



## Quarks & Co Unter Tage

**Autor:** Dr. Reinhart Brüning  
**Redaktion:** Wolfgang Lemme

***Prosper-Haniel in Bottrop ist eine der letzten noch aktiven Zechen in Nordrhein-Westfalen. Hier arbeiten über 4.100 Mitarbeiter, die jährlich rund 3,5 Millionen Tonnen Kohle fördern. Deutschland braucht Steinkohle, um Strom daraus zu machen. Trotzdem sieht es so aus, als hätte die Steinkohle-Förderung hier keine Zukunft. Ein Grund: Chinesische Kohle ist billiger. Damit droht in Deutschland ein ganzer Industriezweig abzusterben.***

Ranga Yogeshwar fährt in die Grube ein und entdeckt in über 1.000 Metern Tiefe eine ganz eigene Welt. Er spricht mit den Kumpel, erzählt vom Kampf um die Kohle, von Gas- und Grubenunglücken und zeigt, welche Herausforderung das Arbeiten tief unter der Erde an die Menschen und die Technik stellt.

Quarks & Co zeigt den Weg der Kohle vom Streb bis ans Tageslicht. So erfolgreich die Geschichte des Steinkohlebergbaus ist, so hoch ist auch der Preis, den viele Bergleute früher mit ihrer Gesundheit bezahlen mussten. Quarks & Co erklärt, welche Risiken der Job unter Tage birgt und wie die Kumpel mit der ständigen Gefahr leben.

## Die Leiden der Kumpel

### Der Steinkohleabbau als Krankengeschichte



Die Staublunge gibt es bereits im 16. Jahrhundert als Berufskrankheit. Georg Agricola (1530-1575) ist einer der ersten Ärzte, der über die gesundheitliche Situation der Bergleute publiziert

Im 16. Jahrhundert beginnt der Hunger nach Kohle, denn die Holzvorräte werden knapp. Die ersten Kumpel gibt es im Ruhrgebiet. Anfangs arbeiten sie noch über Tage. Doch da ist die Kohle bald erschöpft. Dann graben die Bergleute Stollen und folgen der Kohle in den Berg. Und damit beginnt auch die Krankengeschichte der Kumpel. Georg Agricola (1530-1575) ist einer der ersten Ärzte für Bergleute und erforscht deren Krankheiten. Er stellt Schädigungen an Gliedern und Lungen fest und beklagt die Situation in den feuchten Bergwerken. Die feuchte Kälte schädigt die Muskeln. Vor allem im Alter bekommen die Bergleute steife Gelenke und haben Schwierigkeiten, sich zu bewegen. Aber es gibt noch mehr Gefahren. Der Staub, der bei der Grubenarbeit erzeugt und aufgewühlt wird, gelangt in die Luftröhre und in die Lunge der Bergleute und erzeugt Atembeschwerden und lebensbedrohliche Krankheiten. Die allgemeine Lebenserwartung beträgt damals etwa 35 Jahre – aber die Bergleute sterben viel früher.

### Würmer in der Tiefe



300 Meter unter der Erdoberfläche werden die Bergarbeiter von Würmern befallen, die ausschließlich in dieser Tiefe überleben können

Von 1769 an werden Niederdruckdampfmaschinen gebaut – die bringen viel Kohle. In den nächsten Jahrzehnten entstehen immer mehr Industriebetriebe. Sie brauchen viel Stahl, und der kann nur mit Hilfe von Koks Kohle produziert werden. Jetzt werden die durch horizontale Stollen erreichbaren Kohlevorräte knapp. Die restliche Kohle sitzt tiefer unter der Erde. Die Bergbauingenieure entwickeln ein neues Verfahren, um da ranzukommen: den Tiefbau. Durch einen Schacht, der senkrecht nach unten führt, gelangen sie durch das Deckgebirge zu den tiefen Kohleflözen. In der Tiefe macht den Bergleuten die zunehmende Hitze zu schaffen. Eine scheinbar neue Krankheit breitet sich aus. Die Symptome: Blutarmut, Blässe, Müdigkeit, Bauchbeschwerden und starke Durchfälle. 1885 findet ein Bergarzt aus Aachen bei neun Patienten mit Blutarmut Würmer. Alle diese Männer arbeiten in einem 300 Meter tiefen Schacht. Die Arbeiter in geringerer Tiefe und die Familienangehörigen sind dagegen alle gesund, obwohl der Wurm offenbar hoch ansteckend ist. In den nächsten Jahren werden die Würmer auch auf Zechen an der Ruhr gefunden. 40.000 zufällig ausgewählte Bergleute müssen Stuhlproben abgeben. Ergebnis: Von den 190.000 unter Tage Beschäftigten sind über 17.000 befallen! Die Ärzte finden schließlich eine Erklärung: Der Wurm kommt aus den Tropen und kann nur bei hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit überleben. Und genau diese Bedingungen herrschen im Ruhrgebiet in großen Tiefen unter Tage.

### Kohleflöz

Kohleschicht im Boden. Flöze erstrecken sich über Flächen von vielen Quadratkilometern.

### Der Bedarf an Kohle steigt und steigt

Auf den Zechen werden von 1906 an die ersten mit Druckluft betriebenen Maschinen eingesetzt. Die Bergleute bekommen Pressluftschlämmer. Anfangs denken sie, dadurch würde ihre Arbeit leichter. Doch die große Wucht der Hämmer führt nach einiger Zeit zu Gelenkerkrankungen. Schlagartig breitet sich nun außerdem die Schwindsucht aus.

### Schwindsucht

Schwindsucht ist eine veraltete Bezeichnung für Tuberkulose. Dabei handelt es sich um eine bakterielle Infektionskrankheit, die in erster Linie die Lungen befällt.

