

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

78. Jahrgang

25. April 1942

Heft 17

### Feinlängenmessung im Stollen unter Verwendung des Zeißschen optischen Lotes.

Von Dr.-Ing. Fritz Löschner, Kaprun (Gau Salzburg).

Der Vortrieb in langen Stollen, wie sie im Zuge der neuzeitlichen Energieversorgung des Großdeutschen Reiches bei den Großwasserkraftanlagen in den Alpen ausgeführt werden, bringt geodätisch viel Interessantes mit sich.

#### Übersicht über die Meßverfahren.

Als Methoden für die Längenmessung im Stollen kommen in Betracht:

1. Messung mit *Meßplatten* (mit Keilschneiden oder Strichlatten) längs gespannter Schnur.

Für einen guten Arbeitsfortschritt sind drei Latten zu verwenden. Das Verfahren erfordert größeren Zeit- und Arbeitsaufwand, ist daher im allgemeinen weniger wirtschaftlich. Die Reststücke werden an einer Meßspitze oder durch Auf- bzw. Absenkeln unter Zuhilfenahme eines Maßstabes gemessen. Die hohe Genauigkeit, die man durch die scharfe Aneinanderreihung der Latten längs gespannter Schnur erreicht, wird bei der Reststückmessung mit Senkelablotung nicht erzielt. Selbstverständlich ist die Neigungsbestimmung der gespannten Meßschnur zwecks Reduktion auf die Horizontale durchzuführen. Die Latten müssen vor und nach der Messung auf einem Komparator geeicht werden, dessen Länge mit Normalmeterstäben und Meßkeil jeweils bestimmt wird.

Eine Messung ohne Eichung der Meßplatten, wie sie z. B. beim rd. 8,5 km langen Tauertunnel vorgenommen wurde, ist nicht vollwertig und entspricht nicht dem Arbeitsaufwand. Es wurde damals gegenüber der aus der Triangulierung errechneten Länge eine Differenz von rd. 2,9 m festgestellt, also ein Fehlerverhältnis von 1:2900. Eine Überprüfung der Triangulierungsergebnisse ist auf Grund einer solch unsicheren Messung nicht gut möglich.

Mit einer sorgfältig durchgeführten Lattenmessung längs gespannter Schnur läßt sich bekanntlich der mittlere Fehler (m. F.) einer Einzelmessung der Längeneinheit (1m) mit  $\pm 0,2$  bis  $0,5$  mm erzielen, wonach der m. F. der Einzelmessung von 100 m (bei Annahme des Quadratwurzelgesetzes) mit  $\pm 2$  mm (1:50000) bis  $\pm 5$  mm (1:20000) und der m. F. der Einzelmessung von 400 m mit  $\pm 4$  mm (1:100000) bis  $\pm 10$  mm (1:40000) angenommen werden kann.

Da nun aber die Hauptabsteckungen nur an Samstagen oder Sonntagen bei eingestelltem Stollenvortrieb und zudem nur mit sehr beschränktem Zeitaufwand vorgenommen werden können, müssen im Stollen Meßstrecken von 300 bis 600 m in möglichst kurzer Zeit bewältigt werden: Die Lattenmessung kommt daher als zu schwerfällig nicht in Frage.

2. Ich habe erwogen, die modernen Verfahren der optischen Längenmessung im Stollen anzuwenden. Versuche mit der *Zeiß-Dimeß-Einrichtung* sollten die Beleuchtungs- und Aufstellungsmöglichkeiten aufzeigen. Bei kurzen Entfernungen bis 50 m wurden gute Ergebnisse erzielt, bei größeren Entfernungen ergaben sich Schwierigkeiten in der gleichmäßigen Beleuchtung der Querlatte, die zwei Meßgehilfen mit der Stollenlampe vornahmen. Der Arbeitsfortschritt wurde durch die Nebenumstände bei der Aufstellung und Beleuchtung aufgehalten. Auf einer Probe-strecke von 260 m ergab sich eine Differenz von 6 cm gegenüber einer präzisen Stahlbandmessung, also eine Genauigkeit von etwa 1/4000. Zum Abstecken von kleineren Stollenteilen und Winkelzügen im Stollen hat sich die Dimeß-Einrichtung als durchaus brauchbar und wirtschaftlich erwiesen, namentlich auch für die Einmessung und Absteckung von Schrägschächten.

Ein Reduktionstachymeter Boßhard-Zeiß stand zur Untersuchung nicht zur Verfügung. Die Firma Zeiß gibt eine Genauigkeit im Stollen von 10 bis 16 mm auf 100 m an. Zur gleichmäßigen Beleuchtung der Latte verwendete sie Benzinlampen mit einem Reflektor. Dieselben dürfen wegen des Luftflimmerns nicht in der Ziellinie aufgestellt werden.

