

Die Fortentwicklung der Vorschriften zum Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen im niedersächsischen Salzbergbau

Wolfgang Schmalgemeier

Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld, Postfach 220, D-3392 Clausthal-Zellerfeld

ZUSAMMENFASSUNG

Die durch Verbrennungsvorgänge im Körper entstehenden Wärmemengen müssen abgeführt werden. Dies kann bei vorhandenem Temperaturgefälle durch Strahlung und Konvektion geschehen. Bei Temperaturen oberhalb der Körpertemperatur ist die Wärmeableitung nur durch Schweißverdunstung oder Kühlmaßnahmen möglich. Auf den tieferen Sohlen (1 000 m und 1 250 m) sind die Temperaturen trotz Erhöhung der Wettermengen gestiegen. Die Gebirgstemperaturen betragen über 50°C. Für den Salzbergbau Niedersachsens wurde daher die Klimaverordnung vom 10. 05. 1957 durch eine neue Verordnung vom 10. 12. 1975 ersetzt, die am 1. 1. 1976 in Kraft getreten ist. Es werden die wesentlichen Unterschiede beider Verordnungen einander gegenübergestellt und die Einführung der Schichtzeit gegenüber der früheren Arbeitszeit vor Ort erläutert. Ferner wird die Abkehr von der bisherigen Belgischen Effektivtemperatur und der Übergang auf reine Trockentemperatur als Maß für die Schichtzeitverkürzung begründet. Die neu aufgenommenen oder überarbeiteten Vorschriften über die Gesundheitsvorsorge und die Gesundheitsüberwachung einschließlich der ärztlichen Untersuchungsrichtlinien mit Beurteilungskriterien und Auswerteverfahren für die Gesundheitszeugnisse werden geschildert. Über erste Erfahrungen mit der neuen Klimaverordnung wird berichtet.

DER NIEDERSÄCHSISCHE SALZBERGBAU

Der Kali- und Steinsalzbergbau im Land Niedersachsen hat im Jahr 1976 mit 7 Werken rund 9 Mio. t Kalirohsalz und 1,1 Mio. t Steinsalz gefördert. Dies sind bei Kali 43 und bei Steinsalz 16% der in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt erbrachten Fördermengen. Die Kaliproduktion Niedersachsens von 1,05 Mio. t K_2O ergibt einen Mengenanteil von rund 52%. Von den 10 414 Beschäftigten im Kali- und Steinsalzbergbau der Bundesrepublik Deutschland stellt Niedersachsen mit 4 655 Beschäftigten rund 45%. Hiervon arbeiten rund 1 800 oder 39% unter Tage (Tabelle 1).

Diese Zahlen mögen verdeutlichen, daß die von der Bergbehörde festzusetzenden Arbeitsschutzvorschriften gegen die Einwirkungen des Grubenklimas im Salzbergbau für einen nicht unerheblichen Personenkreis Bedeutung haben.

DAS GRUBENKLIMA IN DEN NIEDERSÄCHSISCHEN KALIWERKEN UND SEINE VORAUSSICHTLICHE ENTWICKLUNG

Die klimapragende Einflußgröße im Kalibergbau auf den Salzstöcken Niedersachsens ist die Gebirgswärme. Die ursprünglichen Gebirgstemperaturen steigen in den Salz-

TABELLE 1

Kali- und Steinsalzbergbau 1976

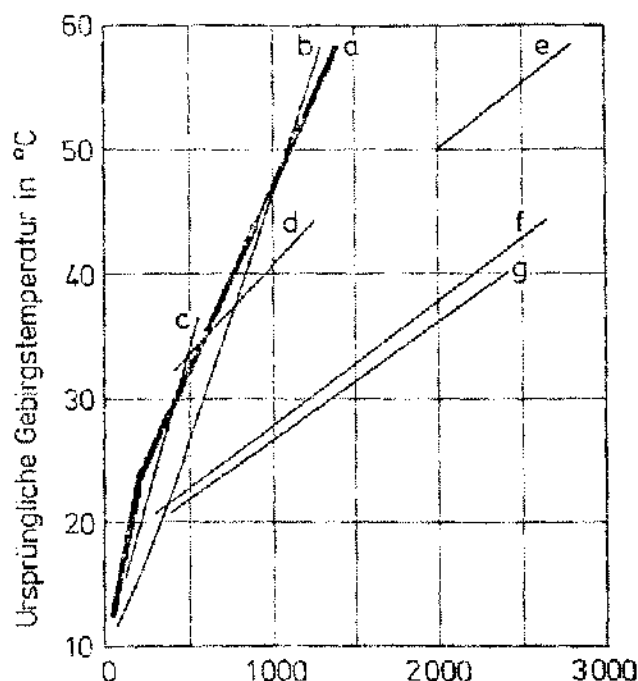
Förderung Mio t _{eff}	Bundesrepublik	Niedersachsen	%
Kalirohsalz	21,2	9,0	42,5
Steinsalz	6,9	1,1	15,9
Insgesamt:	28,1	10,1	35,9
Produktion Kali Mio t K_2O	2,04	1,05	51,5
Beschäftigte Arbeiter und Angestellte	10 414	4 655	44,7
Unter Tage	3 817	1 824	47,8

stöcken nach der Tiefe schneller an als in "normalem" Gebirge (Fig. 1). Die Gebirgstemperatur von 45°C auf der 940 m- Sohle des Werkes Sigmundshall wird auf dem kanadischen Schild oder in Südafrika erst bei Teufen zwischen 2 500 und 3 000 m erreicht (1), (2). Ursache dieser Anomalie sind

1. die außerordentlich hohe Wärmestromdichte in Salzstöcken (3) (Fig. 2),
2. eine vergleichbar gute Wärmeleitfähigkeit, die rund doppelt so hoch wie in Nebengesteinen (4) ist (Fig. 3), sowie

3. die Überlagerung des gut leitenden Salzkörpers mit schlecht leitendem, isolierendem Deckgebirge (Fig. 4).

