

<b>Zeitschrift:</b>	Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG
<b>Herausgeber:</b>	Eisenbibliothek
<b>Band:</b>	69 (1997)
<b>Artikel:</b>	Grubenunglücke als Katastrophen des Bergbaus : zur Methodik der Untersuchung aus technik- und sozialhistorischer Warte
<b>Autor:</b>	Farrenkopf, Michael
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-378323">https://doi.org/10.5169/seals-378323</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 20.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Grubenunglücke als Katastrophen des Bergbaus – Zur Methodik der Untersuchung aus technik- und sozialhistorischer Warte

**Michael Farrenkopf,  
M.A.**

Bergbau-Archiv beim  
Deutschen Bergbau-  
Museum  
Am Bergbaumuseum 28  
D-44791 Bochum

## Anmerkungen

- 1 Frau Dr. Evelyn Kroker, M.A. danke ich für Hinweise zum Thema sowie für die kritische Durchsicht des Vortragsmanuskripts, Herrn Stefan Przigoda, M.A. für kritische Anmerkungen.
- 2 Als Beispiel für einen Ansatz in der gedachten Richtung vgl. Burghardt, Uwe: Die Mechanisierung des Ruhrbergbaus 1890–1930, München 1995.

3 Vgl. Sieburg, Heinz-Otto: Die Grubenkatastrophe von Courrières 1906. Ein Beitrag zur Sozialgeschichte der Dritten Republik und zum deutsch-französischen Verhältnis um die Jahrhundertwende, Wiesbaden 1967. Methodisch ebenfalls interessant: Bucksteeg, Mathias: Unfallaufsicht im Ruhrbergbau. Staatliche Bergaufsicht und Arbeitnehmerbeteiligung am Beispiel der Schlagwetterkatastrophe auf Minister Stein am 11. Februar 1925, Bochum 1993  
(= unveröffentlichte Magister-Arbeit Ruhr-Universität Bochum)

4 Als positives Beispiel sei hier genannt: Brämer, Helmut: Der Knappen letzte Fahrt. Eine Dokumentation über Grubenkatastrophen und die dazugehörigen Friedhofs-Gedenkstätten in Bochum, Bochum 1992.

Eine intensive Auseinandersetzung mit Grubenunglücken zeigt, dass die Beantwortung der Frage nach technischen Innovationen als Folge von Katastrophen im überaus komplexen System des Bergbaus einigen grundsätzlichen Problemen begegnet<sup>1</sup>.

So ist zunächst einmal zu bemerken, dass eine umfassende Technikgeschichte des Bergbaus bis heute ein Desiderat der Forschung ist. Bisher existiert keine Untersuchung, die sich eingehend und vor allem übergreifend mit Fragen technischer Standards im Bergbau unter Berücksichtigung technikhistorisch relevanter Zäsuren befasst. Wenn gleich mit der im letzten Jahr veröffentlichten Dissertation von Uwe Burghardt über die Mechanisierung des Ruhrbergbaus von 1890 bis 1930 hier ein erster erfolgreicher Versuch in diese Richtung gemacht worden ist, fehlen dennoch Interpretations schemata, die beispielsweise technikimmanente, wirtschaftliche und soziale Rahmenbedingungen für technische Innovationen im Bergbau insgesamt behandeln<sup>2</sup>. Das ist im Hinblick auf unser Leitthema besonders zu beklagen, weil die Frage nach potentiellen bergtechnischen Innovationen als Folge von Grubenunglücken eigentlich hierin eingebettet sein müsste.

An diesem elementaren Defizit ändern auch einzelne Monographien über spezielle Grubenunglücke katastrophalen Ausmasses nichts. Sofern diese überhaupt eine tiefere wissenschaftliche Durchdringung aufweisen, spielen hier in erster Linie sozialgeschichtliche Perspektiven eine Rolle. So analysiert z. B. die von Heinz-Otto Sieburg 1967 veröffentlichte Arbeit über die Grubenexplosion im französischen Courrières von 1906 zwar den Unglücksverlauf sowie die sozialen und politischen Rahmenbedingungen der Katastrophe in umfassender Weise. Die Frage nach möglichen technisch-innovativen Folgewirkungen dieser

bis zum damaligen Zeitpunkt schwersten Schlagwetterexplosion wird dabei allerdings nicht behandelt<sup>3</sup>. Häufiger erschöpfen sich die vorhandenen Publikationen zu Grubenunglücken in einer mehr oder weniger kritischen Edition von Quellen, deren Vorhandensein insgesamt als relativ gut bezeichnet werden kann<sup>4</sup>.

Die vorliegenden Ausführungen verstehen sich deshalb als ein Versuch, die zahlreichen Untersuchungsebenen, die sich aus technik- und sozialhistorischer Sicht mit einer Betrachtung von Grubenunglücken verbinden, genauer in den Blick zu nehmen. Dies in dem zur Verfügung stehenden Rahmen zu versuchen, erfordert allerdings eine scharfe Fokussierung auf einen Bergbauzweig – den Steinkohlenbergbau des Ruhrgebietes in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Der Aufsatz gliedert sich in drei Abschnitte:

**Teil 1** versucht Sicherheitsdefizite im technischen Standard des Ruhrbergbaus der 1860/70er Jahre dadurch zu beschreiben, dass nach den Ursachen von Schlagwetterexplosionen als wichtigster Unglücksartikel dieser Zeit gefragt wird.

**Teil 2** behandelt die im Jahr 1880 berufene preussische Schlagwetterkommission und deren substantiellen Beitrag für sicherheitstechnische Fortschritte im Ruhrbergbau.

**Teil 3** schliesslich fragt nach Faktoren, die die Wirksamkeit dieser Massnahmen begrenzt haben.

Aus montanhistorischer Sicht gibt es bisher keine eindeutige Definition für den Begriff des «Grubenunglücks». Da sich die Bergarbeit aufgrund ihrer exponierten Lage traditionell durch ein hohes Unfallrisiko auszeichnete, scheint hier eine Begriffserklärung umso stärker geboten

zu sein. Plakativ formuliert müsste man deshalb fragen: Was macht einen Arbeitsunfall im Bergbau zu einem Grubenunglück? Die sozialgeschichtlichen Untersuchungen über Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten im Bergbau helfen dabei kaum weiter<sup>5</sup>. Das liegt in erster Linie daran, dass hier von einer Unfalldefinition ausgegangen wird, die bewusst darauf angelegt ist, auch Grubenkatastrophen mit zu erfassen. Ulrich Völkening definiert beispielsweise in seiner 1980 publizierten Arbeit über die Unfallentwicklung und -verhütung im Bergbau des deutschen Kaiserreiches den Arbeitsunfall wie folgt: «Als Arbeitsunfall bezeichnen wir eine mit der betrieblichen Organisation unmittelbar verbundene ungewollte und unerwartete Störung des Normalablaufs der Arbeitsvorgänge, die in der Regel durch Zusammenwirken innerer oder äußerer Ursachenfaktoren technischer, physischer, psychischer oder sozialer Natur hervorgerufen wird und zu einem Körperschaden führt»<sup>6</sup>.

Muss aus dieser Perspektive jedes Grubenunglück zugleich als Arbeitsunfall gewertet werden, so lässt sich aus der übrigen Literatur zum Thema wenigstens ein vages Unterscheidungskriterium für «Unfälle» und «Unglücke» im Bergbau identifizieren. Dieses Differenzierungsmerkmal besteht zum einen in der Bewertung des Ereignisausmasses aufgrund der Anzahl der zu beklagenden Toten oder Verletzten. Zum anderen gelten Unfälle immer dann als Unglücke, wenn ein mehr oder minder grosses öffentliches Interesse mit der Katastrophe verbunden ist. Irritierend bleibt allerdings, dass dabei die Begriffe «Massenunfall» und «Massenunglück» in der Literatur fast vollständig synonym angewendet werden und auch eine eindeutige zahlenmässige Definition des Ereignisausmasses fehlt<sup>7</sup>.