Zu erwägen wäre auch die Entfernungsmessung mit Theodolit und Basislatte, deren Zielmarken elektrisch beleuchtbar sind. Bei einem Winkelfehler  $m_\gamma = 3''$  läßt sich mit der 1-m-Latte auf Grund der Beziehung

$$m_s = s^2 \cdot \frac{1}{b} \cdot \frac{m_\gamma}{\rho}$$

eine Genauigkeit von  $\pm 5$  cm auf  $s = 100$  m (also 1/2000) erzielen. Hat man eine Basislatte von  $b = 1,50$  m zur Verfügung, so ließe sich unter sonst gleichen Bedingungen eine Genauigkeit von rd.  $\pm 3$  cm auf 100 m erzielen. Längere Basislatten sind im Vortriebsstollen nicht anwendbar. Eine kürzere Zielweite erweist sich nicht als praktisch vorteilhaft, da zwischen den Festpunktheptomern erst Punkte in der Achsrichtung eingewiesen werden müßten, was auf Kosten der ohnehin kurz bemessenen Zeit der Hauptabsteckung ginge.

Die optischen Verfahren sind anwendbar, wenn auf eine größere Längengenauigkeit bei geraden Stollen verzichtet werden kann. Sind jedoch bei einem längeren Stollen Knickpunkte vorgesehen, so erweist sich diese Genauigkeit als unzureichend, wenn man einen größeren Durchschlagfehler vermeiden will. Für eine sachgemäße Absteckung eines Stollens, der Knickpunkte aufweist, muß eine Genauigkeit der Längenmessung von 1/30000 bis 1/20000 für 100 m verlangt werden. (3 bis 5 mm für 100 m.) Eine solche Genauigkeit läßt sich durch optische Messung nicht erreichen.

3. Mit der Invardrahtmessung als Sonderausrüstung für geodätische Feinmessungen erzielt man besonders hohe Genauigkeiten von 1/200000 bis 1/300000. Dieses Arbeitsverfahren läßt sich aber bei den Arbeiten des Bauingenieurs und Montanistikers nur selten anwenden, weil die notwendige Sonderausrüstung meist nicht zur Verfügung steht. Übrigens übersteigt die mit ihr erzielbare hohe Genauigkeit die Anforderungen im Stollenbau.

4. Im Folgenden wird nun das Meßverfahren mit Stahlband und optischer Auflotung in den Endpunkten beschrieben, wie ich es beim Bau der mehrere Kilometer langen Stollen in den Alpen anwende. Auf Grund der gemachten Erfahrungen wird auch die erreichte Genauigkeit angegeben.

Zur Ausrüstung gehört ein in Dezimeter geteiltes, 20 m langes Stahlmeßband. Nullpunkt und 20-m-Punkt liegen rd. 20 cm von den Enden, an denen breite Handgriffe befestigt sind. Auf den messingenen Meterplättchen habe ich die Meter durch einen feinen Querstrich bezeichnen lassen, auf den beim Messen die Zunge einer Löschnerschen Anreihe<sup>1</sup> eingestellt werden kann. Der Querschnitt der von den Werkstätten Hildebrand-Wichmann gelieferten Meßbänder beträgt  $11 \times 0,4$  mm =  $4,4$  mm<sup>2</sup>. Diese Meßbänder haben bei der Spannung von 10 kg und der Temperatur von  $+18^\circ\text{C}$  die Länge von  $20 \text{ m} \pm$  einer geringfügigen Bandverbesserung von wenigen Zehntelmillimetern. Die beim gewöhnlichen Feldmessen vielfach übliche Spannung von 10 kg kann bei den Feinmessungen im Stollen nicht angewandt werden, weil das Arbeiten mit Ziehstäben zu grob ist und leicht ein Verschieben der Anreihen mit sich bringt. Das Gebrauchsmeßband wird daher freihändig mit 5 kg unter Zuhilfenahme zweier Zimmermannsnägel gespannt. Seine Länge wird durch Vergleich mit einem von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt bei  $+20^\circ\text{C}$  geeichten Normalmeßband an einem Komparator jeweils vor bzw. nach der Stollenmessung bestimmt.

Die Temperatur wird mit verglichenen Fießschen Schleuderthermometern gemessen, die in halbe Celsius-Grade geteilt sind. Im Stollen werden die Thermometer an geeigneten Stellen der Meßstrecke aufgehängt und die Ablesung unter Zuhilfenahme einer elektrischen Taschenlampe gemacht. Bei der an sich ziemlich gleichmäßigen Temperatur im Stollen genügt die Ermittlung an einigen Stellen der Meßstrecke.

Die zwischen dem Fördergleis genügend ebene Stollensohle ist auch bei Schrägschächten für das Messen mit Meßband gut geeignet. (Abb. 1) Die Meßstrecke wird durch zwei in der Nähe der Festpunkte eingewiesene Nägel  $N_1$

<sup>1</sup> Anreihvorrichtung, s. Jordan-Eggert: Handbuch für Vermessungskunde, Bd. II/1, 1931, S. 61.

und  $N_2$  mit feinem Feilstrich quer zur Meßrichtung in 3 Teile geteilt (Abb. 2) und die Meßrichtung durch eine gespannte Schnur bezeichnet. In Abb. 2 sind mit A und B die aus Sicherheitsgründen vertieft angeordneten Festpunkte bezeichnet und mit  $N_1$  und  $N_2$  die in Bodengleiche, nämlich in Gleisschwellen eingeschlagenen Nägel, die mit Querstrichen versehen sind. Die Messung beginnt bei  $N_1$ , mit dessen Feilstrich der Nullpunkt des mit 5 kg gespannten Meßbandes zur Deckung gebracht wird. Auf den 20-m-Querstrich des Meßbandes wird nun der Zeiger einer Anreihe eingestellt.