Als Folge dieser Gegebenheiten tritt in den Salzstöcken ein erheblicher Wärmestau ein, der auf den tiefsten Sohlen



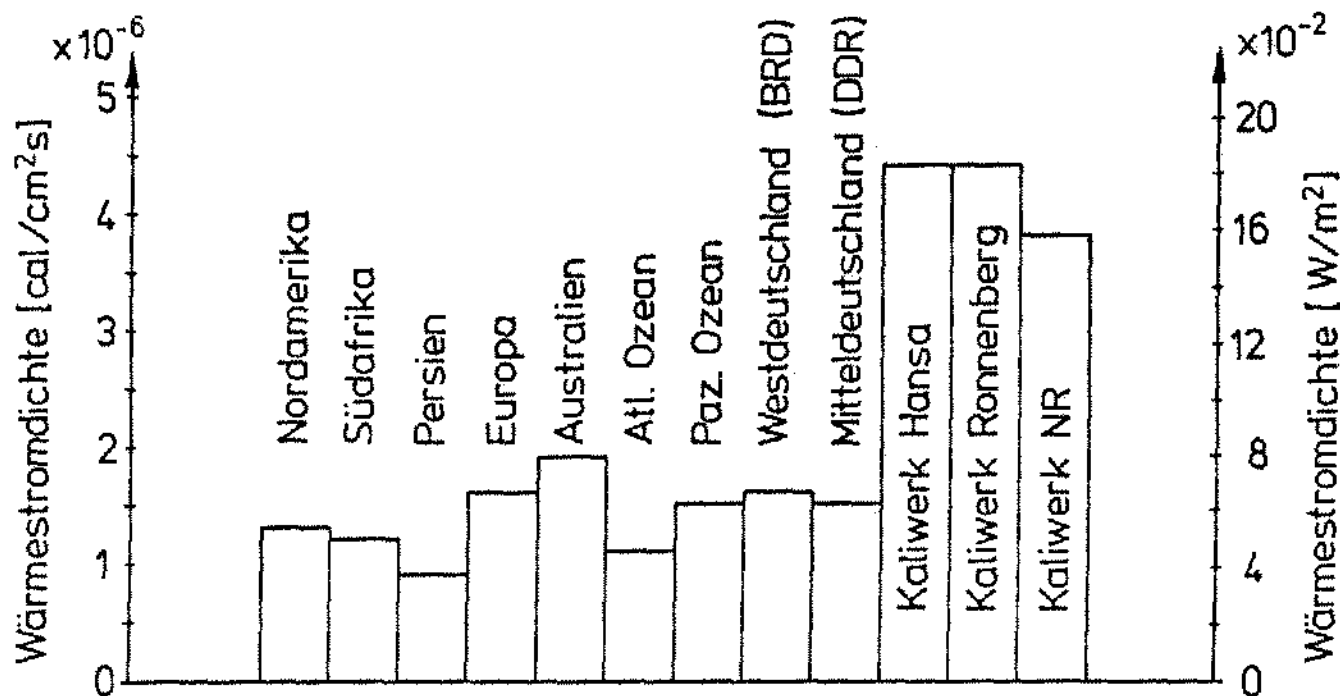
Figur 1. Ursprüngliche Gebirgstemperaturen in verschiedenen Bergbaurevieren. a) Sigmundshall. b) Ruhrrevier, Kohle. c) Ungarn, Kohle. d) Sambia, Kupfererz. e) Brasilien, Gold. f) Südafrika, Gold. g) Kanada, Nickel.

der niedersächsischen Kaliwerke zu ursprünglichen Gebirgstemperaturen von 40–50°C führt. Das "typische" Grubenklima der niedersächsischen Werke zeigt Figur 5 (5), ergänzt durch den Klimabereich des deutschen Steinkohlenbergbaues (6) und den sogenannten Behaglichkeitsbereich nach DIN 1946 für den Sommer.

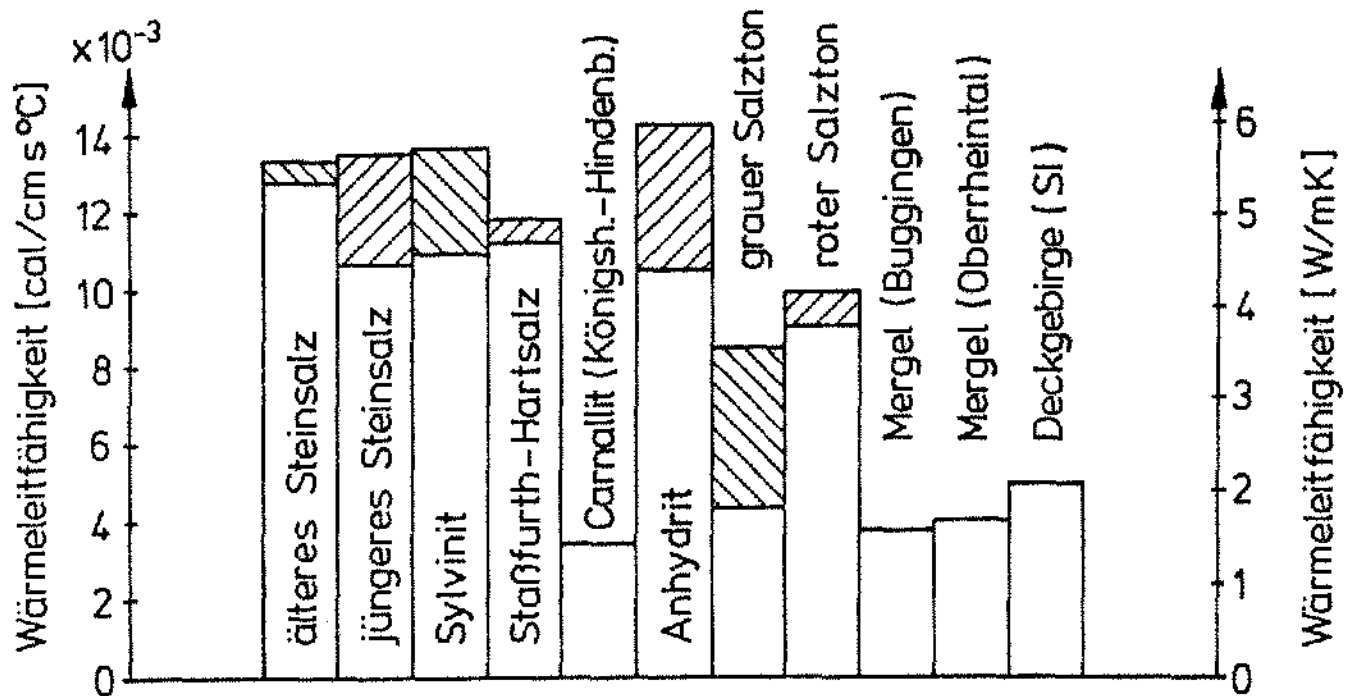
Die Unterschiede der beiden Bergbaubereiche sind augenscheinlich. Während die das Grubenklima bestimmende Größe im Steinkohlenbergbau die hohe Feuchte der Wetter ist, kennzeichnen höhere Trockentemperaturen bei sehr niedrigen Luftfeuchten das "Kali-Klima". Beide Klimafelder liegen zum Teil erheblich außerhalb des "Behaglichkeits"-Bereiches nach DIN. Die wärmsten Betriebspunkte sind die zumeist auf den tiefsten Sohlen geführten Aus- und Vorrichtungsbetriebe mit mittleren Trockentemperaturen von ca. 37°C. Der jahreszeitliche Gang drückt sich bei konstanten Temperaturen lediglich im Feuchtegehalt der Wetter aus, der dabei zwischen 7,5 und 10 g/kg Luft liegt (Fig. 6).