Fast alle Bergleute sind betroffen, denn die neuen Bohrverfahren wirbeln mehr Staub auf, als je zuvor. Die Ärzte wissen keinen Rat, können die Krankheit noch nicht einmal sicher erkennen. Aber eins ist sicher: Die Bergleute sterben daran. Die meisten Opfer sind noch keine 50 Jahre alt.

Währenddessen steigt der Bedarf an Kohle immer weiter an. Auch das Wettrüsten vor dem Ersten Weltkrieg verschlingt Kohle. 1913 fördern die Kumpel 114 Millionen Tonnen – so viel wie nie zuvor. Kranke Bergleute kann man sich immer weniger leisten. Strikte Hygienemaßnahmen werden verordnet. Nur noch sauberes Trinkwasser darf in die Gruben. Die Bergleute werden immer wieder untersucht. Unter Tage darf nur, wer nachgewiesen wurmfrei ist. Heutzutage ist die Wurmkrankheit der Bergleute ausgerottet.

### Sterben mit Mitte 50



Die Staublunge ist im 19. Jhd. die Berufskrankheit Nummer eins der Bergleute

Für die Kriegsmaschinerie der Nationalsozialisten ist der Rohstoff Kohle existenziell. Die ersten automatischen Maschinen zur Gewinnung der Kohle werden eingesetzt. Mit 130 Millionen Tonnen pro Jahr erreicht der Steinkohlebergbau 1939 im Ruhrgebiet seinen absoluten Höhepunkt.

Die Belastung der Bergleute durch Staub ist aber trotz Hilfe der Maschinen immer noch hoch. Die Staublunge wird inzwischen wissenschaftlich als Silikose bezeichnet. Die Ärzte können sie jetzt durch Röntgenstrahlen eindeutig feststellen. Es gibt 1956 immer noch 14.000 neue Silikose-Erkrankungen. Die Bergleute sterben daran im Durchschnitt schon mit 56 Jahren. Andere Berufsgruppen werden damals dagegen weit über 60 Jahre alt.

### Der Staub wird bekämpft



Oben eine gesunde, unten eine Staublunge. Die Knötchen sind krankes Lungengewebe, das keinen Sauerstoff mehr aufnehmen kann

1957 werden erstmals amtliche Staubmessungen durchgeführt. In Bochum gibt es jetzt ein Silikoseforschungsinstitut. Die Entstehung einer Staublunge wird dort an Tieren genau untersucht. Bald weiß man, dass Quarzstaub in die Lunge eindringt und von den Lungenbläschen umschlossen wird. Die Kieselsäure aus dem Quarz bewirkt, dass sich das Lungengewebe in nutzloses Stützgewebe umwandelt und Knötchen bildet.

Mit Wasser wird der Staub im Bergwerk jetzt im großen Stil bekämpft. Dadurch geht die Silikose tatsächlich stark zurück. Auch neue Tunnelbautechniken reduzieren das Krankheitsrisiko. Was früher staubige Handarbeit war, wird nun staubarm von gewaltigen Maschinen erledigt. Aber auch 2007 gibt es noch 660 neue Fälle von Silikose. Insgesamt sind heute 13.000 Steinkohle-Kumpel daran erkrankt. Dennoch haben sich die Arbeitsverhältnisse im Laufe der Jahrhunderte stark verbessert. Die durchschnittliche Lebenserwartung der Bergleute unterscheidet sich heutzutage nicht mehr von der übrigen Bevölkerung.

Autor: Dr. Reinhart Brüning

## Grubengas und Kohlenstaub: Explosionen unter Tage *Jahrhunderte lang starben Bergleute bei schweren Unglücken*



Für die Bergleute im 16. und 17. Jahrhundert war eine Grubengasexplosion eine ständig lauernde Gefahr

Explosionen unter Tage werden schon im 16. Jahrhundert beschrieben. Anfangs wissen die Bergleute nicht, woher die tödliche Bedrohung kommt. „Schlagwetter“ nennen sie die Gefahr. Das „Wetter“ im Namen ist bezeichnend – für die Bergleute damals ist es so etwas wie eine Naturgewalt. Trotz der offensichtlichen Explosionsgefahr leuchten sie weiterhin unter Tage mit offener Flamme.

Erst im 18. Jahrhundert wird Methan als die Ursache des Übels entdeckt. Das brennbare Gas steckt in der Kohle und wird beim Abbau frei – unweigerlich. Deshalb ist es schwer, diese Gefahr zu bannen. Die Bergleute sterben weiter, obwohl die Ursache ja nun eigentlich erkannt ist. Im 19. Jahrhundert kommt es allein an der Ruhr zu 20 bis 30 Explosionen jährlich. Darunter sind auch schwere Unglücke, bei denen 100 Bergleute und mehr sterben. Seit 1861 wird im Ruhrrevier über die „Schlagwetterexplosionen“ genau Buch geführt. In diesem Jahr kommt es zu 32 Explosionen und 1880 steigt die Zahl sogar auf 62 Explosionen pro Jahr.

### Die Einführung der Sicherheitslampe

Im 19. Jahrhundert entwickeln die Techniker eine Strategie, um Explosionen zu verhindern: Sie versuchen Zündquellen, also alles, was Funken schlagen kann, aus den Bergwerken zu verbannen. Aber die Bergleute benötigen bei ihrer Arbeit Licht. Deshalb werden Sicherheitslampen entwickelt. Sie sind von einem Drahtkäfig ummantelt, der verhindert, dass Funken austreten können. Ab 1887 sind die in allen Gruben Pflicht. Aber trotzdem gibt es immer mehr und immer schwerere Unglücke – 1890 allein im Ruhrrevier 90 Explosionen. 1906 sterben bei einer Grubenexplosion in Frankreich 1099 Bergleute und zwei Jahre später auf der Zeche Radbod bei Hamm 349. Auch in den nächsten Jahrzehnten kommt es immer wieder zu schweren Explosionen.