Abb. 1. Meßstrecke zwischen Gleis. (Vertiefter Meßpunkt; Zeiß-Theodolit II).

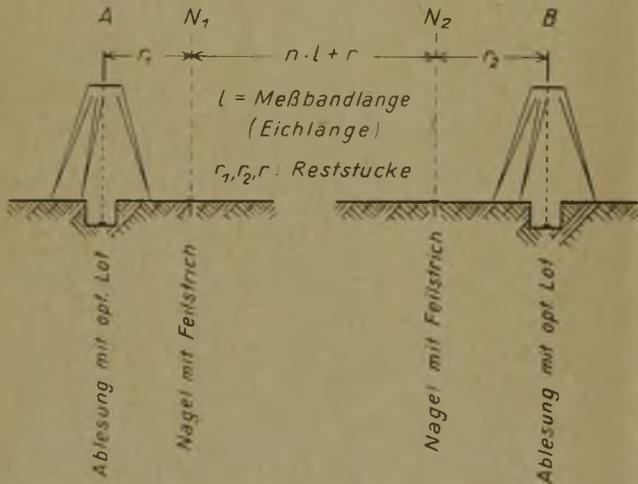


Abb. 2. Anordnung der Meßstrecke.

Es sind 4 Meßgehilfen erforderlich: Der erste hält mit Hilfe eines großen Nagels den Anfang des Meßbandes fest und folgt den Anweisungen des zweiten Meßgehilfen, der den Meßband-Nullpunkt genau auf den Feilstrich bzw. bei den weiteren Stahlbandlagen auf den Index der Anreihe einstellt. Der dritte Meßgehilfe spannt mit Hilfe einer geeichten Zugwaage das Meßband auf genau 5 kg, wobei ihm ebenfalls ein großer Nagel zur Unterstützung dient. Der vierte Meßgehilfe stellt die Anreihe mit der Feinstellschraube auf den 20-m-Querstrich des Meßbandes ein. Damit ist eine Meßbandlänge abgesteckt, der Nullpunkt des Meßbandes kommt jetzt an die vorne liegende Anreihenvorrichtung, und der Vorgang wird wiederholt. Das Meßband liegt von der zweiten Lage angefangen zwischen zwei Anreihen ausgespannt.

Besonders ist darauf zu achten, daß die Anreihe, an die die nächste Meßbandlänge angereicht wird, während des Vortragens des Meßbandes nicht verschoben wird. Der vierte Meßgehilfe, der die Feinstellschraube der Anreihe bedient, hebt daher nach dem Rufe: »Auf, Zahl der Meßbandlänge!« das Meßband auf und läßt es während des Vortragens durch seine Hand laufen, was außerdem den Vorteil hat, daß keine Meßbandverdrehung stattfinden kann. Er übernimmt die abgehobene rückwärtige Anreihe und geht zum 20-m-Punkt vor.

Vor der Marke  $N_2$  ergibt sich das Reststück  $r'$  folgendermaßen: Der Nullpunkt des vorgetragenen Meßbandes wird an die zuletzt eingestellte Anreihe angelegt und bei  $N_2$  ein Argentanmeßstäbchen auf das Meßband aufgeklemt. Die zweite Anreihe wird auf den Feilstrich des Nagels  $N_1$

eingestellt und an ihrem Zeiger auf dem Argentanmeßstäbchen die Reststückablesung auf 0,1 mm gemacht.

Die Rückmessung erfolgt unabhängig von der ersten Messung. Das Meßband braucht nicht umgekehrt zu werden: der 20-m-Punkt übernimmt die Stelle des Nullpunktes. Die beiden Meßhilfengruppen wechseln ihre Plätze, da sich die Zugwaage immer an dem durch die Meßrichtung bestimmten Vorderende des Meßbandes befinden muß. Das Reststück  $r''$  wird bei  $N_1$  abgelesen. Durch Mittelung erhalten wir dann:

$$r = \frac{r' + r''}{2}$$

Die Differenz  $d = r' - r''$  gibt das Maß für die innere Genauigkeit der Messung. In  $d$  ist also Einstellfehler, Anreihfehler und Ausrückungsfehler enthalten (Zahlentafel 1).

Zahlentafel 1.