Für die weiteren Ausführungen soll deshalb eine Grubenunglücks-Definition vorgeschlagen werden, die Völkenings qualitative Aussagen mit einem quantitativen Element verbindet. Nach den derzeit gültigen Ausführungsbestimmungen des Landesoberbergamtes Dortmund wird ein Arbeitsunfall im Bergbau immer dann als Grubenunglück bezeichnet, wenn mindestens 2 Tote oder mindestens 3 Verletzte aus einer Störung

des Normalablaufs der Arbeitsvorgänge resultieren. Diese kombinierte Definition wird auch deshalb favorisiert, weil das Bergbau-Archiv beim Deutschen Bergbau-Museum in Bochum auf dieser Grundlage seit Jahren einen Grubenunglückskatalog erarbeitet hat, der für die statistischen Berechnungen im Rahmen dieses Aufsatzes benutzt wurde<sup>8</sup>.

## **1. Schlagwetterexplosionen und ihre Ursachen im Ruhrbergbau der 1860/70er Jahre: Sicherheitstechnische Defizite im Standard des Bergbaubetriebes**

Die allgemein als Industrialisierung verstandenen Wandlungsprozesse des 19. Jahrhunderts waren ursächlich mit einer verstärkten Gewinnung der Steinkohle als zentralem Energieträger verbunden. Im Ruhrgebiet, dem grössten Steinkohlenrevier Deutschlands, äusserte sich dieser Wandel durch den Übergang von einer vorwiegend agrarisch geprägten Region um 1800 zum Industrirevier innerhalb weniger Jahrzehnte. Während im Jahr 1800 gerade einmal etwas über 230'000 Tonnen Steinkohle gefördert wurden, überschritt man im Jahr 1839 zuerst die Millionengrenze. Im Jahr 1900 wurden allein im Ruhrrevier annähernd 60 Millionen Tonnen Steinkohle gewonnen (Fig. 1)<sup>9</sup>.

In bergtechnischer Hinsicht zeigten sich die Veränderungen – sehr verkürzt formuliert – an einer zunehmenden Ausdehnung der untertägigen Grubenbaue in horizontaler wie vertikaler Richtung. In räumlicher Beziehung folgte der Bergbaubetrieb dabei den vom Ruhtal in nördlicher Richtung einfallenden Steinkohlenschichten und beschrieb so im Verlauf des 19. Jahrhunderts eine Nordwanderung. Da die Kohlenflöze im Bereich der Ruhr an den Talhängen zu Tage traten oder – im bergmännischen Sprachgebrauch – ausstrichen, waren die Gruben in den Jahren um 1800 vorwiegend als Stollenzechen ausgebildet. Mit zunehmendem Abbaufortschritt im Süden des späteren Ruhrreviers stellte sich dann bald das Erfordernis ein, auch die tieferliegenden Kohlevorkommen in nördlicher Richtung zu erschliessen.

Zur Quellenlage insgesamt ist festzustellen, dass die verschiedenen von der Bergbehörde herausgegebenen Zeitschriften in der Regel zumindest die grösseren Unglücke relativ ausführlich behandeln. Standardwerke zum Grubenrettungswesen ergänzen die gedruckten Quellen ebenso wie die bergbaukundliche Handbuchliteratur.

5 Vgl. Trischler, Helmuth: Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten im Bergbau 1851 bis 1945. Bergbehördliche Sozialpolitik im Spannungsfeld von Sicherheit und Produktionsinteressen, in: Archiv für Sozialgeschichte (AfS) 28, 1988, S. 111–151, hier bes. S. 112–113; Hagenkötter, Max: Soziale Einflüsse und Häufigkeit der Arbeitsunfälle im Ruhrbergbau, Dortmund 1974.

6 Vgl. Völkening, Ulrich: Unfallentwicklung und -verhütung im Bergbau des Deutschen Kaiserreichs, Dortmund 1980, S. 13 sowie Neuloh, Otto: Der Arbeitsunfall und seine Ursachen, Stuttgart/Düsseldorf 1957, S. 48.

7 Vgl. Trischler, Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten, S. 112–113.

8 Das Verzeichnis enthält für den Zeitraum von der frühen Neuzeit bis in die Gegenwart etwa 2200 Grubenunglücke mit Angaben über das Datum, den Ort, den Bergbauzweig, die Schwere und die Unglücksart. Es liegt mittlerweile als Computerdatenbank vor und wird z. Zt. von der Leiterin des Archivs, Dr. Evelyn Kroker, M.A., für eine Publikation bearbeitet. Vgl. hierzu Kroker, Evelyn: Ein Grubenunglück-Katalog für den deutschsprachigen Raum: Quellen, Beispiele, Fragestellungen, Bochum 1992 (= unveröffentlichtes Vortragsmanuskript).

9 Vgl. Tenfelde, Klaus: Sozialgeschichte der Bergarbeiterchaft an der Ruhr im 19. Jahrhundert, Bonn 2. Aufl. 1981, S. 602–603.

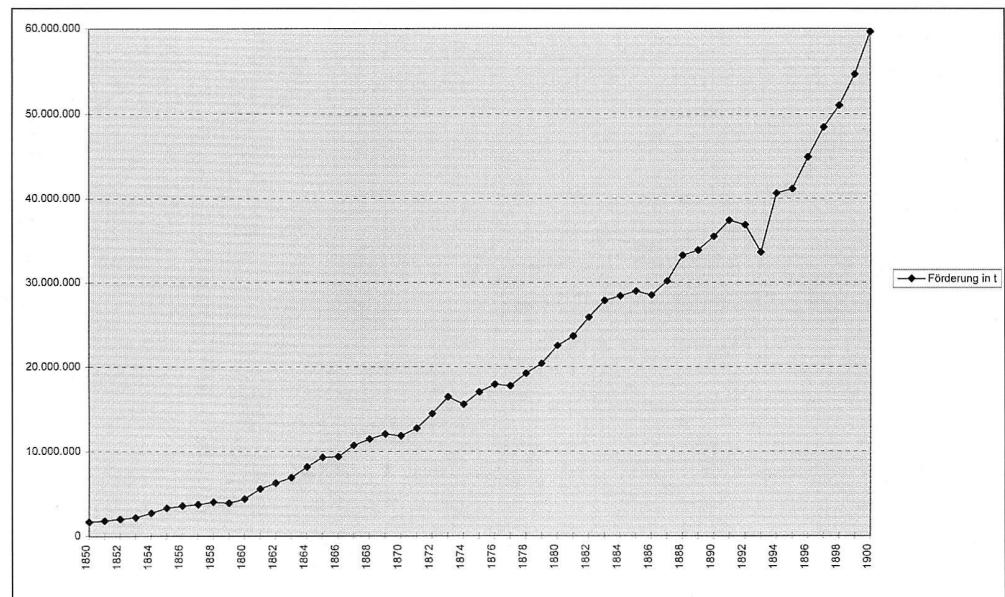


Fig. 1: Fördermengen im Ruhrbergbau 1850–1900

In der Regel waren diese Steinkohlenflöze allerdings von einem mehr oder minder stark wasserführenden Deckgebirge überlagert, dessen Durchteufen erst den Einsatz der Dampfmaschine und die Entwicklung spezieller Schachtbautechniken voraussetzte. Nachdem hierfür etwa seit der Mitte des 19. Jahrhunderts leistungsfähige Methoden vorhanden waren, wurden nun auch nördlich der Ruhr Bergwerke im Tiefbau betrieben. Aufgrund des im Vergleich zum Stollenbau wesentlich gesteigerten finanziellen Aufwands blieb dabei die Verbindung des angelegten Grubengebäudes mit der Tagesoberfläche überwiegend auf einen senkrechten Schacht beschränkt.

Der Zuwachs bergbaulicher Aktivitäten lässt sich u. a. durch das Anschwellen der Belegschaftszahlen eindrucksvoll nachvollziehen: Belief sich die Gesamtbelegschaft des Ruhrreviers im Jahr 1850 noch auf etwa 13'000 Bergleute, erreichte sie 1860 schon knapp 30'000 Mann. 1870 arbeiteten bereits über 50'000 Kumpel in den Gruben des Ruhrgebiets (Fig. 2)<sup>10</sup>.