Da eine nennenswerte Befeuchtung der Wetter unter Tage nicht stattfindet, werden sich die schon gezeigten Klimabereiche im Kalibergbau etwa entlang den Linien 5–10 g Wasser/kg Luft im hx-Diagramm in Richtung höherer Trockentemperaturen und geringerer relativer Luftfeuchte entwickeln. Maßgebend dafür sind im wesentlichen die "adiabatische" Verdichtung und die gebirgsbedingte Erwärmung der Wetter nach der Teufe zu.

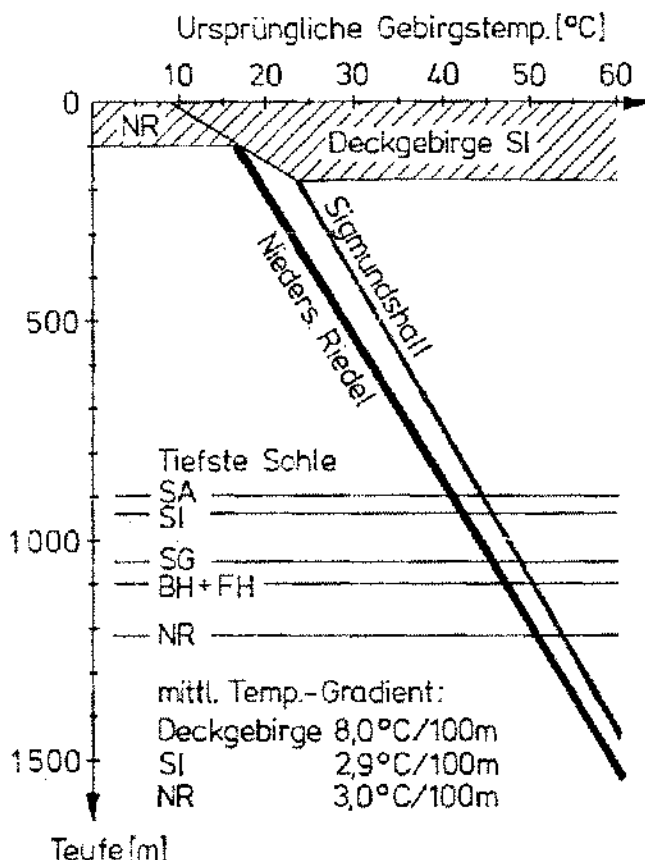
Die mittlere Teufenzunahme ergibt sich je nach Lagerstätte und Fördermenge für den größeren Teil der Werke zu rund 20 m je Jahr. Diese Kennzahlen erlauben im Verein mit dem zu 3,2°C/100 m Teufe gemessenen Temperaturgra-



Figur 2. Mittelwerte von Wärmestromdichtemessungen nach Creutzburg.



Figur 3. Wärmeleitfähigkeit von Salz- und Nebengesteinen, nach Creutzburg und Messungen Werk Sigmundshall.



Figur 4. Ursprüngliche Gebirgstemperaturen im Kalibergraben Niedersachsens.

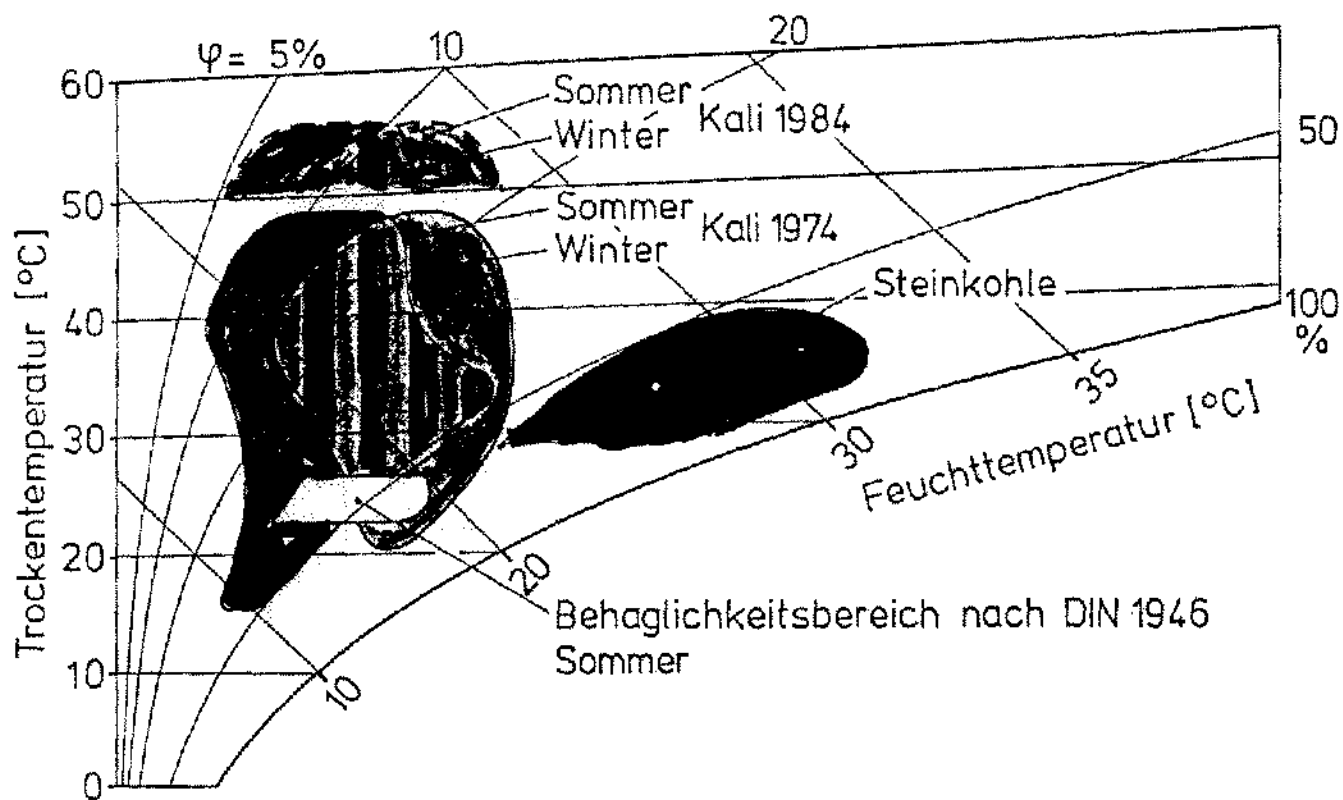
dienten im Salzkörper der niedersächsischen Kaliwerke (Mittelwert Salzstock ohne Deckgebirge) eine Vorschau der Temperaturentwicklung in den wärmsten Betrieben der Aus- und Vorrichtung für einen angenommenen Zeitraum von 10 Jahren. Danach werden sich die Trockentemperaturen wie folgt erhöhen:

10 Jahre entsprechend 200 m Teufenzunahme ergeben aus Wetterverdichtung (adiabatisch) 2,0°C
 200 m Teufe \times 3,2°C/100 m = 6,4°C
 gesamte Temperaturzunahme 8,4°C

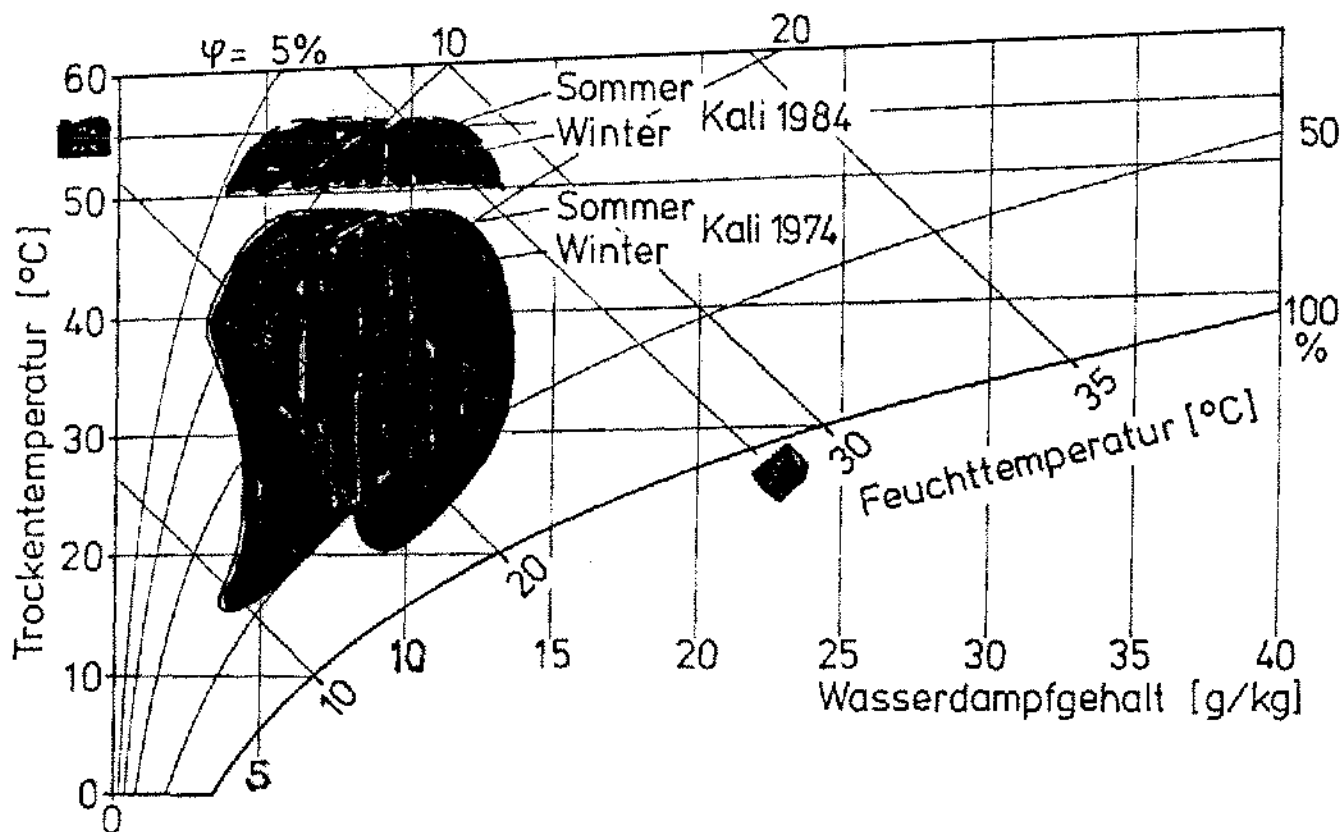
Danach wird das Grubenklima 1984 in den Aus- und Vorrichtungsbetrieben der zu dieser Zeit tiefsten Gruben dadurch gekennzeichnet sein, daß die Trockentemperaturen etwa 56 statt derzeit 48°C und die Feuchttemperaturen über 28 statt derzeit 27°C betragen (Fig. 7). In fast allen Bereichen der Gruben wird die relative Luftfeuchte trotz steigender Feuchttemperatur weiter absinken und in den wärmsten Betriebspunkten Werte um 7–12% erreichen.

DIE ENTWICKLUNG DER VORSCHRIFTEN ZUM SCHUTZ DER GESUNDHEIT GEGEN KLIMAEINWIRKUNGEN IM SALZBERGBAU

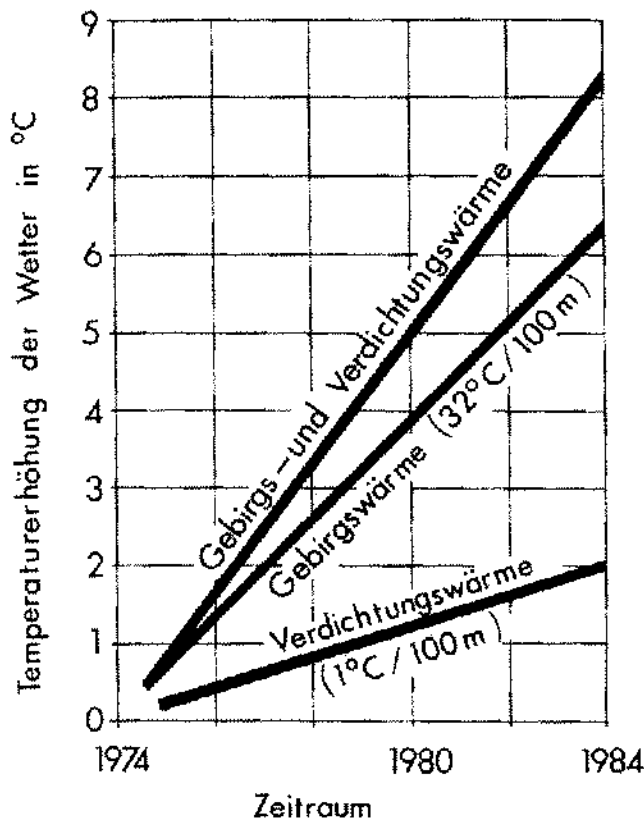
Die Regelungen von 1911. Die Berggesetznovelle vom 24.06.1892 ernächtigte die preußischen Oberbergämter, durch eine Zusatzbestimmung zu § 197 Abs. 2 ABG, für Betriebe, in denen die Gesundheit durch zu lange Arbeitsdauer gefährdet wurde, Dauer, Beginn und Ende der Ar-



Figur 5. Klimabereiche. Stand 1974 und 1984.



Figur 6. Klimabereiche. Stand 1974 und 1984.



