

SONDERSHÄUSER HEFTE



zur
**Geschichte der deutschen
Kali-Industrie**



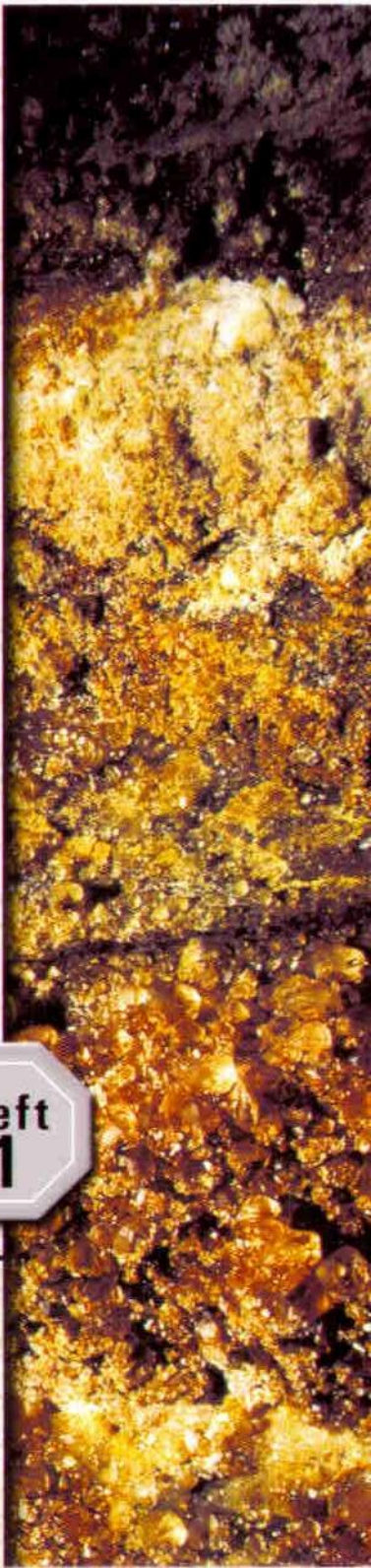
Günther Duchrow

Heft
1

MAG

01-15072

Kohlensäure in einem -
südthüringische
Geschichte



SONDERSHÄUSER

HEFTE

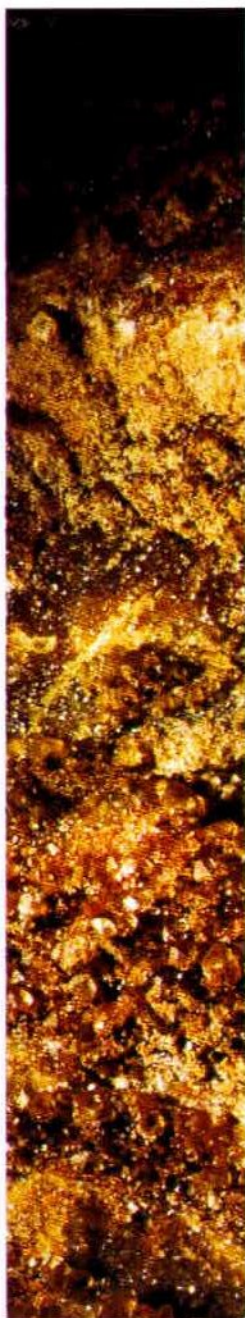
**zur Geschichte
der deutschen
Kali-Industrie**

Heft 1

Günther Duchrow

**Kali und Kohlensäure in einem -
ein Kapitel südthüringische
Bergbaugeschichte**

Überarbeiteter Vortrag,
gehalten am 19. März 1999
im Werra - Kalibergbau - Museum
zu Heringen/Hessen



Impressum

SONDERSHÄUSER HEFTE

zur Geschichte der deutschen Kali-Industrie
Heft 1

Kali und Kohlensäure in einem -
ein Kapitel südthüringische Kalibergbaugeschichte
Günther Duchrow

- Herausgeber: Stadtverwaltung Sondershausen
Autor Heft 1: Prof. Dr. Ing. Günther Duchrow
Stadtweg 41
99706 Sondershausen
- Abbildungen: Archiv des Autors
- Gesamtherstellung: Starke Druck & Werbeerzeugnisse
Sondershausen
- Copyright: 2001 by Stadtverwaltung Sondershausen
- Bezug über: Starke Druck & Werbeerzeugnisse
Rudolf-Breitscheid-Str. 48
99706 Sondershausen
www.starke-druck.de
sowie den örtlichen Buchhandel
- Erscheinungsweise: unregelmäßig

ISBN 3-9807565-2-1

Für den Inhalt zeichnet der Autor verantwortlich.

Geleitwort zur geplanten Heftreihe

Sehr geehrter Leser,

Sie halten die erste Ausgabe einer neuer Publikationsreihe unter dem Titel

„Sondershäuser Hefte

Zur Geschichte der Kali-Industrie“

in den Händen und fragen sicher nach Zweck, Sinn und Nutzen dieser Veröffentlichungen.

Es ist vorgesehen, vorwiegend in Einzelveröffentlichungen die Vorträge der „Sondershäuser Kalibergbauhistorischen Symposien“ sowie gleichfalls andere geeignete Beiträge zur Geschichte der Kaliindustrie der interessierten Öffentlichkeit dauerhaft zugänglich zu machen.

Es sollen Vertriebswege gefunden werden, die den Teilnehmern, aber auch den Nichtteilnehmern an den Sondershäuser Symposien eine leichte Erreichbarkeit dieses allgemeinen Wissensschatzes sichern.

Die vergangene Kalidominanz des wirtschaftlichen Lebens unserer Stadt prägt heute deren wichtigste Tradition ebenso mit, wie dies ihre bemerkenswerte kulturelle Entwicklung zu einer weitbekannten Musikstadt, die große deutsche Komponisten zu aktivem Wirken in ihre Mauern zog, oder wie ihre politische Rolle als alte Residenzstadt der Schwarzburger, deren Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen von 1871 – 1918 im Bundesrat des Deutschen Reiches Sitz und Stimme hatte, getan haben.

Die Stadt Sondershausen ist bemüht, die noch relativ jungen hiesigen Kalibergbautraditionen in würdiger und lebendiger Form zu pflegen. Darüber hinaus ist sie bestrebt, hier ebenso eine möglichst breite Basis zur systematischen Aufarbeitung wesentlicher Teile der Geschichte des deutschen Kalibergbaus zu schaffen. Ein Ansatz für die Verkettung dieser beiden Zielsetzungen ergibt sich zwanglos mit aus der einstigen, die Stadtgrenzen weit überschreitenden Rolle Sondershausens innerhalb der Kalibranche.

Bis zur deutschen Wiedervereinigung war die Kreisstadt Sondershausen innerhalb der Kaliindustrie in dreifacher Hinsicht ein wichtiges Zentrum.

Hier wurden im Kaliwerk „Glückauf“, dessen Grube sich heute als das älteste noch befahrbare Kalibergwerk der Welt darstellt und viele Besucher anzieht, nahezu über 100 Jahre hin ununterbrochen Kalisalze gefördert und zu Düngemitteln verarbeitet.

Vom Sondershäuser Kali-Forschungsinstitut, in dessen Nachfolge heute das Unternehmen Kali-Umwelttechnik GmbH wirkt, wurden fast 40 Jahre lang

wichtige Forschungs-, Entwicklungs- und wissenschaftliche Dienstleistungen für das In- und Ausland erbracht. Während eines Zeitraumes von reichlich 20 Jahren wurden die im VEB Kombinat KALI vereinigten Werke des Kali-, Steinsalz- und Spatbergbaus der DDR, die u.a. rund ein Achtel der Weltkaliproduktion realisierten, von Sondershausen aus zentral geleitet.

Die Gegebenheiten für die Belegung und weitere Erforschung der Geschichte des deutschen Kalibergbaus sind heute günstiger als seit langem. Diese Feststellung ergibt sich freilich vor einem tragischen Hintergrund: In der Folge des weltweiten politischen Umbruchs der 1990er Jahre vollzog sich auf dem Kaliweltmarkt ein dramatischer Wandel. Quasi über Nacht kam es dabei zu einem Crash, der für große Teile der deutschen Kaliindustrie das Aus bedeutete und für eine Reihe ihrer Mitarbeiter die Tätigkeit vom Produzieren zum Historisieren veränderte.

Inzwischen wird unser Vorhaben innerhalb und außerhalb unserer Stadt von zahlreichen Verbündeten und Sympathisanten gutgeheißen. Zu unseren hiesigen Verbündeten zählen wir die Nachfolgeunternehmen des einstigen Kaliwerkes und des ehemaligen Kali-Forschungsinstituts, den Sondershäuser Bergmannsverein „Glückauf“ e.V., den hier ansässigen „Thüringer Landesverband der Bergmanns-, Hütten- und Knappenvereine“ sowie die ansonsten in unserer Stadt lebenden „Kaliveteranen“, deren Herz noch an ihrem einstigen Beruf und dessen historischem Ambiente hängt. Darüber hinaus haben sich mittlerweile in der noch produzierenden Kaliindustrie, in den zahlreichen Bergmannsvereinen andernorts, in den bergbehördlichen, universitären und musealen Bereichen sowie auch unter den nicht den Bergmannsvereinen angehörenden „Bergbauhistorikern“ Interessenten und zahlreiche Sympathisanten gefunden. Beispielsweise konnten wir anlässlich des 2. Sondershäuser Kalibergbauhistorischen Symposiums, das im Juni 2000 stattfand, Teilnehmer aus elf deutschen Bundesländern begrüßen, und die Vortragenden waren aus sechs Bundesländern angereist.

In den beiden bisherigen Symposien wurden Vorträge aus verschiedenen Sphären der deutschen Kaligeschichte geboten, Diskussionen geführt, Ausstellungen über die Reviere an der Werra und im Hannoverschen gezeigt sowie Exkursionen zur Besichtigung historisch geprägter und aktuell relevanter Stätten im Südharzrevier durchgeführt. Am Rande konnten – und auch das war wichtig – persönliche Kontakte zwischen den Beteiligten geknüpft bzw. gefestigt werden. Das dritte Sondershäuser Kalibergbauhistorische Symposium wird für Juni 2002 vorbereitet.

So wichtig wie die Symposiumsvorträge selbst – stets Ergebnisse fleißiger, konstruktiver und elitärer Arbeit ihrer Autoren – erscheint uns in ihrer Mehrzahl deren bleibend zugängliche, d.h. schriftliche Dokumentation. Denn meist sind sie wertvolle Bausteine zur systematischen Aufarbeitung einer außerordentlich ereignisreichen und wechselvollen Industriegeschichte, und mitunter bieten sie auch Anregungen zur weiteren Erforschung bestimmter Aspekte der historischen Entwicklung des deutschen Kalibergbaus, so dass sie als Fundusbestandteile des einschlägigen Wissens erhalten werden sollen.

Dankenswerterweise hatte uns die Redaktion der Zeitschrift „DER ANSCHNITT“ bei der Veröffentlichung ausgewählter überarbeiteter Vorträge unseres ersten Symposiums sehr unterstützt. Im Heft 2/3 des Jahrgangs 2000 sind sechs aus dem 1999 veranstalteten Symposium hervorgegangene Beiträge enthalten. Natürlich muß diese Zeitschrift ihr umfassenderes bergbauhistorisches Profil wahren und kann von uns nicht fortlaufend im gleichem Maße in Anspruch genommen werden. Im übrigen mußten bei der erforderlichen Überarbeitung der Vortragsmanuskripte wesentliche Textkürzungen vorgenommen und eine größere Zahl der aufschlußreichen vortragsbegleitenden Bilder weggelassen werden.

In Anbetracht dieser Situation sowie der weiterhin verfolgten Zielsetzung, neben die Rede am Katheder die Publikation in der Fachliteratur zu stellen, entstand das Projekt für die Herausgabe der „Sondershäuser Hefte zur Geschichte der deutschen Kali-Industrie“. Wir hoffen, daß unser Vorhaben in den angesprochenen Fachkreisen Anklang und Unterstützung findet. Der vorgesehenen praktischen Gestaltung liegen verschiedene Überlegungen und Absichten zugrunde, von denen hier folgende genannt seien:

- Nicht jeden interessiert jeder Beitrag innerhalb einer eventuell in Buchform herausgegebenen Sammelpublikation. Einzelveröffentlichungen im Rahmen einer Hefereihe ermöglichen eine gezielte Auswahl des Erwerbs nach speziellem Interesse.
- Dem Verlangen nach einer preisgünstigen Anfertigung der Publikationen kann am ehesten durch das gewählte „Heftsplitting“ entsprochen werden, ohne dabei auf gute Papier-, Druck- und Bildqualitäten zu verzichten.

- Jedem Vortragenden wird in der Heftreihe eine Publikationschance eröffnet, sofern er die Kriterien bezüglich Form und Inhalt erfüllt, die im Interesse der angestrebten Qualität des Projektes unerlässlich sind.
- Nicht nur die anlässlich der Sondershäuser Symposien dargebotenen Beiträge entsprechen dem für die Sondershäuser Hefte gewählten Profil. Deshalb sollen gegebenenfalls auch in anderen Zusammenhängen entstandene Manuskripte hierin Aufnahme finden können. Das hier vorgelegte erste Heft unserer Serie ist zugleich das erste Beispiel hierfür. Mit dieser Regelung können eventuell die Grundlagen einer „Kalibergrbauhistorischen Bibliothek“ geschaffen werden.
- Die Heftreihe soll kein im festen Zeitrhythmus erscheinendes Periodikum sein. Die Druckausführung und Auslieferung wird weitgehend von der Manuskriptverfügbarkeit bestimmt werden.

Es ist zu hoffen, daß das Projekt bei allen potentiell Interessierten großen Anklang findet. Wir werden bemüht sein, für seine Realisierung – gemeinsam mit unseren Mitarbeitern und sonstigen Helfern – möglichst günstige Voraussetzungen zu schaffen.

Ihre Anregungen nehmen wir gern entgegen.

Der Herausgeber

Inhaltsverzeichnis

Einige Vorbetrachtungen	9
Das Rhönmarschgebiet und der Rhönmarschzwang	10
Erste bergmännische CO ₂ - Kontakte auf „Bernhardshall“ und auf „Großherzog von Sachsen“	13
Sechs frühe Expertendeutungen des Kohlensäure-Phänomens	16
Die 1937 beginnende CO ₂ - Ausbruchseskalation auf „Sachsen-Weimar“	18
Die dramatische Zuspitzung des CO ₂ - Geschehens auf „Kaiseroda II/III“ im Jahre 1938	21
Das Übergreifen der CO ₂ - Ausbruchswelle auf die kleine Grube „Menzengraben“ ab 1942	25
Die weitere Eskalation des CO ₂ -Geschehens in den 1950er Jahren	26
Der Unterbreizbacher Gasgebirgsschlag am 10. Mai 1950	27
Der Menzengrabener Superausbruch am 7. Juli 1953	30
Der Menzengrabener Superbläser am 17. April 1958	34
Die Strategie des Wandels von der Defensive zur Offensive gegenüber der Naturkraft Kohlensäure	35
Die ersten planmäßigen Ausbruchsprovokationen ab dem 14. Januar 1962 auf „Menzengraben“	41
Der Weg zum sogenannten intensivierten CO ₂ -Weitungsbau	42
Der durch Großlochbohren am 9. Februar 1975 auf „Marx - Engels“ initiierte Großausbruch	46
Die sicherheitsrelevante Kardinalfrage: Impuls- oder Entdämmungstheorie?	48
Die Theorie der variantenreichen Genese der Gasvorkommen nach dem derzeitigen Erkenntnisstand	52
Fazit und Ausblick	55
Literatur	57

Einige Vorbetrachtungen

Das Ausströmen von Gasen aus dem Gebirge sowie plötzliche Ausbrüche von Gestein und Gas aus dem Ortsstoß – oftmals mit tödlichen Einzel- und Massenunfällen sowie mit umfangreichen Verwüstungen und Zerstörungen in den betroffenen Grubenabteilungen und -revieren verbunden – sind den Bergleuten seit langem bekannt. Allgemein assoziiert man mit diesem Geschehen in der Substanz das Methan und in der Sparte den Steinkohlebergbau. Tatsächlich traten in diesen Zusammenhängen andere Gase auch wesentlich seltener auf – beispielsweise Kohlendioxid im Steinkohlenbergbau des südfranzösischen Cevennes-Beckens vermutlich schon seit 1830 oder im niederschlesischen Steinkohlerevier ab 1894. Aber auch in einem Rayon einer anderen Bergbausparte, im thüringisch-hessischen Werra-Fulda-Kalibergbaurevier, gewann die Kohlensäure – so die zwar nicht ganz richtige, aber traditionell begründete Bezeichnung des CO_2 -Gases seitens der Bergleute – als Gefahrenmoment eine außerordentliche Bedeutung.

In der einhundertjährigen Geschichte des Werra-Fulda-Kalibergreviers hat es hier tausend und aber tausend Gasausblasungen und Salz-Gas-Ausbrüche gegeben. Dabei zeichnete sich ganz deutlich ein wesentlicher Nord-Süd-Unterschied ab: Während in den Nordgruben nur selten und dann immer nur sehr mäßige Kohlensäureaustritte registriert wurden, wuchs deren Häufigkeit und Intensität in den Südgruben, vor allem auf der thüringischen Seite, allgemein mit dem südwärts gerichteten Abbaufortschritt in einem äußerst bedenklichen Maße. Schließlich hatte man hier bald einen unangenehmen Superlativ zu verzeichnen: Man konnte die häufigsten und größten Ausbrüche von Gestein und Gas im Weltbergbau aller Branchen verbuchen – ein Rekord mit keinerlei Lust, aber vielerlei Last.

Die besonders starke Heimsuchung des thüringischen Revierteils durch die Kohlensäure hatte zwei wesentliche Ursachen: die eine im erdgeschichtlichen und die andere im industriezweighistorischen Bereich angesiedelt. Die Kohlensäurezufuhr in die Kalisalzlagerstätte erfolgte vor allem im Bereich der Vorder- oder Kuppenrhön, und die gehörte dann später eben hauptsächlich zu Thüringen. Und die hundertjährige Reviergeschichte barg von Anfang an in sich Entwicklungsmomente, die über Jahrzehnte hin den Abbauschwerpunkt im Thüringischen fixierten. Dadurch entstand hier quasi ein kaum noch zu korrigierender Zwang zum forciert nach Süden gerichteten Abbaufortschritt, also sozusagen das „Gebot zum Rhönmarsch“. Das forderte die immer weiterführende bergmän-

nische Unterfahrung des Gebietes der Vorderrhön, und hier war das Kali meistens nicht allein zu haben, sondern sehr oft nur in der unliebsamen Gemeinschaft mit der Kohlensäure. Trotz dieses Verdrusses spaßte man: K. u. K. auf Thüringer Art, speziell wie die Thüringer Bratwurst.

Die um das Kohlensäurephänomen gescharten Probleme nähren verständlicherweise grundlegende Fragen mit tiefem geschichtlichen Hintergrund und mit erheblicher Bergbaurelevanz: Wie erklärt man sich bei wachsendem Erkenntnisstand das Auftreten der Kohlensäure im Salz und hier wiederum ihre spezifischen Positionierungen? Welche bestimmenden Anlässe gab es, den an sich doch recht gefährlich Rhönmarsch schon so früh zu starten und schließlich auch noch so intensiv zu vollziehen? Wie zeigten sich die Auswirkungen des Kohlensäurephänomens während des Rhönmarsches im einzelnen und dann in ihren Hauptzügen? Welche Fortschritte waren bei der vorbeugenden Schadensbekämpfung und schließlich bei der dann sogar erreichten produktiven Nutzung des Potentials der Naturkraft Kohlensäure zu verzeichnen? Die Antworten auf diese Fragen beschreiben den gesamten Komplex der Kohlensäureproblematik analytisch: sowohl im Hinblick auf ihre natürlichen und gesellschaftlichen Ursachen, als auch hinsichtlich ihrer zerstörerischen, hemmenden oder nutzvollen Wirkungen. Damit beschäftigt sich der nachfolgende Text, weitgehend gegliedert nach dem historischen Verlauf der Ereignisse, Erkenntnisse und Entwicklungen.