Analog zu den geschilderten Kennzeichen des Wachstums nahm nun seit der Mitte des 19. Jahrhunderts auch die jährliche Anzahl von Grubenunfällen im Ruhrbergbau bis 1865 zu. Allerdings schwankte sie in den Jahren von 1865

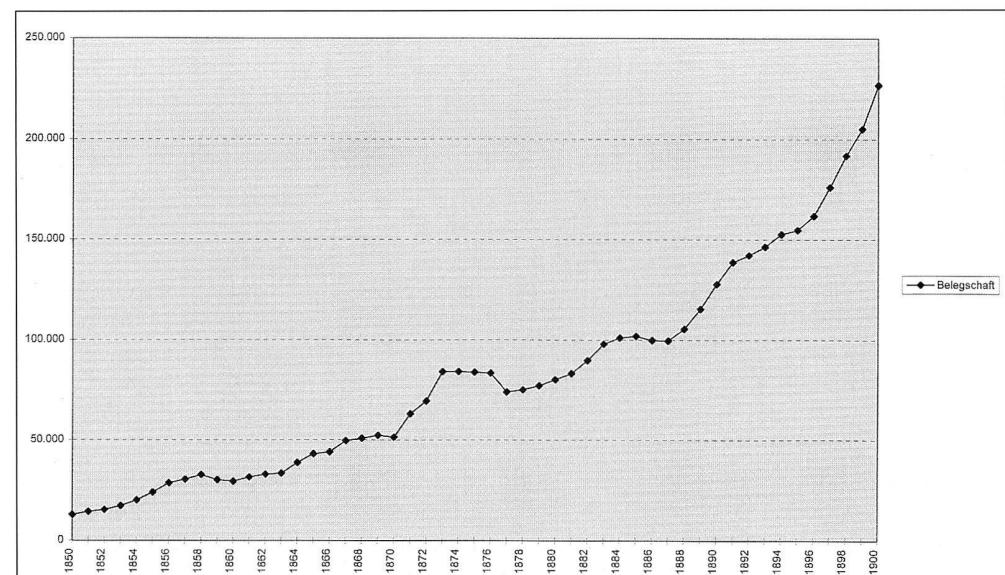


Fig. 2: Belegschaftsentwicklung Ruhrbergbau 1850–1900

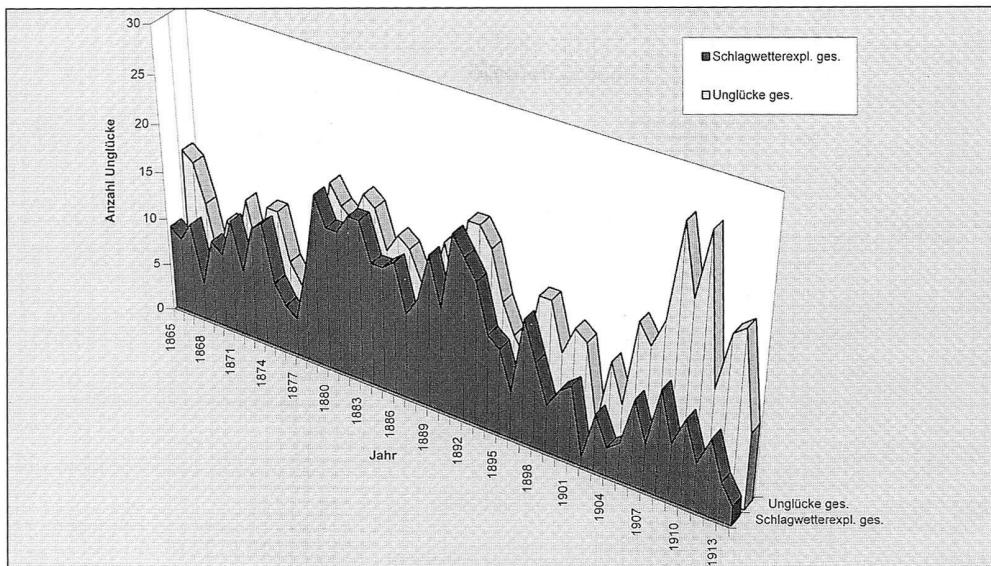


Fig. 3: Ruhrbergbau Unglücksentwicklung (absolut) 1865–1914

bis 1879 relativ stark, so dass sich für diesen Zeitraum letztlich kein eindeutiger Trend ablesen lässt. Von besonderem Interesse ist, dass die Jahre 1868 und 1877 mit jeweils immerhin fünf Grubenunglücken schon die untere Grenze der Unglückshäufigkeit darstellten. Die Jahre 1865 und 1879 waren mit 16 bzw. 18 Unglücken dagegen besonders katastrophenreich.

Während an dieser Stelle eine differenzierte Betrachtung der jeweiligen Unglücksschwere unterbleiben muss, soll doch auf eine wichtige Beobachtung hingewiesen werden: Im gesamten Zeitraum von 1867 bis 1897, also in den letzten drei Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, handelte es sich bei den Grubenunglücken im Ruhrbergbau fast ausschliesslich um Schlagwetterexplosionen (Fig. 3). Ganz offensichtlich war der ausgeweitete Bergbaubetrieb seit der Mitte des 19. Jahrhunderts von einem bestimmenden Katastrophenotyp betroffen, dem wir uns genauer widmen müssen. Was verbirgt sich dabei hinter dem Begriff Schlagwetterexplosion und was waren die bestimmenden Verlaufskriterien?

Als Schlagwetterexplosion bezeichnet man die plötzliche Verbrennung eines Methan-Luftgemisches unter Bildung von Wasserdampf und Kohlendioxid, im Bergbau häufig auch Kohlensäure genannt. Methan als farb-, geruchs- und geschmackloses Gas ist dabei ein Begleitprodukt des sogenannten Inkohlungsvorgangs, also des Entstehungs-

prozesses der Kohle selbst. Je nach tektonischer Gegebenheit der Lagerstätte tritt es in unterschiedlicher Stärke und Spannung innerhalb des Steinkohlengebirges auf und mischt sich durch Entblössen der Kohlenschichten infolge des bergmännischen Abbaus mehr oder weniger stark mit der Grubenluft. Explosiv – oder wie der Bergmann sagt schlagend – ist das Gas-Luftgemisch immer dann, wenn der Methananteil zwischen 5 und 14 Prozent liegt.

Kommt das Gemisch nun mit einer Zündquelle von mindestens 650 °C in Berührung, erfolgt zunächst der Verbrennungsvorgang der Ausgangsgase Methan und Luftsauerstoff. Hierbei erhöht sich die Gastemperatur auf weit über 2000 °C, so dass eine plötzliche Volumenvermehrung eintritt. Durch die Begrenzung der untätigten Hohlräume wird die Detonation zusätzlich konzentriert; sie verläuft dabei in der Regel als Feuerwalze durch die Grubenbaue. Schon Sekundenbruchteile nach der eigentlichen Verbrennung stellt sich dann eine Abkühlung der Explosionsgase sowie eine Kondensation des entstandenen Wasserdampfes ein. Der daraus resultierende Unterdruck bewirkt schliesslich ein schlagartiges Rückströmen der nicht mehr atembaren Restgase in den Bereich des Entzündungsortes<sup>11</sup>.

Die bewusst nüchterne, weil chemisch-physikalische Schilderung des Katastrophenverlaufs, der für die betroffenen Bergleute in vielerlei Hinsicht in höch-

11 Vgl. Ryba, Gustav: Handbuch des Grubenrettungswesens, Bd.1: Brände und Grubenexplosionen, Leipzig 1929, S. 157–163.

12 Vgl. Brämer, Der Knappen letzte Fahrt, S. 10–11; zur weiteren Zechenentwicklung von Neu-Iserlohn siehe Huske, Joachim: Die Steinkohlenzechen im Ruhrrevier. Daten und Fakten von den Anfängen bis 1986, Bochum 1987 (= Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, Nr. 40), S. 687–688.