Nr.	Tag der Messung	Temp. °C	Hin- und Rückmessung m	Differenz d mm	Arithm. Mittel aus Hin- und Rückmessung	Zeitaufwand für Hin- und Rückmessung	Anmerkung
1	22. 2. 39	- 4,1 - 4,1	81,961 <sub>2</sub> 960 <sub>2</sub>	1,0	81,960 <sub>7</sub>		Stollen 6 (M. K. G.)
2	11. 3. 39	+ 0,4 + 0,4	42,448 <sub>1</sub> 447 <sub>8</sub>	0,3	42,448 <sub>0</sub>		
3	8. 5. 39	+ 8,1 + 7,5	175,528 <sub>0</sub> 531 <sub>0</sub>	3,0	175,529 <sub>6</sub>	2 h	
4	26. 5. 39	+ 8,7 + 9,0	250,577 <sub>7</sub> 570 <sub>2</sub>	7,2	250,573 <sub>8</sub>	2 h	
5	5. 8. 39	+ 11,6 + 11,0	207,465 <sub>3</sub> 465 <sub>0</sub>	0,3	207,465 <sub>1</sub>	1 h 30 m	
6	2. 9. 39	+ 8,3 + 8,1	92,021 <sub>3</sub> 023 <sub>5</sub>	2,2	92,022 <sub>4</sub>		
7	2. 9. 39	+ 8,1 + 7,9	105,212 <sub>2</sub> 207 <sub>6</sub>	5,3	105,210 <sub>2</sub>		
8	16. 9. 39	+ 6,3 + 6,6	252,421 <sub>4</sub> 417 <sub>2</sub>	4,2	252,419 <sub>3</sub>	1 h 25 m	
9	2. 3. 40	+ 6,8 + 6,8	271,697 <sub>4</sub> 703 <sub>9</sub>	6,5	271,700 <sub>6</sub>	1 h	
10	27. 4. 40	+ 7,8	274,072 <sub>1</sub> 076 <sub>0</sub>	3,9	274,074 <sub>0</sub>		
11	6. 7. 40	+ 7,5	370,309 <sub>2</sub> 300 <sub>0</sub>	9,2	370,304 <sub>6</sub>		Stollen 4 und 5
12	17. 2. 40	+ 6,5	154,053 <sub>5</sub> 056 <sub>8</sub>	3,3	154,055 <sub>2</sub>	1 h 45 m	
13	17. 2. 40	+ 4,0	246,038 <sub>8</sub> 033 <sub>7</sub>	5,1	246,036 <sub>2</sub>		
14	28. 4. 40	+ 8,0	194,037 <sub>6</sub> 042 <sub>1</sub>	4,3	194,040 <sub>0</sub>		
15	28. 4. 40	+ 8,0	196,504 <sub>0</sub> 496 <sub>8</sub>	7,2	196,500 <sub>1</sub>		
16	8. 6. 40	+ 7,4	197,147 <sub>0</sub> 140 <sub>0</sub>	7,0	197,143 <sub>5</sub>		
17	8. 6. 40	+ 8,3	195,464 <sub>5</sub> 460 <sub>4</sub>	3,7	195,462 <sub>6</sub>		
18	7. 7. 40	+ 7,0	198,012 <sub>8</sub> 007 <sub>8</sub>	5,5	198,010 <sub>1</sub>		
19	20. 7. 40	+ 8,7	53,799 <sub>8</sub> 800 <sub>4</sub>	0,6	53,800 <sub>1</sub>		
20	15. 9. 40	+ 7,8	344,611 <sub>1</sub> 613 <sub>9</sub>	2,8	344,612 <sub>6</sub>	1 h 35 m	
21	15. 9. 40	+ 7,8	456,333 <sub>4</sub> 321 <sub>0</sub>	12,4	456,327 <sub>2</sub>		
22	16. 2. 41	+ 5,9	597,937 <sub>6</sub> 929 <sub>0</sub>	8,6	597,933 <sub>1</sub>	3 h	Vom Fenster (G) aus: Stollen 4 und 5
23	26. 4. 41	+ 5,3	399,440 <sub>7</sub> 450 <sub>3</sub>	9,6	399,445 <sub>6</sub>		
24	16. 9. 40	+ 5,4	330,428 <sub>1</sub> 436 <sub>8</sub>	8,7	330,432 <sub>5</sub>		
25	16. 9. 40	+ 5,5	46,629 <sub>1</sub> 629 <sub>1</sub>	0,0	46,629 <sub>1</sub>		
26	1. 2. 41	+ 5,0	349,543 <sub>4</sub> 552 <sub>0</sub>	8,8	349,548 <sub>2</sub>	1 h 15 m	
27	15. 3. 41	+ 5,0	498,033 <sub>7</sub> 042 <sub>0</sub>	8,3	498,037 <sub>8</sub>	1 h 30 m	
28	27. 4. 41	+ 5,7	298,210 <sub>6</sub> 207 <sub>8</sub>	2,8	298,209 <sub>8</sub>		
29	15. 5. 41	+ 5,6	146,137 <sub>0</sub> 137 <sub>2</sub>	0,4	146,137 <sub>1</sub>		
30	19. 7. 41	+ 5,8	396,461 <sub>0</sub> 451 <sub>4</sub>	10,2	396,456 <sub>6</sub>	1 h 15 m	
31	16. 9. 39	+ 8,2	196,009 <sub>1</sub> 195,998 <sub>0</sub>	10,4	196,004 <sub>1</sub>		
32	26. 11. 39	+ 6,5 + 6,2	256,394 <sub>8</sub> 427 <sub>0</sub>	32,2	256,410 <sub>6</sub>	2 h 15 m	Vom Fenster (Z) aus: Stollen 2 und 3
33	1. 4. 40	+ 5,3	156,955 <sub>0</sub> 956 <sub>6</sub>	0,9	156,956 <sub>0</sub>		