Das Rhönmarschgebiet und der Rhönmarschzwang

Die Vorstellungen, die Wanderfreunde mit dem Begriff „Rhönmarsch“ verbinden, sind also ganz bestimmt viel angenehmer als die Tatsachen, die den „Rhönmarsch“ der südthüringischen Kalibergleute entscheidend prägten. Das bergmännische Vordringen in die untertägigen Gefilde der thüringischen Vorderrhön hatte wohl zunächst Unkenntnis und dann auch Unterschätzung der damit verbundenen Gefahren zu mentalen Begleitern. Dieser Fakt und einige andere Gegebenheiten schufen sukzessive eine Situation, in der der ökonomische Zwang zum „Rhönmarsch“ gedieh. Zunächst trieb oder zog die chancenselektierende Buntheit des damaligen deutschen Bergrechts die Investoren vorrangig in die Thüringer Duodezstaaten und weniger ins preußische Hessen. In Thüringen bot sich aber – wie wir heute wissen und wie Bild 1 belegt – etwa nur ein Drittel der Gesamtvorräte der hiesigen Lagerstätte. Obendrein erwiesen sich dann wiederum zwei Drittel dieses Drittels – verbreitet im sog. Südpart – als

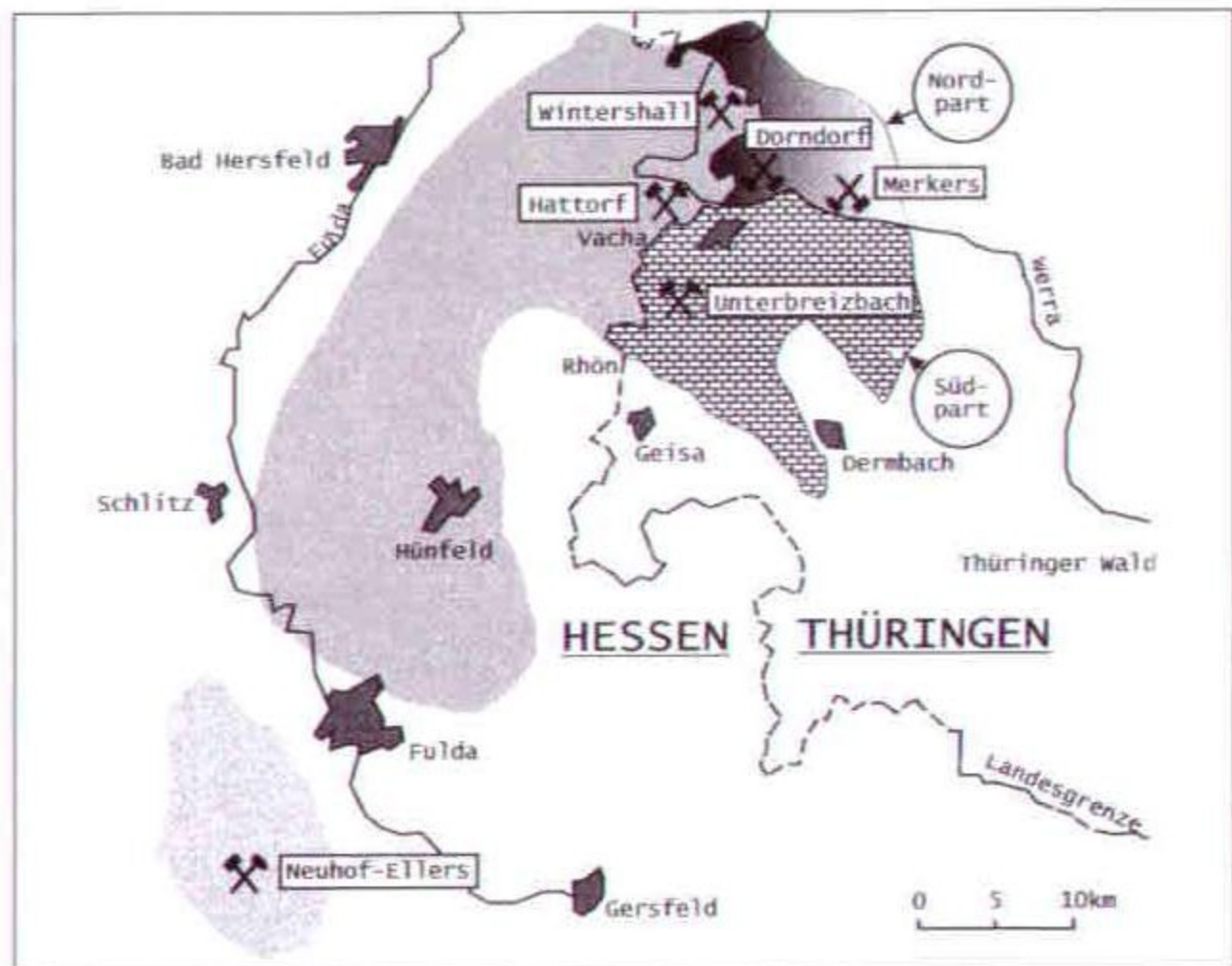


Bild 1- Verbreitungsgebiet der Werra- Fulda- Kalilagerstätte

„Rhönmarschgebiet“, in dem das Kali oftmals nicht ohne Kohlensäure zu haben war. Trotzdem wurden – wie Bild 2 aussagt – in Thüringen zwei Drittel aller Schächte des Reviers geteuf und über fast zwei Drittel eines Jahrhunderts hin der größte Revierförderanteil bestritten.

Die drei politischen Zäsuren – angedeutet im Bild 2 –, die den großen heiß und kalt geführten Kriegen des 20. Jahrhunderts mit wirtschaftswandelndem „Kometenschweif“ folgten, veränderten schließlich die thüringisch-hessischen Förderrelationen bis hin zur hessischen Dominanz. Hinsichtlich des „Rhönmarsch“-Zwanges wirkten sie aber keinesfalls entspannend. Beispielsweise stieg die absolute jährliche Rohsalzförderung in Thüringen – trotz Rückganges der relativen Beteiligung am Gesamtrevier-output auf 40 % - in den fünfzig Jahren von 1938 bis 1988 auf das 3,4-fache an. Dabei sank der Förderanteil aus dem weitgehend CO₂-freien Nordpart ständig, und im Südpart wuchs die CO₂-Aktivität. Par exemple ereigneten sich allein von 1980 bis 1987 in den beiden in Merkers und Unterbreizbach verbliebenen Südgruben etwa 1200 Salz-Gas-Ausbrüche mit beachtlichen Salzauswürfen, d. h. im Mittel war jeden zweiten Produktionstag ein Ausbruch zu verzeichnen.

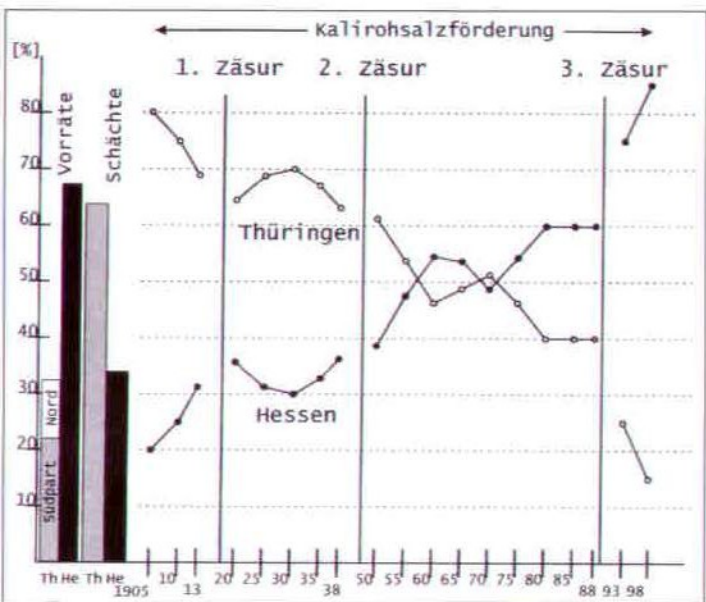


Bild 2 - Vorrats-, Schacht- und Förderrelationen zwischen Thüringen und Hessen

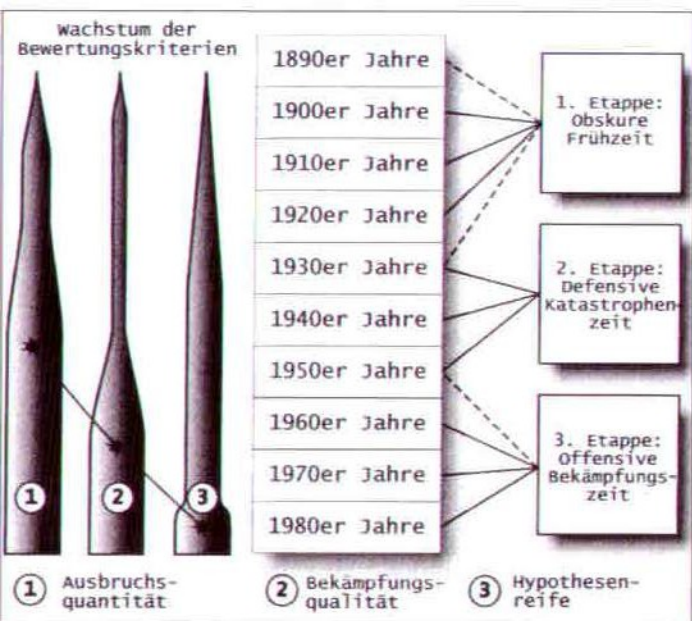


Bild 3 - Etappengliederung des „Rhönmarsches“

Der seinerzeitige Direktor der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Prof. BEYSCHLAG, deutete den CO_2 -Austritt am Hundskopf als „letzten Hauch des vulkanischen Basaltherdes“. Der erwies sich dann aber doch als langer Atem und als geeignete Rohstoffquelle für die Kohlensäurefabrik, die die Gewerkschaft nahe Leimbach errichtete. Z. B. entnahm man dem Gasvorkommen von 1896 bis 1950 – das war noch lange nicht das Endjahr – mehr als 50 Mio. kg CO_2 , davon im Bestjahr 1920 allein 1,5 Mio. kg. 1911 eruptierte das Bohrloch so stark, daß das Mundventil abriß und das darüber stehende Gebäude zerstört wurde, wobei der sich darin aufhaltende Wächter tödliche Verletzungen erlitt.

Zuvor hatte es während der 1900 und 1901 betriebenen Streckenauffahrungen im ersten Bergwerk des Reviers „Bernhardshall“ – gelegen bei Leimbach im Werratal, nahe Salzungen – schon drei CO_2 -Todesopfer gegeben. Und 1908 verunglückte in der Kaligrube „Großherzog von Sachsen I“ – gelegen bei Dietlas im Feldertal, seit 1905 in Förderung – ein weiterer Bergmann durch CO_2 -Einwirkung tödlich.



Bild 5 - Abbaulandschaft im Bereich relativ kleiner Salz-Gas-Ausbrüche

Die beiden Bergwerke bei Leimbach und Dietlas – während der großen Rationalisierung der deutschen Kaliindustrie in den 1920er Jahren stillgelegt und später in das Großbergwerk „Kaiseroda“ integriert – waren schlechthin **die** CO_2 -exponierten Gruben der Frühzeit. Auf „Bernhardshall“ wurden insgesamt ca. 30 Salz-Gas-Ausbrüche registriert, der größte – 1925 – mit 720 t Salzauswurf. Die dabei entstandene „Abbaulandschaft“ mag teil-

Sechs frühe Expertendeutungen des Kohlensäure-Phänomens

Die ersten Schritte in eine Terra incognita sind oft von reger Phantasie und von mancherlei Spekulationen begleitet. So waren, wie die in Bild 7 schematisch aufgezeichneten Ansichten von sechs zeitgenössischen Autoren zeigen, in der Frühzeit des „Rhönmarsches“ die Vorstellungen hinsichtlich der tertiären Aufstiegsmedien, die das Kohlensäure-Phänomen verursachten, und bezüglich der CO₂-Speicherorte noch recht bunt.

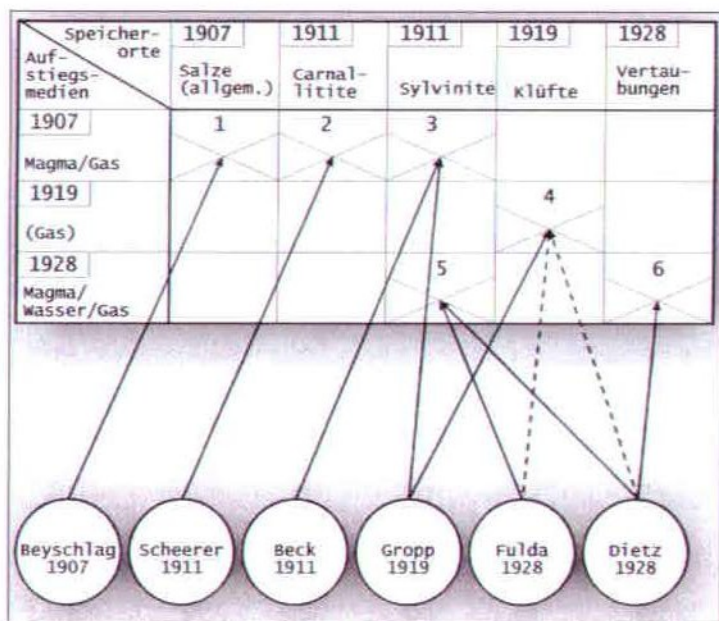


Bild 7 - Beziehungen zwischen Aufstiegsmedien und Speicherorten nach Ansicht früher Autoren

Professor BEYSCHLAG aus Berlin publizierte vor dem X. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag, der 1907 in Eisenach stattfand, die früheste Variante der Magma-Gas-Theorie. Sie ging davon aus, daß die Kohlensäure **zum einen** aus dem Magma, das der Rhönvulkanismus geliefert hatte, in das angrenzende Salz, **zum anderen** aber ebenso von hier in nahe Grubenbaue diffundiere, wenn man ihr dafür nur genügend Zeit ließe und sie nicht mit „starker Erschütterung, z. B. durch Sprengschüsse“ zur Eile triebe. Das wäre anfangs auf „Bernhardshall“ geschehen, „ehe eine Entgasung durch planmäßige Durchörterung des Salzlagere stattgefunden hatte“, aber das sei „für den Bergbau eine jetzt glücklich überwundene Gefahr gewesen“.

FULDA nuancierte die triadische Theorie in der Weise, daß er von „etwas Wasserdampf“ sprach – wohlgemerkt von etwas, also von wenig, von einem bißchen –, der „zusammen mit dem glutflüssigen Basaltmagma ... in der Tertiärzeit in den Spalten aufgestiegen“ sei. „Gleichzeitig mit den Wasserdämpfen“, schrieb er weiter, „haben die vulkanischen Eruptionen auch große Mengen von Kohlensäure aus dem Erdinneren heraufgebracht, die überall da in das Gestein eindringen konnte, wo sie den geringsten Widerstand fand“, also dort, wo der Wasserdampf die entsprechende Vorarbeit geleistet hatte.

Nun konnte man paarweise kombinieren: etwas Wasserdampf – begrenzte Salzumwandlung; beschränkte Gasaufnahmefähigkeit – verkraftbare Salz-Gas-Ausbruchgröße. Das mag zur Unterschätzung der Gefahr beigetragen haben, in die man sich – zunächst ohne wesentliche Schutzvorkehrungen – begab, als – im Zuge der umfassenden Rationalisierung der deutschen Kaliindustrie – ein großer Teil der Abbauplanung für die südthüringischen Bergwerke im Lagerstätten-Südpart angelegt wurde. Speziell waren hiervon die Gruben „Sachsen-Weimar“ in Unterbreizbach, „Kaiseroda II/III“ in Merkers und Großherzog von „Sachsen II/III“ in Menzengraben betroffen. Man rechnete hier zwar mit einem gewissen Anstieg der Ausbruchshäufigkeit – dem man sich nach den in drei Jahrzehnten gesammelten Erfahrungen weitgehend gewachsen fühlte –, aber wohl kaum mit der dann eintretenden Eskalation der Ausbruchsdimensionen, die den Übergang in die Etappe der sog. defensiven Katastrophenzeit bedeutete.

Die 1937 beginnende CO₂ - Ausbruchseskalation auf „Sachsen-Weimar“

Wie bei einem eingeübten Stafettenlauf kam es – neben einem Häufigkeitsanstieg der CO₂-Ereignisse – innerhalb von sieben Jahren nacheinander in allen drei thüringischen Südgruben zu je zwei extremen Ereignissen, die – wie aus Bild 8 entnehmbar – aus dem allgemeinen CO₂-Geschehen weit herausragten. Der Reigen wurde am 4. September 1937 auf „Sachsen-Weimar“ mit einem 5000-Tonnen-Ausbruch eröffnet, als man auf der oberen Sohle begonnen hatte, den Abbau verstärkt südwärts – also rhönwärts – zu entwickeln.

Wie die in Bild 9 gezeigten Skizze der Rachel erkennen läßt, resultierte der Ausbruch – wie danach noch viele andere in Unterbreizbach und eini-

ge markscheideübergreifend auch in Hattorf – aus dem hangenden Begleitflöz zum Flöz „Hessen“. Der Hauer des Ereignisortes – Abbau 9 südl. der 1. Südl. Abtlg. nach Westen – verunglückte tödlich. Sein Lehrhauer konnte noch lebend, mußte aber bereits bewußtlos geborgen werden. Und mehrere Bergleute, die sich in der zunehmend gasverseuchten Abteilungsstrecke auf dem Wege zum Schacht befanden, konnten – gerade noch bei Bewußtsein – den rettenden Frischwetterstrom in der Südl. Hauptstrecke erreichen.

Der daraus gezogene Schluß, in der Hauptstrecke sei man vor der Kohlen- säure in Sicherheit, zog den Übergang zum elektrischen Zünden der Sprengungen von hier aus nach sich, nachdem alle Bergleute die Abbaue und Abteilungsstrecken verlassen hatten. Diese Folgerung erwies sich als Trugschluß, als 223 Tage später, am 15. April 1938, im Nachbarort 10 beim Sprengen ein 7000-Tonnen-Ausbruch ausgelöst wurde. Jetzt wiederholte sich die seinerzeit in der 1. Abteilung stattgefundene Tragödie in der südl. Hauptstrecke im noch größeren Ausmaß. Der Ortsälteste aus Abbau 10 und ein Schichtaufseher verunglückten tödlich. Wiederum der Lehrhauer wurde in letzter Minute bewußtlos geborgen. Große Teile der Schichtbelegschaft konnten der Gefahr gerade noch entinnen und kamen mit dem Schrecken davon.

Nunmehr erinnerte man sich offenbar nachhaltiger der auf „Bernhards- hall“ und auf „Großherzog von Sachsen“ geübten – zwar nicht sonderlich wirtschaftlichen, aber sicherheitsrelevanten – Evakuierungspraxis. Die elek- trische Fernzündung wurde in hermetisch abgeschlossene Schießkammern verlegt, und gezündet wurde erst nach Ausfahrt des hierfür nicht benötig- ten Gros der Belegschaft. Bis Kriegsende – 1945 – ereigneten sich auf „Sach- sen-Weimar neben zahlreichen kleinen Ausbrüchen noch 23 mit Auswurf- mengen von 100 bis 1000 t sowie 10 mit anfallenden Salzmassen im Be- reich von über 1000 t, aber keine tödlichen Unfälle mehr.

In sehr zahlreichen Fällen traten beim Sprenglochbohren auch Glasbläser auf, die sich aber – bis auf einen extremen Fall – als weniger gefährlich erwiesen. Am 25. Februar 1944 warf ein wuchtiger Gasbläser die Bohr- säule um, und das ausströmende Gas trieb einem Unterbreizbacher Hau- er das Bohrgestänge wie ein Geschoß durch den Unterleib und verletzte ihn tödlich.