13 Vgl. Brämer, Der Knappen letzte Fahrt, S. 26–33.

14 Vgl. v. Renesse, Die Explosion schlagender Wetter auf Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer am 15. Januar 1868, in: Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen in dem Preussischen Staate (ZBHSW) 16, 1868, Teil B, S. 156–166 sowie ders.: Die Explosions schlagender Wetter auf der Zeche Neu-Iserlohn bei Langendreer, in: ZBHSW 19, 1871, Teil B, S. 11–25, hier bes. S. 11–12.

stem Masse verheerend war, erklärt, dass der untertägige Bergbaubetrieb zur Verhinderung von Schlagwetter-explosionen bis heute grundsätzlich zwei Ziele verfolgen muss:

1. Für eine ausreichende Verdünnung des auftretenden Methangases in der Grubenluft zu sorgen, damit sich kein explosives Grubengas-Luftgemisch bilden kann. In technischer Hinsicht betrifft dies alle Mittel, die zur Belüftung – im bergmännischen Sprachgebrauch Bewetterung – der Grubenhöhlräume eingesetzt werden.
2. Den Umgang mit potentiellen Zündquellen unter Tage so zu gestalten, dass auch beim Auftreten schlagender Wetter deren Zündung unterbleibt.

Man hat deshalb für eine weitere Betrachtung des Ruhrbergbaus der 1860/70er Jahre die Frage zu stellen, inwieweit der technische Standard der damaligen Gruben mit Rücksicht auf die benannten Grundanforderungen in der Lage war, das Auftreten von Schlagwetterexplosionen zu verhindern. Wir konzentrieren uns dazu als Fallbeispiel auf die ehemals bei (Bochum)-Langendreer gelegene Zeche Neu-Iserlohn, deren Anfänge mit dem Abteufen des 1. Schachtes in das Jahr 1856 zu datieren sind<sup>12</sup>. Sie kann einerseits hinsichtlich der angewandten Bergtechnik als weitgehend repräsentativ für die Vielzahl der übrigen Ruhrzechen im fraglichen Zeitraum gelten. Zum anderen war sie seit dem Beginn der Gewinnungsarbeiten ziemlich häufig von Schlagwetterexplosionen kleineren und grösseren Ausmasses betroffen. Hier ereignete sich am 15. Januar 1868 schliesslich erstmals eine Katastrophe, in deren Folge mehr als 100 tote Bergleute zu beklagen waren.

Es ist sicher dem bis dahin im Ruhrbergbau unvergleichlichen Ausmass der Explosion zuzuschreiben, dass das Unglück nicht nur eine breite Presseresonanz erfuhr<sup>13</sup>, sondern auch die Bergbehörde ihrem gesetzlichen Auftrag entsprechend einen besonderen Aktivismus bei der Untersuchung des Vorfalls entwickelte. Schon wenige Stunden nach dem Ereignis fuhr der höchste Beamte der westfälischen Bergbehörde, Berghauptmann Prinz August zu Schön-aich-Carolath, in Begleitung des zu-

ständigen Revierbeamten auf der Zeche ein. Die Ergebnisse ihrer Ermittlungen lassen sich aus den zum Teil veröffentlichten Protokollen erschliessen<sup>14</sup>. In unserem Zusammenhang ist besonders interessant, dass die Entzündungsursache im nachhinein nicht mehr geklärt werden konnte, so dass die Frage nach den Bewetterungsverhältnissen verstärkt ins Blickfeld der Bergbeamten rückte. Bezeichnenderweise war man auch hier nicht in der Lage, einen eindeutigen Fehler des technischen Systems zu identifizieren. Dass man unterschiedliche Fehlerquellen für mehr oder weniger gleich wahrscheinlich hielt, beweist aus heutiger Sicht, wie unsicher die Bewetterungsmechanismen gegenüber einer effektiven Gefahrenabwehr einzustufen waren.

Zum Zeitpunkt der Explosion besass Neu-Iserlohn im ganzen drei Sohlen, die sich vom Hauptschacht in vertikaler Richtung abzweigend in das Grubengebäude erstreckten. Sie durchschnitten insgesamt sechs nach Norden einfallende Steinkohlenflöze, in denen die Kohle im sogenannten Pfeilerbau abgebaut wurde. Obgleich nun im südlichen Teil des Grubengebäudes ein kleiner Schacht vorhanden war, trug der zur Steinkohlen- und Personenförderung dienende Hauptschacht auch die Hauptwetterlast, d.h.: Durch diesen Schacht zog nicht nur die frische und kältere Außenluft in die Grube, sondern auch die infolge der untertägigen Temperaturen erwärmte und verbrauchte Grubenluft wurde hierdurch abgeführt. Dazu war der Schachtquerschnitt bis zum Erreichen der ersten Sohle durch einen Holzeinbau in Segmente unterteilt.

Zur Unterstützung des natürlichen Wetterzuges, der sich durch den Temperaturunterschied der ein- und ausziehenden Wetterströme ergab, befand sich auf der 1. Sohle im Schachtbereich ein sogenannter Wetterofen. Er erwärmte die ausziehende Grubenluft durch ein von den Bergleuten unterhaltenes Feuer zusätzlich und sorgte so für eine erhöhte Zirkulation des Wetterstromes insgesamt. Innerhalb des Grubengebäudes führte man, wie allgemein üblich, die frische Luft zunächst in die tiefsten Bereiche und sorgte dann überwiegend durch einfache Wettertüren für eine Verteilung des Frischluftstromes in aufstei-

gender Richtung. Die stark verzweigten Abbauörter stellten hierbei naturgemäß eine besondere Schwierigkeit dar, der man bisweilen durch handgetriebene Wettertrommeln zu begegnen versuchte.

Im Ergebnis konnten nun die bergbehördlichen Untersuchungen lediglich mit Sicherheit konstatieren, dass offensichtlich im Bereich der Abbauörter des Flözes Nr. 5 ein Wetterstau aufgetreten war, der infolge ausströmenden Methangases die Bildung des explosiven Luft-Grubengas-Gemisches ermöglicht hatte. Wodurch dies letztendlich hervorgerufen wurde, blieb aus Sicht der Bergbehörde aber weitestgehend spekulativ: Die Annahmen reichten hier von fehlerhaften Wettertüren bis zu einem Versagen des gesamten und auf einen Schacht beschränkten Bewetterungssystems aufgrund ungünstiger äusserer Witterungseinflüsse.

Nicht minder unsicher – ja ratlos – gegenüber der Vermeidung von Schlagwetterexplosionen war der Ruhrbergbau im fraglichen Zeitraum hinsichtlich des Auftretens von Zündquellen in den Grubenbauen. Dies beweisen die weiteren Explosionen auf Neu-Iserlohn, bei denen die Rekonstruktionen des Unglücksverlaufs sichere Aussagen über die Zündursache verschafften. Neben der sogenannten Schiessarbeit – also der sprengenden Gewinnung der Kohle unter Verwendung von Schwarzpulver – lag dies vor allem an den zeitgenössischen Beleuchtungsmitteln der vom Tageslicht abgeschlossenen Hohlräume. Nur auf letztere soll hier etwas genauer eingegangen werden.



Schiesshauer bei der Zündung einer Serie von Sprengschüssen, 1933

Das vergleichsweise starke Ausgasen der Kohlenflöze von Neu-Iserlohn hatte schon im Jahr 1857 zum teilweisen Einsatz sogenannter Sicherheitslampen auf der Zeche geführt<sup>15</sup>. Dennoch ereignete sich im Jahr 1863 hier eine Schlagwetterexplosion mit mehreren Toten, die eindeutig auf die Benutzung einer offen brennenden Grubenlampe zurückzuführen war<sup>16</sup>. Wir kommen auf die Hintergründe für die weitere Benutzung von offenem Geleucht trotz vorhandener Sicherheitslampen später nochmal zu sprechen. An dieser Stelle ist vor allem von Bedeutung, dass die traditionelle Form bergmännischen Geleuchts letztlich keinerlei Sicherheit gegen die Entzündung von schlagenden Wettern überhaupt bot. Da die Verwendung offener Lampen unterschiedlichster Konstruktion im Ruhrbergbau der 1860/70er Jahre aber allgemein verbreitet war, bestand hierin eines der wichtigsten Sicherheitsrisiken.