Figur 7. Entwicklung der Wettertemperatur, Salzstöcke Niedersachsens.

beitszeit und der Pausen durch Anordnungen festzusetzen. In Ausfüllung dieser Ermächtigung enthielt die Allgemeine Bergpolizeiverordnung des Oberbergamts in Clausthal-Zellerfeld vom 07.04.1911 (7) folgende Vorschrift zum Schutze der Arbeiter an heißen Betriebspunkten (Tabelle 2):

1. Für Arbeiter, welche an Betriebspunkten, an denen die gewöhnliche Temperatur mehr als $+ 28^{\circ}\text{C}$ beträgt, nicht bloß vorübergehend beschäftigt werden, darf die reine Arbeitszeit 7 1/2 Stunden täglich nicht überschreiten. Als gewöhnliche Temperatur gilt die Temperatur, welche der Betriebspunkt bei regelmäßiger Belegung und Bewetterung hat.
2. Beträgt die gewöhnliche Temperatur mehr als $+ 30^{\circ}\text{C}$, so darf die Arbeitszeit 6 Stunden täglich nicht überschreiten.
3. Überschreitet die Temperatur $+ 35^{\circ}\text{C}$, so ist die Arbeitszeit auf 4 Stunden zu verkürzen.

Es ist sicherlich interessant zu hören, welche einschneidenden Arbeitszeitbegrenzungen es bereits 1911 gab. Würde man die damalige Vorschrift heute in vollem Umfange anwenden, so bedeutete dies eine erhebliche Belastung für die Unternehmen des Salzbergbaues, da ein großer Teil der Betriebspunkte bei den heutigen Temperaturverhältnissen unter die 4-Stunden-Regelung fiel.

TABELLE 2

Arbeitszeitbegrenzung nach der Bergverordnung von 1911

Temperatur	Arbeitszeit
$> 28^{\circ}\text{C}$	7 1/2 h
$> 30^{\circ}\text{C}$	6 h
$> 35^{\circ}\text{C}$	4 h

Die Vorschriften der Verordnung von 1911 wurden nicht in die Verordnung vom 08.01.1945 übernommen, weil die Arbeitszeit an heißen Betriebspunkten für den gesamten Bergbau vom Reichswirtschaftsministerium in Zusammenarbeit mit dem Reichsgesundheitsamt einheitlich geregelt werden sollte. Bedingt durch den Ausgang des Krieges blieb eine solche Regelung aus. Die Regelung des § 280 der Allgemeinen Bergverordnung von 1911 wurde daher am 15.04.1946 durch eine bergpolizeiliche Anordnung wieder eingeführt. Durch diese Anordnung wurde auch gleichzeitig die Forderung in § 9 Abs. 3 der Arbeitszeitordnung vom 30.04.1938 erfüllt, die wie folgt lautet:

“(3) Im Bergbau unter Tage ist für Betriebspunkte mit einer Wärme über 28°C durch die zuständige Bergbehörde eine Verkürzung der Arbeitszeit der Gefolgschaftsmitglieder anzuordnen. Weitergehende bergpolizeiliche Bestimmungen bleiben unberührt.”

Die Entwicklungen bis zur Klimaverordnung von 1957. Die weitere Entwicklung war durch eine Zunahme der Teufe in den Salzbergwerken und damit ein Ansteigen der Temperatur gekennzeichnet. Die erforderlichen Arbeitszeitverkürzungen standen einer positiven Betriebsentwicklung entgegen. Die inzwischen gesammelten Erkenntnisse hatten aber auch gezeigt, daß die bisherigen Regelungen dem durch hohe Trockentemperatur und geringe relative Luftfeuchte gekennzeichneten Grubenklima im Salzbergbau Niedersachsens nicht ausreichend Rechnung trugen.

Ab 1953 wurde versucht, eine neue Regelung einzuführen, die diese Verhältnisse besser berücksichtigte. Nachdem Versuche mit Klimasummenmeßgeräten, z.B. dem Feuchtkugelgerät nach Dr. Linsel von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, keine praktikablen Lösungen ergeben hatten, setzte sich in den weiteren Verhandlungen der Gesichtspunkt der Effektiv-Temperatur zunehmend durch. Wegen der stark wechselnden Wettergeschwindigkeiten wurde die belgische Effektiv-Temperatur

$$t_{\text{eff}} = 0,9 t_f + 0,1 t_w$$

bei einer Mindestwettergeschwindigkeit von 0,5 m/s in Vorschlag gebracht. Am 10. Mai 1957 wurde eine besondere Verordnung zum Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirken im Salzbergbau unter Tage (Klimaverordnung) erlassen (8), die für die Arbeitszeit folgende Regelungen enthielt (Tabelle 3):

TABELLE 3

Arbeitszeitbegrenzung nach der Klimaverordnung von 1957

Temperatur	Mindestaufenthalt	Arbeitszeit
$t_{tr} > 28^{\circ}\text{C}$	5½ h	7 h
$t_{tr} > 30^{\circ}\text{C}$ oder $t_f > 28^{\circ}\text{C}$	4 h	6 h
$t_{fms} > 30^{\circ}\text{C}$	3 h	4 h

§ 1

1. Die tägliche reine Arbeitszeit im Salzbergbau unter Tage darf für Personen:

- die an einem Tage mindestens 5 1/2 Stunden bei einer Trockentemperatur von mehr als 28°C beschäftigt werden, 7 Stunden,
- die an einem Tage mindestens 4 Stunden bei einer Feuchttemperatur von mehr als 28°C oder bei einer Trockentemperatur von mehr als 30°C beschäftigt werden, 6 Stunden,
- die an einem Tage mindestens 3 Stunden in einem Klima beschäftigt werden, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß 1/10 der Trockentemperatur und 9/10 der Feuchttemperatur zusammen mehr als 30°C betragen, 4 Stunden,

nicht überschreiten.

Zum Zeitpunkt des Erlasses der Klimaverordnung lag die Obergrenze der Trockentemperaturen im niedersächsischen Kalibergbau bei etwa 35°C , die relative Feuchte betrug 40–50%.

Die Klimaverordnung von 1975. Nach einer Laufzeit von etwa 15 Jahren wurde immer deutlicher, daß die Regelungen von 1957 den durch die Teufenzunahme steigenden Temperaturen nicht gerecht wurde. Nach der geltenden Klimaverordnung war die Grenze einer 6-stündigen Arbeitszeit erst bei einer Trockentemperatur von 55°C bei einer relativen Luftfeuchte von 10% erreicht. Bei einem weiteren Anstieg der Trockentemperaturen war auch mit einem noch weiterem Rückgang der relativen Feuchte zu rechnen. Nach der zugrunde gelegten belgischen Effektiv-Temperatur, die die Trockentemperatur nur zu 1/10 berücksichtigte, wäre die Grenze der 4-stündigen Arbeitszeit und damit die Grenze einer regelmäßigen Arbeit erst bei 72°C bei einer relativen Feuchte von 5% erreicht worden.