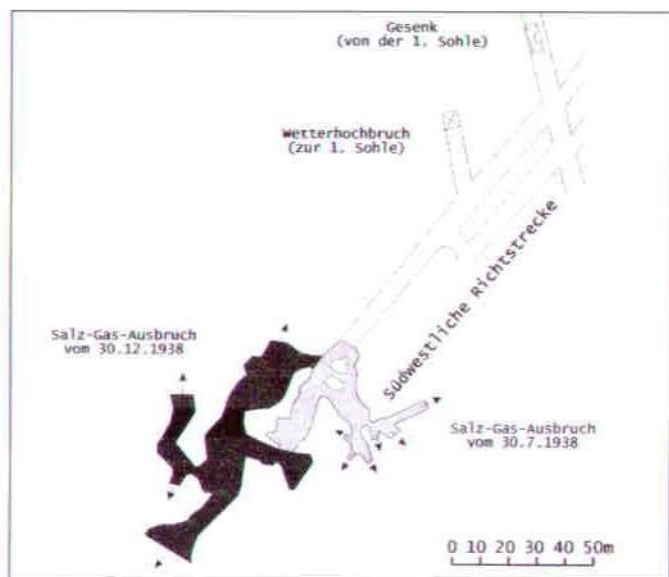


Bild 10- Grundrißdarstellung der Salz-Gas-Ausbrüche in 1938 auf „Kaiseroda II/III“

und viele davon wohl schon in Vorfreude auf die bevorstehende Silvesterfeier, die jetzt in Panik umschlug. Alle flüchteten in die in Füllortnähe eingerichtete Schießkammer, die aber bei weitem nicht für den Aufenthalt derart vieler Menschen vorgesehen war. Hier fehlten – wie LIEBSCHER seitens der Bergbehörde berichtete – „Sauerstoffflaschen und Atmungsgeräte. Eng aneinandergedrückt, in sich von Minute zu Minute verschlechternder Luft, warteten die Männer auf das Abziehen der Kohlensäure. Hinzu kommt noch, daß die Schießkammertür für Nachzügler mehrmals geöffnet werden mußte und Kohlensäure in die Kammer eindrang. Eine unvorstellbare Katastrophe wurde dadurch vermieden, daß das Gas sich bald so weit verzogen hatte, daß die Menschen die Kammer nach und nach verlassen konnten“.

Der Merkerser „Silvesterknaller“, wie das Ereignis im nachhinein frivol bezeichnet wurde, setzte neue Maßstäbe **hinsichtlich** der dynamisierten Salztonnagen und Gasvolumina, **betreffs** des möglichen Zerstörungspotentials sowie **bezüglich** der hochgradigen Lebensbedrohung für große Belegschaftsteile. Angesichts dieser Markierungen änderte man die Grubenplanung und konzentrierte den Abbau vorderhand auf die nördlichsten Bereiche der Gerechtsame. Die Lösung des CO₂-Schutzproblems überließ man damit der nachfolgenden bergmännischen Generation.

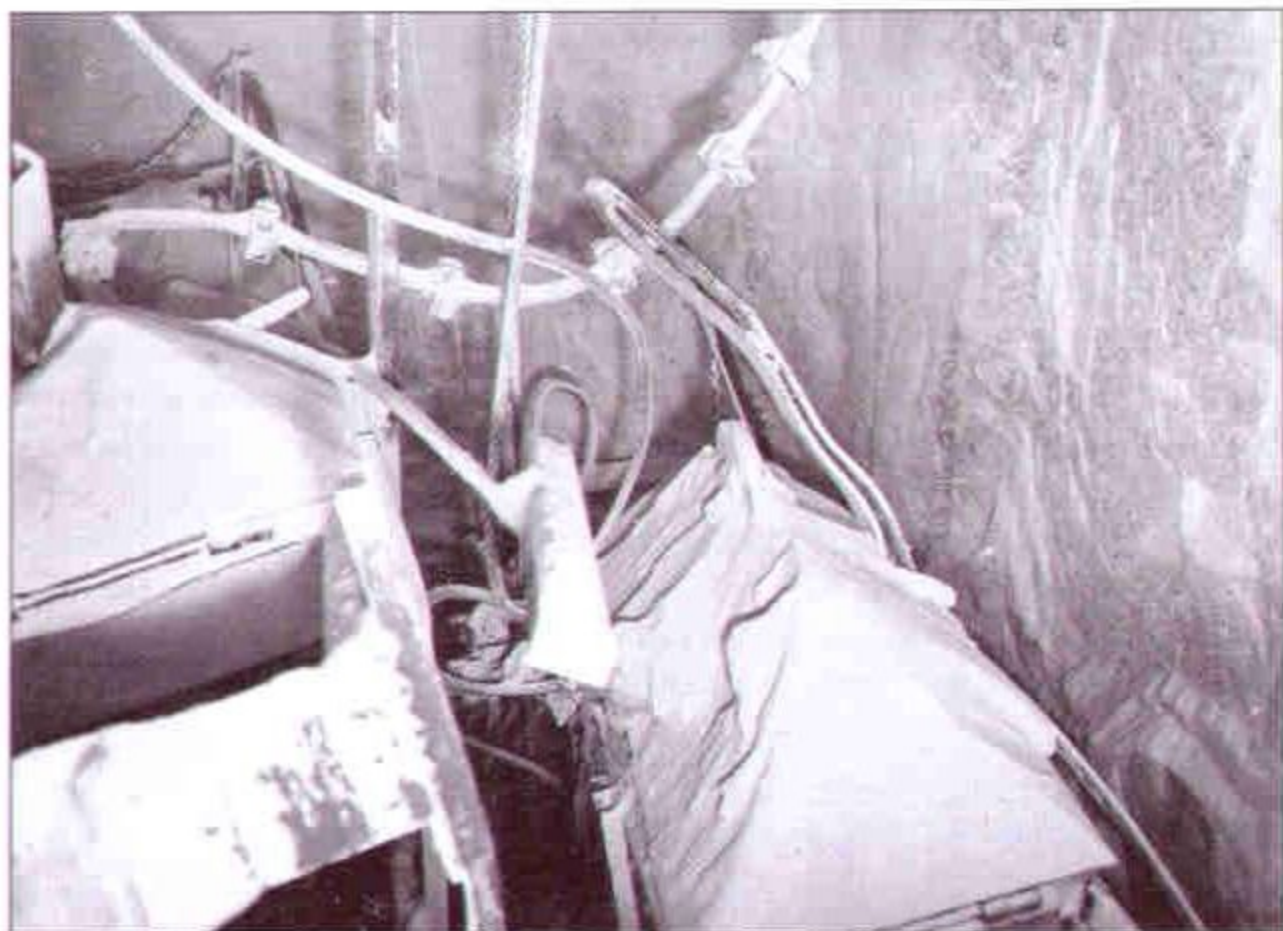


Bild 11a - Durch Ausbruchswirkung demolierte Fördergestelle im Gesenk 3



Bild 11b - Durch den CO₂-Hurikan im Gesenk 3 aufwärts getriebene Förderkörbe und zerstörte Korbführungen

Für diese Entscheidung kann man retrospektiv ein gewisses Verständnis finden, wenn man dem Werk, das der „CO₂-Hurrikan“ auf beiden Sohlen vollbracht hatte, nachspürt. Schon auf der oberen Sohle fanden sich u. a.: zuhauf getürmte Förderwagen, der total zerstörte Ventilator vom Wetterhochbruch, die zu Kleinholz gewandelten Einbauten des Fahrschachtes, die 110 kg wiegende Säulendrehbohrmaschine aus dem Ausbruchsort und 2340 t Ausbruchsalz – also rd. ein Sechstel der gesamten Ausbruchstonnage –, das samt Bohrmaschine durch Gesenk und Wetterhochbruch pneumatisch aufwärts gefördert war. Auch die beiden je 2 t schweren Förderkörbe hatte der „Hurrikan“ unter die Seilscheiben getrieben. Beide Fördergestelle wurden dabei – wie Bild 11 erkennen läßt – stark beschädigt, und die Förderseile präsentierten sich in wilder Verschlingung. Die Winkeleisen der Korbführungen hingen als wirres Durcheinander unter den Körben. Der Gesenkhäspel war total unter Salz verschüttet.

Als man schließlich nach Wochen zur unteren Sohle gelangen konnte, fand man hier buchstäblich „keinen Stein mehr auf dem anderen“: Alles wurde zerstört und vieles meist meterhoch verschüttet. Wie aus Bild 12 ersichtlich, lag hier z. B. der gesamte Füllortbereich des Gesenks fast bis zur Firste voller Salz.

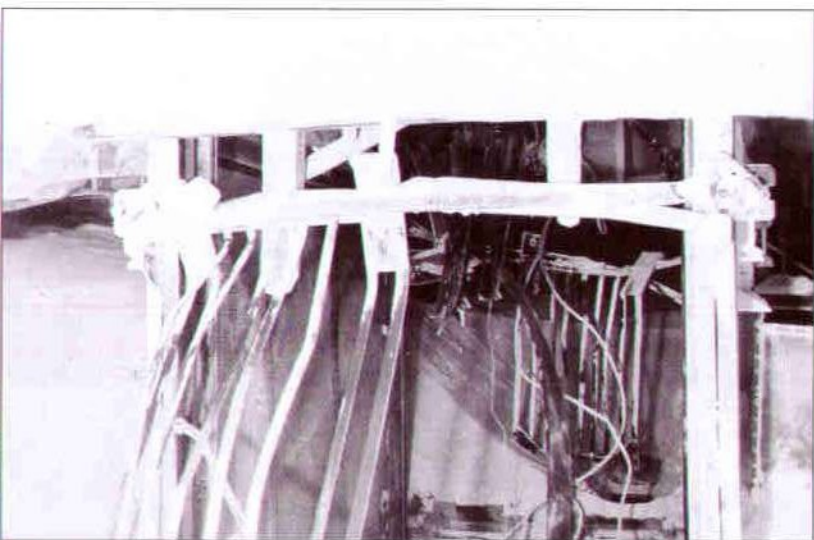


Bild 12 - Verschüttungen und Zerstörungen im Füllort von Gesenk 3 am Silvestertag 1938

Das Übergreifen der CO₂-Ausbruchswelle auf die kleine Grube „Menzengraben“ ab 1942

Das Gesenckfüllort wirkte, als sei hier etwas begraben worden: ein großes Projekt – eine Initiative – eine Hoffnung; es vermittelte den Eindruck, hier sei eine entscheidende Schlacht verloren worden, der das Bedürfnis nach Ruhe folgte. Merkers machte „Rhönmarsch“-Pause und reichte den Stafettenstab weiter nach „Menzengraben“ – hinab in ein gänzlich anderes Grubenmilieu. In dem kleinen Bergwerk, das aus der Teilung der Gerechtsame von „Großherzog von Sachsen“ hervorgegangen war, herrschte zu dieser Zeit eine außergewöhnliche Betriebssituation, die auf einer nicht alltäglichen Produktionzielstellung fußte. Wenn man so will, wurde hier weniger Kalisalz als vielmehr Rohstoff für das „deutsche Metall“ gefördert. Deutschland bestritt zu Beginn des Zweiten Weltkrieges rd. 60 % der Weltproduktion von Magnesium, das vor allem zur Herstellung von Leichtmetalllegierungen für den Flugzeugbau diente. Der Rohstoff wurde aus dekametermächtigen kuppenartigen Anstauungen von besonders MgCl₂-reichem Carnallit gewonnen, die in unmittelbarer Nähe der Menzengraber Schächte entstanden. Obwohl der Carnallit nur begrenzte Mengen Kohlensäure enthielt, verfügte 1939 das Bergamt Weimar in Auswertung der Merkerser Katastrophen – im nachhinein kann man sagen: glücklicherweise – für die Grube „Menzengraben“ das Leitschnursprengen, d. h. das Lösen der Schüsse nach Ausfahrt der Belegschaft.

Angepaßt an die vorhandene bzw. vermutete Kuppenstruktur der Lagerstätte wurde hier das ins Auge gefaßte Abbauterrain in Abständen von 120 bis 150 m durch am Liegenden aufgefahrne Doppelstrecken parzelliert. Diese Auffahrungen dienten auch der Fazies- und Strukturerkundung und stießen teilweise ins großflächig Unverritzte vor, wo sie durchaus auf größere CO₂-Ansammlungen treffen konnten. Und sie trafen, wenn man so will, zunächst zweimal – am 29. Januar 1942 und am 3. Juni 1943 – genau ins Schwarze, d. h. in den Umwandlungssylvinit, der im Bereich von Ort 23 südl. der Westlichen Hauptstrecke in den hangenden Flözbereich einkeilte. Gerade hier, in ihrem Verbreitungsgrenzbereich – das wußte man dann später –, war diese Sylvinitvarietät genetisch bedingt besonders hochgradig CO₂-imprägniert. Die genannten Ausbrüche lieferten 5000 bzw. 18000 t Salz und etwa 75000 bzw. 450000 m³ Gas. Sie übertrafen also diesbezüglich ihre Merkerser Pendants und verursachten – ganz allgemein gesehen – auch ähnliche Zerstörungen und Verschüttungen wie diese, die hier aber nicht im Detail dargestellt werden können und müssen.

Auf eine Menzengrabener Besonderheit ist jedoch an dieser Stelle schon hinzuweisen: Die Ausbrüche ereigneten sich in einem sehr kleinen Grubengebäude und damit in großer Schachtnähe, so daß die Kohlensäure jeweils weitgehend die Grube füllte und obendrein in großen Teilmengen nach über Tage drängte. Das hatte fatale Folgen: **Erstens** zerstörte der Gasturm immer wieder Schachteinbauten; Teile des Wetterscheiders konnte man sich auf dem Schachthof zusammensuchen. **Zweitens** konnten lokale übertägige CO_2 -Konzentrationen ggf. Menschen und Tiere gefährden; z. B. lag einmal eine bewußtlose Schafherde im Feldatal. **Drittens** bereitete das „Herauspumpen“ der in der Grube konzentriert angesammelten Kohlensäure enorme Schwierigkeiten – die angesaugte schwere CO_2 -Säule stürzte wiederholt mit lautem Getöse im Schacht ab –, da die vorhandenen Bewetterungseinrichtungen hierfür unzureichend dimensioniert waren.

Allgemein ist wohl bekannt, daß die thüringischen Kaliwerke nach dem Kriege in sowjetischen Besitz übergingen und mit zur Erfüllung der Deutschland auferlegten Reparationsverpflichtungen herangezogen wurden. Das blieb natürlich auf die herrschende CO_2 -Gefahr nicht ohne Einfluß, denn jetzt sollte auf „Menzengraben“ der Sylvinitabbau vorangetrieben werden. Schon am 22. März 1947 ereignete sich hier im Bereich der 2. Südwestlichen Richtstrecke ein Salz-Gas-Ausbruch mit rd. 8000 t Salzauswurf und über 100000 m³ Gasausstoß. Die damit verbundenen Material- und Ausrüstungsverluste – in der Nachkriegszeit zunächst unersetzbar – veranlaßten die sowjetische Verwaltung, das Bergwerk für die Dauer von zwei Jahren zu schließen. Von den zwischenzeitlich durchgeführten Rekonstruktionsarbeiten ist hier eine Maßnahme besonders hervorzuheben: Es wurde eine von über Tage aus zu betätigende elektrische Fernzündanlage für die Sprengungen installiert, der eine Mikrophon-Lautsprecher-Übertragung zum Abhören der Spreng- und Ausbruchsgerausche beige schaltet wurde.

Die weitere Eskalation des CO_2 -Geschehens in den 1950er Jahren

Während der 1950er Jahre gewann der „Rhönmarsch“ dann – wie Bild 13 aussagt – sowohl hinsichtlich der Häufigkeit als auch bezüglich der Schwere der Salz-Gas-Ausbrüche an Fahrt. Wenn man bedenkt, daß auf „Menzengraben“ nur 8 bis 10 % der Gesamtförderung aus den drei Südgruben entfielen, läßt sich hier sehr leicht der Ereignisschwerpunkt ausmachen. In der Unterbreizbacher und in der Menzengrabener Grube wurden – wie hier par exemple anhand der Bilder 14 und 15 dokumentiert – die Wege

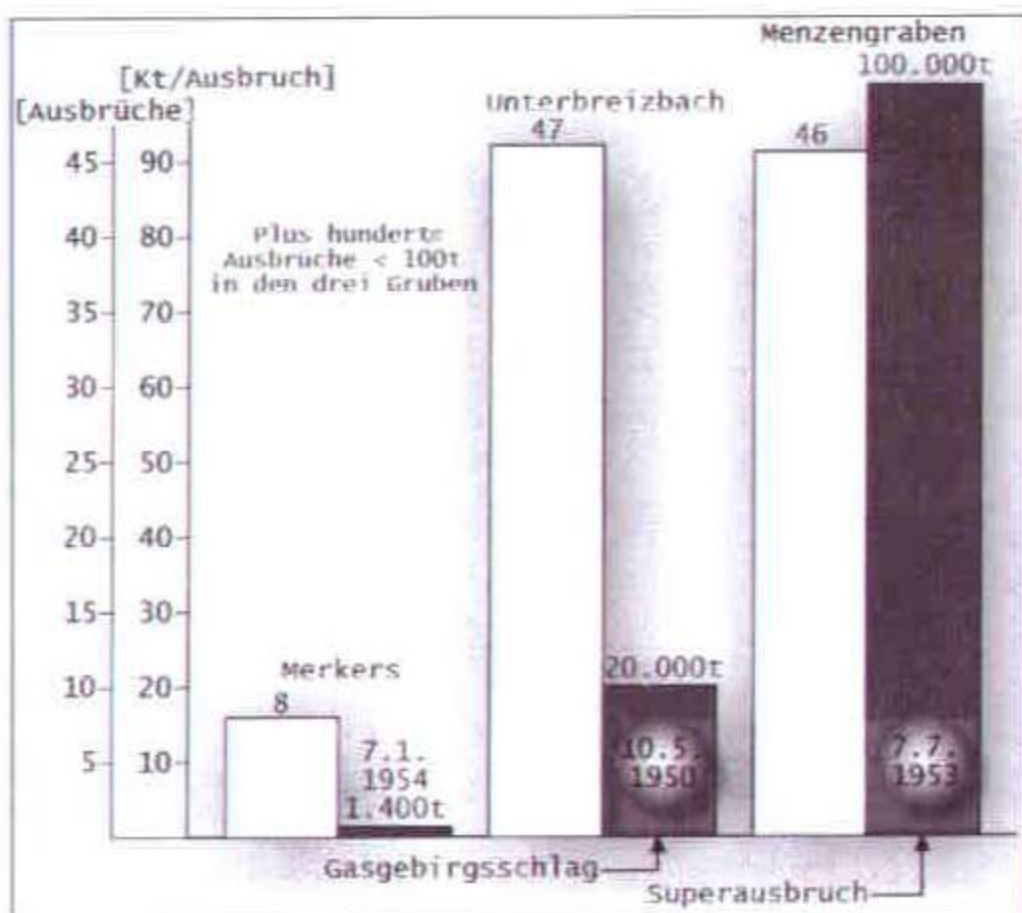


Bild 13 – Zahl der Ausbrüche mit über 100t Salzauswurf und größte Ausbrüche in der Zeit von 1950 bis 1957

des „Rhönmarsches“ en masse durch triste Zerstörungs- und Verwüstungsszenarien gesäumt. Das im Bild 15 gezeigte „eisenhaltige“ Kalisalz läßt das Ergebnis der sog. „Kleinarbeit“ eines Ausbruchs erkennen. Über all die Ausbrüche und Bläser, die jetzt in der „heißen Phase des Rhönmarsches“ stattfanden, kann und muß hier nicht, aber über die drei standortspezifischen Extremereignisse soll berichtet werden. Das waren **zum einen** der sog. Gasgebirgsschlag am 10. Mai 1950 in Unterbreizbach und **zum anderen** der sog. Superausbruch am 7. Juli 1953 sowie der sogenannte Superbläser am 17. April 1958 in Menzengraben.

Der Unterbreizbacher Gasgebirgsschlag am 10. Mai 1950

Bei den südlich der 5. südl. Abtlg. nach Westen betriebenen Gewinnungsarbeiten wurde das Begleitflöz zum Flöz Hessen, dessen oberer Teil mehr aus Stein- als aus Kalisalz bestand, nicht in voller Mächtigkeit mit abgebaut. Der Schuß aus einem offenbar zu lang gebohrten Steilloch aktivierte aber die in einer mitangebauten Carnallitbank angesammelte Kohlensäure und löste einen riesigen sog. blockförmigen Ausbruch – wie ihn GIMM kategorisierte – aus, der mindestens 20000 t Salz lossprengte.