Auch die Bautypen der bereits ange- sprochenen Sicherheitslampe gewährten keinesfalls einen umfassenden Schutz gegen Schlagwetterexplosionen. Nur allzu leicht war ihre vermeintliche Sicherheit im Arbeitsprozess ausser Kraft zu setzen. Die Urform der Sicherheitslampe hatte Sir Humphry Davy bereits 1815 in England entwickelt. Sie erzielte ihre Leuchtkraft ebenso wie die offenen Lampen durch eine Flamme, die über einem Docht brannte, der durch verschiedene brennbare und flüssige Substanzen gespeist wurde. Davys Erfindung bestand nun darin, die Flamme durch einen runden, engmaschigen Drahtkorb zu umschließen. Der praktische Erfolg war, dass eine Zündung schlagender Wetter auch bei der Konfrontation mit dem Geleucht unterblieb. Außerdem liess sich durch die Verlängerung der Flamme beim Eintreten in explosive Methan-Luftgemische mittels der Lampe überhaupt erst der Nachweis von Schlagwettern führen<sup>17</sup>.

Wenngleich die Davysche Bauart im Verlauf der folgenden Jahrzehnte manche konstruktionstechnische Neuerungen erlebte, blieben die beschriebenen Kennzeichen weitestgehend bestim- mend. Insofern zeigten sich auch im Ruhrbergbau solche Mängel in der Sicherheit, die schon bald nach Einführung der Davy-Lampe im Bergbau allgemein

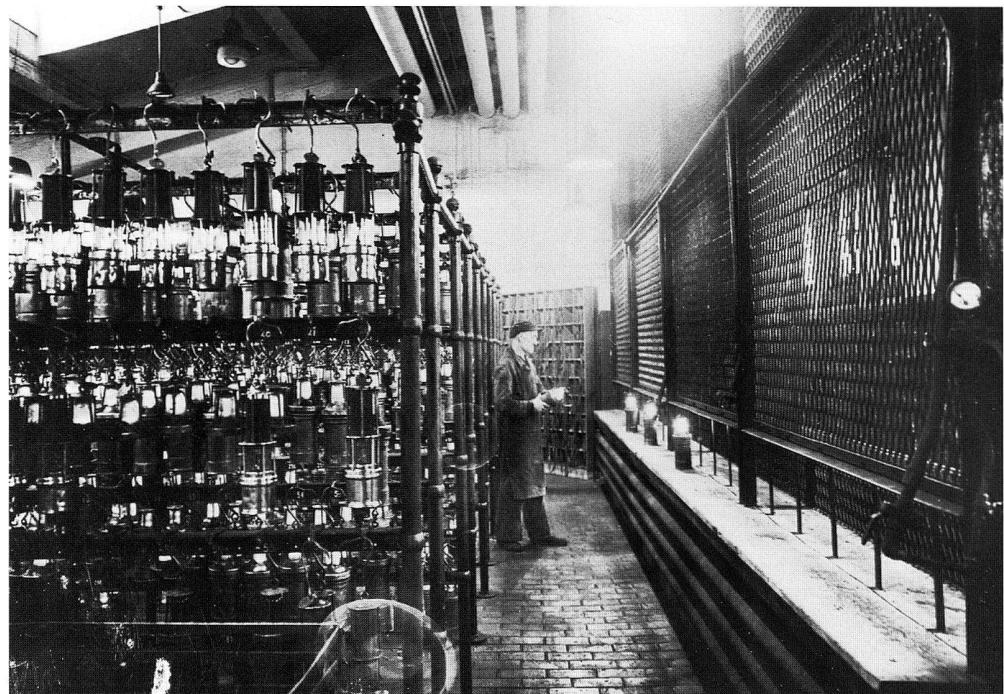
15 Vgl. Brämer, Der Knappen letzte Fahrt, S. 10.

16 Vgl. v. Renesse, in: ZBHSW 19, 1871, Teil B, S. 12.

17 Zur Davyschen Sicherheitslampe vgl. Hubig, Peter: 160 Jahre Wetterlampen. Lampen für die Sicherheit im Kohlenbergbau. Essen 1983, S. 18–29.

18 Eine Aufstellung der wesentlichsten Defizite von Sicherheitslampen für den Ruhrbergbau der Jahre 1861 bis 1881 liefert Hasslacher, A.: Die auf Steinkohlenbergwerken Preußens in den Jahren 1861 bis 1881 durch schlagende Wetter veranlassten Unglücksfälle, in: ZBHSW 30, 1882, Teil B, S. 339–382, hier S. 377.

19 Vgl. Hasslacher, A.: Haupt-Bericht der Preussischen Schlagwetter-Commission, Bd. 1, Berlin 1887, S. 2. Zu Person und Wirken Albert Ludwig Serlos siehe Kroker, Evelyn: Der Aufstieg eines preussischen Bergbeamten im 19. Jahrhundert: Oberberghauptmann Albert Ludwig Serlo, in: Der Anschlitt 32, 1980, S. 258–277.



Lampenstube der Essener Zeche Sälzer-Amalie, 1939. An diesem Gitter werden die aufgeladenen Lampen bei Schichtbeginn an die Bergleute ausgegeben.

zu beobachten waren. Nicht selten ereigneten sich Schlagwetterexplosionen trotz Sicherheitslampen etwa deshalb, weil deren Drahtkorb aufgrund unterschiedlichster Vorkommnisse beschädigt wurde. Sobald die Lampe in Bewegung war oder einem stärkeren Wetterzug ausgesetzt wurde, flackerte natürlich auch die Flamme innerhalb des Drahtkorbes. Schlug sie dabei in einem Schlagwettergemisch durch diesen hindurch oder brachte sie ihn zum Erlühen, kam es häufig ebenso zur Explosion. Schliesslich verloren die bis dahin gebräuchlichen Sicherheitslampen auch dann ihre Schutzfunktion, wenn sie nach dem Verlöschen innerhalb schlagwetterführender Bereiche geöffnet und neu entzündet wurden<sup>18</sup>.

Im Zuge des bereits angedeuteten bergbaulichen Wachstums bewirkten die geschilderten Sicherheitsdefizite in den Gruben des Ruhrgebietes seit dem Jahr 1878 eine nochmalige Zunahme der jährlichen Schlagwetterkatastrophen. Von 1878 bis 1894 verging kein Jahr, ohne dass mindestens 11 durch Explosionen verursachte Grubenunglücke zu beklagen waren (Fig. 3). Aufgrund dieser Entwicklung und durch öffentlichen Druck genötigt, setzte sich der damalige Leiter der preussischen Bergverwaltung im Ministerium für öffentliche Arbeiten, Oberberghauptmann Albert Ludwig Serlo,

deshalb für die Bildung einer Schlagwetterkommission ein. An englischen und belgischen Vorbildern orientiert, sollte sie nach seinen Vorstellungen aus «Staats- und Privat-Technikern» bestehen und prüfen, wie den Schlagwettergefahren wirksam begegnet werden könnte<sup>19</sup>.

## 2. Die preussische Schlagwetterkommission in den 1880er Jahren: Sicherheitstechnischer Fortschritt als Folge bergbehördlicher Untersuchung?

Als die Kommission am 9. Juni 1881 in Berlin das erste Mal zusammentrat, gehörten ihr vornehmlich höhere Beamte der preussischen Bergverwaltung an. Bei den insgesamt wenigen von Serlo als «Privat-Techniker» bezeichneten Personen handelte es sich ausschliesslich um Bergwerksdirektoren, die als Bergassessoren die klassische staatliche Ausbildung durchlaufen hatten. Insofern sass hier eine Gruppe von Professionellen zusammen, die mit einem exklusiven Expertenwissen ausgestattet, sich der eigenen Kompetenz sicher war und vor allem eigene Interessen mit den gesellschaftlichen Problemen des Grubensicherheitswesens verband. Es kann an

dieser Stelle nicht weiter auf die mentalitätsgeschichtlichen Implikationen eingegangen werden, gleichwohl sie für die Bewertung der Kommissionsergebnisse von Interesse wären.