▲ Schrägstellen 18,7 % Neigung  
▲ un- günstige Umstände

Es bleibt nun noch die Messung der Reststücke  $r_1$  und  $r_2$ . Da die Festpunkte A und B in der Stollensohle meist etwa 15 cm unter Schwellenoberkante vertieft angeordnet sind, muß die Festpunktmarke (z. B. ein Körner in einer einbetonierten Klammer, s. Abb. 3 eines Festpunktes) in die Ebene des Meßbandes gebracht werden. Zu diesem Zwecke wird über A (bzw. B) ein Stativ mit Dreifuß und optischem Lote der Firma Carl Zeiß zentrisch aufgestellt, welches Gerät bereits für die Richtungsmessung im Stollen zur Verfügung steht.

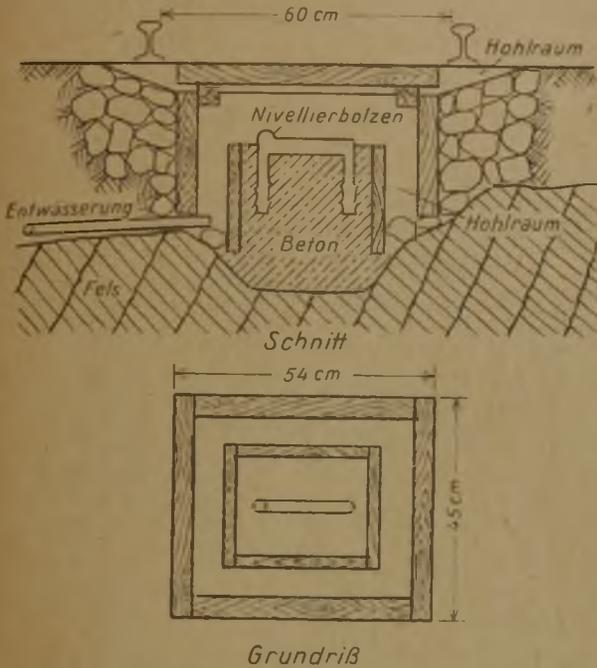


Abb. 3. Richtungsfestpunkt.

Das optische Lot besitzt ein in der optischen Achse unterbrochenes Fadenkreuz. Hält man nun einen runden Meter des Meßbandes an die auf den Nagelfeilstrich  $N_1$  bzw.  $N_2$  eingestellte Zunge der Anreihe, so kann man, durch das optische Lot blickend, den einen Faden parallel zum Meßband einstellen und liest auf dem dazu senkrechten Faden das Reststück auf 0,1 mm an den Argantanmeßstäbchen ab (Abb. 4). Auf diese Weise wird eine gleichartige Genauigkeit der Längenermittlung zwischen den beiden Festpunkten erreicht. Die Reststückmessung mit Senkel kann nie die Zuverlässigkeit und Genauigkeit des angeführten optischen Verfahrens erreichen. Die Aufstellung des optischen Lotes erfordert die gleiche Zeit wie die genaue Einstellung eines Senkels auf einem Stativ.



Abb. 4. Reststückmessung mit optischem Lot.

Bemerkt sei noch, daß sich die beschriebene Methode auch zur Basismessung für Kleintriangulierungen bei geeignetem Gelände hervorragend eignet. Für die Absteckung eines 6,5 km langen Druckstollens und eines 1,5 km langen Druckschachtes habe ich auf einer neuzeitlichen Alpenstraße eine 385 m lange Basis für die Triangulierung erkundet. Die glatte Asphaltdecke bot für den beschriebenen Meßvorgang eine willkommene Meßbank. Das optische Lot ge-

stattete eine sichere Reststückmessung. Die Doppelmessung ergab : 385,425<sub>3</sub> m ± 1,25 mm, also einen relativen Fehler von 1 : 308 000.

Auch in abgeahmtem, ebenem Wiesengelände ist das Verfahren mit Vorteil anwendbar, wenn für die Anreihenvorrichtung Unterlagsbretter von etwa 30 × 50 cm verwendet werden, die mit 3 Ankerspitzen versehen sind, so daß sie mit dem Hammer unverrückbar in den Boden eingeschlagen werden können.

**Genauigkeit.**

In der Zahlentafel 1 sind 33 Doppelmessungen verschiedenen Datums aufgeführt, die ich in verschiedenen Stollen im Laufe der letzten drei Jahre ausgeführt habe. Die Differenz  $d$  zwischen Hin- und Rückmessung ist fast durchweg sehr gering, was auch in den mittleren Fehlern und dem relativen Fehlerverhältnis zum Ausdruck kommt. Lediglich im Schrägstollen ergaben sich 2 größere Fehlerwerte (bei Nr. 31 und 32 der Zahlentafeln 1 und 2), die jedoch besonders ungünstigen Umständen zuzuschreiben sind (durch Querschwellen verlegte Meßbank).

Zahlentafel 2. Ergebnisse der Messungen von Zahlentafel 1, geordnet nach den Streckenlängen.