Es galt daher, sich den zukünftig zu erwartenden hohen Temperaturen anzupassen und gleichzeitig Grenzen zu ziehen, die den gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten sicherstellten und dabei die besonderen Verhältnisse im Kalibergbau berücksichtigten. Diese besonderen Verhältnisse waren in der mit steigender Temperatur zurückgehenden relativen Feuchte zu sehen, die eine Arbeit auch bei hohen Temperaturen noch erträglich macht. Alle diese Überlegungen fanden Eingang in die Bergverordnung über den Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen im Salzbergbau (Klimaverordnung vom 10.12.1975) (9).

In Abstimmung mit der Abteilung Arbeitsmedizin des Niedersächsischen Landesverwaltungsamtes wurden die Grenzwerte für die erforderliche Arbeitszeitverkürzung und die Einstellung einer regelmäßigen Arbeit allein nach Trockentemperaturen festgesetzt. Gleichzeitig wurde mit den Tarifpartnern Einvernehmen erzielt, daß sich die Arbeitszeitverkürzungen in einer Schichtzeitverkürzung niederschlagen hatten. Im einzelnen lautet die Vorschrift wie folgt:

§ 4

Schichtzeit

1. Bei Trockentemperaturen der Wetter von über $+ 28^{\circ}\text{C}_t$ gilt folgendes (Tabelle 4):

- Bei einer Trockentemperatur der Wetter von über $+ 28^{\circ}\text{C}_t$ bis zu $+ 37^{\circ}\text{C}_t$ und einer Mindestaufenthaltsdauer von 5 Stunden in diesen Wettern darf die Schichtzeit nicht länger als 7 1/2 Stunden betragen. Eingeschlossen sind die gesetzlichen Pausen (30 Min.).
- Bei einer Trockentemperatur der Wetter von über $+ 37^{\circ}\text{C}_t$ bis zu $+ 46^{\circ}\text{C}_t$ und einer Mindestaufenthaltsdauer von 4 1/2 Stunden in diesen Wettern darf die Schichtzeit nicht länger als 7 1/2 Stunden betragen. Eingeschlossen sind die gesetzlichen Pausen, zuzüglich ist weitere Pausenzeit von 15 Minuten zu gewähren (30 + 15 Minuten).
- Bei einer Trockentemperatur der Wetter von über $+ 46^{\circ}\text{C}_t$ bis zu $+ 55^{\circ}\text{C}_t$ und einer Mindestaufenthaltsdauer von 4 Stunden in diesen Wettern darf die Schichtzeit nicht länger als 7 Stunden betragen. Eingeschlossen sind die gesetzlichen Pausen, zuzüglich ist weitere Pausenzeit von 15 Minuten zu gewähren (30 + 15 Minuten).

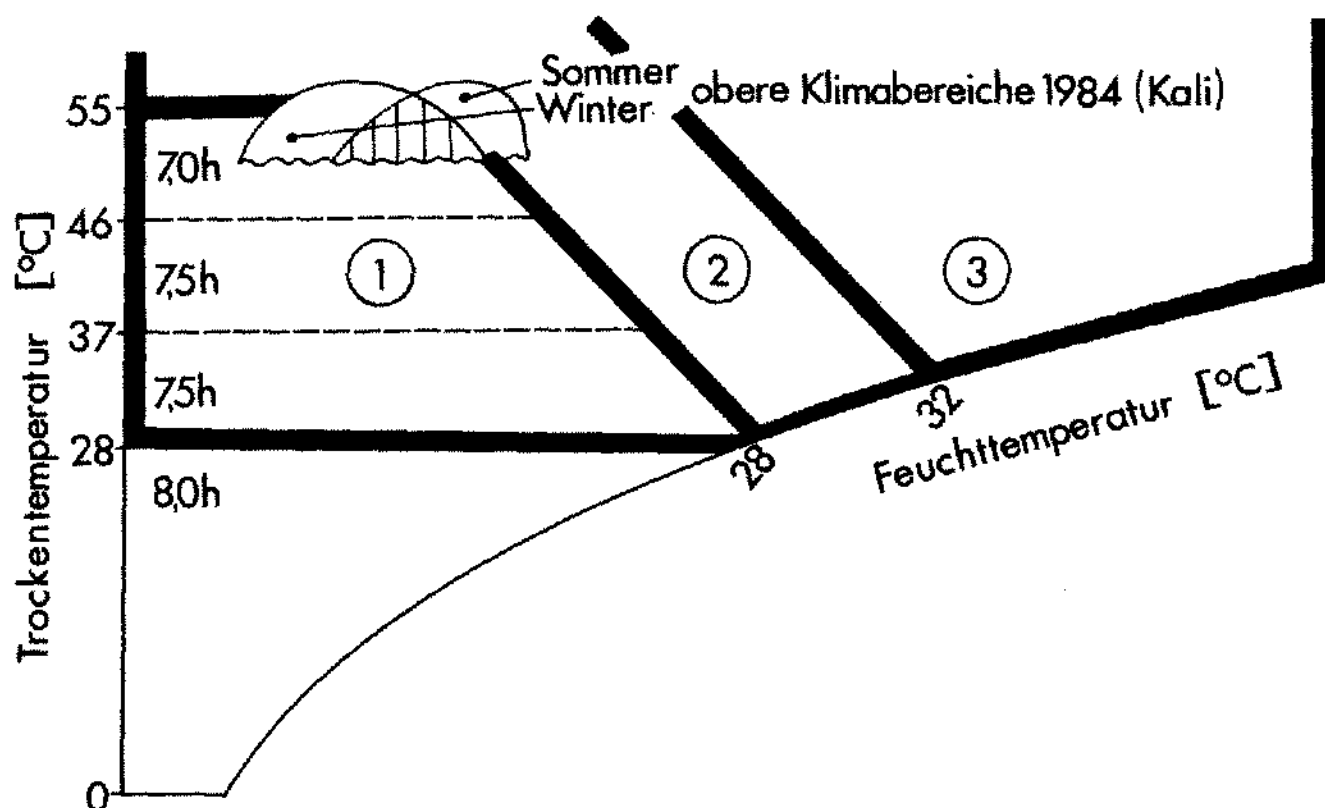
In der graphischen Darstellung zeigt der Vergleich mit den Regelungen von 1957 deutlich, daß diese den Verhältnissen nicht gerecht wurden (Fig. 8 und 9).

Die reguläre Arbeitsmöglichkeit endet jetzt bei einer Trockentemperatur von $+ 55^{\circ}\text{C}_t$. Darüber hinaus bedarf die Arbeit der Erlaubnis des Oberbergamts. Mit einer solchen Erlaubnis kann nur gerechnet werden, wenn durch den Einsatz besonderer Einrichtungen (z.B. Klimakabinen, klimatisierte Anzüge) sichergestellt ist, daß auf den Beschäftigten bei der Arbeit keine Trockentemperatur von mehr als $+ 55^{\circ}\text{C}_t$ einwirken kann. Entsprechende Entwicklungen auf diesen Gebieten sind seit längerem eingeleitet.