Auf ihrer konstituierenden Sitzung verabschiedete die Kommission ein Arbeitsprogramm und zu dessen Durchführung teilte sie sich in mehrere Unterabteilungen auf. So existierten in den folgenden Jahren drei sog. Lokalabteilungen, die sich mit der Feststellung der Verhältnisse in den Oberbergamtsbezirken beschäftigten. Daneben wurden jeweils übergeordnete Gremien gebildet, die sich mit der statistischen Auswertung, den bergrechtlichen Konsequenzen und der naturwissenschaftlich technischen Begutachtung der in den Bergverwaltungsbezirken erhobenen Erkenntnisse zu beschäftigen hatten. Als Spezialausschüsse traten ab dem Jahr 1882 – offensichtlich schon in Folge als zentral erkannter Problemfelder – eine Lampen- und eine Ventilator-Unterkommission ins Leben.

Es ist sicher ein aussichtsloses Unterfangen, die gut sechsjährige Kommissions-tätigkeit auch nur für den Ruhrbergbau in der hier gebotenen Kürze eingehend behandeln zu wollen. Mit grösster Akribie gingen die Bergbeamten nämlich daran, nicht allein die speziellen Bewetterungsverhältnisse auf den verschiedensten Gruben minutiös zu beschreiben. Ihre Suche nach standardisierbaren Ursachen für Schlagwetterexplosionen führten darüber hinaus zu einem Höchstmass an statistischen Daten unterschiedlichster Korrelation. Gleichwohl zeigt sich, dass die Kommission mit ihren Untersuchungen zwei grundlegende und alternative Strategien verfolgte, um den Grubenbetrieb sicherer zu machen. Das eine Konzept stellte den handelnden Menschen in den Mittelpunkt und richtete sich auf dessen Anleitung zum funktionsadäquaten Umgang mit der vorhandenen Technik. Charakteristisches Mittel dieser Strategie war die Fixierung eines breitgefächerten Massnahmenkatalogs, der dem technischen Entwicklungsstand angemessen war und Verhaltensmassregeln für die Bergleute festschrieb<sup>20</sup>.

Das zweite Konzept versuchte, durch konstruktive Verbesserungen die Zuverlässigkeit der technischen Mittel selbst

zu erhöhen. Orientierende Idee dieser Strategie war, die Bergleute so weit wie möglich von sichernden Kontrolleistungen zu entlasten, indem sich die Technik auch in Gefahrenmomenten selbst regulieren sollte<sup>21</sup>.

Die erste Strategie führte unmittelbar nach Beendigung der Kommissionstätigkeit zur Abfassung detaillierter Bergpolizeiverordnungen, die vor allem Verhaltensmassregeln für den Umgang mit den bereits bekannten technischen Hilfsmitteln aufwiesen. So erhielt der Dortmunder Oberbergamtsbezirk am 12. Oktober 1887 eine behördliche Neu-regelung der «Wetterversorgung, Wetterführung, Schiessarbeit und Beleuchtung auf den Steinkohlen-Bergwerken»<sup>22</sup>.

Hinsichtlich der Bewetterungssysteme sah das neue Reglement die endgültige Abkehr vom sog. «Einschacht-System» für Schlagwettergruben vor. Dabei wurde nicht nur das Vorhandensein eines zweiten Schachtes verbindlich gefordert, sondern auch die zweckmässigste Anle-gung beider Schächte empfohlen. Nach Ansicht der Kommission war es am günstigsten, wenn dies an den äusseren Be-grenzungen des Grubengebäudes ge-schah, um so einen gleichmässigen Wetterzug ohne grössere Richtungsän-derungen zu erreichen<sup>23</sup>. Weiterhin soll-ten die Grubengebäude zur Erschlies-sung der Kohlevorkommen grundsätzlich regelmässige Sohlen aufweisen. Die eigentliche Gewinnungsarbeit in den Flözen war so zu organisieren, dass der Abbau immer von oben nach unten forschritt und damit das Vorhandensein tieferer, ausgasender Grubenbaue beim Arbeiten in höheren Örtern möglichst vermied<sup>24</sup>.

20 Vgl. Reif, Heinz: «Das wil-de Feuer» – Schlagwetterexplosionen im deut-schen Bergbau während des 18. und 19. Jahrhun-derts, Essen 1986 (= unver-öffentlichtes Vortrags-manuskript), S. 10–11.

21 Vgl. ebd., S 11. Zur Tren-nung des Begriffs Sicher-heit in die Bereiche «Systemssicherheit» und «Betriebssicherheit» vgl. Weber, Wolfhard: Arbeits-sicherheit. Historische Bei-spiele – aktuelle Analy-sen, Reinbek bei Hamburg 1988, S. 8–9.

22 Vgl. Bergpolizei-Verord-nung des Königl. Ober-bergamtes zu Dortmund vom 12. Oktober 1887, betreffend die Wetterver-sorgung, Wetterführung, Schiessarbeit und Be-leuchtung auf Steinkohlen-und Kohlen-Eisenstein-Bergwerken, in: ZBHSW 36, 1888, Teil A, S. 36–43.

23 Vgl. Hasslacher, Haupt-Bericht, Bd. 1, S. 169–171.

24 Vgl ebd., S. 171–179.



Bergmann mit Sicherheitslampe vor Ort, etwa Anfang des 20. Jahrhunderts.

25 Vgl. ebd., S. 137–138.

26 Über die technische Fortentwicklung der Sicherheitslampe im fraglichen Zeitraum vgl. Hubig, 160 Jahre Wetterlampen, S. 60–73.

Diese grundsätzlichen Vorschriften füllte die Bergbehörde durch eine Vielzahl einzelner Verhaltensrichtlinien für die Bergleute aus. Sie betrafen die Bewetterung, Beleuchtung und die Schiessarbeit in gleicher Weise. Den «korrekten» Umgang mit Sicherheitslampen regelten dabei nicht weniger als 12 Einzelparagraphen. Besonders bedeutsam war, dass die Verwendung von offenem Geleucht in Schlagwettergruben bis auf die einziehenden Schächte und Füllörter gänzlich untersagt wurde (§ 28). Damit galt das bisher praktizierte System des «gemischten Geleuchts», bei dem Sicherheitslampen nur zum Auffinden von Schlagwettern benutzt und anschliessend offene Lampen wieder eingesetzt wurden, endgültig als verboten.

Bezüglich der zweiten Strategie ist auffällig, dass der Haupt-Bericht der Schlagwetterkommission in der Regel die Vor- und Nachteile einzelner technischer Systeme zwar wertend beschrieb, sie für die weitere Verwendung im Bergbaubetrieb aber weder vollkommen disqualifizierte noch eindeutig bevorzugte. Dies galt sowohl für die vorhandenen Einrichtungen der Bewetterung – wie etwa Schornsteine von Dampfkesselanlagen, Wetteröfen und Grubenventilatoren –, als auch für die einzelnen Bauformen der Sicherheitslampe.

In zahlreichen Testreihen, die mit den gebräuchlichsten Typen der Sicherheitslampe durchgeführt wurden, ermittelte die Kommission allerdings einige konstruktionstechnische Richtlinien für Sicherheitsgeleucht, die dessen Gebrauch in der Folgezeit ungefährlicher gestalten sollte. Sie enthielten relativ genaue Angaben über die Stärke und Höhe des Drahtkorbes sowie über die maximale Abmessung der Öffnungen innerhalb des Drahtgeflechts ( $0,25 \text{ mm}^2$ ). Auch für die Glaszyylinder, die inzwischen fast alle gängigen Sicherheitslampen aufwiesen, wurden Richtwerte bezüglich der Wandstärke, Höhe und des Durchmessers aufgestellt<sup>25</sup>. Darüber hinaus wurden diese Verbesserungen bereits vorhandener Bauteile von Sicherheitslampen in den 1880er Jahren durch massgebliche konstruktive Neuerungen ergänzt.