In Bergwerken spielt Belüftung bis heute eine große Rolle. Hier wird die Belüftung durch sogenannte Wettertüren so geleitet, dass sie das ganze Bergwerk erreicht...

### Die lebensrettende Belüftung

Und dann gibt es eine weitere Strategie, um die Explosionen zu verhindern: lüften. Nur an den Stellen, wo sich das gefährliche Methan ansammelt, kann es explodieren. 1881 wird deshalb eine bessere Belüftung, der Bergmann sagt Bewetterung, vorgeschrieben, die die methanhaltige Luft nach draußen leiten und verdünnen soll. Jedes Bergwerk muss von nun an zwei Schächte haben. Bis heute verwendet man mindestens einen Schacht, um die frische Luft einströmen zu lassen, und einen zweiten, um die methanhaltige Luft abzuführen. Die Belüftung wird durch Schleusen, auch Wettertüren genannt, geleitet. Die Führung der Luftströme ist kompliziert. Sie wird von Spezialisten geplant und per Computer überwacht. Gäbe es diese Wettertüren nicht, würde sich der Frischluftstrom den kürzesten Weg suchen, und große Teile des Bergwerks blieben unbelüftet. Aber auch diese neue Strategie kann zunächst nicht alle Explosionen verhindern.



... dieselbe Situation ohne Wettertüren

## Die wissenschaftliche Erforschung der Explosionen

In Dortmund wird von 1947 an systematisch an Explosionen unter Tage geforscht. In der Grube Tremonia werden reihenweise Explosionen unter kontrollierten Bedingungen künstlich ausgelöst. Die Forscher finden heraus, dass eine Gasexplosion eigentlich ein räumlich begrenztes Ereignis ist. Wie kommt es dann aber zu den Druckwellen und Feuerwalzen, die kilometerweit durch das Bergwerk laufen? Experimente mit Methanexplosionen zeigen: Wenn der Anteil des Gases zwischen 4,4 und 16,5 Prozent liegt, ist die Luft in der Grube explosiv. Aber die Kraft der Explosion ist schnell erloschen. Anders sieht es aus, wenn Kohlenstaub mit ins Spiel kommt. Dann entsteht die gefürchtete Druckwelle, die alles im Bergwerk zerfetzt. Der Druck beträgt dabei bis zu acht bar, das entspricht einer Last von 80 Tonnen pro Quadratmeter! Die Erklärung: Eine eigentlich schwache Gasexplosion kann Kohlenstaub aufwirbeln und das explosive Staub-Luft-Gemisch zünden. Dann läuft eine starke Druckwelle durch das Bergwerk und wirbelt weiteren Staub auf. Dahinter folgt eine Feuerwalze, die die frisch aufgewirbelte Staubwolke zündet. Die Explosion geht weiter, neuer Staub wird aufgewirbelt und so fort – eine Kettenreaktion.



Aufnahmen mit einer Hochgeschwindigkeitskamera in einer Versuchsgrube:

(Oben die unversehrten Wasserbehälter unter der Decke. Unten der Wasser-vorhang kurz nach dem Zerplatzen der Behälter.) So wird die Feuerwalze gestoppt

Rechte: RAG

## Plastikwannen gegen das Feuer

Es gibt aber eine Möglichkeit, die Feuerwalze zu stoppen und zwar mit einfacher Technik. Die Bergleute hängen dafür in den Tunneln an vielen Stellen Plastikwannen unter die Decke. Die sind seit den 80er Jahren mit Wasser gefüllt. In den 60er und 70er Jahren verwendete man dafür noch fein gemahlenes Gestein. Die Druckwelle einer Explosion zerreißt die Behälter und das herunterfließende Wasser bildet einen Schutzmantel, durch den keine Flammen schlagen können. So pflanzt die Explosion sich nicht mehr weiter fort. Explosionen lassen sich aber nicht mit einer einzelnen Maßnahme bekämpfen. Eine Vielzahl von Techniken und Vorschriften ist nötig, um Unglücke zu verhindern.

## Die Sicherheit im Bergwerk heute

Insgesamt verbessern die Ingenieure den Schutz gegen Explosionen immer mehr. Methanmessgeräte werden entwickelt und dadurch können die Zechen ständig überwacht werden. Die letzte schwere Explosion im deutschen Steinkohlebergbau ereignet sich 1962 in der Grube Luisenthal im Saarland. 299 Bergleute kommen ums Leben.

Die Ruhrkohle AG hat in den letzten Jahrzehnten systematisch Sicherheitsmaßnahmen weiterentwickelt. Im Jahr 2007 gab es im deutschen Steinkohleabbau noch zwei Todesopfer. Das entspricht einem Toten pro zehn Millionen Tonnen Kohle. Vor allem die deutsche Bergwerkstechnik hat sich in Sachen Sicherheit einen Namen gemacht und wird in viele Länder exportiert. Zum Vergleich: In China wird weltweit die meiste Kohle gefördert. Nach offiziellen Angaben starben hier im Jahr 2007 insgesamt 4.000 Kumpel. Die tatsächliche Zahl der Opfer dürfte aber bei über 10.000 liegen. Das ist etwa ein Toter pro 300.000 Tonnen Kohle. Und bei dem steigenden Energieverbrauch des Landes werden im Moment nur wenige dieser unsicheren Zechen geschlossen.