Nr.	L abgerundet	m		M	
		für Einzelmessung		für Doppelmessung	
2	42,4 m	± 0,2 mm	1 : 212 000	± 0,1 mm	1 : 282 000
25	46,6	0,0	—	0,0	—
19	53,8	0,4	135 000	0,3	180 000
1	82,0	0,7	117 000	0,5	164 000
6	92,0	1,5	61 000	1,1	84 000
7	105,2	3,7	28 000	2,6	40 000
29	146,1	0,3	487 000	0,2	730 000
12	154,0	2,3	67 000	1,6	46 000
33	157,0	0,6	260 000	0,4	390 000
3	175,5	2,1	84 000	1,5	117 000
14	194,0	3,0	65 000	2,1	92 000
17	195,5	2,6	75 000	1,8	108 000
31	196,0	7,3	27 000	5,2	38 000
15	196,5	5,0	39 000	3,6	54 000
16	197,1	4,9	40 000	3,5	56 000
18	198,0	3,9	51 000	2,7	73 000
5	207,5	0,2	1 040 000	0,15	1 330 000
13	246,0	3,6	68 000	2,5	98 000
4	250,6	5,0	50 000	3,6	70 000
8	252,4	2,9	87 000	2,1	120 000
32	256,4	22,5	11 000	16,1	16 000
9	271,7	4,5	60 000	3,2	85 000
10	274,1	2,7	102 000	1,9	145 000
28	298,2	2,0	150 000	1,4	214 000
20	344,6	2,0	172 000	1,4	246 000
26	349,5	6,2	56 000	4,4	80 000
11	370,3	6,4	58 000	4,6	81 000
24	380,4	6,1	62 000	4,3	88 000
30	396,5	7,2	55 000	5,1	78 000
23	399,4	6,8	54 000	4,8	83 000
21	456,3	9,0	51 000	6,2	73 000
27	498,0	5,8	86 000	4,2	119 000
22	597,9	6,1	59 000	4,8	83 000

In der Differenz  $d$  sind der Anlegefehler, der Anreihfehler, der Ausrückungsfehler aus der Meßrichtung und der Ablesefehler enthalten. Da die Einstellung des Zeigers der Anreihe auf den Null- bzw. 20-m-Querstrich des Meßbandes parallaxfrei erfolgt, hält sich der Anreihfehler in sehr geringen Grenzen.

Bei Annahme des Quadratwurzengesetzes für die Fehlerfortpflanzung folgt für den mittleren unregelmäßigen Fehler  $m$  einer Einzelmessung der Länge  $L$  :

$$m = \pm \mu \cdot \sqrt{L} \dots \dots \dots 1$$

und für den mittleren unregelmäßigen Fehler einer einfachen Messung der Längeneinheit (1 m) :

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{1}{2n} \cdot \left[ \frac{d^2}{L} \right]} = \pm 0,00035 \dots \dots \dots 2$$

oder  $\mu = \pm 0,35 \text{ mm/1 m.}$

Danach wäre der zu erwartende mittlere unregelmäßige Fehler einer Einfachmessung nach der beschriebenen Methode :

$$m = \pm 0,00035 \sqrt{L} \text{ in m}$$

und der mittlere Fehler einer Doppelmessung :

$$M = \pm 0,00025 \sqrt{L} \text{ in m.}$$

Nun liefert aber die Beobachtung Nr. 32 infolge der außergewöhnlich ungünstigen Arbeitsumstände und Störungen im Schrägstollen im Vergleich zu allen anderen Beobachtungen ein so sehr abweichendes Ergebnis (wie dies aus Abb. 5 besonders deutlich erkennbar ist), daß ein

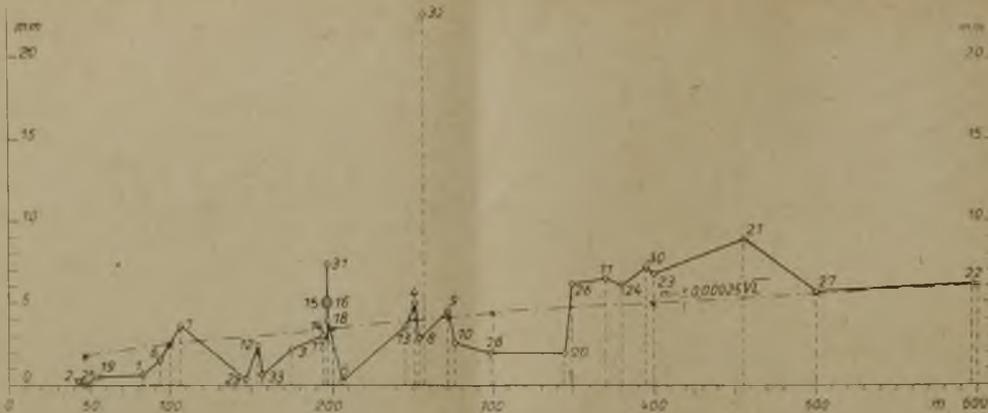


Abb. 5. Kurve der mittleren Fehler bei Einzelmessungen.

Ausscheiden dieser Beobachtung ausnahmsweise begründet und zulässig erscheint.