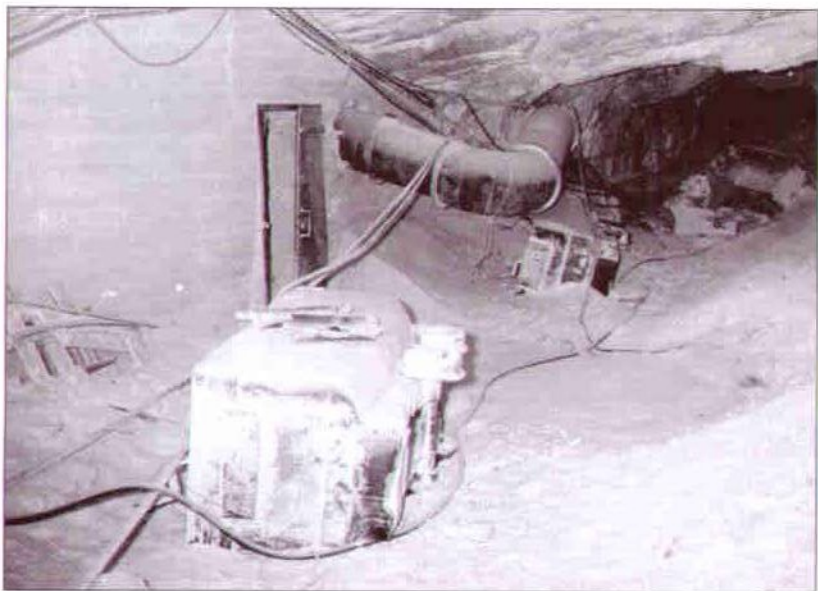


Bild 14a - Verwüstungen in einer Seilbahnstrecke



Bild 14b - Post-Eruptions-Szenerie

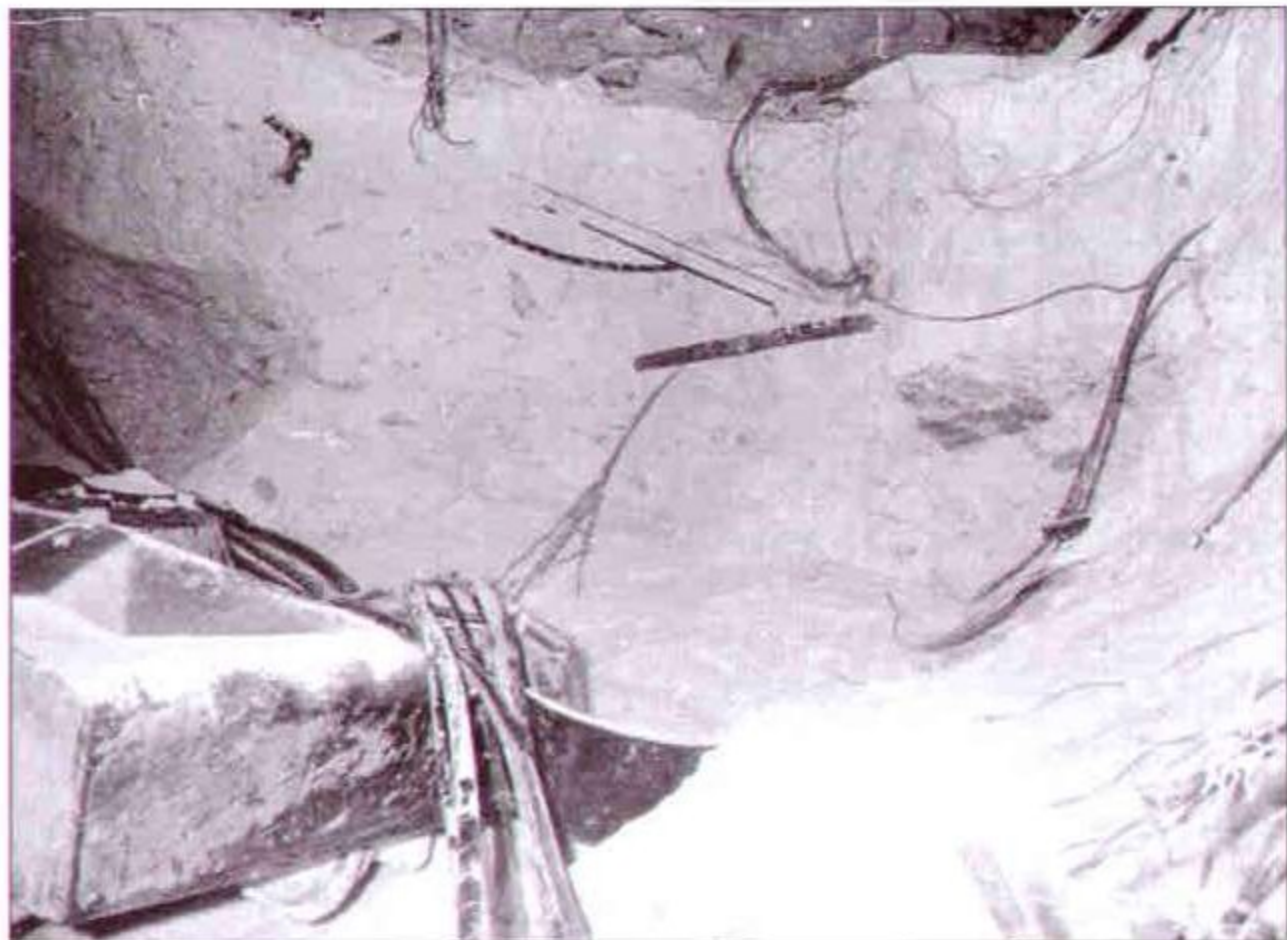


Bild 15 - Sedimentmix aus Ausbruchssalz und Ausrüstungsteilen



Bild 16 - Durch den Gasgebirgsschlag zerstörter Abbaupfeiler

Vom Initialzentrum aus pflanzte sich der Ausbruch in den Firstgesteinspartien nach allen Seiten hin fort, „übersprang“ dabei die Salzfesten und wütete auch in den Nachbarabbauen. Wo er gegen die an den Abbaufirsten gebotene freie Fläche drückte, warf er die Vorgabe. Wo er über den Salzfesten zu großen Widerstand fand, schuf er Zerstörungen, wie z. B. in Bild 16 festgehalten: Die vom Ausbruch überrollten Festen waren z. T. im oberen Bereich zerschlagen, von den Stößen hatten sich riesige Schalen gelöst, und stellenweise waren die Pfeiler bis in den Kern durch Risse zermürbt. Die so entstandene Szenerie wirkte wie das Werk einer riesigen Explosionsramme und vermittelte den Eindruck, es habe hier mehr ein Gebirgsschlag, weniger ein Salz-Gas-Ausbruch stattgefunden. Der gesamte Abbaublock mußte stillgelegt werden, und die verursachten Materialschäden und -verluste waren erheblich.

Der Menzengrabener Superausbruch am 7. Juli 1953

Beim übertägigen Fernzünden der Menzengrabener Sprengungen nach der Mittagsschicht waren im Lautsprecher der Abhöranlage plötzlich wahre Geräuschkonner zu hören. Stante pede stieg mit ungeheurer Wucht und ohrenbetäubendem Getöse, das die Stille der Nacht zerriß und 25 min gedauert haben soll, Kohlensäure durch die beiden 520 m tiefen



Bild 17 - Zerstörtes Stahlbetondach über dem 520m tiefen Schacht II

Schächte zu tage. Im und am Schacht II kam es dabei zu erheblichen Zerstörungen: Unterhalb des oberen Förderkorbes wurde das Unterseil gekappt, diverse Elektrokabel wurden beschädigt und zerrissen, der Fahr-schacht und der Wetterscheider wurden schwer demoliert, in die Eisenbetondecke der Schachthalle wurde – wie in Bild 17 erkennbar – ein etwa 10 m² großes Loch geschlagen.

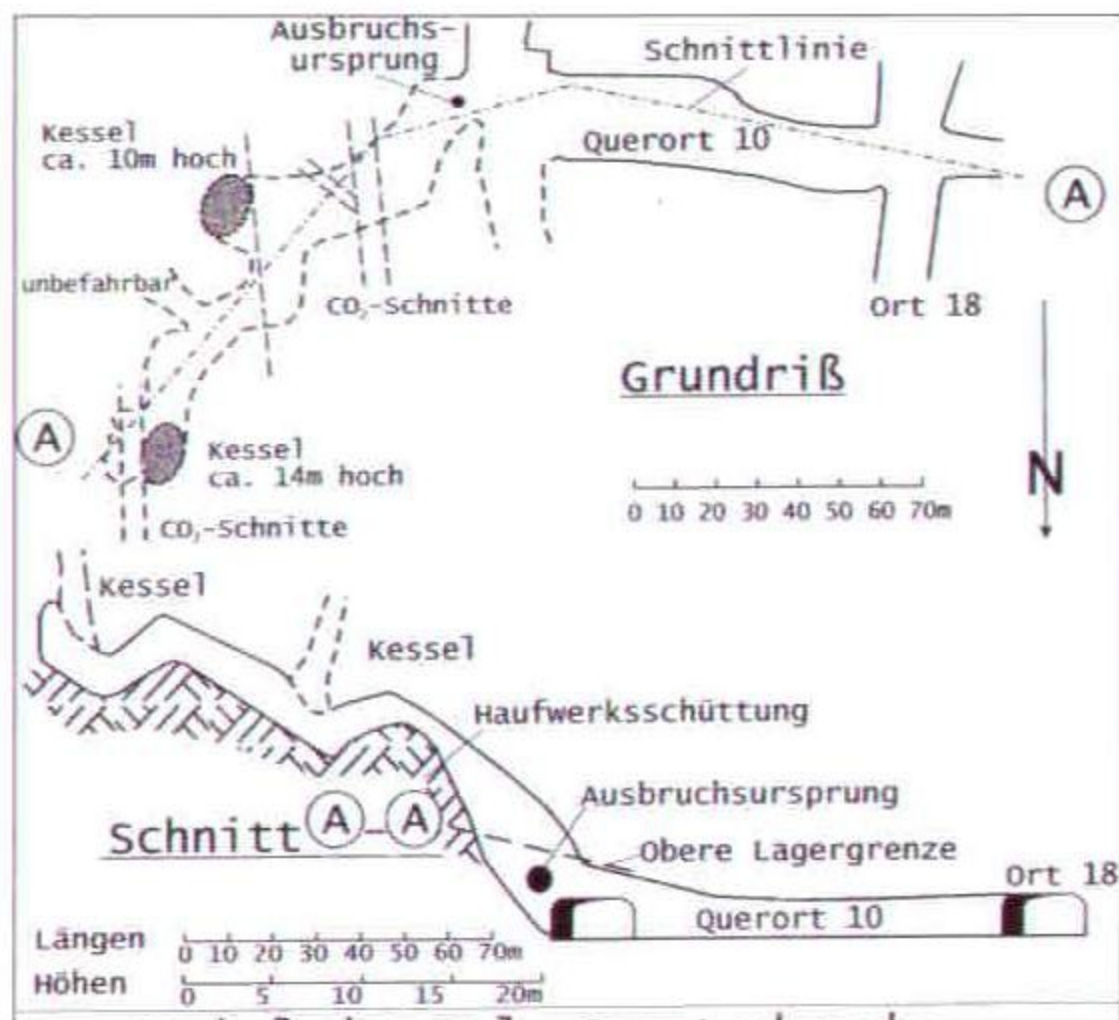


Bild 18 - Rachel des Salz-Gas-Ausbruchs vom 7. Juli 1953

Ein riesiger Strom stickender Gase floß ins finstere Feldental. Die aus Grubenwehrmit-gliedern gebildeten Suchtrupps fanden zwei durch das Einatmen von Kohlensäure getötete Bergleute. Neun bei der Suchaktion gerettete CO₂-Geschädigte – Belegschaftsangehörige und Anwohner – wurden in umliegende Krankenhäuser gebracht; eine Frau verstarb hier – das dritte Todesopfer.

Der Superausbruch hatte die gesamte Grube betriebsunfähig gemacht. Erst ab dem 1. Oktober – 86 Tage nach dem Ausbruch – konnte wieder – noch im beschränkten Umfang – gefördert werden. Die Technische Bergbauinspektion hatte einen 200 m breiten Feldesstreifen entlang der vermuteten Faziesgrenze Carnallitit/Sylvinit – hier war mit einer hochgradigen Ausbruchsfahr zu rechnen – bis auf weiteres für den Abbau gesperrt.

Im Bild 18 wurde die offene Ausbruchsrachel vom 7. Juli 1953 nach dem markscheiderischen Aufmaß skizziert. Sie konnte rd. 10000 t gewachsenes Salz fassen. In den Grubenbauen vor der Rachel lagen aber ca. 100 000 t Ausbruchshaufwerk. Neben dieser riesigen **quantitativen** Differenz zeigte sich ein gleichermaßen sehr großer **qualitativer** Unterschied:

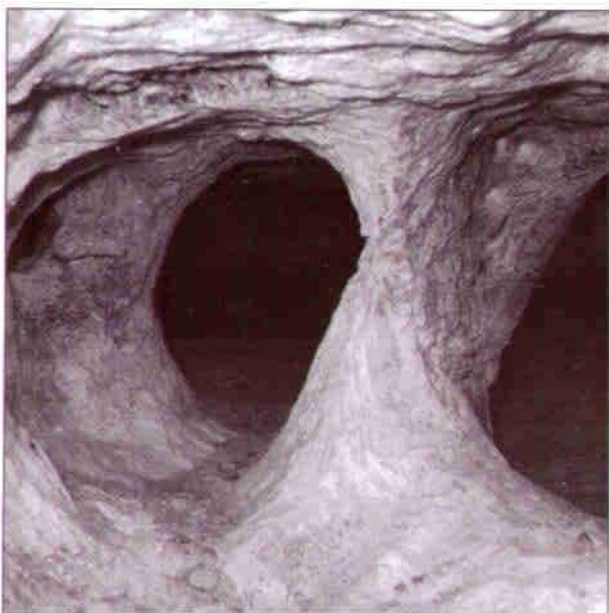


Bild 19 - Typische Unter- oder Lagerrachel

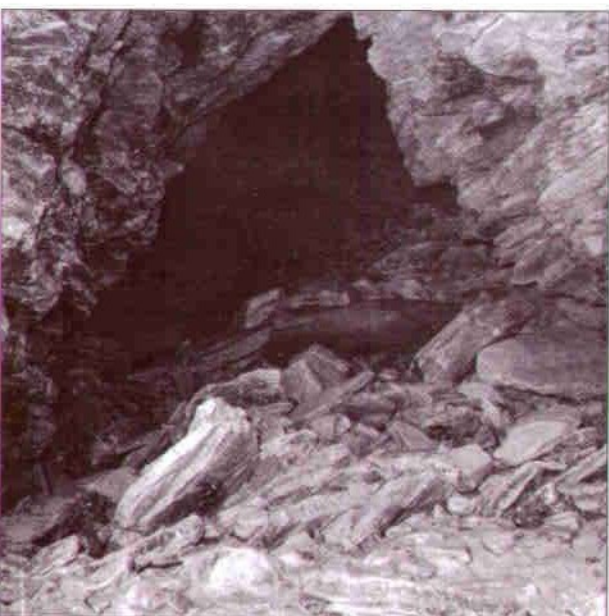


Bild 20 - Typische Ober- oder Hangendrachel

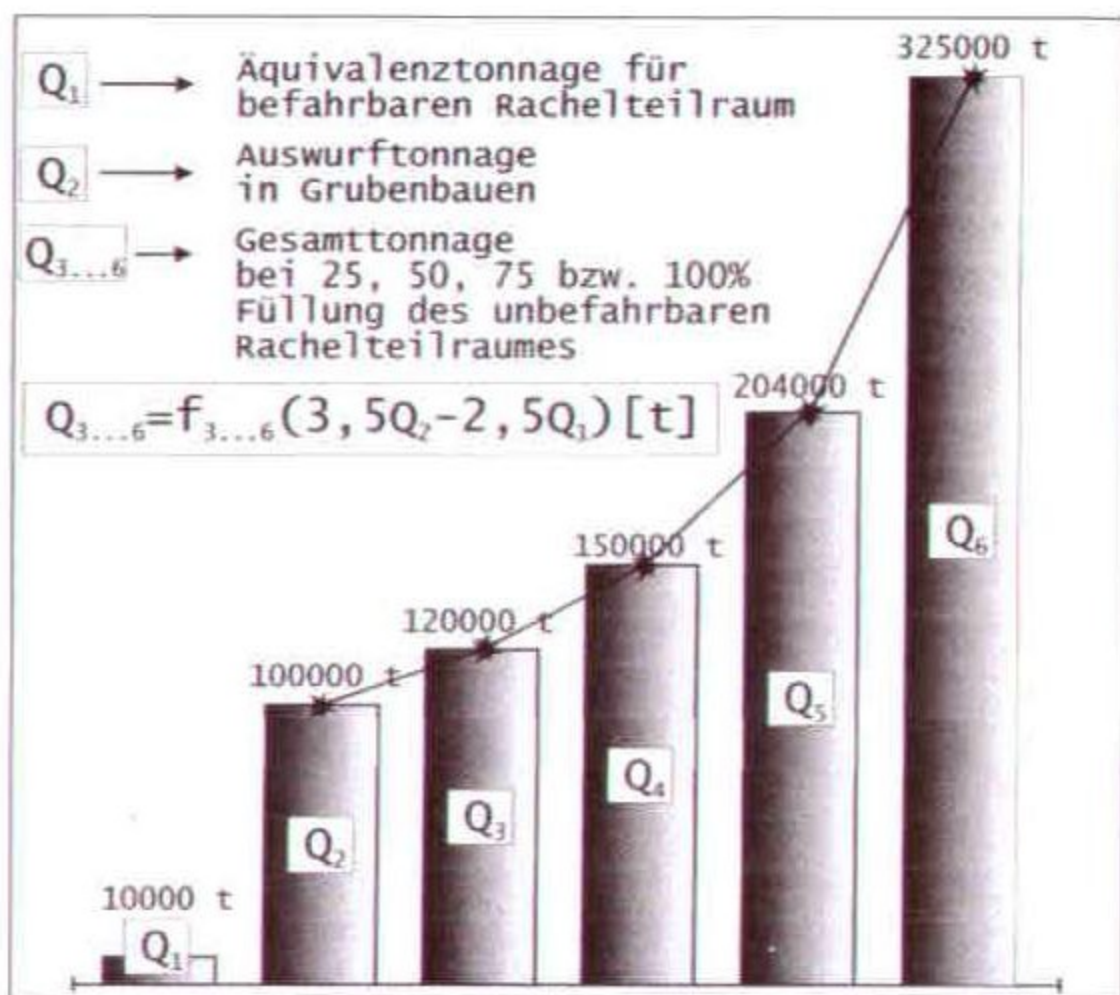


Bild 21 - Salz-Gas-Ausbruch vom 17. Juli 1953 - gelöste Gesamtsalzmenge als Funktion des Füllfaktors

Draußen, in den Grubenbauen, lag vorwiegend feinkörniges Kalisalz; **drinnen**, im offenen Rachelraum, bestanden die Stöße fast ausschließlich aus Steinsalz. Diese Phänomene verblüfften zunächst, waren dann aber anhand einer theoretischen Phasenanalyse der abgelaufenen Kettenreaktion wie folgt leicht erklärbar: In einer **ersten** Ausbruchsphase bildete sich im Sylvinit – Bild 19 stellt eine entsprechende Situation dar – eine sog. Unter- oder Lagerrachel. In einer **zweiten** Ausbruchsphase wurde das durch hochgradig CO_2 -aktive Kluft- und Spaltenfüllungen durchzogene Hangende – wo nunmehr eine freie Fläche zum Abdrücken der Vorgabe geboten wurde – in den Prozeß einbezogen, und es entstand – wie z. B. im Bild 20 wiedergegeben – eine sog. Ober- oder Hangendrachel. Das grobstückige und blockige Haufwerk aus dem Hangenden sammelte sich zu einem großen Teil in einer Barriere, die die Öffnungsfläche der Gesamtrachel und damit die Strömungsbedingungen dergestalt veränderte, daß die Kettenreaktion in einer **dritten** Ausbruchsphase exhalieren mußte – sofern nicht schon vorher der Vorrat an ausbruchsaktivem Salz aufgebraucht war.

Mittels eines mathematischen Gleichungsansatzes wurde das **maximal**

mögliche Rachelvolumen – bei angenommener voller Verfüllung des unbefahrten Rachelteiles – ungefähr **dreimal** so groß wie das Ursprungsvolumen des außerhalb der Rachel lagernden Ausbruchssalzes und demzufolge nicht weniger als **dreißigmal** so umfangreich wie der aufmeßbare Rachelteil ermittelt. Die **tatsächliche** Rachelgröße wird – wie anhand von Bild 21 erkennbar – entscheidend mit durch den Füllungsfaktor im nicht befahrten Rachelteil bestimmt, der nach theoretischen Erwägungen in der Regel – der Superausbruch war, wie sich bald herausstellte, diesbezüglich kein Unikat – beachtlich sein muß. Diese Betrachtungen hatten für die später folgende offensive Gestaltung des „Rhönmarsches“ in mehrfacher Hinsicht Bedeutung – für das Inrechnungstellen unsichtbarer Hohlsäume; für die Entwicklung des sog. CO₂-Weitungsbaus; für die Begrenzung der räumlichen und zeitlichen Ausbruchsintensität.