Autor: Dr. Reinhart Brüning



Bis heute wird an Grubengas- und Kohlenstaubexplosionen geforscht. Für diese Explosion wurden sechs Eimer Kohlenstaub in einer großen Versuchsrohre aufgewirbelt

## Pumpen bis in Ewigkeit

### Die Folgen des Steinkohleabbaus über Tage

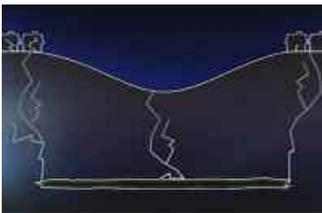


Das Ruhrgebiet ist durchzogen von unterirdischen Tunneln. Die meisten von ihnen sind allerdings schon lange stillgelegt und verschlossen

Die unterirdische Landschaft des Ruhrgebiets ist aufgrund des Bergbaus an vielen Stellen regelrecht ausgehöhlt. Im sechsten Untergeschoss des Bergwerks Prosper-Haniel in Bottrop zum Beispiel gibt es ein gewaltiges, insgesamt 123 Kilometer langes Tunnelsystem. Und das ist nur der kleinste Teil, der zugänglich ist. Die alten Strecken in den höheren Stockwerken sind verschlossen und stillgelegt. Und im Ruhrgebiet gibt es nicht nur die Zeche Prosper-Haniel, sondern noch fünf weitere aktive Bergwerke und außerdem Hunderte von stillgelegten Zechen. Vieles ist miteinander verbunden. Je weiter man nach Norden kommt, desto tiefer liegen die unterirdischen Strecken.

Quarks & Co wollte wissen, wie weit man unterirdisch vom Bergwerk Prosper-Haniel aus kommt und hat beim Bergamt der Bezirksregierung Arnsberg nachgefragt. Dort lagern Tausende alter Pläne über Hohlräume im Untergrund des Ruhrgebiets. Das Ergebnis: Abgesehen von einigen Mauern, die man durchbrechen müsste, käme man von Prosper-Haniel aus unter Tage bis nach Mülheim an der Ruhr.

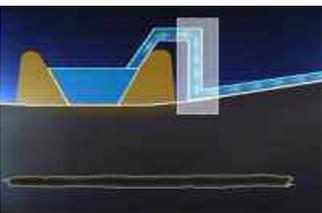
#### Wenn die Erde einsackt



Wenn das Gebirge zusammensackt, wird das Gestein in der Mitte der Mulde gestaucht und an den Rändern gezerrt

Auch über Tage hinterlässt der Steinkohleabbau Spuren. 2007 wurden von der Deutschen Steinkohle AG 21 Millionen Tonnen abgebaut. Diese Menge entspricht in etwa 323.000 Güterwagons. Hinzu kommt noch einmal in etwa dieselbe Menge an nutzlosem Gestein, das mit zutage gefördert wird. So manch begrünter Berg zwischen Ruhr und Lippe besteht aus solchem Bergematerial von unter Tage. Wenn sich unten im Bergwerk das Gestein zwei Meter absenkt, dann pflanzt sich das über 1000 Meter langsam nach oben fort. Die Erdoberfläche sackt, doch die Menschen merken oft nichts davon. Ganz Essen hat sich beispielsweise in den letzten 100 Jahren um zum Teil 20 Meter unmerklich abgesenkt. Aber an manchen Stellen macht sich der Bergbau eben doch auch überirdisch bemerkbar. Das sind die Bereiche, in denen im Gestein des Untergrunds enorme Spannungen entstehen: im Zentrum, wo das Material gestaucht wird, und an den Rändern der Mulde, wo es gezerrt wird. Gebäude, die an solchen Stellen stehen, bekommen Risse. Es kann durchaus auch zu Totalschäden kommen. Die Kosten für die Ausbesserung oder den Neubau eines Hauses muss die Ruhrkohle AG (RAG) tragen. In gefährdeten Neubaugebieten zahlt sie auch vorbeugende Maßnahmen zur Sicherung des Hauses.

#### Ohne Pumpen geht es nicht



Noch eine Folge der Landsenkung: Bäche würden sich zu Seen aufstauen, wenn sie nicht abgepumpt würden

Und es gibt noch ganz andere Schwierigkeiten: Wenn nämlich der Berg und mit ihm die Erdoberfläche absackt, rückt der Grundwasserspiegel immer weiter nach oben.

Das führt nicht nur in bewohnten Gebieten zu Problemen, sondern auch in landwirtschaftlichen Bereichen und Waldgebieten. Die einzige Möglichkeit, das Wasser wieder zu senken, ist pumpen – und zwar auf Dauer.

Die durch den Steinkohleabbau verursachten Landsenkungen bringen auch die Fließrichtung von Flüssen und Bächen in Unordnung. Das Problem ist: Die Oberfläche sackt, aber der Fluss, in den der Bach münden soll, wird mit Deichen oben gehalten. Der Bach kann also nicht mehr abfließen und benötigt nun ein eigenes Pumpwerk. Die Pumpen müssen so stark sein, dass sie auch noch

bei sehr viel Regen den Bach nach oben befördern können. Das Ruhrgebiet ist von Pumpen abhängig: Jährlich werden 900 Millionen Kubikmeter Wasser in Rhein und Ruhr gepumpt. Das ist der Wasserverbrauch aller privaten Haushalte in NRW, oder in 56 Jahren so viel, wie das Wasser im Bodensee. Für Wasserpumpen und Schäden an Häusern zahlt die Ruhrkohle AG jährlich 200 Millionen Euro, allein im Ruhrgebiet und am Niederrhein. Diese Kosten müssen in den Preis der Kohle mit eingerechnet werden.

Autor: Dr. Reinhart Brüning

### **Von Prosper-Haniel nach Mülheim an der Ruhr**

Anhand von alten Karten des Bergamtes der Bezirksregierung Arnsberg (zu finden unter [www.quarks.de](http://www.quarks.de)) lässt sich ein weitverzweigtes Streckennetz rekonstruieren. Ausgehend von dem ohnehin schon umfangreichen Streckennetz des Bergwerks Prosper-Haniel in 1000 Meter Tiefe gibt es beispielsweise einen durchgängigen Weg, der über Tage in Mülheim endet. Allerdings nur theoretisch, denn es geht größtenteils durch alte stillgelegte Bereiche. Man müsste also Absperrungsmauern durchbrechen und es könnte auch sein, dass an einigen Stellen die Tunnel schon zusammengesackt sind.