Es ergibt sich dann bei Ausschaltung der Beobachtung 32 der mittlere Fehler  $m$  einer Einzelmessung mit

$$m = \pm 0,00025 \sqrt{L} \text{ in m} \dots \dots \dots 3$$

und der mittlere Fehler der Doppelmessung mit

$$M = \pm 0,00018 \sqrt{L} \text{ in m} \dots \dots \dots 4$$

Hiernach ist der zu erwartende mittlere unregelmäßige Fehler einer Einfachmessung nach der beschriebenen Methode :

bei $L = 50 \text{ m}$	$m = \pm 1,8 \text{ mm}$	$\left(\frac{m}{L}\right) = 1 : 27\ 800$
100	2,5	40 300
200	3,5	57 100
300	4,3	69 700
400	5,0	80 000
500	5,6	89 300
600	6,1	98 400

und der mittlere unregelmäßige Fehler einer Doppelmessung ist :

bei $L = 50 \text{ m}$	$M = \pm 1,3 \text{ mm}$	$\left(\frac{M}{L}\right) = 1 : 38\ 500$
100	1,8	55 500
200	2,5	80 000
300	3,1	96 800
400	3,6	111 000
500	4,0	125 000
600	4,4	136 000

Strecken über 600 m werden vorteilhafterweise nach zwei Teilstrecken gemessen. Die hier ausgewiesene Genauigkeit entspricht völlig den Bedürfnissen der Stollenabsteckung.

Wie aus der Zahlentafel 1 ersichtlich, ist die Temperaturbestimmung mit Hilfe der Fießschen Thermometer hinreichend scharf. Die Temperaturdifferenz zwischen Hin- und Rückmessung ist sehr gering, so daß späterhin die Temperaturangabe für Hin- und Rückmessung einfach gemittelt wurde. Dies ist auch deshalb zulässig, weil die Temperatur im Stollen während der Messung weitgehend konstant bleibt. Mit Rücksicht auf die genaue Temperaturbestimmung erübrigt sich die Verwendung eines Invar- oder Indilatansbandes, dessen Vorteile einer weitgehenden Temperaturunabhängigkeit durch die viel größere Empfindlichkeit des Längenmaßes beim praktischen Gebrauche im Stollen eingeschränkt wird. Es hat sich gezeigt, daß die Invarbänder sehr leicht Verbiegungen (Beulen, leichte Wellen, Knicke) erhalten, die eine merkliche Änderung der Eichlänge bedingen. Auch ist der Dehnungskoeffizient des Invars größer als bei Stahl. Es muß daher eine unveränderliche Zugspannung um so sorgfältiger eingehalten werden<sup>1</sup>. Wie aus den Zeitangaben in der Zahlentafel 1 hervorgeht, verringerte sich der Zeitaufwand für Hin- und Rückmessung mit der Erzielung größerer Übung der Meßgehilfen bedeutend, so daß schließlich Strecken von 300 m in rd. 11½ h bewältigt werden konnten.

Um den Messungen die erforderliche absolute Genauigkeit zu geben, wird das mit 5 kg Zugspannung verwendete Gebrauchs-Meßband der Firma Hildebrand jeweils vor oder nach der Stollenmessung auf einem eigens ein-

gerichteten Bodenkomparator verglichen, dessen Endpunkte durch Strichkreuze auf Bronzewürfeln von 5 cm Seitenlänge gekennzeichnet sind. Einen dieser Komparatoren habe ich im 1. Stock des Gerichtsgebäudes in Zell am See eingerichtet, wo er auch den Bedürfnissen im öffentlichen Dienste des Vermessungsamtes entspricht.

Die Länge dieses Bodenkomparators wurde mit Hilfe zweier von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüfter Normalmeter mit bekannter Gleichung und mittels Meßkeil mit einem mittleren Fehler von  $\pm 0,08 \text{ mm}$  ermittelt. Die Normalmeter wurden dabei zur Abhaltung der Körperwärme an den Stellen, wo sie festgehalten wurden, mit 8fachem Zeichenpapier umgeben und überdies mit Lederhandschuhen angefaßt. Die Messung erfolgte langs Kreidestrich nach gespannter Schnur.

Die Gleichungen der beiden Normalmeter mit Endschnitten sind:  
 Stab 752 A =  $1 \text{ m} - 0,02 \text{ mm} + 0,0115 (t - 18) \text{ mm}$ .  
 Stab 752 B =  $1 \text{ m} - 0,01 \text{ mm} + 0,0115 (t - 18) \text{ mm}$ .

Aus den Versuchsmessungen ergab sich jedoch, daß die Länge des Bodenkomparators gegenüber den sehr verschiedenen Temperaturen im Winter und Sommer nicht ganz unempfindlich ist (Zahlentafel 3). Es wird daher die Komparatorlänge jeweils vor einem Meßbandvergleich mit einem von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geichteten Normalband von O. Fennel Nr. 11443 ermittelt, dessen Gleichung lautet :  $L_t = 20 \text{ m} + 0,3 \text{ mm} + 20 \times 0,0115 (t - 20) \text{ mm} + 0,20 (P - 10) \text{ mm}$ .

