren kombiniert können auch belastbare Messwerte außerhalb der Bebauung liefern. Mehrere Epochen sind dann in hochpräzise dreidimensionale Modelle zu überführen und die Differenzen mit der Lage der Risikoobjekte abzugleichen. Nachbergbauspezialisten bewerten die Ergebnisse anhand des bergmännischen Risswerks und der 3D-Modelle zuerst im Büro und können bei Bedarf weitere Maßnahmen veranlassen.

Neben dem hohen Genauigkeitsanspruch stellen die hier anfallenden Datenmengen Rechner und Dateninfrastruktur vor neue Herausforderungen. So können die auszuwertenden Datenmengen im Endausbau der Überwachung auf mehr als 100 TB pro Messperiode anwachsen.

Für die permanente Überwachung entwickeln die Technische Hochschule Georg Agricola (THGA) zu Bochum und die RAG



Fig. 10. // Bild 10. Mineberry.  
Source/Quelle: RAG

precise, three-dimensional models and the differences matched against the position of the risk objects. Post-mining specialists then first assess the results in the office, using mine plans and 3D models, and can also initiate further measures if need be.

As well as demanding high levels of accuracy the amounts of data thereby obtained present new challenges for computers and data infrastructure alike. In the final stage of the monitoring process the quantity of data to be processed can run to more than 100 TB per measurement period.

To provide a permanent monitoring capability the Technical University of Applied Sciences Georg Agricola in Bochum (THGA) and the RAG joined forces to develop the “Mineberry” (Figure 10), a modular monitoring system based on cost-effective single board technology. The Mineberry features high-performance batteries that are capable of powering a large number of selected sensors for several years. The sensor units range from distance meters and simple pull-wire switches for monitoring filling columns through to CH<sub>4</sub> sensing devices. All the measurement values or alarm messages are relayed by remote data transmission and round-the-clock monitoring can be activated immediately, if required. The first THGA prototype version is currently being tested in a mine shaft in the Saar coalfield.

The aim of the new technology is to respond only to anomalies or messages that indicate some kind of mining-related event, where action is required.

### Digital Service Files provide RAG with a geobased databank

The quality and efficiency of these post-mining operations are very much dependent on the integrity and completeness of the database. Given the totality of the processes involved it is clear that RAG will have a huge diversity of tasks to carry out in the years ahead. Taking the correct decisions will mean having the right data to hand. Looking at all the data and their structures (analogue and digital files, GIS data, property data, subsidence records and mine maps and plans dating back several hundred years) would suggest that coming up with the “right” data will be not be as easy as it sounds. However they will all have one thing in common – the geospatial relationship.

den sogenannten Mineberry (Bild 10), ein auf kostengünstiger Einplatinentechnik basierendes modulares Überwachungssystem. Leistungsfähige Batterien oder Akkus können eine Vielzahl ausgewählter Sensoren über mehrere Jahre betreiben. Als Sensoren kommen einfache Seilzugschalter für die Überwachung einer Füllsäule über Distanzmesser bis zu CH<sub>4</sub>-Sensoren in Betracht. Alle Messwerte oder Alarmmeldungen werden per Datenfernübertragung weitergeleitet, bei Bedarf kann die 24 h-Bereitschaft unverzüglich aktiv werden. Ein erster, von der THGA gebauter Prototyp wird derzeit an einem Schacht an der Saar getestet.

Ziel dieser neuen Techniken ist es, nur noch bei Auffälligkeiten oder Meldungen, die auf bergbauliche Ursachen hindeuten und eine Reaktion erfordern, vor Ort tätig zu werden.

### Digitale Service-Akte als geobasierte Datenbasis der RAG

Die Qualität und die Effizienz der Bearbeitung im Nachbergbau sind wesentlich von Qualität und Vollständigkeit der Datenbasis abhängig. Betrachtet man die Gesamtheit der künftigen Prozesse der RAG, so erkennt man deren Vielfältigkeit. Die richtigen Entscheidungen zu treffen, erfordert richtige Daten. Wenn man die Daten und ihre Strukturen (analoge und digitale Akten, GIS-Daten, Liegenschaftsdaten, Bergschadensakten oder bergmännische Risswerke und Grubenbilder aus mehreren Jahrhunderten) betrachtet, so ist das mit den „richtigen“ Daten nicht mehr so einfach. Allen ist jedoch der Raumbezug gemein.

Bereits vor Jahren hat die RAG eine Geodaten-Infrastruktur für den gesamten Konzern geschaffen. Hier werden alle geobasierten Daten in der sogenannten Digitalen Service-Akte (DSA) zusammengeführt (Bild 11).

Diese geobasierte Datenbasis liefert dem qualifizierten Bearbeiter die im Umfeld des Objekts vorhandenen Informationen. Automatische Reports und Datenbankanwendungen unterstützen ihn dabei.

### Zusammenfassung

Mit der Gründung des neuen Bereichs Nachbergbau hat die RAG einen weiteren Schritt in Richtung auf die künftige Struktur der Ewigkeitsgesellschaft vollzogen. In diesem Bereich werden mark-