*Die Strecke verläuft in folgenden Höhenniveaus:*

- 
- 1000 m Anfang: Zeche Prosper-Haniel
  - 640 m Rhein-Herne-Kanal
  - 910 m Bocholt
  - 640 m Essen
  - 440 m Schönebeck
  - + 40 m Ende: Ruhr (bei Mülheim)

## Die Entstehung der Kohle

### *Dreihundert Millionen Jahre Ruhrgebiet in Bildern*

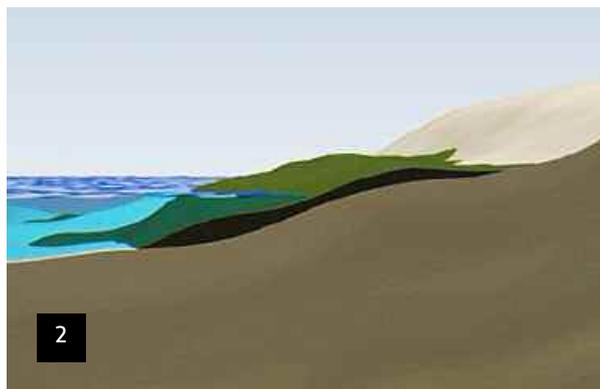
Kohleabbau in bis zu 1.500 Metern Tiefe – das ist für die Bergleute eine enorme Herausforderung. Aber warum liegen die obersten Kohleschichten im südlichen Ruhrgebiet an der Oberfläche, an der Lippe dagegen 500 Meter tief? Und an der Emscher sogar über 1.000 Meter tief? Die Antwort führt 300 Millionen Jahre in die Vergangenheit. Damals begann die Entstehung des Kohlegebirges mit über 100 Steinkohleschichten. Das Grundmaterial der Kohle ist Holz. Wenn Holz von der Umgebungsluft abgeschlossen wird, verfault es nicht, sondern vertorft. In Mooren lässt sich heute noch ein ganz ähnlicher Vorgang beobachten. Wie das damals vor sich ging und warum das gewaltige **Deckgebirge** über der Kohle liegt, das erfahren Sie hier:

#### *Deckgebirge*

*Über Millionen von Jahren hat sich über dem Kohleschichten führenden Steinkohlegebirge ein so genanntes Deckgebirge gebildet, das die Kohleförderung erschwert.*



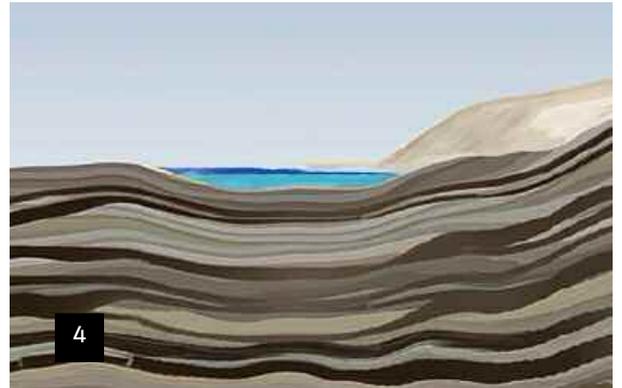
Am Rande eines flachen Meeres breiten sich Sumpfwälder aus. Es ist warm und feucht.



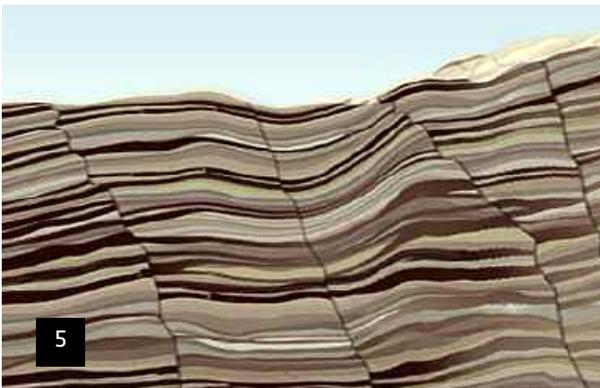
Immer wieder senkt sich das Land und die Wälder werden überflutet. Die Bäume sterben ab und versinken im Wasser.



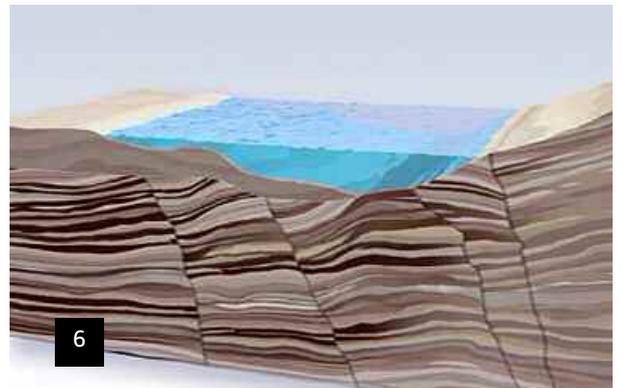
Flüsse transportieren vom nahen Festland Schlamm und Geröll herbei und decken die Pflanzenreste zu. Daraufhin beginnen neue Wälder zu wachsen, sterben wieder ab und werden überlagert. Dieser Vorgang wiederholt sich immer wieder