Schon 1871 hatte der französische Grubendirektor Marsaut den Drahtkorb erstmals zum Schutz gegen Beschädi-

gung und hohe Wettergeschwindigkeit mit einem Blechmantel versehen. In den Jahren 1882 und 1883 führte er dann weit über 10'000 Einzelversuche mit diesem neuen Lampentyp durch, um so die verbesserte Tauglichkeit zu erproben. Etwa gleichzeitig baute der Zwickauer Mechaniker und Grubenlampenfabrikant, Carl Wolf, erstmals eine Benzin-sicherheitslampe, die eine innenliegende Zündvorrichtung aufwies. Indem hier die als Hammer ausgebildete Spannfeder auf einen mit Phosphorpillen besetzten Papierstreifen schlug und so die Lampenflamme entfachte, konnte das bisher notwendige gefährliche Öffnen der Lampe beim Anzünden unterbleiben. In dieselbe Richtung zielten auch die verschiedenen neuen Ausführungen der Lampenverschlüsse. Schon zu Beginn der 1870er Jahre entwickelten die Engländer Craig und Bidder erstmals einen Verschluss, der sich nach dem Verschrauben der Lampe erst durch Zuhilfenahme eines Magneten öffnen liess. Diese Magnetverschlüsse wurden in Preussen dann etwa ab 1881 weiter verbessert. Als dann der Elektromagnet erfunden war, liess sich die Verschlusskraft schliesslich so hoch auslegen, dass den Bergleuten das selbständige Öffnen der Lampen mit einem Handmagneten in der Regel nicht mehr möglich war<sup>26</sup>.

In der Praxis des Ruhrbergbaus der 1880er Jahre lässt sich darüber hinaus ein eindeutiger Trend zur Verwendung von Grubenventilatoren in technisch weiterentwickelter Form erkennen. Der entscheidende Unterschied und damit Fortschritt zum bisherigen Gebrauch bestand vor allem darin, dass man die Ventilatoren jetzt nach unter Tage verbrachte. Schon in den Jahren 1883 und 1884 wurden beispielsweise auf den



Werbeanzeige der Firma Schüchtermann & Kremer für Grubenventilatoren, 1901.

Gruben Rheinpreussen bei Homberg am Niederrhein sowie Graf Moltke bei Gladbeck Ventilatoren der Bauart Schiele in den Grubenbauen eingerichtet. 1886 stellte man auch auf der Zeche Shamrock bei Herne einen dampfgetriebenen Ventilator in einer Teufe von 196 Metern auf. Einseitig arbeitend und mit einem Raddurchmesser von 3,5 Metern ausgestattet, hatte er dabei noch weitgehend Modellcharakter. Er diente der Bergbehörde deshalb zur genauen Ermittlung der Betriebsergebnisse. Aus diesen ging zweifelsfrei hervor, dass sich der Wetterzug gegenüber dem bisherigen Betrieb mit zwei Wetteröfen eindeutig verbessert hatte. Dennoch entfernte man die traditionellen Wetteröfen in der Folgezeit nicht, sondern hielt sie als zusätzliches Sicherungssystem für den Fall des Ventilatorausfalls weiterhin aufrecht<sup>27</sup>.

Schliesslich hat die Kommissionstätigkeit eindeutig zu einer Fundierung der Kenntnisse über die naturgegebenen Voraussetzungen sowie über das Wesen und den Verlauf von Schlagwetterexplosionen beigetragen. Die schon vorab durch einzelne Kommissionsmitglieder veröffentlichten Teilergebnisse und der Abschlussbericht beweisen dies. So existierten bereits zu Anfang der 1880er Jahre sehr genaue Vorstellungen über die Entstehung und das Vorkommen der Methangaseinschlüsse in den Kohlenflözen. Auf weitgehend gesicherter Basis war man damit für die Folgezeit zumindest in der Lage, zwischen einem beständigen Ausgasen der Kohlenflöze – der Bergmann nannte dies aufgrund des Begleitgeräusches «Krebsen» – und dem Vorhandensein hochgespannter Methangassammlungen («Bläser») im Gebirge zu unterscheiden<sup>28</sup>. Entsprechendes galt für das Wissen über die chemische Zusammensetzung des Grubengas-Luftgemisches und seine unterschiedliche Explosionsneigung in Abhängigkeit von der Konzentration. Die Richtwerte für die Entzündungstemperatur und die Zündgeschwindigkeit waren schliesslich ebenso erkannt wie die Grundzüge des zweigeteilten Explosionsverlaufs<sup>29</sup>.

In mittelfristiger Perspektive wirkte sich dieser Erkenntniszuwachs nachweislich auf die Untersuchungstätigkeit späterer Schlagwetterexplosionen aus. Das zei-



Bergmann beim Ableuchten auf Schlagwetter (undatiert).

27 Vgl. Gräff, L.: Anlage eines unterirdischen Ventilators auf der Zeche Shamrock bei Herne in Westfalen, in: ZBHSW 34, 1886, Teil B, S. 234–240.

28 Vgl. Hoernecke: Über die Sicherungsmassregeln gegen schlagende Wetter beim Steinkohlenbergbau, mit besonderer Rücksicht auf die Aus- und Vorrichtung und die Wetterführung in den Steinkohlengruben Deutschlands, in: ZBHSW 31, 1883, Teil B, S. 279–332, hier S. 282–284.

29 Vgl. ebd., S. 285–291.

gen eine genauere Kennzeichnung und vor allem Differenzierung bei späteren Ursachenermittlungen. Insofern wurden hiermit – wenn auch in Massen – genauere Bewertungskriterien für die Identifizierung technischer Störungen geschaffen.

Die geschilderten Ergebnisse der preussischen Schlagwetterkommission lassen sich folglich durchaus als substantielle Voraussetzungen zur Steigerung des sicherheitstechnischen Standards der Gruben werten. Ob und vor allem wieweit sie allerdings in der Praxis wirksam geworden sind, kann man nur beantworten, wenn man den Blick auf die Katastrophenentwicklung in der Folgezeit richtet.

### **3. Schlagwetterexplosionen im Ruhrbergbau 1890 bis 1914: Grenzen des sicherheitstechnischen Fortschritts**

Die Statistik zeigt, dass sich die Anzahl der Schlagwetterexplosionen in den unmittelbaren Jahren nach Kommissionsende zunächst sogar noch erhöhte (Fig. 3). Mit insgesamt 19 Explosionen ist das Jahr 1891 sogar das katastrophenreichste in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Nach 1892 zeichnet sich jedoch ein relativ eindeutiger Trend zur Verringerung von Schlagwetterunglücken im Ruhrbergbau ab. Es wird ausserdem deutlich, dass sich etwa ab 1900 wesentlich mehr Grubenunfälle

30 Vgl. Boldt, Hermann: Meilensteine der Bergtechnik im Spiegel der Zeitschrift Glückauf, in: Glückauf 126, 1990/ S. 63–75, hier S. 65.

31 Zum Begriff der Fehlverhaltenswahrscheinlichkeit vgl. Völkening, Unfallentwicklung, S. 56.

32 Vgl. Tenfelde, Sozialgeschichte, S. 252–253.

ereigneten, die im Vergleich zu den Schlagwetterexplosionen vollkommen andere Ursachen und Verläufe hatten. Dabei traten vor allem Seilfahrtsunglücke auf, bei denen gänzlich unterschiedliche technische Mittel bezüglich ihres Versagens zu überprüfen wären. Umso mehr bleibt hier festzuhalten, dass sich trotz weiterhin ausgedehnter Grubenbaue in immer grösseren Tiefen sowie einer deutlichen Zunahme der Gesamtbelegschaft und -förderung (Fig. 1/2) die jährliche Anzahl von Schlagwetterexplosionen tendenziell verringerte. Infofern lassen sich die Ergebnisse der Schlagwetterkommission wirklich als eine Steigerung des sicherheitstechnischen Standards zur Verhinderung von Schlagwetterexplosionen interpretieren.