TABELLE 4

Schichtzeitbegrenzung nach der Klimaverordnung von 1975

Temperatur	Mindestaufenthalt	Schichtzeit	Pausenzeit
$28^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$	5 h	7½ h	30 min
$38^{\circ}\text{C} - 46^{\circ}\text{C}$	4½ h	7½ h	45 min
$47^{\circ}\text{C} - 55^{\circ}\text{C}$	4 h	7 h	45 min



Figur 8. Klimaverordnung vom 10.12.75 OBA Clausthal-Zellerfeld. 1) verkürzte Schichtzeit. 2) Arbeit in Notfällen oder mit Erlaubnis des OBA (Klimatisierungsmassnahmen). 3) Arbeit in Notfällen in Anwesenheit eines Arztes.

Um auch einer möglichen Feuchtigkeitserhöhung der Wetter z.B. in Versatzbetrieben Rechnung zu tragen, wurde gleichzeitig festgesetzt, daß eine Arbeit bei einer Feuchttemperatur von mehr als $+28^{\circ}\text{C}_t$ ebenfalls einer besonderen Erlaubnis des Oberbergamts bedarf. Kurzzeitig darf bei Maßnahmen zur Rettung oder zum Schutz von Leben und Gesundheit von Personen nach näherer Weisung des Betriebsführers ohne die Erlaubnis des Oberbergamts gearbeitet werden. Allerdings ist bei einer Feuchttemperatur von mehr als $+32^{\circ}\text{C}_t$ unverzüglich ein Arzt hinzuzuziehen. Ferner wurde festgesetzt, daß Personen unter 20 Jahren bei einer Trockentemperatur der Wetter von mehr als $+46^{\circ}\text{C}_t$ oder einer Feuchttemperatur von mehr als $+28^{\circ}\text{C}_t$ nicht beschäftigt werden dürfen. Personen, die das 50. Lebensjahr überschritten haben, dürfen an Betriebspunkten mit einer Trockentemperatur der Wetter von mehr als $+37^{\circ}\text{C}_t$ nicht erstmalig beschäftigt werden.

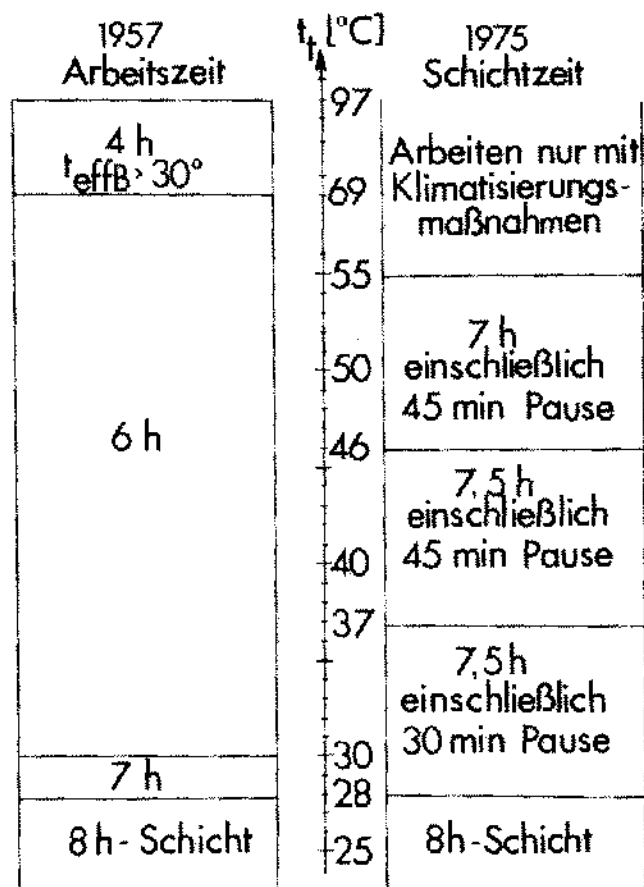
DIE ÜBERWACHUNG DER KLIMAVERHÄLTNISSE

Hinsichtlich Wettermenge und Wettergeschwindigkeit setzt die Verordnung fest, daß bei einer Trockentemperatur von mehr als $+28^{\circ}\text{C}_t$ die Wettergeschwindigkeit wenigstens $0,25 \text{ m/s}$ und die Wettermenge wenigstens $6 \text{ m}^3/\text{min}$ je Beschäftigten der am stärksten belegten Schicht betragen

muß. Bei Temperaturen von mehr als $+28^{\circ}\text{C}_t$ an irgendeinem Betriebspunkt ist die Grube ständig mit einer Wettermenge zu bewettern, die in m^3/min wenigstens das 6fache der Belegschaftszahl der am stärksten belegten Schicht beträgt.

GESUNDHEITSÜBERWACHUNG, UNTERSUCHUNGSRICHTLINIEN

Eine besondere Bedeutung wird der Gesundheitsüberwachung der Belegschaft beigemessen. Schon nach der Klimaverordnung von 1957 waren ärztliche Überwachungsuntersuchungen vorgesehen. Insgesamt wurden während der Geltungsdauer dieser Bergverordnung mehr als 40 000 ärztliche Untersuchungen durchgeführt, ohne daß gesundheitliche Schäden, die auf die Wärme zurückzuführen wären, festgestellt wurden. Die gesundheitliche Überwachung wurde in der Klimaverordnung von 1975 in angepaßter Form beibehalten. Um die Untersuchungsergebnisse untereinander vergleichbar zu machen, wurde in die Verordnung aufgenommen, daß die Untersuchungen nach vom Oberbergamt im Einvernehmen mit dem Landesgewerbearzt herausgegebenen Richtlinien durchzuführen und zu beurteilen sind (10). Die Untersuchungen unterscheiden zwischen Eignungsuntersuchungen vor Aufnahme einer Tätigkeit an heißen Betriebspunkten und den



Figur 9. Vergleich der Klimaverordnungen.

regelmäßigen Überwachungsuntersuchungen. Die Eignungsuntersuchungen erstrecken sich neben der Arbeits-, Sozial- und Eigenanamnese auf folgendes: Urinuntersuchungen auf Eiweiß, Zucker, Sediment Ubg., Spezielle Untersuchungen der Atmungs- und Kreislauforgane, insbesondere Röntgenaufnahme des Thorax im Großformat, Ermittlung der Vitalkapazität und des 1-s Wertes, Pulsfrequenz und Blutdruck. In Betrieben, in denen Trockentemperaturen von mehr als $+ 28^\circ\text{C}_t$ auftreten, ist an allen belegten Betriebspunkten und über Tage an den Ein- und Ausziehschächten die Trockentemperatur, Feuchttemperatur und die Wettergeschwindigkeit nach jeder Änderung der Wetterverhältnisse, jedoch wenigstens alle 2 Monate, zu messen. Bei der erstmaligen Ermittlung einer Feuchttemperatur von über $+ 28^\circ\text{C}_t$ oder einer Trockentemperatur von über $+ 55^\circ\text{C}_t$ ist das Bergamt unverzüglich zu verständigen. An belegten Betriebspunkten ist die Temperaturmessung unmittelbar am Arbeitsplatz so durchzuführen, daß repräsentative Werte erfaßt werden. Der Bergwerksbesitzer hat dem Bergamt jährlich die wesentlichen Meßergebnisse in Form einer statistischen Aufstellung vorzulegen.