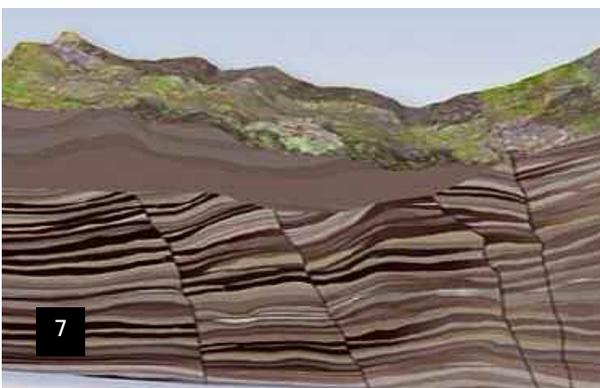
Millionen von Jahren vergehen und die oberen Schichten verwittern. An dieser Oberfläche kommt dann an einigen Stellen die Kohle zum Vorschein



Tief unten werden die Pflanzen zusammengedrückt und erwärmt. Das Holz beginnt, sich umzuwandeln: erst zu Torf, in den tieferen Schichten unter höherem Druck dann zu Braunkohle und schließlich zu Steinkohle. Aus einer 20 m dicken Holzschicht entsteht am Ende eine 2 m dicke Steinkohleschicht – das Flöz, wie die Bergleute sagen



Vor etwa 100 Millionen Jahren wird das Land wieder überflutet. Auf dem Meeresgrund lagern sich Sand und Kalk ab. Ein Deckgebirge schichtet sich auf. Nur der Südrand des Ruhrgebiets bleibt vom Meer verschont



Kräfte im Erdinneren verändern die Gestalt der Kohleschichten, die innerhalb von 40 Millionen Jahren entstanden sind. Sie werden gefaltet. An einigen Stellen brechen sie sogar auseinander und verschieben sich

Autor: Dr. Reinhart Brüning

## **Das Bergwerk-Glossar**

### *Die Welt unter Tage kurz erklärt*

Die oberirdischen Anlagen eines Bergwerks kennen die meisten. Aber das Herzstück einer Zeche liegt verborgen unter Tage. Es ist so etwas wie eine eigene Stadt im Berg.

#### ***Kohleabbaubereich***

---

##### **Streb**

Der Kohleabbau findet im sogenannten „Streb“ statt. Das ist eine Verbindung zwischen zwei Strecken, also zwischen zwei Tunneln unter Tage. Die werden in der Kohleschicht parallel mit einem Abstand von 300 Metern angelegt. Für den Abbau wird bei hohen Flözen eine 16 Meter lange Walze, auch Walzenschrämlader genannt, verwendet. Zwei gewaltige Walzen schneiden sich dabei durch die Kohle. Bei niedrigeren Flözen kommt ein Kohlenhobel zum Einsatz. Der funktioniert wie ein riesiger Holzhobel. In einer Stahlrinne wird die Kohle den Streb entlang zu einer der beiden angrenzenden Strecken gefördert und gelangt von da aus weiter über Tage.

##### **Flöz**

Kohleschicht im Boden. Flöze erstrecken sich über Flächen von vielen Quadratkilometern.

##### **Schilde**

Die Decke des Strebs nennen die Kumpel „Hangende“. Sie wird durch mächtige Schilde abgestützt. Im Streb rückt die Schrämlader pro Tag etwa 6 – 10 m weiter. Entsprechend müssen die Stützschilde auch mitrücken. Die hydraulischen Stützen der Schilde senken sich einzeln ab, rücken vor und drücken sich wieder in die Höhe.

##### **Alter Mann**

Wenn die Stützschilde vorrücken, sackt das Gebirge dahinter sofort nach und schließt den Hohlraum wieder. Dieser zusammengesackte Bereich hinter dem Abbau heißt „Alter Mann“.

##### **Grubengasgewinnung**

Bevor die Kohle abgebaut wird, bohren die Bergarbeiter das Flöz an und leiten das für die Bergleute gefährliche Grubengas (Methan) über ein Rohrleitungssystem zu einem Kraftwerk über Tage.

##### **Energiezug**

Das ist eine besondere Einschienenhängebahn, die fahrbare Versorgungseinheit des Abbaubetriebs. Dort sind Transformatoren, Schaltanlagen, Hydraulikpumpen, Kommunikationseinrichtungen und vieles mehr untergebracht. Die Bahn ist beweglich und folgt dem Abbau.

##### **Sohle**

Das ist in der Bergmannssprache die Gesamtheit der Strecken auf einer Abbauhöhe – ein Stockwerk gewissermaßen unter Tage.

##### **Teufe**

In der Bergmannssprache ein Ausdruck für Tiefe. Im Ruhrgebiet wird bis in eine Teufe von 1.500 Metern abgebaut.

## **Tunnelsystem, Tunnelbau, Transport**

---

### **Tunnelbau**

Der Tunnelbau wird auch Streckenvortrieb genannt. Dafür gibt es gewaltige vollautomatische Maschinen.

### **Strecke**

Strecken nennt der Bergmann Tunnel, die zu den Abbaubereichen führen. Durch sie fahren die Transportzüge. Aber auch alle Versorgungsleitungen verlaufen hier.

### **Versorgungsleitungen**

Es gibt ein komplexes Leitungsnetz, das durch die Strecken des Grubengebäudes läuft. Es gibt Leitungen für Strom, Wasser, Kühlmittel, Methan, Druckluft, Baustoffe wie Beton und Datenleitungen.

### **Fördergerüst**

Das Fördergerüst oder der Förderturm dient zur Aufhängung des Förderkorbs. Derselbe Förderkorb, mit dem die Kohle nach oben gebracht wird, wird auch zur Beförderung der Kumpel verwendet. Allerdings bewegt sich der Korb dann nicht mit 70 km/h, sondern nur mit 30 km/h. Traditionell wird das Einfahren in die Grube als Seilfahrt bezeichnet.

### **Füllort**

Alle Förderbänder enden am Füllort in der Nähe des Förderschachts. Hier gibt es einen großen unterirdischen Vorratsraum, Kohlebunker genannt. Von da aus kommt die Kohle in einen großen Transportbehälter – in den sogenannten Skip. Maße: 17 Meter hoch, 3,50 m lang und 1,80 m breit. Der rast dann mit 70 km/h nach oben. Der Antrieb, die riesige Fördermaschine, ist ein Kraftpaket mit 8000 kW Leistung.