Der Menzengraber Superbläser am 17. April 1958

Wenngleich sich die Thüringer Kalibergleute auch schon bald nach dem Superausbruch im Kampf gegen die Kohlensäure bereits auf dem Erfolgsweg wähnten, befanden sie sich dennoch nur auf einem Holzweg. Die Naturkraft Kohlensäure bewies ihre flexible Potenz, als sie sich fünf Jahre nach dem Superausbruch jetzt in Form von dessen Pendant äußerte: Am 17. April 1958 kam es auf „Menzengraben“ bei Hochbohrungen zur Erkundung der südlichen Verbreitungsgrenze des Flözes Hessen zum sog. **Superbläser**.

In den zurückliegenden Tagen hatten bereits einige Bohrungen CO₂-Gas erschroten, das aber in jedem Falle sofort durch die eingebauten Sicherheitsverschlüsse abgeriegelt werden konnte. Am Unglückstage war der gegen 9.25 Uhr in 71,5 m Lochtiefe angebohrte Gasbläser so wuchtig, daß er die beiden Gerätebediener der Bohrfirma zu Boden warf. Beide rafften sich auf und ergriffen Hals über Kopf die Flucht, ohne das Fernseil zum Schließen des Bohrmehlaustrages zu betätigen.

Die ungehindert austretende Kohlensäure erfüllte bald große Abschnitte des kleinen Grubengebäudes, vor allem dessen tiefste Teile. Während sich von den 90 in der Frühschicht Angefahrenen 78 in höher gelegene Grubenteile retten konnten – z.B. auch auf die Steinsalzaufschüttungen in alten Ausbruchsracheln – erlitten 12, die in tiefer gelegenen Grubenbereichen vom zuströmenden Gas überrascht wurden, eine Ohnmacht, aus der sechs nach der Bergung nicht wieder erwachten. Im Bild 22 sind die Ergebnisse der Wiederbelegungsversuche als Funktion des Lebensalters, der Teufe des

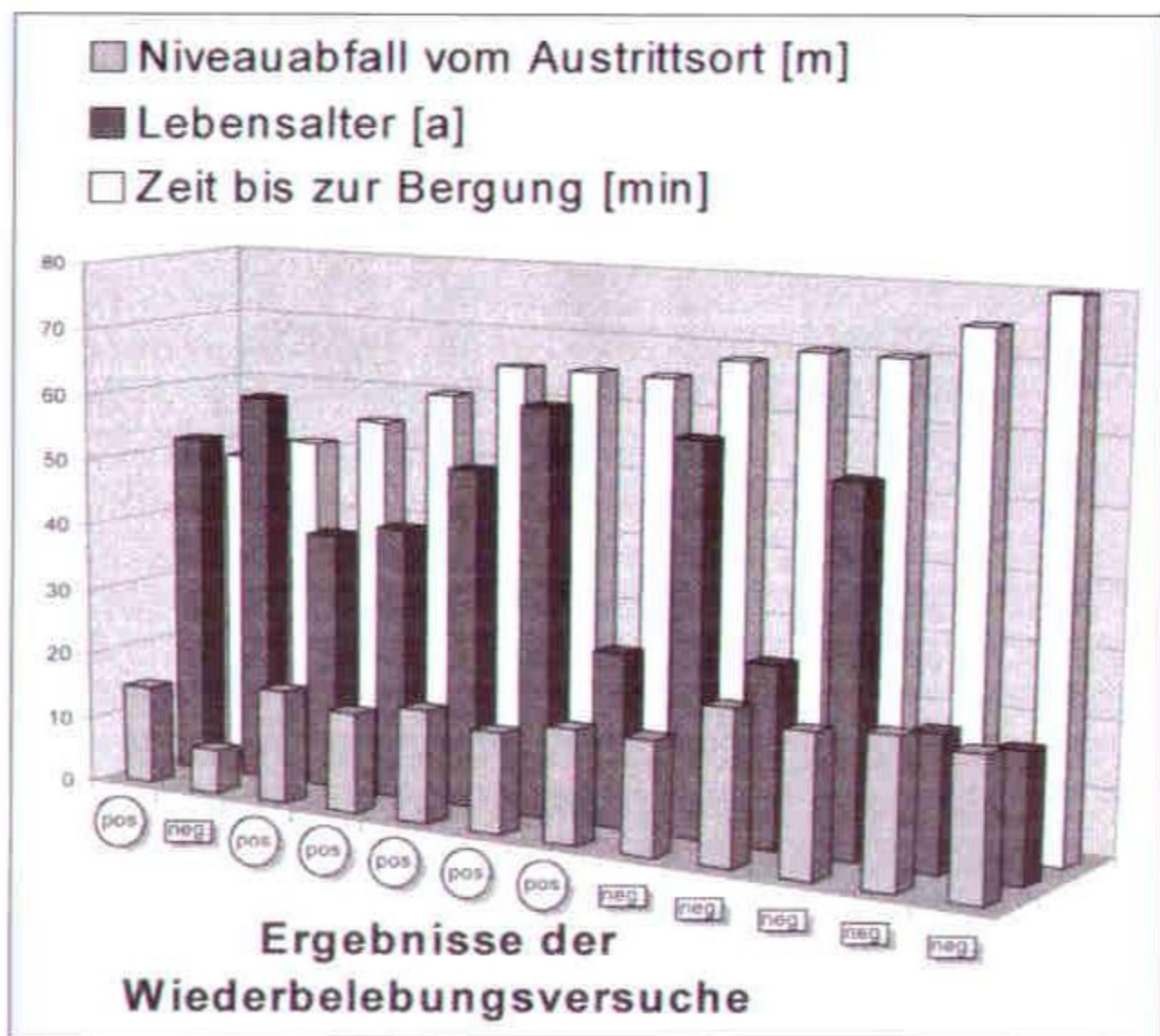


Bild 22 - Daten zu den CO₂-Unfällen beim Superbläser vom 17. April 1958

Bergungsortes und der bis zur Bergung vergangenen Zeit dargestellt. Die Auswertung dieser Daten führte u. a. zur Ausrüstung der Belegschaft mit Kreislauf-Selbststrettern – vom Trägerwerk in Lübeck in kürzester Zeit als Modell „Leipzig“ entwickelt, gefertigt und geliefert – sowie zur Installation einer nach den Feuermelder-Prinzip arbeitenden Alarmanlage und zur Einrichtung mit Druckluft bewetterbarer Fluchtkammern.

Die Strategie des Wandels von der Defensive zur Offensive gegenüber der Naturkraft Kohlensäure

Diese nach dem Superbläser veranlaßten Maßnahmen wurden dann Bestandteil eines weitgehend in sich geschlossenen Systems zur CO₂-Schadensbekämpfung, an dem ab der letzten 1950er Jahre gearbeitet wurde. Dabei wurde das strategische Ziel verfolgt, der Gefahr endlich Herr zu werden, aus der Defensive in die Offensive zu gelangen. Seinen Aus-

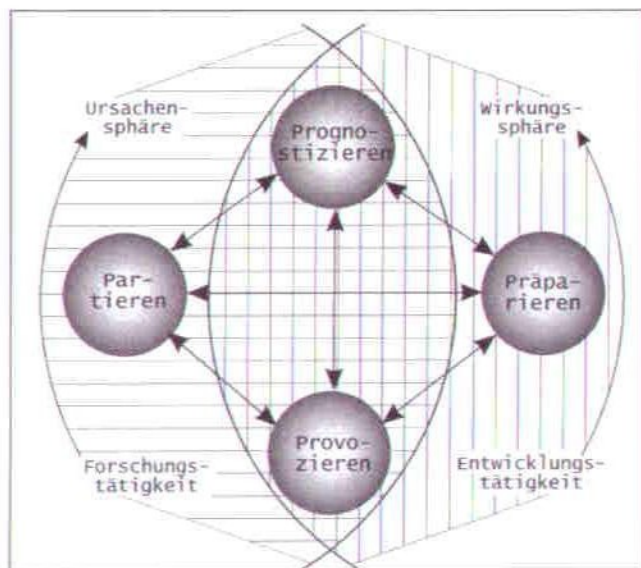


Bild 23 – Die Vier-P-Konfiguration zur CO₂-Schadensbekämpfung in ihrer Beziehung zur Ursachen- und Wirkungssphäre der Gasgefahr

druck mußte das in der Wandlung des **plötzlichen** CO₂-Geschehens in ein vorrangig **planmäßiges** finden, das tragische und stark produktionsbehindernde Wirkungen mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschloß. Es war abzusehen, daß die erfolgreiche Gestaltung eines solchen Systems mehr und mehr zur unabdingbaren Voraussetzung für die effektive Weiterführung des südthüringischen Kalibergbaus überhaupt wurde.

Wer aus dem Rathaus herauskommt, ist im allgemeinen klüger als derjenige, der hineingeht. So gewann auch die Strategie des Wandels von der Defensive zur Offensive zunehmend klare Konturen, je länger, intensiver und facettenreicher die Auseinandersetzung mit der Naturkraft Kohlen-säure geführt wurde. Im Endeffekt spielte sich dann das Ganze – sehr simpel, wie man vielleicht im nachhinein meinen möchte – im Rahmen der sog. **Vier-P-Konfiguration** ab, die im Bild 23 schematisch aufgezeichnet ist. Vorhandene CO₂-Vorkommen sind danach **erstens** rechtzeitig zu prognostizieren, das durch sie bedrohte Umfeld ist **zweitens** zwecks Schadensvorbeugung sorgfältig zu präparieren, ihre Austrittsintensität ist **drittens** vorausschauend auf ein produktionsflußkonformes Maß zu partieren, und ihre Tilgung ist schließlich **viertens** planmäßig zu provozieren. Dabei bestehen zwischen allen vier Handlungen Wechselwirkungsbeziehungen, die

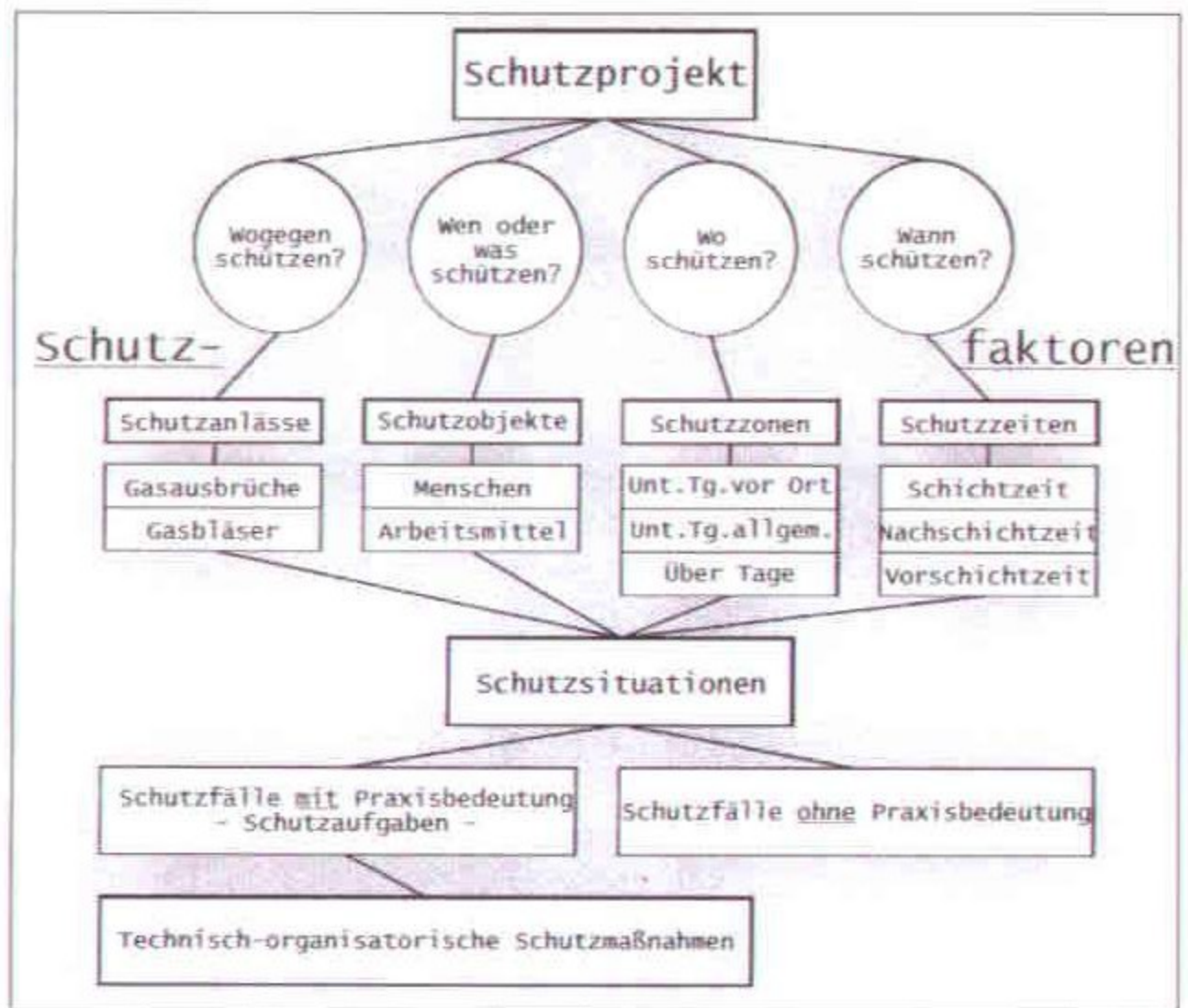


Bild 24 - Das Schutzprojekt zur Schadensbekämpfung

man allmählich stärker beachten konnte, als man mit der Umsetzung des strategischen Konzepts vorankam.

Die Wege zur brauchbaren Idee und dann von der Idee zur sicheren Praxisreife waren für jede dieser Handlungen unterschiedlich schwierig und lang. Teilweise waren sie durch reine Entwicklungsarbeiten auf statistisch fundierter Basis für logische Schlüsse erschließbar, z. T. erforderten sie aber – speziell innerhalb der Ursachensphäre – umfangreiche Forschungsarbeiten, meist vereinten sie beides in sich. Das führte dann zu wesentlichen Abweichungen der Reihenfolge des Nutzungsbeginns der Eingriffe in das CO₂-Geschehen von der Reihenfolge in der logischen Handlungskette. Die zeitliche Erstnutzungsfolge war aufgrund dessen: Präparieren, Prognostizieren, Provozieren, Partieren – also sachlich unlogisch. So, wie dann der höherstufigen Ordnung gefolgt werden konnte, waren dann Vorteile nutzbar, die sich aus den bestehenden Wechselwirkungsbeziehungen ergaben. Beispielsweise konnte der Präparierungsaufwand gesenkt werden, als man **erstens** das Prognostizieren und dann **zweitens** das Partieren einführte.

Schutzzonen	Schutzanlässe		Salz-Gas-Ausbrüche		Gasbläser	
	Schutzzonen	Schutzzonen	Men-schen	Arbeitsmittel	Men-schen	Arbeitsmittel
Zone I: Vorort	Schichtzeit	1	9	13		
	Nachschichtzeit	2	10	14		
	Vorschichtzeit	3				
Zone II: Untertage allgemein	Schichtzeit	4	11	15		
	Nachschichtzeit	5	12	16		
	Vorschichtzeit	6				
Zone III: Übertage	Schichtzeit	7			17	
	Nachschichtzeit	8			18	
	Vorschichtzeit					

Bild 25 - CO₂-Schutzfälle als Funktion der Schutzanlässe, -objekte, -zonen und -zeiten

Das Grundanliegen beim **Präparieren** lautete ganz simpel: Die Umgebung potentieller CO₂-Austritte ist rechtzeitig, sorgfältig und lückenlos so auf zu erwartende Ausbrüche bzw. Bläser vorzubereiten, daß auf alle Fälle menschlich tragische und zumindest produktionsbehindernde Wirkungen schweren und mittleren Grades ausgeschlossen werden können. Hierauf bezogen entstand zuerst das in Bild 24 schematisch aufgezeichnete **Schutzprojekt** mit der darin eingeflochtenen, das gesamte Aktionsgebiet überstreichenden komplexen Frage: Wogegen ist wer oder was wo und wann zu schützen? Auf die hierin enthaltenen vier Einzelfragen fanden sich zehn Einzelantworten, die in komplexer Kombination $2^4 \times 3^2 = 36$ zunächst theoretische, sich auf das gesamte Aktionsgebiet erstreckende Schutzsituationen kennzeichneten. Die Selektierung dieser Situationen in solche **mit** und **ohne** praktische Bedeutung, also die Herausfilterung der sich im Betrieb darbietenden CO₂-**Schutzfälle** anhand zuverlässiger Praxiskriterien, reduzierte – wie Bild 25 erkennen läßt – deren Zahl auf 18.

Die nächste Frage – **wie** ist der Schutz im Detail zu gewährleisten? – bezog sich auf diese 18 praxisrelevanten **Schutzaufgaben** im einzelnen. Deren Lösung machte den Einsatz von insgesamt 31 technisch-organisatorischen **Schutzmaßnahmen** erforderlich. Entsprechend der in Bild 26 aufgezeichneten Matrix waren diese Maßnahmen in unterschiedlichen aufgabenspezifischen Kombinationen anzuwenden, die in einem 18 Seiten umfas-

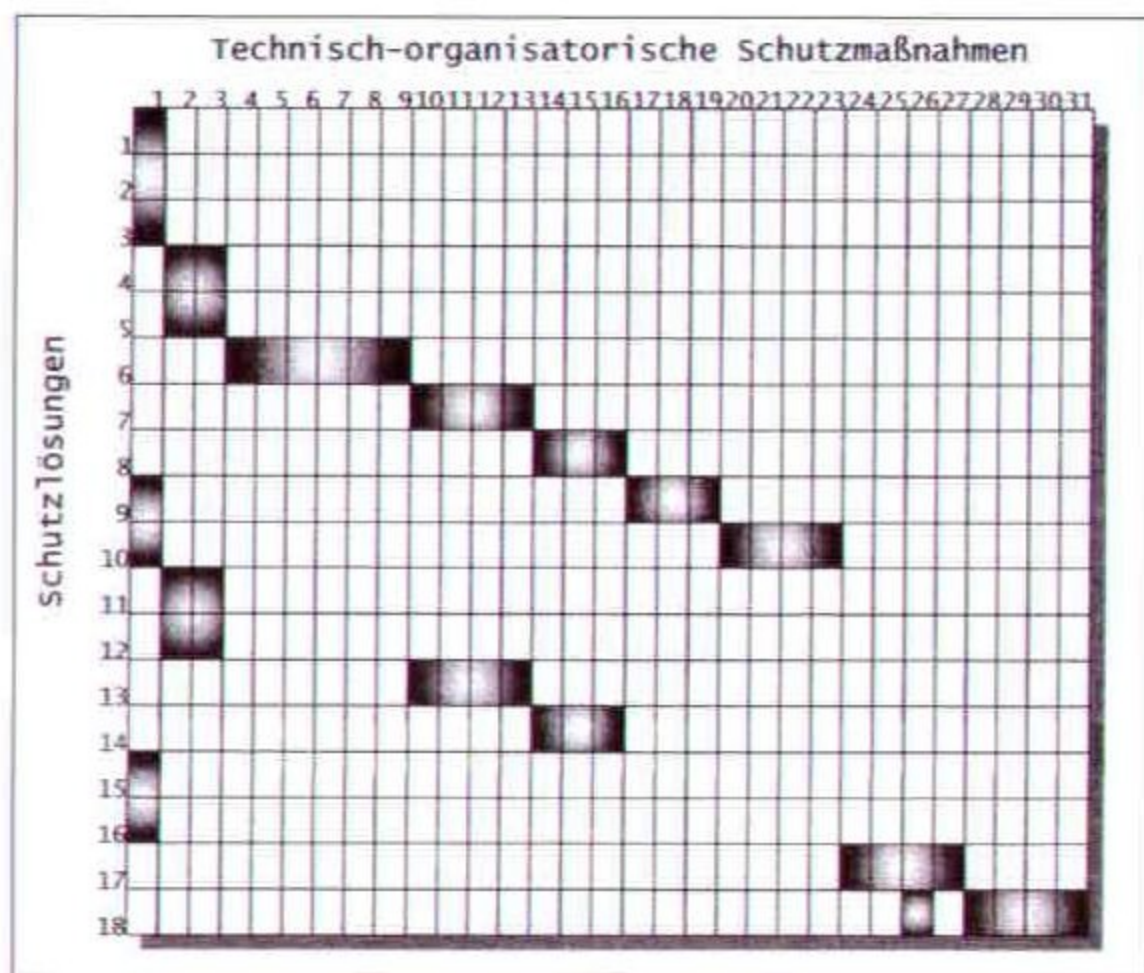


Bild 26 - CO-Schutzlösungen als Funktion adäquater technisch-organisatorischer Schutzmaßnahmen

senden CO₂-**Schutzkatalog** entsprechend sortiert erfaßt werden konnten. Vom Ursprung her ließen sich die Maßnahmen zwei Gruppen zuordnen: **Zum einen** waren sie bereits seit längerem bekannt und in Anwendung, z. B. das elektrische Fernzünden der Sprengungen, das Vorbefahren der Haupt- und Abteilungsstrecken und die Arbeitsstellung der Hauer nicht hinter, sondern neben den Bohrmaschinen. **Zum anderen** mußten sie erst neu ersonnen und realisiert werden, par exemple Kabelverlegungen in Schutzgräben, temporäre Salzbarrieren in den Abbauhälsen, Schutzpfeiler vor den Schrapperrhäspeln, Totwinkel-Trafostationen und automatisch fallende, perforierte 2-atü-Gassperren in den Förderstrecken, von denen eine in Bild 27 gezeigt wird.