Andererseits war dieser Fortschritt in seiner Wirksamkeit begrenzt, was sich unschwer an den auch weiterhin ereigneten Schlagwetterkatastrophen erkennen lässt. Wo aber lagen diese Grenzen? Die Frage lässt sich hier keinesfalls ausreichend beantworten, aber es sollen zumindest Deutungsmuster vorgestellt werden, die sich an den beiden zentralen Sicherheitsstrategien orientieren und im Rahmen einer fundierten Spezialanalyse eingesetzt werden müssten:

Es ist zum einen trotz der konstruktiven Verbesserungen der eben genannten technischen Mittel nicht zu übersehen, dass sie auch weiterhin nur sehr unvollkommen in der Lage waren, Gefahrenmomente zuverlässig und von sich aus zu regulieren. Dies verdeutlichen schon die bereits angeführten Beispiele: Fiel der Grubenventilator auf der Zeche Shamrock wirklich aus, so übernahmen die verbliebenen Wetteröfen nicht zwangsläufig dessen Bewetterungsfunktion. Um diese als Sicherungssystem einzusetzen, bedurfte es zunächst noch umfangreicher menschlicher Handlungen, die wiederum das Erkennen der Gefahrensituation voraussetzten und dann zielgerichtet und adäquat sein mussten. Mit Rücksicht auf die verbesserten Sicherheitslampen kann man sogar sagen, dass deren Kerngefahr – nämlich die brennende Flamme – solange bestehen blieb, bis es ab den späten 1920er Jahren gelang, sie durch funktionstüchtige elektrische Handlampen allmählich zu ersetzen<sup>30</sup>.

Solange also der sicherheitstechnische Fortschritt über den beschriebenen Stand nicht hinausreichte, kam derjenigen Sicherheitsstrategie, die das funktionsadäquate menschliche Handeln in den Mittelpunkt stellte, eine wesentlich grössere Bedeutung zu. Sowohl die zentralen Ergebnisse der Kommission, als auch die Einzelbestimmungen der Bergpolizeiverordnungen zeigten dies bereits. Damit blieb menschliches Fehlverhalten im Arbeitsprozess aber auch in den Jahren nach Beendigung der Kommissionstätigkeit der wichtigste Risikofaktor für Schlagwetterexplosionen. Und weil dies so war, muss man soziale und betrieblich-strukturelle Faktoren der Bergarbeit als Bedingungen für menschliches Fehlverhalten in die Analyse einbeziehen und sie in Relation zu den sicherheitstechnischen Fortschritten gewichten<sup>31</sup>.

Im Hinblick auf die Schlagwetterexplosionen des Ruhrbergbaus am Ende des 19. Jahrhunderts bieten sich dabei abschliessend folgende Thesen an:

Es steht ausser Frage, dass die Bergarbeit nur dann erfolgreich gemeistert werden konnte, wenn die Bergleute mit einem umfassenden Erfahrungswissen ausgestattet waren. Über Jahrzehnte hatte sich im Ruhrbergbau daraus die Praxis entwickelt, junge Bergleute schrittweise mit den unterschiedlichen untertägigen Arbeitsvorgängen vertraut zu machen. In der Regel begannen sie zunächst als Bremser oder Schlepper ihre berufliche Laufbahn und erlernten dann unter der Aufsicht eines erfahrenen Hauers die Gewinnungsarbeit. Dies schloss auch das Vertrautwerden mit den Unfallgefahren ein. Im Zuge des immensen Aufschwungs, den der Ruhrbergbau im Laufe des 19. Jahrhunderts erlebte, war dieser sukzessive Ausbildungsgang der Bergleute vor allem in den Jahrzehnten vor dem 1. Weltkrieg kaum mehr vorhanden. Vielmehr bewirkte der hohe Arbeitskräftebedarf nicht nur eine verstärkte Anlegung «bergfremder» und häufig der deutschen Sprache nicht mächtiger Zuwanderer, sondern auch deren relativ unmittelbare Beschäftigung als Hauer<sup>32</sup>. Erlernten die Bergleute damit weder die Grundlagen der Bergarbeit noch deren Gefahren in ausreichendem Masse, so verhinderte ihr häufiger Arbeitsplatz-

wechsel darüber hinaus eine genauere Kenntnis spezieller Gefährdungsmomente einzelner Gruben. Es ist deshalb denkbar, dass dieser im Grunde abnehmende Erfahrungshorizont graduell erreichte sicherheitstechnische Fortschritte bisweilen komensierte.

Darüber hinaus rechtfertigen die bis heute angestellten Untersuchungen zu Arbeitsplatz- und Betriebsstrukturen im Ruhrbergbau des Kaiserreichs die Annahme, dass sich Produktionsschwankungen in der Steinkohlengewinnung relativ direkt auf die untertägigen Arbeitsbedingungen auswirkten. Nicht selten resultierte das Bestreben der Unternehmen, Gewinneinbussen durch Einsparung der Betriebskosten auszugleichen und dazu Betriebshierarchien entsprechend zu funktionalisieren, in Pressionen am Arbeitsplatz. Als in unserem Sinne besonders problematisch erweist sich dabei die zwiespältige Rolle der Steiger, die nicht nur die Verantwortung für die unmittelbare Überwachung der Sicherheitsvorschriften trugen, sondern vor allem für eine möglichst effektive Förderung ihres Reviers zu sorgen hatten<sup>33</sup>.

Auf Seiten der Bergleute liess sich dieser Druck häufig allein durch eine Intensivierung der Arbeitsleistung ausgleichen. Dies wurde allerdings durch die Steigerung der unproduktiven Nebenarbeiten in grösseren Gruben mit noch dazu geänderten Abbauverfahren zusätzlich erschwert. Das Erreichen grösserer Teufen erhöhte den Gebirgsdruck und erforderte verstärkte Verzimmerungsarbeiten. Die Einführung des Abbaus mit Bergeversatz bedingte einen wesentlich grösseren Arbeitsaufwand beim Transport des Versatzmaterials. Überhaupt nahm die Länge der Transportwege zu, die unproduktive Nebenarbeit beanspruchte also auch immer längere Zeiten. Solange also Grubensicherheit in erster Linie durch funktionsadäquates Handeln bestimmt war, blieb sie an Ermessensspielräume gekoppelt, deren Auslegung in Zeiten unterschiedlicher ökonomischer Rahmenbedingungen ebenso differierte.

Schliesslich bleibt zu betonen, dass die Anwendung optimierter technischer Mittel an finanzielle Aufwendungen gebunden war und so die Interessenspiel-

räume der industriellen Partner betraf. Dabei gilt für den Ruhrbergbau der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, dass die Bergbauunternehmer erst nach der preussischen Bergrechtsreform von 1865 das Recht auf alleinige und selbständige Führung des Betriebs erlangten. Anschliessend waren sie jedoch nicht nur ökonomisch außerordentlich erfolgreich, sondern vor allem bestrebt, sowohl die Bergbehörden, als auch die Arbeiter von einer Mitsprache in Fragen der Betriebsorganisation und Betriebsführung weitestgehend auszuschliessen<sup>34</sup>. Dieses strukturelle Defizit der Grubensicherheit wurde letztlich noch dadurch verstärkt, dass die in einem wohlfahrtsstaatlich-bürokratischen Selbstverständnis verharrende Bergbeamenschaft ihren bergpolizeilichen Überwachungsauftrag keineswegs interessensfrei wahrnahm<sup>35</sup>.

33 Vgl. Trischler, Helmuth: *Steiger im deutschen Bergbau. Zur Sozialgeschichte der technischen Angestellten 1815–1945*, München 1988, S. 58–63.

34 Vgl. Reif, «Das wilde Feuer», S. 17.

35 Zur Verdeutlichung des interessengebundenen Handels der westfälischen Bergbehörde im hier gedachten Sinne vgl. Farrenkopf, Michael: *Gruppenmentalität und Verwaltungspraxis. Die preussischen Bergbeamten und die Ruhrstreiks von 1889 und 1905*, in: *Der Anschnitt* 48, 1996, S. 126–135.