### **Förderbänder**

Die Kohle wird auf Förderbändern bis zu 20 km weit transportiert. Einige der Förderbänder werden zugleich auch zur Beförderung von Personen verwendet.

### **Transportzüge**

Unter Tage gibt es so etwas wie einen riesigen Güterbahnhof. Von hier aus wird das Arbeitsmaterial verteilt – mit Schmalspur-Güterzügen. Mehr und mehr setzt sich aber das flexiblere System der Einschienenhängebahn durch. Die hängt an einer langen Stahlschiene, die das ganze Bergwerk durchzieht.

### **Personenzüge**

Personenzüge bringen die Bergleute an ihre zum Teil kilometerweit entfernten Arbeitsplätze. Viele Kumpel müssen aber auch bis zu einer halben Stunde zu ihrem Arbeitsplatz laufen, denn oft sind die Arbeitsorte recht abgelegen.

## **Sicherheit**

---

### **Wasserkästen an der Decke**

Die Bergleute hängen in den Strecken an vielen Stellen Plastikwannen unter die Decke, auch Wassertrogsperrern genannt. Die sind mit Wasser gefüllt und können eine Kohlenstaubexplosion stoppen.

### **Explosionen**

Explosionen lassen sich nicht mit einer einzelnen Maßnahme bekämpfen. Eine Vielzahl von Techniken und Vorschriften ist nötig, um Unglücke zu verhindern. Beispielsweise darf nur explosionsgeschützte Ausrüstung unter Tage, die keine Funken erzeugt.

### **Methan-Mess-Station**

Die Menge an Grubengas oder Methan wird von Messfühlern ständig kontrolliert. Wenn der Anteil zu hoch ist, wird die Stromanlage in diesem Bereich automatisch ausgeschaltet.

### **Einziehschacht, Bewetterung**

Es gibt an mehreren Stellen des Bergwerks Schleusen, auch Wettertüren genannt. Sie versperren dem Belüftungsstrom den Weg. Durch einen Schacht (Ausziehschacht) wird die verbrauchte Luft abgesaugt. Dafür gibt es einen gewaltigen Lüfter. Alle Bereiche des Bergwerks müssen mit Frischluft versorgt werden. Dafür ist ein zweiter Schacht nötig, durch den die frische Luft einströmt (Einziehschacht). Gäbe es die Wettertüren nicht, würde sich der Frischluftstrom den kürzesten Weg suchen. Dann blieben große Teile des Bergwerks unbelüftet. Die Führung der Luftströme ist kompliziert. Sie wird aufwändig geplant und per Computer überwacht.

### **Grubenwarte**

Es gibt nicht nur eine oberirdische Überwachungs-Zentrale (Grubenwarte) für jedes Bergwerk, sondern es gibt in Bottrop auch eine Leitwarte, von der aus alle Kohleabbaubetriebe in Deutschland überwacht werden. Die Männer dort können an ihren Monitoren genau sehen, wie die Schrämmwalze oder der Kohlehobel vorankommen. Sie sehen von dort aus auch, was gegebenenfalls für ein Defekt vorliegt.

### **Deckgebirge**

Über Millionen von Jahren hat sich über dem Kohleschichten führenden Steinkohlegebirge ein Deckgebirge gebildet, das die Kohleförderung erschwert.

### **Steinkohlegebirge**

Das Steinkohlegebirge ist vor 300 Millionen Jahren entstanden. Große Wälder haben sich damals nach und nach zu Kohle umgewandelt.

### ***Vorbereitung, Ausrüstung und Sanitäranlagen***

---

#### **Kein Klosett**

Eine Toilette fehlt unter Tage. Das ist Tradition. Wenn man nachfragt, wie die Kumpel damit klarkommen, lautet die Antwort: „Der Bergmann erledigt sein Geschäft zu Hause“.

#### **Kaue**

Sammelumkleide der Bergleute. Es gibt eine Schwarzkaue, in der die Arbeitskleidung bleibt, und eine Weißkaue, in der die Privatsachen lagern. Zur besseren Durchlüftung der Kleidung werden die persönlichen Gegenstände in einem Drahtkorb unter die Decke gezogen.

### ***Aufbereitung, Mischhalle, Kohlenwäsche, Verarbeitung***

---

#### **Aufbereitung**

Ehe die Kohle verkauft werden kann, muss sie den Prozess der Aufbereitung durchlaufen. Die Kohle braucht vom Abbau nur zweieinhalb Stunden, bis sie in der großen Mischhalle landet. Je nach Abbaustelle gibt es bei den Eigenschaften der Kohle leichte Unterschiede. Deshalb wird dort alles zu einer einheitlichen Qualität vermischt. Allerdings enthalten die riesigen Berge in der Mischhalle noch zur Hälfte überflüssiges Gestein. In der Kohlenwäsche werden die Steine aussortiert. Dafür gibt es einen einfachen Trick: Die Steine sind schwerer als Wasser, aber die Kohle ist leichter und schwimmt oben. So lässt sie sich gut abtrennen.

#### **Berge**

Es wird etwa 50 % nutzloses Gestein (Berge) mit nach oben gefördert. Das wird in der Kohlenwäsche aussortiert und dann in Bergehalden gelagert. Das Material wieder nach unten zu bringen, ist zu teuer.

#### **Kraftwerk**

Die Gesamttransportzeit der Kohle vom Abbau bis zum Kraftwerk beträgt drei Stunden und 25 Minuten (Lagerzeiten nicht eingerechnet). 23 % des Stroms in Deutschland werden mit Steinkohle erzeugt.