Das strenge Reglement zum Präparieren potentieller CO₂-Wirkungsstätten fand nicht nur pure Freunde von vornherein, naturgemäß zeigten sich auch Skeptiker und vielleicht stille Gegner. Deren Zahl schmolz aber in dem Maße zusammen, wie die Zahl der Väter von Präparationsmaßnahmen wuchs - bekanntlich ein sicheres Zeichen für den Erfolg, der sprichwörtlich viele Väter hat. Das Präparieren wurde nicht nur im ganzen abgerundeter und stabiler, sondern dann auch wirtschaftlicher, als nach schon kurzer Zeit das zweite P - das Prognostizieren - hinzukam und man dann

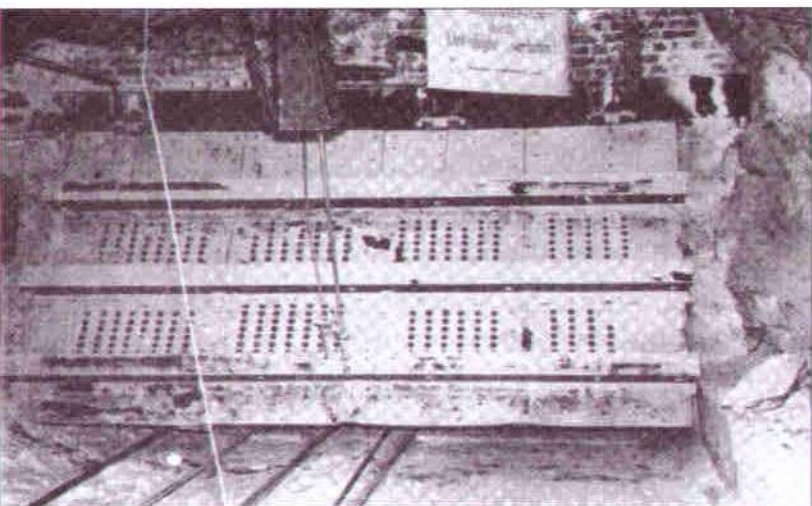


Bild 27 - Durch einen Gasstoß gefallene 2-atü-Gassperre in einer Seilbahnstrecke

differenzierter und gleichzeitig noch sicherer operieren konnte. Es wurde ein zweistufiges CO_2 -Prognosesystem entwickelt, bestehend aus der regionalen und der lokalen Prognose. Die **regionale** Prognose - basierend auf Feststellungen typischer Begleiterscheinungen einer CO_2 -Führung, die bei der Lagerstättenerkundung und im Ergebnis der Feldarbeit der Werksgologen getroffen werden können - ergibt einen geologischen Grundüberblick, der eine rechtzeitige Unterteilung in CO_2 -freie und CO_2 -verdächtige Gebiete ermöglicht. Die **lokale** Prognose - bestehende physikalische Zusammenhänge nutzend und auf instrumenteller Basis betrieben - erlaubt die Separierung CO_2 -führender Bereiche aus den CO_2 -verdächtigen Gebieten.

Innerhalb relativ kurzer Zeit wurden gleich drei Wege zur CO_2 -Lokalisierung erschlossen: nacheinander mittels des sog. Kern-, Knister- und Gasdruck-Prognoseverfahrens. Als Untersuchungsmaterialien dienen dabei bereits aus dem Gebirge gelöste Substanzen: Bohrkerne, Bohrkleinproben und Bohrlochgasfüllungen. Die in Bild 28 gezeigte graphische Darstellung bezieht sich auf eine Wertung der drei Prognoseverfahren nach unterschiedlichen Motiven. Mit der Kernprognose erreicht man den bei weitem größten Aktionsradius. Die Knisterprognose erweist sich am vielseitigsten einsetzbar. Die Gasdruckprognose ist eindeutig das wirtschaftlichste Verfahren und trotz enger Anwendungsgrenzen betriebssituationsbedingt am häufigsten einsetzbar. Z. B. wurde 1967 im Vergleich mit der Kern- und

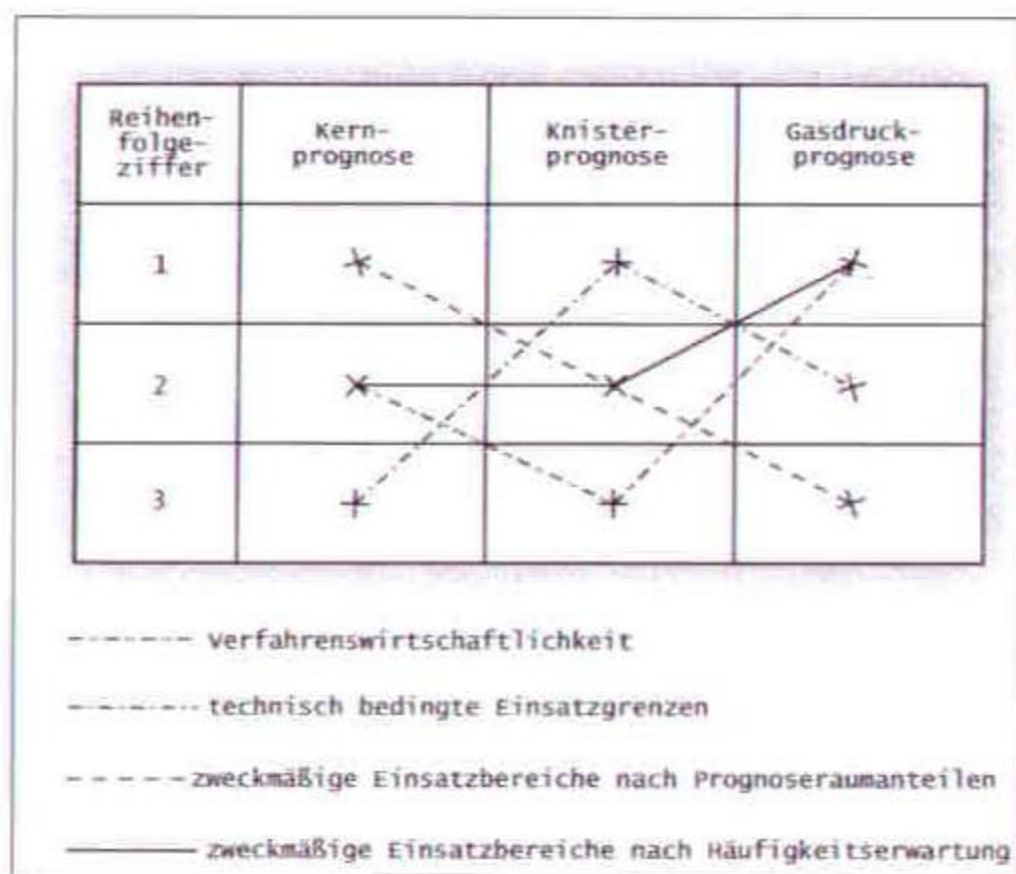


Bild 28 - Wertung der Prognosemethoden nach Einsatzkriterien

Knisterprognose ein Verhältnis der Anwendungshäufigkeit von etwa 80000 zu 1 zugunsten der Gasdruckprognose überschlägig errechnet.

Die ersten planmäßigen Ausbruchsprovokationen ab dem 14. Januar 1962 auf „Menzengraben“

Nachdem man das Prognostizieren und Präparieren weitgehend zuverlässig beherrschte, lag es eigentlich unausweichlich auf der Hand, jetzt das dritte große P zu strapazieren und zur großen Offensive überzugehen, d. h. Salz-Gas-Ausbrüche planmäßig zu provozieren und dabei das Potential zur Wirtschaftlichkeitsverbesserung zu nutzen, das die Naturkraft Kohlensäure bedingungsabhängig in sich birgt. Die Devise lautete jetzt: Integration des Salz-Gas-Ausbruchsgeschehens in den planmäßigen Betriebsablauf. Das sorgfältig erarbeitete Programm für die erste Provokation wurde am Sonntag, den 14. Januar 1962, 14 Uhr, auf der Schachtanlage „Menzengraben“ realisiert. Der Verkehr durch das Feldatal wurde kurzfristig gesperrt; der neue variabel arbeitende Hauptgrubenlüfter war vorlaufend auf Maximalbetrieb geschaltet worden und saugte die Kohlensäure - vielleicht 150000 m³ - im Gemisch mit Luft in kurzer Zeit aus der Grube. Nach der Kontroll- und Erkundungsbefahrung durch eine Grubenwehrgruppe war die Aktion rechtzeitig zur nachmittäglichen Kaffeezeit been-

det. Der Ausbruch hatte keine Zerstörungen verursacht - selbst die ortsnahen Glühbirnen brannten noch. Schrappgerecht lagen 8600 t Kalisalz mit 20 bis 25 % K_2O bereit – K_2O -mäßig die komplette Fördermenge der kleinen Schachanlage für die kommende Woche.

Die Ausbruchsprovokation gedieh danach zum Routine-Verfahren. Beispielsweise wurden auf Menzengraben in der Anfangsphase innerhalb der Spanne eines reichlichen Jahres elf Ausbrüche planmäßig provoziert. Sie lieferten durchschnittlich 3700 t Kalisalz, die einer äquivalenten Gesamtmenge – mit dem K_2O -Gehalt der normalen Gewinnungstonnage – von 65000 t entsprachen, die wiederum dem sonst normalen Fördervolumen für die Zeit von etwa fünf Wochen gleichgesetzt werden konnten. Die nach einem bedingungsgerechten mathematischen Modell ermittelten Selbstkostenreduzierungen betrugen im Einzelfall 3,5 bis 65 %. Darin waren alle wirklichen Aufwendungen und Einsparungen erfaßt, jedoch nicht die unkalkulierbaren Belastungen durch Zerstörungen, Verschüttungen und sonstige Hemmnisse berücksichtigt, die bei nicht beherrschten Ausbrüchen entstanden wären.

Der Weg zum sogenannten intensivierten CO_2 -Weitungsbau

Bei allem jetzt erreichten Fortschritt war das Provozieren noch mit planerischen Mängeln behaftet, die aus der Ära der plötzlichen Ausbrüche fortwirkten. Speziell gab es Probleme bezüglich der Ereignisverteilung und der Ereignisdimension. Die **Ereignisverteilung** konnte zwar durch das Auslassen einiger möglicher Provokationen noch in einem gewissen, allerdings unzureichenden Maße beeinflusst werden, die **Ereignisdimension** aber überhaupt nicht. Beispielsweise lieferten die hier erwähnten elf provozierten Ausbrüche jeweils Salzmengen im weiten Bereich von 200 bis 18 000 t, und ein „provozierter Superausbruch“ war nicht ausschließbar.

Der Sprung vom P-Tripel zum P-Quadrupel, also der Brückenschlag hin zum **Partieren** der Ausbrüche, wurde also notwendig. Das bedeutete das Manipulieren geeigneter Parameter an der Wurzel des CO_2 -Geschehens, also ein Eindringen in dessen Ursachensphäre und demnach intensive Forschungsarbeit. Dem Forschen widmeten sich insbesondere einige unter der bewährten Regie von Prof. GIMM agierende Doktoranden und dann auch verschiedene Spezialisten der Werrawerke, die zwischenzeitlich einer neuen Generation entstammten. In mehreren Stufen lief jetzt die Entwicklung hin zum sog. **intensivierten CO_2 -Weitungsbau**.

Eine entscheidende Station auf diesem Wege war der Nachweis der Bildung sog. **inaktiver Schutzschichten** an den Rachelraumkonturen. Dieses Phänomen wurde bei Versuchen zur Reduzierung der Ausbruchsvolumina durch die Vorgabe künstlich engbegrenzter Rachelöffnungen gefunden, für die im Bild 29 ein **Gestaltungsbeispiel** gezeigt wird. Ein **Erklärungsmodell** hierfür, in dem die Bereiche der Spannungsverteilung und der Verlauf der Hauptspannungstrajektorien am Rande von Ausbruchshohlräumen nach den Vorstellungen von MARGGRAF eingezeichnet sind,

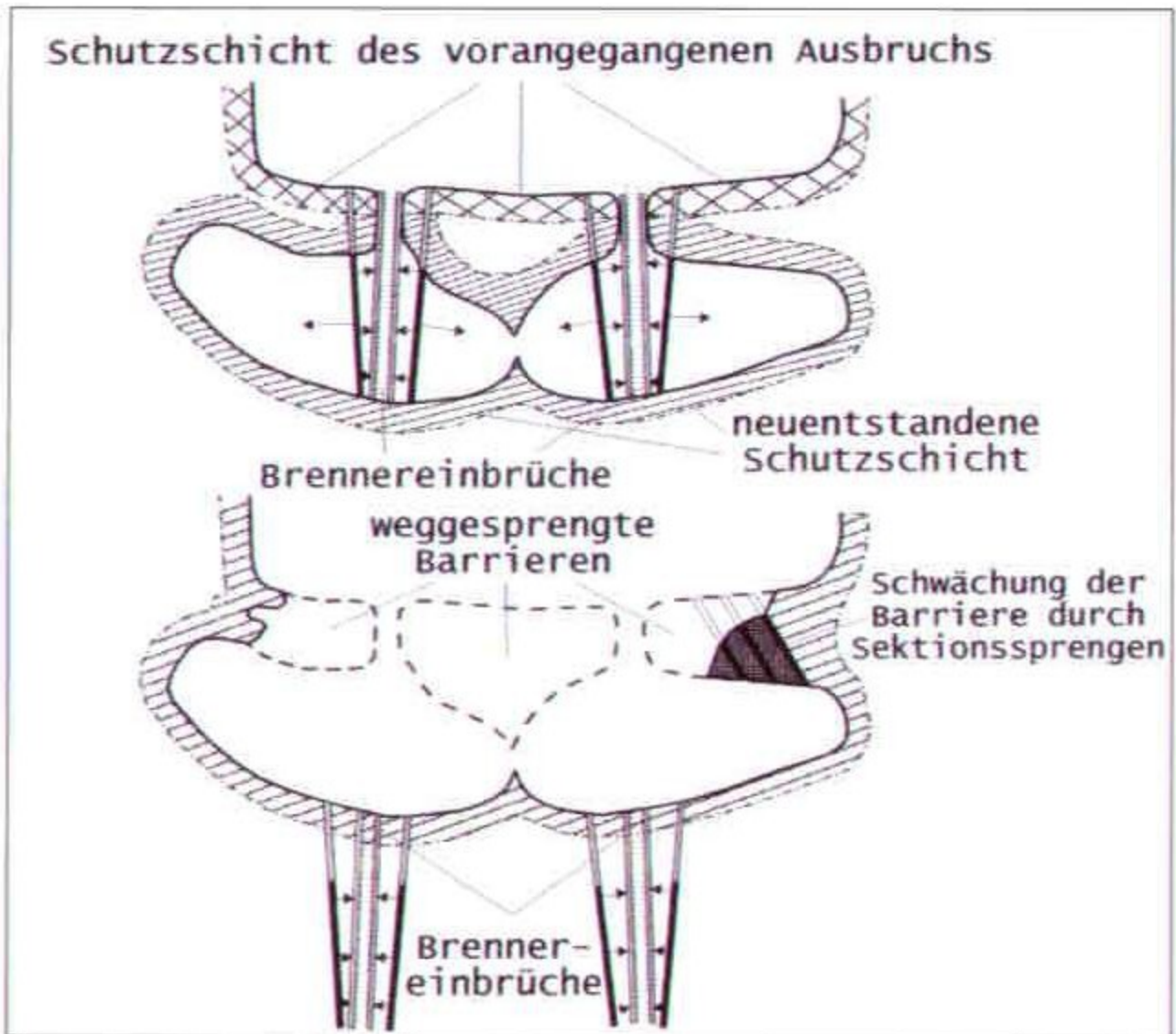


Bild 29 - Versuche zur Salz-Gas-Ausbruchsbegrenzung

ist im Bild 30 zu sehen. Sowohl die Vertikal- als auch die Horizontalspannung sind naturgemäß am Hohlraumrand am niedrigsten und wachsen zum Massivinneren hin an. Dabei erhöht sich die vertikale Spannung schneller und durchläuft obendrein ein Maximum, ehe sie auf das Niveau des Überlagerungsdruckes absinkt. In dem teilentlasteten Gebirgsrandsegment kann das Salz schließlich dann zerstörungsfrei entgasen, wenn sich dafür günstige Strömungsbedingungen im Ablauf des pneumatischen Förderungsprozesses einstellen.

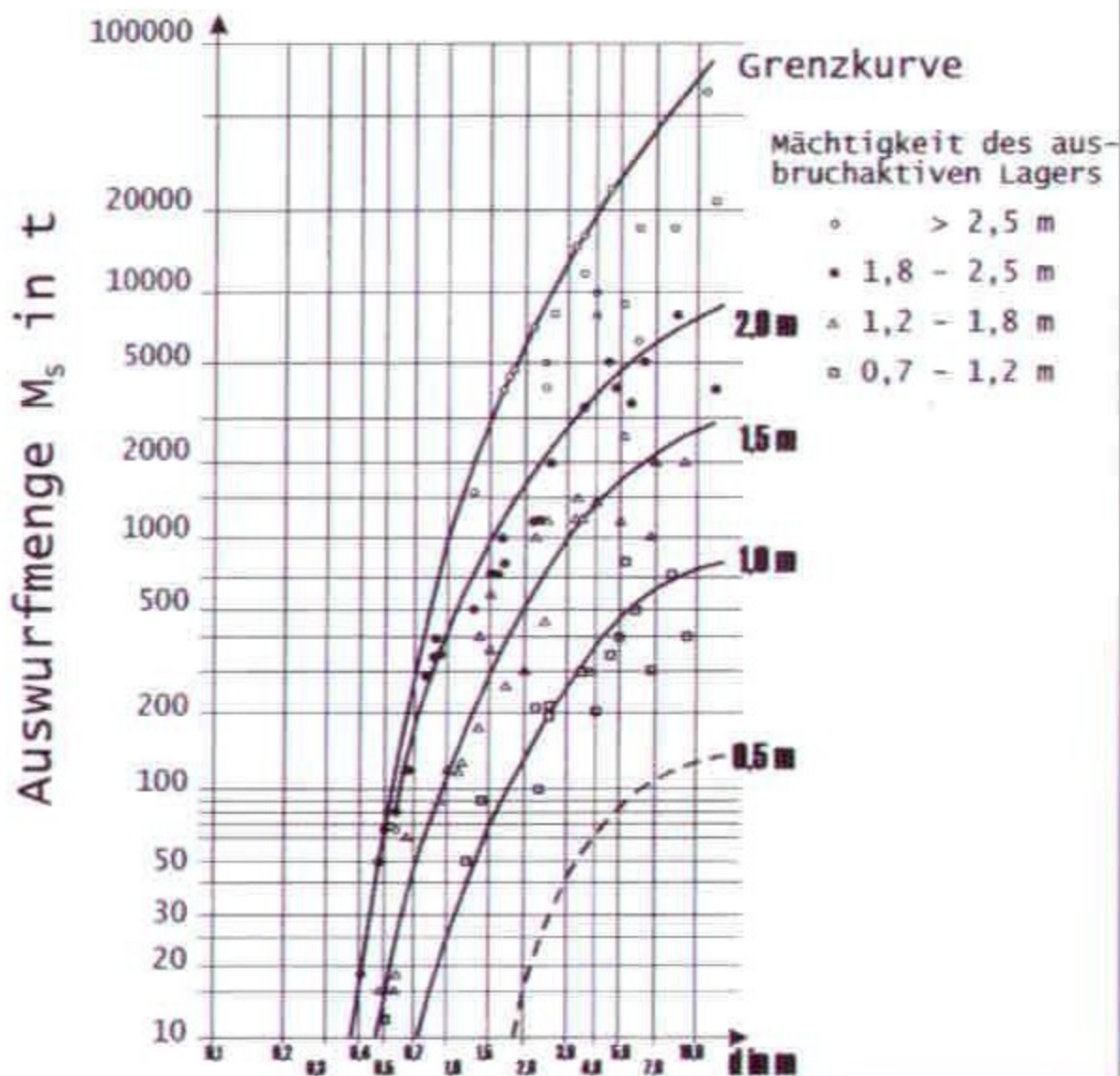


Bild 31 - Ausbruchmenge als Funktion der Ausbruchöffnungsgröße und der mittleren ausbruchaktiven Lagermächtigkeit

als Nebeneffekt bei der damals gerade im Gange befindlichen Umstellung der Gewinnungstechnik auf den Einsatz mobiler Großgeräte: Beides – routiniertes Partieren und wirtschaftlicher Geräteeinsatz – machte den Übergang vom bisher bevorzugten Fächer- zum jetzt favorisierten Großlocheinbruch notwendig. Im Zusammenspiel von Begrenzungsmethode und Großgerätetechnik wurde es möglich, die Ausbruchsrachen relativ eng, bevorzugt im Flöz sowie hinreichend haufwerksfrei zu halten. Das waren dann Voraussetzungen für die Weiterentwicklung des herkömmlichen zum sog. **intensivierten CO_2 -Weitungsbaue** für kohlenensäureführende Sylvinitfelder. Bild 32 zeigt ein Anwendungsbeispiel für den intensivierten CO_2 -Weitungsbaue, der ab 1984 praktiziert wurde. Unter der Leitung von SIEVERS und in Verbindung mit dem Bergbau-Sicherheitsinstitut bei der Obersten Bergbehörde wurde ein komplexes System der Planung, Überwachung und Lenkung des CO_2 -Weitungsbaus entwickelt, das hier nicht im Detail behandelt werden kann.