An technischen Hitzeschutzmaßnahmen sieht die Verordnung vor, daß Arbeitsplätze, an denen Personen nicht nur vorübergehend der von Maschinen abstrahlenden

Wärme ausgesetzt werden, dem Stand der Technik entsprechend zu schützen sind. Ferner darf die Temperatur des in die Grube eingebrachten Versatzgutes nicht mehr als $+ 35^\circ\text{C}$ betragen. Eine Überschreitung ist möglich bei der Beförderung des Versatzes im Abwetterstrom, sofern in diesem Bereich keine Betriebspunkte belegt sind. In keinem Fall darf die Feuchttemperatur der Wetter von $+ 28^\circ\text{C}_t$ überschritten werden. Belastungs-EKG mit Ergometer bei einer 5-Minuten-Belastung mit 75 Watt bei Personen, die 45 Jahre und älter sind und 100 Watt bei Personen, die das 45. Lebensjahr noch nicht vollendet haben, Leberteste bei Verdacht auf Lebererkrankungen auf Grund der Anamnese oder der Urinuntersuchungen, und Inspektion der Haut.

Bei den regelmäßigen Überwachungsuntersuchungen erfolgt eine allgemeine Untersuchung sowie eine Urinuntersuchung. Spezielle Untersuchungen auf Herz-, Kreislauf-, Leber- und Nierenfunktion werden nur in Abständen von 2 Jahren oder bei Verdacht auf krankhafte Veränderungen durchgeführt.

EIGNUNGSKRITERIEN

Folgende arbeitsmedizinische Kriterien schließen eine Eignung für Tätigkeiten an heißen Arbeitsplätzen unter Tage aus: Reduzierter Ernährungs- und Kräftezustand, soweit nicht konstitutionell bedingt, restriktive oder obstruktive Ventilationsstörungen der Lunge u.a. durch Pleuraschwarten oder andere Schäden, chronische Entzündungsprozesse, Zustand nach Lungenresektion oder Verletzungen mit Funktionsbeeinträchtigungen der Brustorgane, chronische Bronchitiden, Bronchialasthma, Lungenemphysem, aktive, auch geschlossene Tuberkulose, ausgedehnte inaktive Tuberkulose, manifeste oder zur Dekompensation neigende Herzinsuffizienz, u.a. bei Coronarinsuffizienz, Herzklappenfehler oder andere organische Herzfehler, sowie bei fixiertem Bluthochdruck oder Neigung zur Hypotonie, und chronische Krankheiten, die die allgemeine Widerstandskraft herabsetzen.

Darüber hinaus sind Personen mit Leberparenchymerkrankungen, Nierenparenchymerkrankungen, Personen mit Hirnschäden, Personen mit krankhaften Störungen der Drüsen mit innerer Sekretion (insbesondere Überfunktion der Schilddrüse und Calciumstoffwechselstörung sowie diabetische Stoffwechsellaage), Personen mit Neigung zu Gastritiden und Pankreopathie, übermäßige Asthenie oder Fettsucht, sowie Personen mit offensichtlichen psychopathischen Zügen, Alkoholiker und ausgeprägte vegetative Dystoniker für eine Tätigkeit an heißen Arbeitsplätzen unter Tage ungeeignet.

AUSBLICK

Mit der vorliegenden Klimaverordnung wird nach Ansicht aller Beteiligten besser als mit der Verordnung von 1957 dem Gesundheitsschutz der an heißen Betriebspunkten im Salzbergbau Beschäftigten Rechnung getragen. Die

ärztlichen Überwachungsuntersuchungen werden darüber Aufschluß geben, ob dieses Schutzziel erreicht wird. Um die Untersuchungsergebnisse jederzeit statistisch auswerten zu können, werden sie in einheitlichen Gesundheitszeugnissen in verschlüsselter Form erfaßt und stehen so für eine EDV-Auswertung zur Verfügung.

Ich möchte meine Arbeit mit dem Dank an die Herren der Kali- und Salz AG, insbesondere Herrn Bergwerksdirektor Potthoff (11), beenden, die mir bei der Vorbereitung und durch Überlassung von Unterlagen behilflich waren.

LITERATUR

1. Voß. 1976. Klimatisierung im Grubenbetrieb. Glückauf 112, 17.
2. The Mine Ventilation Society of South Africa 1974. The Ventilation of South African Gold Mines.
3. Creutzburg. 1964. Untersuchungen über den Wärmestrom der Erde in Westdeutschland. Kali und Steinsalz 4, 73–108.
4. ———. 1965. Bestimmung thermischer Stoffwerte von Salzgesteinen und Nebengesteinen. Kali und Steinsalz 4, 170–172.
5. Brune und Psotta. 1974. Grubenklima und Wetterführung im Kali- und Steinsalzbergbau Niedersachsens. Kali und Steinsalz 6, 348–355.
6. Weuthen. Bewertung und Messung des Klimas oberhalb des Behaglichkeitsbereichs. Bergbau-Forschung GmbH. Forschungsstelle für Grubenbewetterung Essen.
7. ———. 1911. Allgemeine Bergpolizeiverordnung für den Verwaltungsbezirk des Königlichen Oberbergamts zu Clausthal vom 07.04.1911. (Beilage zum Amtsblatt der Königlichen Regierung zu Hildesheim, Stück 19. vom 12.05.1911; Zeitschrift für Bergrecht Bd. 54/1913, 441 ff.).
8. ———. 1957. Verordnung zum Schutze der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen im Salzbergbau unter Tage im Oberbergamtsbezirk Clausthal-Zellerfeld (Klimaverordnung) vom 10.05.1957 Nieders. Min. Blatt 1957, 390.
9. ———. 1975. Bergverordnung über den Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen im Erz- und Salzbergbau (Klimaverordnung) vom 10.12.1975 Nieders. Min. Blatt 1975, 1838.
10. ———. 1976. Richtlinien für die Untersuchung von Belegschaftsmitgliedern gemäß § 8 der Bergverordnung des Oberbergamtes in Clausthal-Zellerfeld über den Schutz gegen Klimaeinwirkungen im Erz- und Salzbergbau vom 12.12.1976.
11. Potthoff. 1977. Versuche zur Klimatisierung am Mann und auf Großladeschächern im Kalibergbau Niedersachsens. Bergtechnische Tagung des Kalivereins e. V. in Hannover am 28.10.1977.