Autor: Dr. Reinhart Brüning

## Lesetipps

### **Der Arbeitsplatz des Bergmanns in historischen Bildern und Dokumenten**

Autor: Unverth, Gabriele  
Verlagsangaben: Deutsches Bergbau-Museum, Bochum, 2003  
ISBN-10: 392153321X  
Sonstiges: 260 Seiten, 13 €, zu beziehen über: <http://www.bergbaumuseum-shop.de>

Mit 240 historischen Fotografien und kompakten Informationen vermittelt das Buch einen guten Eindruck von der Arbeit der Bergleute in den letzten 300 Jahren.

### **Die alten Zechen an der Ruhr**

Autor: Herman, Wilhelm und Gertrude  
Verlagsangaben: Langewiesche, Königstein, November 2007  
ISBN -10: 3784569943  
Sonstiges: 328 Seiten, 25,80 €

Umfassendes Buch über die Vergangenheit und Zukunft der Steinkohlegewinnung im Ruhrgebiet. Gut verständlich mit vielen Abbildungen und Fotografien. Mit einem Katalog der "Lebensgeschichten" von 477 Zechen.

### **Courrières 1906 - Eine Katastrophe in Europa. Explosionsrisiko und Solidarität im Bergbau.**

Autor: Michael Farrenkopf  
Verlagsangaben: Deutsches Bergbaumuseum, Bochum 2006  
ISBN: 3-937203-23-0  
Sonstiges: 264 Seiten, 15 € zu beziehen über: <http://www.bergbaumuseum-shop.de>

Das Buch enthält eine umfangreiche Materialsammlung zur gleichnamigen Ausstellung über die schlimmste Grubengasexplosion in Europa. Es ist reich bebildert, bietet aber keinen zusammenhängenden Text, sondern ist eher zum Blättern und Stöbern gedacht.

## Linktipps

### ***Bergbau-Berufsgenossenschaft***

**<http://www.bergbau-bg.de>**

Die Homepage der Bergbau-Berufsgenossenschaft bietet umfangreiche Informationen zur gesundheitlichen Situation der Bergleute heute.

### ***Das herausragende Buch zum Bergbau im 16. Jahrhundert***

**[http://www.digitalis.uni-koeln.de/Agricola/agricola\\_index.html](http://www.digitalis.uni-koeln.de/Agricola/agricola_index.html)**

Georg Agricolas zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen stellt die Ämter, Instrumente, Maschinen und alle Dinge, die zum Berg- und Hüttenwesen gehören, vor. Der Inhalt wird nicht nur akribisch beschrieben, sondern auch durch großartige Holzschnitte klar illustriert., Berlin: VDI-Verlag, 1928, XXXII, 564 S.

### ***Unsere Steinkohle***

**<http://www.rag-deutsche-steinkohle.de/medien/pdf/T-1207319762.pdf>**

Unkritische Werbebroschüre des Gesamtverbands Steinkohle aus Essen. Informative und leicht verständliche Texte zu Steinkohleabbau und -verarbeitung. Zielgruppe sind Schülerinnen und Schüler.

### ***Virtuelle Grubenfahrt***

**[http://www.rag-deutsche-steinkohle.de/virtuelle\\_grubenfahrt/index.php](http://www.rag-deutsche-steinkohle.de/virtuelle_grubenfahrt/index.php)**

Aufwendig gemachte virtuelle Grubenfahrt, die einen Eindruck von der Welt unter Tage gibt. Ein Werbeprodukt der RAG.

### ***Das Unglück in Courrières 1906***

**<http://www.bergbaumuseum.de/dhtml/frame17sonderausstellung.html>**

Eine Ausstellung über das Unglück in Courrières 1906 – Eine Katastrophe in Europa. Explosionsrisiko und Solidarität im Bergbau.

Diese Sonderausstellung über das Bergwerk-Unglück in Courrières ist derzeit im Deutschen Bergbau-Museum zu besichtigen. 1099 Kumpel kamen in Courrières 1906 ums Leben. Zum Hauptbestand des Museums zählen unzählige Maschinen und Modelle zum Thema Bergbau. Gut geeignet für einen spannenden Ausflug mit der ganzen Familie.

### ***Informationen der RAG Deutsche Steinkohle***

**<http://www.deutsche-steinkohle.de>**

Auf dieser informativen Seite finden Sie unter anderem ein Bergbaulexikon und viele andere Links zum Thema Bergbau.

***Bürgerinitiative für Betroffene***

**<http://www.bib-nr.de>**

Besonders am Niederrhein, wo es keine so lange Bergbautradition gibt, hat sich in der Bevölkerung Widerstand breitgemacht gegen mögliche negative Folgen des Bergbaus. Die Seite bietet ein Diskussionsforum und eine Datenbank mit Presseartikeln für alle Betroffenen.

***Entstehung der Steinkohle im Ruhrgebiet***

**[http://www.ruhrgebiet-regionalkunde.de/homeregionalkunde/MM\\_03/home02.php3](http://www.ruhrgebiet-regionalkunde.de/homeregionalkunde/MM_03/home02.php3)**

Gut verständliche Beschreibung der Entstehung der Steinkohle mit zahlreichen Abbildungen.

***Unterrichtsmaterial zur Entstehung der Steinkohle***

**<http://www.unterrichtsmaterial-schule.de/erdkundevorschau.shtml>**

Übersichtliches und gut verständliches Unterrichtsmaterial mit Arbeitsblättern für Erdkundelehrerinnen und Lehrer an Grund-, Haupt- und Sonderschulen für die Klasse 1 bis 9.

Impressum:

Herausgegeben  
vom Westdeutschen Rundfunk Köln

Verantwortlich:  
*Quarks & Co*  
Claudia Heiss

Redaktion:  
Wolfgang Lemme  
Gestaltung:  
Designbureau Kremer & Mahler

Bildrechte:  
Alle: © WDR

außer: bezeichnet

© WDR 2008