Diese vier Momente spiegelten sich in Erscheinungsbild einiger Salz-Gas-Ausbrüche wider, von denen hier ein besonders tragisch verlaufender – stattgefunden am 9. Februar 1975 in der Unterbreizbacher Grube – kurz beschrieben werden soll. Es geschah während der Schicht bei der Herstellung eines 280 mm-Großbohrloches in einem Carnallitit-Streckenvortrieb. Bei 2,2 m Bohrlochlänge lief er an, warf ca. 8000 t Salz aus, tötete zwei Bergleute und trieb den 11,3 t schweren Großbohrlochwagen um 145 m in der Strecke zurück, wo er – wie Bild 33 zeigt – bis zur Unbrauchbarkeit demoliert mit den Rädern nach oben im Auswurfslatz landete.

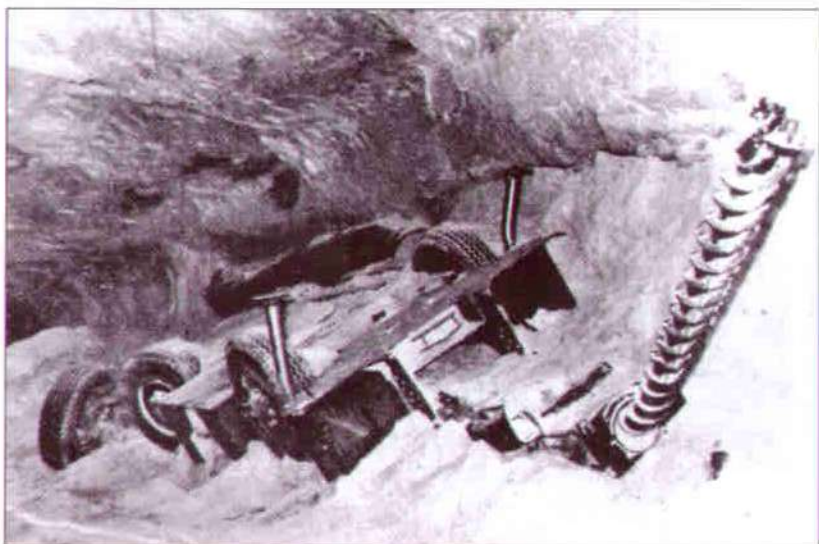


Bild 33 - Beim Salz-Gas-Ausbruch am 9. Februar 1975 zerstörter Großlochbohrwagen

Im Bild 34 ist ein Profilschnitt durch den Ausbruchsbereich dargestellt, der an einer vorher unbekannten ausbruchsaktiven Flanke einer Carnallititanstauung plazierte war. Die ohnehin geringe Festigkeit des Carnallitits war durch mehrere gasführende Klüfte mit unterschiedlichem Einfallen geschwächt. Dadurch war es möglich, daß ein Kleinstausbruch beim Großlochbohren - ansonsten nicht unbedingt ungewöhnlich - zum Initial für einen Großausbruch wurde. Er pflanzte sich allseitig auf der püarallel zur Ortsbrust verlaufenden Störungsfläche fort, zerstörte die zerklüftete Carnallititfeste und schuf für den Großausbruch freie Bahn.

In Reaktion auf diesen außergewöhnlichen Ausbruch wurden drei zusätzliche Schutzmaßnahmen veranlaßt: **Erstens** wurden die Großlochbohr-

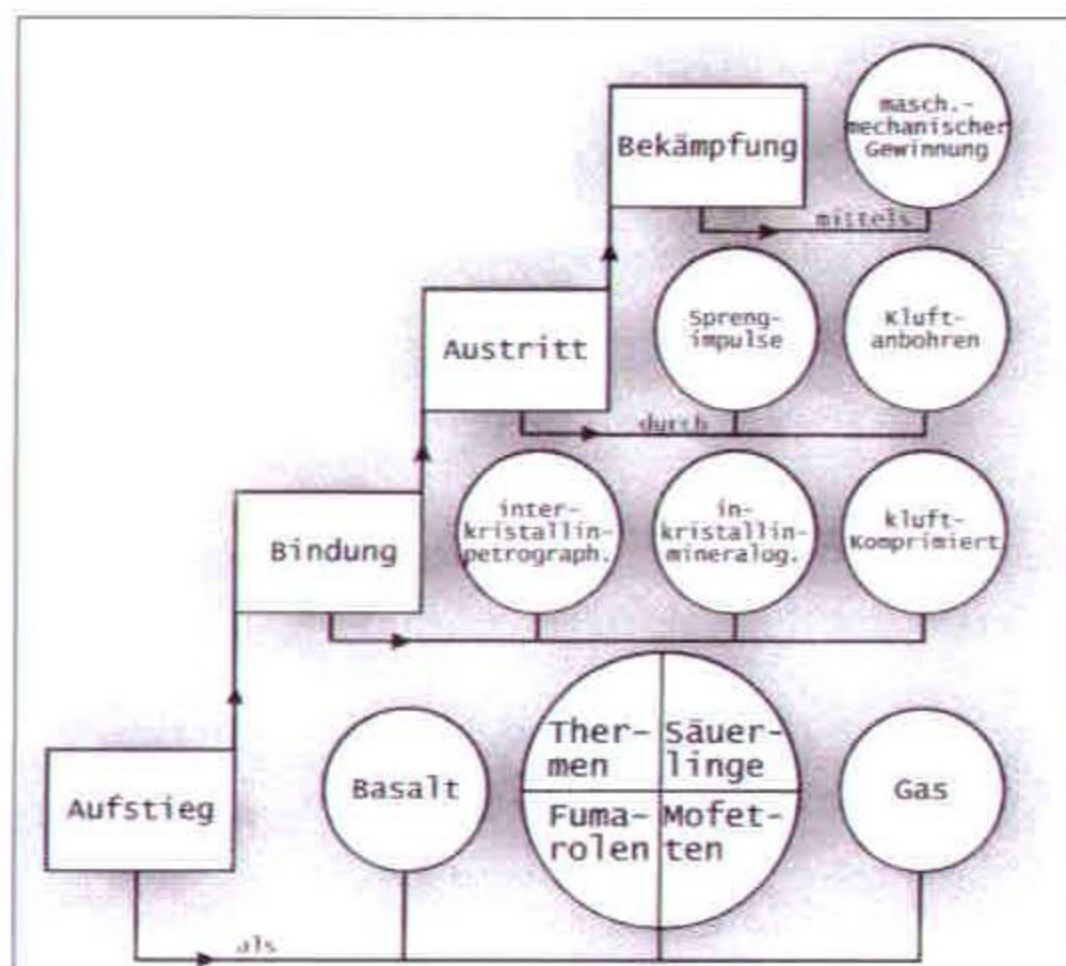


Bild 35 - Komplexe Theorie zum CO₂-Phänomen nach HARTWIG.

sen - und auch eine Grundlage für die CO₂-Ausbruchsprognose geworden sind. Den **Austritt** in der Form von Salz-Gas-Ausbrüchen deutete er noch als Folge von Sprengimpulsen, und der sofort aufkommende, sehr plausibel anmutende Vergleich mit dem Öffnen einer geschüttelten Selterwasser- oder Bierflasche zog viele Praktiker an seine Seite. Der Umkehrschluß lag nahe: Wer sein Bierchen in Ruhe trinken wollte, durfte die Flasche nicht schütteln - oder: Wer CO₂-Ausbrüche vermeiden wollte, durfte nicht sprengen. So fand HARTWIGs Aussage zur **Bekämpfung** – man müsse maschinell-mechanisch gewinnen – großen Anklang.

Die sog. **Impulstheorie** machte Furore, und lediglich das Fehlen einer geeigneten Technik, zu der in der Kriegs- und unmittelbaren Nachkriegszeit kein Weg führte, verhinderte vorerst den Versuch, sich der empfohlenen Gewinnungsweise munter zu bedienen. Im nachhinein betrachtet, war das dann aber ein Glücksumstand. Im Ergebnis der bereits erwähnten vorbildlich experimentellen Arbeit der GIMMschen Doktoranten – erstmals von THOMA vertreten – kam es zum Wandel von der Impuls- zur sog. **Entdämmungstheorie**, d. h. von einer sprengmechanischen zu einer gebirgsmechanischen Erklärung der Ausbruchsauslösung.

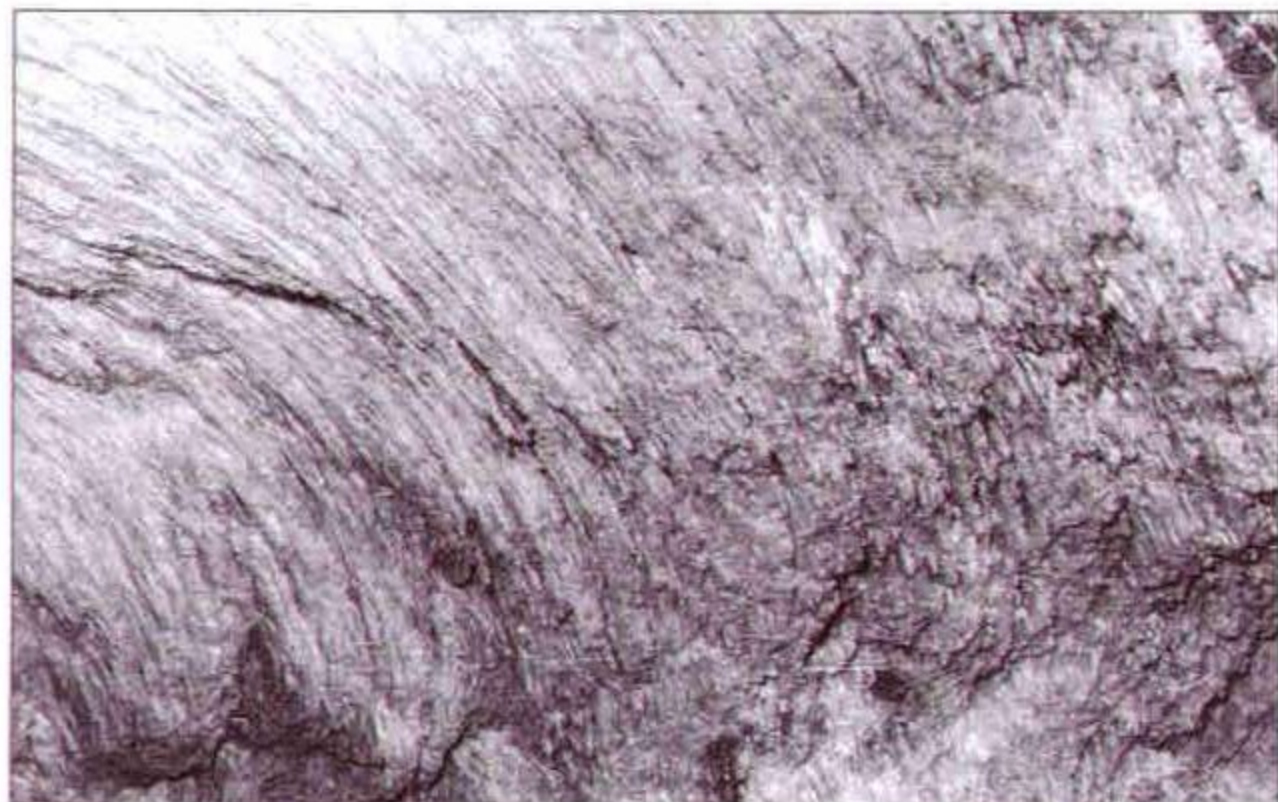


Bild 36 - Flächenparallel geklüfteter Rachelstoß

glückten am 9. Februar 1975 an einem Großlochbohrwagen in Unterbreizbach kann der durch schneidendes Gewinnen bestimmten Ausbruchskategorie zugerechnet werden.

Trotz dieser negativen Erfahrungen darf man natürlich das Kind nicht mit dem Bade ausschütten, muß man die wirtschaftlich starke schneidende Gewinnung nicht unbesehen für das gesamte Revier an der Werra zum Tabu erklären. **Zum einen** gibt es hier Feldesteile und potentielle Einsatzfälle, wo die CO₂-Gefahr klar vorhersehbar zumindest als nur sehr gering einzuschätzen ist. **Zum anderen** verfügt man heute über ein entsprechend sicherndes „CO₂-Schutzpaket“, mit dem evtl. Gefahren gebannt werden können. **Vier** Voraussetzungen müssen bei einer Entscheidung für die schneidende Gewinnung erfüllt sein: **Erstens** muß die regionale geologische Prognostizierung in dem geplanten Einsatzgebiet eine CO₂-führung zumindest sehr weitgehend ausschließen. **Zweitens** ist ein verbindliches Konzept für eine systematische lokale Prognostizierung festzulegen und durchzusetzen, wobei vor allem das Gasdruck-Prognoseverfahren bevorzugt zu berücksichtigen ist, da es sowohl salzgebundene als auch freie Kohlensäure erfaßt. **Drittens** ist bei CO₂-Anzeige unbedingt ein Vortriebsstopp zu gewährleisten. **Viertens** sind die Bedienungen in jedem Falle vorbeugend gegen alle denkbaren CO₂-Wirkungen zu schützen, wobei Verhalten und Schutzmittelgebrauch periodisch zu trainieren sind.

variantenreichen vermutet, als sie sich im soeben dargestellten Modell nach HARTWIG und erst recht in den Vorstellungen seiner Vorgänger darbietet. Tatsächlich stellten dann auch die Geowissenschaftler KOCH und VOGEL - die mehrere Jahre im Kalikombinat Werra tätig waren, ehe sie dann an Hochschulen wirkten - in ihren Dissertationen das bisher allgemein akzeptierte Aufstiegsschema „juvenile Thermalwässer im Gefolge von Basalten – beide mit Gasen im Verbund“ – in Frage. Ihre während der 1970er Jahre durchgeführten geochemisch-mineralogischen Untersuchungen, die auch Spurenelement- und isotopchemische Analysen einschlossen, führten zu weittragenden, aber plausiblen Schlüssen. Danach ist der räumliche Zusammenhang von Umbildungszonen und Basaltgängen lediglich **tektonischer** Natur. Und der Ablauf der Erscheinungen ist: Aufreißen von Störungszonen – Lösungsaufstieg – Umbildung der Kaliflöze - Magmaintrusion. Dabei können sowohl die Lösungen als auch die Magmen Gase mitführen. Fehlstellen in dieser Folge, die dann – wie im Bild 38 verdeutlicht – zur Reduzierung auf Duo- oder gar Soloaszendenz führen mußten, sind denkbar und auch innerhalb der vielfältigen rezenten Erscheinungsbilder, auf die der Bergmann trifft, rekonstruierbar. Die Unterstellung zeitlich getrennter Aufstiege bedeutete auch – wie ebenfalls im Bild 38 versinnbildlicht - die Festlegung auf **räumlich auseinanderliegende** Quellen der aszendierenden Medien.

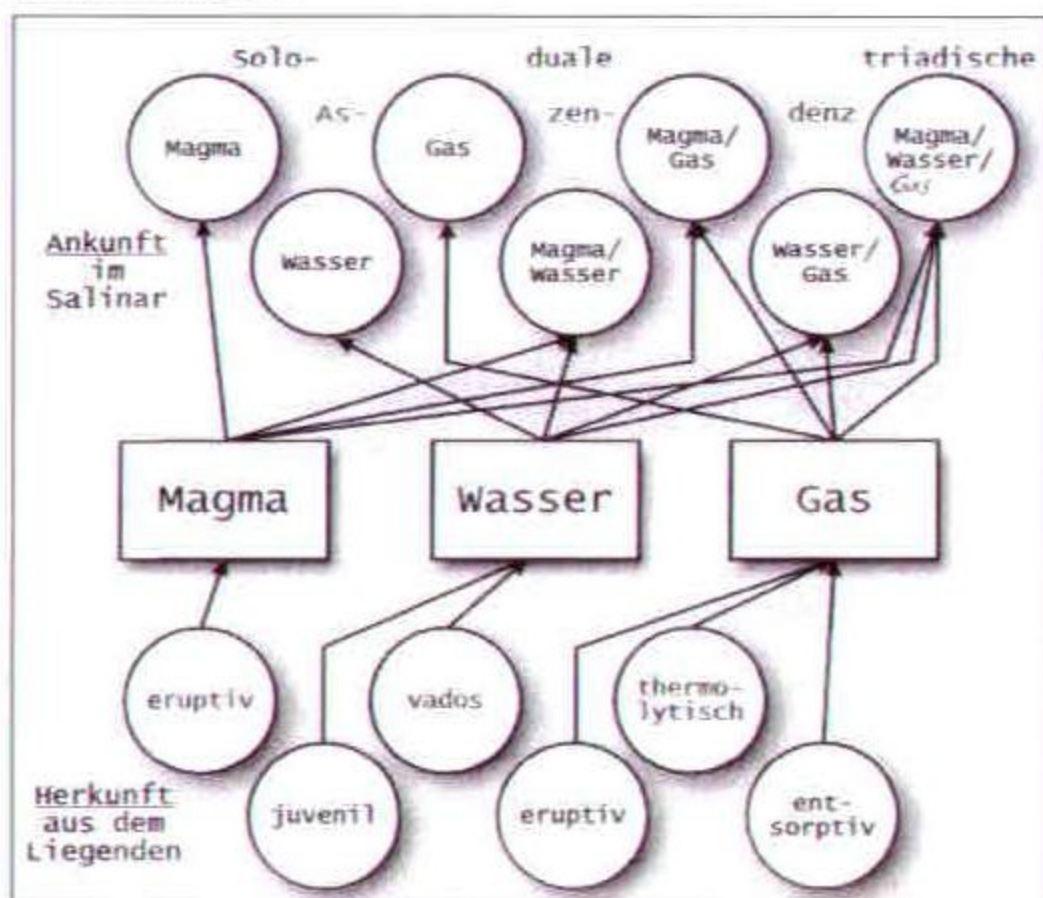


Bild 38 - Herkunfts- und Aufstiegsvarianten der aszendierenden Medien Magma, Wasser und Gas

Wie u. a. die Ergebnisse einiger Tiefbohrungen in Verbindung mit Wasseranalysen auf Gehalte an CO_2 , Spurenelementen, CaSO_4 und Bitumina bewiesen, kann damit gerechnet werden, daß der Hauptteil des in der Lagerstätte agierenden Wassers nicht juvenilen, sondern vadosen Ursprungs war. Als Wasserreservoir und -quellen wurden die Schichten des Rotliegenden, eingeschränkt auch des Zechsteinkalkes und des Anhydritknotenschiefers, ausgemacht. Als Folge der Heraushebung der saxonischen Hochscholle des Thüringer Waldes und einer starken Verringerung der geothermischen Tiefenstufe im Vorklang der Magmaintrusion bildete sich hier eine Art artesisches Becken mit großen Vorräten gespannten erhitzten Wassers. Und dieses Wasser migrierte zu großen Teilen in die Lagerstätte, nachdem sich durch die tektonische Belebung Aufstiegswege geöffnet hatten. Der Bedarf an Wasser war hier groß, denn stöchiometrische Berechnungen weisen auf den Verbrauch von etwa 2 m^3 für die Umwandlung von 1 m^3 Carnallit zu Sylvinit hin. Mit „etwas Wasserdampf“, wie FULDA noch gemeint hatte, war es eben nicht getan.

Die Herkunft der Kohlensäure und ihrer Beimengungen wurde in Auswertung isotonenchemischer Untersuchungen sogar – wie auch im Bild 38 erkennbar – drei möglichen unterschiedlichen Quellen zugeordnet. Danach können sie aus dem Magma stammen, durch thermische Spaltung von Karbonaten in den Liegendschichten entstanden sein bzw. auch Anteile aus unterlagernden bituminösen Schichten enthalten.

Auch für den Verbleib der gewaltigen Mengen salinarer Lösungen, die während der Tertiärzeit in der Lagerstätte agierten, fanden KOCH und VOGEL endlich eine plausible Deutung. Pro Kubikmeter neu gebildeten Sylvinites fielen im Durchschnitt rd. $3,4 \text{ m}^3$ Restlösung an, da das bei der Salzumwandlung anfallende Kristallwasser sowie weggelöste Mineralsubstanz zusätzlich mitgenommen werden mußten. Die Sylvinitisierung führte in etwa zur Halbierung der primären Flözmächtigkeit, wodurch es zum Verbruch bzw. zur Aufblätterung der Hangendschichten und damit zur weit aufwärts reichenden Hohlraumbildung kam, die für die Restlösung Platz schaffte. Mit MgCl_2 , NaCl sowie z. T. auch mit erheblichem Maße mit CO_2 beladen, neigte die Lösung oftmals im hangenden Steinsalz zum Auskristallisieren, häufig mit CO_2 -Einlagerungen, wobei es zur Ausbildung eines horizontal und vertikal angeordneten Zonings kam. Mit dieser Erklärung verbindet sich dann auch eine Deutung für die Bildung von Hangendracheln bei großen Ausbrüchen, wie sie hier am Beispiel des „Superausbruchs“ vom 7. Juli 1953 erläutert wurde.

Beim nunmehr hundertjährigen Rhönmarsch in die Kohlensäurefelder des südthüringischen Kalisalzbergbaugesbietes sind zusammengefaßt betrachtet zwei hauptsächliche Entwicklungen auszumachen. **Zum einen** wuchsen die Dimension, Potenz und Häufigkeit des CO₂-Geschehens beachtlich. Beispielsweise ereigneten sich – wie erwähnt – schließlich in den beiden verbliebenen thüringischen Südgruben von 1980 bis 1987 insgesamt etwa 1200 Salz-Gas-Ausbrüche, d. h. im Mittel war an jedem zweiten Produktionstag ein Ausbruch zu verzeichnen.

Zum anderen – „wo aber Gefahr ist, wächst das Rettende zugleich“ (Hölderlin) – gelang es schließlich immer erfolgreicher, das Ausbruchsgeschehen, wie auch die Bläsertätigkeit bergmännisch so in den Griff zu bekommen, daß der „Rhönmarsch“ alles in allem nicht ins Stocken geriet. Es gab sukzessive Fortschritte bei der Deutung der Genese und der Eigenarten der CO₂-Vorkommen sowie des Mechanismus und der Vorzeichen von Salz-Gas-Ausbrüchen. Und, darauf aufbauend, wurden immer bessere Methoden zum Schutze der Bergleute, der Grubenausrüstungen, der Grubengebäude und der Lagerstätte entwickelt und angewendet. Dabei fand man Möglichkeiten zu einem offensiveren Vorgehen, zu einer planmäßigeren Betriebsgestaltung und zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Sicherlich sind dabei noch nicht alle existierenden Möglichkeiten, der CO₂-Gefahr offensiv entgegenzutreten, überhaupt bzw. hinreichend genutzt: im einzelnen und im optimalen Verbund aller Entwicklungen, Erfahrungen und Schlußfolgerungen, z. B. im Rahmen computergestützt erarbeiteter komplexer Reaktionen.

Bezogen auf den südlichsten Teil der thüringischen Kalisalzvorkommen stellte Dietz bereits 1928 fest: „In den Feldern von Heiligenmühle und Mariengart sowie in dem vom Buttlar (deren durch das Teufen von drei Schächten vorbereiteter Aufschluß wurde seinerzeit legislatorisch gestoppt – G. D.) ist das Flöz Thüringen in sehr guter Beschaffenheit mit den Bohrungen angetroffen worden, so daß für die ferne Zukunft ein großer Vorrat am Kalisalzen gesichert ist“. 1996 äußerte sich Beer: „Diese ferne Zukunft liegt nun unmittelbar vor uns“, und damit, möchte man ergänzen, vielleicht auch die Krönung des Rhönmarsches, jetzt von der hessischen Flanke ins Thüringische hinein betrieben.

Die thüringisch-hessische Grenze stellt natürlich in keiner Weise eine geologische Trennlinie dar, etwa die Lagerstätte exakt in ein stark CO₂-führendes

des Terrain hüben und in ein schwach gashaltiges Gebiet drüben teilend. Soweit man auf „Hattorf“ im Ostfeld, entlang der Markscheide zu Unterbreizenbach in südliche Gefilde vorstieß, bekam man es auch hier mit Bläsern und Ausbrüchen in einer beachtlichen Größenordnung zu tun. Beispielsweise ereignete sich am 20. Oktober 1981 auf Hattorf ein Ausbruch, der etwa 20 000 t Salz und rund 400 000 m³ Gas lieferte. „Die Energie des Auswurfs war so groß“, schrieb REUTHER darüber, „daß Salzblöcke von einer halben Tonne Masse 200 m weit geschleudert wurden“. Die Kohlensäuregefahr war mit ein entscheidender Anlaß dafür, daß sich selbst in der „Hochsaison“ der deutschen Teilung und Abschottung, während der 1960er Jahre, die Grubenleitungen des Werkes Hattorf und des Kombines „Werra“, wiederholt zu gemeinsamen Grubenbefahrungen und Erfahrungsaustauschen zusammenfanden – auch so etwas vermochte die Kohlensäure zu vermitteln ...

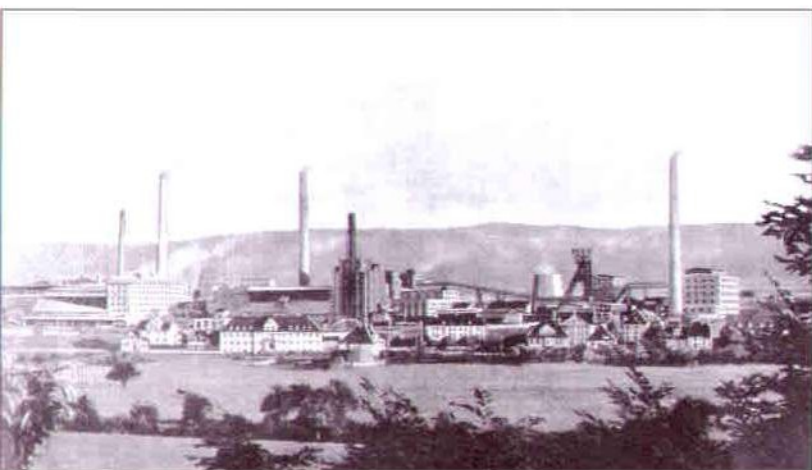


Bild 39 - Stammwerk „Ernst Thälmann“ des Kalikombinates „Werra“

Literatur

BAUMERT, Bruno:

- 1932 Entwicklung und bergbauliche Bedeutung des Werra-Fulda-Kali-bezirks, in: Kali 26, Berlin 1932, S. 209-214, 223-226, 235-239, 249-252 u. 261-265.

BECK, Kurt:

- 1912 Über Kohlensäureausbrüche im Werragebiet der deutschen Kalisalzlagerstätten, in: Kali 6, Halle 1912, S. 125-128.

BEER, Wolfgang:

- 1996 Kalilagerstätten in Deutschland, in: Kali und Steinsalz, Bd. 12, Hannover 1996, S. 18-30.

BEYSCHLAG, Franz:

- 1907 Allgemeine geologische Einführung zu H. Everding: Zur Geologie der Deutschen Zechsteinsalze, in: Deutschlands Kalibergbau, Teil I, Berlin 1907, S. 1-23.

DAS GRUBENSICHERHEITSWESEN

- 1939 im Deutschen Reich im Jahre 1937 - 17. Grubensicherheitsbericht, Berlin 1939.

DIETZ, C.

- 1928 Die Salzlagerstätte des Werra-Kaligebietes, Berlin 1928.

DUCHROW, Günther:

- 1959 Untersuchungen in CO₂-Rachelfeldern der Grube Menzengraben, in: Bergakademie 11, Berlin 1959, S. 586-594.
- 1961 Methoden zur Bekämpfung mechanischer Zerstörungen bei schweren Gasausbrüchen im Kalibergbau, in: Freib. Fo. -Heft A 183, Berlin 1961, S. 64-81.
- 1964 Analytische Untersuchungen zur Schadensbekämpfung bei CO₂-Austritten im Werra-Kalibergbau, in: Freib. Fo. -Heft A 304, Leipzig 1964, S. 119-165.
- 1964 Planmäßige und technisch beherrschte Ausbruchsprovokationen von Salz und Gas zwecks Erhöhung der Betriebswirtschaftlichkeit, in: Bergakademie 16, Berlin 1964, S. 129-138.
- 1965 Grubensicherheitsliche Auswertung eines Massenunglücks durch CO₂-Gase, in: Bergakademie 17, Berlin 1965, S. 208-214.

- 1966 CO₂-Austritte im Kalibergbau und die daraus resultierenden Aufgaben für die Grubenbewetterung, in: Kali-Bücher, Bd. 5, S. 243-271, Leipzig 1966.
- 1967 Ermittlung der zweckmäßigsten Einsatzbereiche von Methoden zur Prognose plötzlicher Ausbrüche von Salz und Kohlensäure im Werra-Kaligebiet, in Bergakademie 19, Berlin 1967, S. 697-701.
- 1997 Der 100-jährige „Rhönmarsch“ in die Kohlensäurefelder des südthüringischen Kalibergbaus, in: Der Anschnitt 49, Bochum 1997, S. 123-147.

DUCHROW, Günther/ WINTER, Udo:

- 1966 Einige Ergebnisse aus der Kalibergbauforschung der DDR, in: Kali-Bücher, Bd. 5, Leipzig 1966, S. 9-64.

DUCHROW, Günther/ SIEVERS, Jürgen/ GIESEL, Rolf-Jürgen/ SALZER, Klaus:

- 1988 CO₂-Weitungsbaue - ein Verfahren zur Integration von Salz-Gas-Ausbrüchen in den Gewinnungsbetrieb, in: Kali-Steinsalz-Spat 13, Sondershausen 1988, S. 189-200.

DUCHROW, Günther/ THOMA, Klaus/ MARGGRAF, Peter/ SALZER, Klaus:

- 1988 Forschungen zum Phänomen der Salz-Gas-Ausbrüche im Werra-Kaligebiet der DDR, in: Neue Bergbautechnik 18, Leipzig 1988, S. 241-250.

ECKART, Dietrich:

- 1965 Beitrag zur Bekämpfung plötzlicher Ausbrüche von Salz und Gas, Diss. BA Freiberg 1965.

ECKART, Dietrich/ GIMM, Werner/ THOMA, Klaus:

- 1966 Plötzliche Ausbrüche von Gestein und Gas im Bergbau, in: Freib. Fo. -Heft A 409, Leipzig 1966.

FULDA, Ernst:

- 1928 Das Kali, II. Teil, Stuttgart 1928.

GIESEL, Rolf-Jürgen/ HAASE, Günther/ MARGGRAF, Peter/ SALZER, Klaus/ THOMA, Klaus:

- 1985 Stand der Beherrschung von Gas-Salz-Ausbrüchen im Kalibetrieb „Werra“, in: Kali-Steinsalz-Spat 9, Sondershausen 1985, S. 62-69.

GIMM, Werner:

- 1954 Kohlendioxid und Kohlenwasserstoffgase im Kalibergbau der DDR und Methoden zur Bekämpfung der Gasgefahren, in: Bergbautechnik 4, Berlin 1954, S. 587-592 u. 656-662.
- 1961 Wechselwirkungen zwischen Gebirgsmechanik und Gasausbrüchen im Kohlen- und Salzbergbau, in: Freib. Fo. –Heft A183, S. 20-45, Berlin 1961.
- 1964 Überblick über die von der Forschungsgemeinschaft „Mineralgebundener Gase“ bearbeiteten Probleme sowie Ergebnisse der Forschungsarbeiten, in: Freib. Fo. –Heft A 304, S. 5-51, Leipzig 1964.

GIMM, Werner/ HÄFNER, Hans-Peter/ ECKART, Dietrich:

- 1971 Rückblick auf die Arbeiten der Forschungsgemeinschaft „Mineralgebundene Gase“ und gegenwärtiger Stand der Erforschung und Beherrschung plötzlicher Ausbrüche im Bergbau der DDR, in: Freib. Fo. –Heft A 493, S. 7-44, Leipzig 1971

GIMM, Werner/ HÄFNER, Hans-Peter/ MARGGRAF, Peter:

- 1976 Gegenwärtiger Stand der Beherrschung der CO₂-Gefahren im Werrakalibergbau der DDR, in: Neue Bergbautechnik 6, Leipzig 1976, S. 596-600.

GROPP:

- 1919 Gasvorkommen in Kalibergwerken in den Jahren 1907-1917, in: Kali 13, Halle 1919, S. 32-42 u. 70-76.

HAASE, Günther/ JAHNE, Heinz:

- 1971 Die geologische Position der CO₂-Ausbrüche und die Bedeutung der regionalen Prognose im Werra-Revier, in: Freib. Fo. –Heft A 493, S. 71-80, Leipzig 1971.

HÄDICKE, Christfried:

- 1958 Erfassung und Auswertung der bisherigen Gasausbrüche im Werra-Kalirevier (Titel gekürzt), Dipl.-Arb. BA Freiberg 1958

HÄFNER, Hans-Peter:

- 1970 Beitrag zur Beherrschung der Ausbrüche von CO₂ und Salz bei Bohr- und Sprengarbeiten im Kammerbau mit kurzen Pfeilern, Diss. BA Freiberg 1970.

HANDBÜCHER

- 1910/ der Kali-Bergwerke, Salinen und Tiefbohrunternehmen,
1931 hrsg. v. der Kuxen-Zeitung, Berlin 1910 bis 1931-

HARTWIG, Georg:

- 1954 Zur Kohlensäureführung der Werra- und Fulda-Kalilager,
in: Kali- und Steinsalz 1, Hannover 1954, S. 3-26.

HOPPE, Walter:

- 1959 Die Kali- und Steinsalzlagerstätten des Zechsteins in der Deutschen Demokratischen Republik, Teil 1: Das Werra-Gebiet, in: Freib. Fo.-Heft C 97/I, Berlin 1960.

JUNGHANS, Rudolf:

- 1953 Der schwere CO₂-Ausbruch auf der Schachtanlage Menzengraben des VEB Kaliwerk Heiligenroda am 7.7.1953, seine Ursachen und Folgen, in: Bergbautechnik 3, Berlin 1953, S. 457-462 u. 579-589.
1958 Die Bewährung neuartiger Kohlensäuresperren im Werra-Kalibergbau, in: Freib. Fo.-Heft A 88, S. 97-106, Berlin 1958.

KOCH, Klaus:

- 1971 Die Gangbasalte der Vorderrhön und ihre Beziehungen zu den Kaliflözen der Werra-Serie, Diss. BA Freiberg 1971.

KOCH, Klaus/ VOGEL, Jochen:

- 1980 Zu den Beziehungen von Tektonik, Sylvinitbildung und Basaltintrusion im Werra-Kaligebiet, in: Freib. Fo.-Heft C 347, Leipzig 1980.

LIEBSCHER, K. G.:

- 1951 Die Bekämpfung der Kohlensäure im thüringischen Werra-Kalibergbau, in: Bergbautechnik 1, Berlin 1951, S. 113-119.

MARGGRAF, Peter:

- 1967 Die Begrenzung der Ausbrüche von Gas und Salz im Kalibergbau des Werrareviere unter besonderer Berücksichtigung von Gesetzmäßigkeiten der pneumatischen Förderung, Diss. BA Freiberg 1968.

MÜLLER, Walther:

- 1958 Über das Auftreten von Kohlensäure im Werra-Kaligebiet, in: Freib. Fo.-Heft A 101, Berlin 1958.

OELSNER, Oscar:

- 1960 Ergebnisse neuer Untersuchungen in CO_2 -führenden Salzen des Werrareviers, in: Freib. Fo.-Heft A 183, S. 5-19, Berlin 1961.

PICKERT, Werner/ ECKART, Dietrich/ THOMA, Klaus/ BRENN, Helmut/ MARGGRAF, Peter:

- 1980 Neue Ergebnisse bei der Beherrschung der plötzlichen Ausbrüche von CO_2 und Salz im Kalibergbau der DDR, in: Neue Bergbautechnik 10, Leipzig 1980, S. 214-219.

REUTHER, Ernst-Ulrich:

- 1989 Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. I, Essen 1989.

RININSLAND, Heinrich

Einsatz einer Vortriebsmaschine der Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia im Grubenbetrieb des Werkes Wintershall, in: Kali und Steinsalz 9, Essen 1990, S. 250-256.

RICHTER, Willy/ RICHTER, Werner:

- 1955 Über die Wirkungsweise von Gassperren bei Kohlensäureausbrüchen im Kalibergbau, in: Freib. Fa-Heft A42, Berlin 1955, S. 139-161.

SALZER, Klaus:

- 1983 Zur Theorie des Mechanismus von Gas-Gestein-Ausbrüchen, in: Neue Bergbautechnik 13, Leipzig 1983, S. 480-483.

TAMMANN, G./ SEIDEL, K.:

- 1932 Zur Kenntnis der Kohlensäureausbrüche in Bergwerken, in: Z. anorg. u. allgem. Chemie 205, 1932, S. 209-229.

THIELMANN:

- 1907 Das Recht zur Aufsuchung und Gewinnung von Kalisalzen in den außerpreußischen Bundesstaaten, in: Kali 1, Halle 1907, S. 137-145.

THOMA, Klaus:

- 1963 Beitrag zur Klärung des Mechanismus plötzlicher Ausbrüche von Salz und Gas, Diss. BA Freiberg 1963.
- 1964 Ergebnisse der Untersuchungen von Kernbohrungen im Kalikombinat Werra, in: Freib. Fo.-Heft A 304, Leipzig 1964, S. 91-117.

UNTERSUCHUNGEN

- 1927 über die Entstehung und Bekämpfung der Kohlensäureausbrüche im niederschlesischen Steinkohlebezirk, in: Z. Ber-, Hütt.- u. Sal.-Wesen 75, Berlin 1927.

VOGEL, Jochen:

- 1971 Die Sylvinitgenese als Beitrag zur Prognose der Gasführung im Werra-Kaligebiet, Diss. BA Freiberg 1971.

WARNCKE, E.:

- 1960 Ein neues Fluchtgerät für den Bergbau: Der Dräger-Selbstretter Modell SR 221 „Leipzig“, in: Dräger-Heft Nr. 238, S. 5215-5222, Lübeck 1960.

WINTER, Udo:

- 1964 Die Anwendung geophysikalischer Verfahren zur Bekämpfung der Gasgefahr im Kalibergbau der DDR, in: Bergakademie 16, Berlin 1964, S. 138-145.

WOLF, Hubert:

- 1965 Zur Aerodynamik der plötzlichen Ausbrüche von Salz und Gas im Werra-Kalibergbau, Diss. TU Dresden 1965.



Glückauf Sondershausen
Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH

99706 Sondershausen
Schachtstraße 20-22
Tel. 0 36 32 / 65 52 01
www.gses.de



Besucherbergwerk



0 36 32 / 61 00

K-UTE C
Sondershausen

www.kutec.de

Am Petersenschacht 7 • 99706 Sondershausen

- ▶ Chemisch-physikalische Verfahrenstechnik
- ▶ Geoökologie
- ▶ Chemisch-physikalische Analytik
- ▶ Geophysikalische Erkundung
- ▶ Geophysikalische Überwachung und Markscheidewesen
- ▶ Entsorgungs- und Versatztechnik
- ▶ Bergbauberatung und Hohlraumüberwachung

Mag.



* 01-150728+01 *