Zahlentafel 3.

Messung der Komparatorlänge im 1. Stock des Gerichtsgebäudes in Zell a. Sec.

Datum	Temperatur °C	Komparatorlänge 20 m vermindert um:	Mittlerer Fehler	Verwendetes Meßwerkzeug	Anmerkung
20. Febr. 1939	+ 9,2°	1,90 mm	$\pm 0,08 \text{ mm}$	Zwei geprüfte Normalmeter von Reiß und Meßkeil	Mittel aus vier Messungen
11. Juli 1940	+ 18,9°	0,73 mm	$\pm 0,08 \text{ mm}$	Geprüftes Normal-Stahlmeßband von Fennel	Reststück-Messung mit Argentanmeßstäbchen (Schätzung v. 0,1 mm)
23. Juli 1940	+ 16,8	0,56			
13. Sept. 1940	+ 15,4	0,78			
1. Nov. 1940	+ 10,3	1,28			
10. Dez. 1940	+ 6,9	1,29			
31. Jan. 1941	+ 6,5	1,65			
4. Febr. 1941	+ 6,0	1,77			
17. März 1941	+ 8,4	1,80	$\pm 0,09 \text{ mm}$	Geprüftes Normal-Stahlmeßband von Fennel	Reststück-Messung mit Mikrometer-Anreihe
25. April 1941	+ 12,8	1,40			
18. Juli 1941	+ 19,0	0,86			

Das kleine Reststück zwischen Meßband und Endmarke des Komparators wurde zuerst an einem auf das Meßband aufgeklebten Argentanmeßstäbchen auf 0,1 mm abgelesen, wobei man zur parallaxfreien Messung eine Löschnersche Anreihe benutzte. Vier Ablesungen wurden zu einem Mittel vereinigt. Ab März 1941 fand eine Mikrometer-Anreihenvorrichtung nach Professor Dr. H. Löschner Verwendung, die die Ablesung von 0,01 mm gestattet. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Eichung des Gebrauchsmeßbandes mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,1 \text{ mm}$  erfolgt.

Jedenfalls hat sich das geschilderte Längenmeßverfahren im Stollen recht gut bewahrt. Dies zeigen auch die Durchschlagsergebnisse beim Stollenbau: Das aus der rd. 5893 m langen Grundlinie (H. T.) - (I. H.) (Punkte

<sup>1</sup> Löschner, H.: Längenmessungen mit Invarband auf ebenem Boden: Österr. Z. Verm.-Wes. 18 (1920) S. 25; Lüdemann, K.: Die Verwendung von Invarbändern bei markscheiderischen Messungen; Mitt. Markscheide-wes. 45 (1934) S. 78; Vgl. auch Lehmann, G.: Z. Verm.-Wes. Stuttgart 70 (1941) S. 315.

zweiter und dritter Ordnung der Landestriangulierung) durch Triangulierung mit 5305,451 m abgeleitete Teilstück (M. K.) – (Z) des insgesamt rd. 7,7 km langen Druckstollens wurde nach der beschriebenen Methode mit 5305,437 m ausgemessen. (Bei Z ist ein Fensterstollen). In diesem Teilstück befinden sich 5 Knickpunkte. Die Längendifferenz von 14 mm ist ein vollkommen befriedigendes Ergebnis. Sie entspricht einem Fehlerverhältnis von 1 : 379 000. Da die Landestriangulierung im genannten Arbeitsgebiete neueren Datums ist (1928–1932), hat die verwendete Grundlinien-Länge eine hohe absolute Genauigkeit.

Die direkte Längenmessung im rd. 5,3 km langen Druckstollen-Teilstück wurde in Abschnitten von 200 bis 600 m (im Mittel 400 m), anlässlich der Hauptabsteckungen durchgeführt. Es waren Doppelmessungen zwischen den Festpunkten, mit Anwendung des optischen Lotes bei Ermittlung der Restlängen. Auf Grund des in 4 abgeleiteten Wertes für den mittleren Fehler der Doppelmessung ergibt sich für die Streckenlänge  $s = 400$  m der mittlere unregelmäßige Fehler mit  $M = \pm 3,6$  mm, somit nach  $n = 14$  maligem Aneinanderreihen dieser Länge  $s$  der mittlere Gesamtfehler  $M_1^2 = n \cdot M^2$  mit  $M_1 = \pm 13,5$  mm. (1 : 390 000) – (Beim Durchmessen der Gesamtstrecke von 5,3 km würde sich der Gesamtfehler  $M_1$  nach Gleichung 4 rechnerisch mit  $\pm 13,1$  mm ergeben). Die hohe Genauigkeit der Meßmethode läßt den zuvor genannten geringen Betrag von 14 mm als Differenz zwischen dem Er-

gebnis der direkten Längenmessung und der aus neuzeitlicher Landestriangulierung abgeleiteten Streckenlänge als vollkommen erklärlich erscheinen.

#### Zusammenfassung.

Der Verfasser beschreibt die Art seiner Feinlängenmessung mit 20-m-Stahlmeßband im Stollen, wo die Endpunkte der zu messenden Strecken aus Sicherheitsgründen ungefähr eine Spanne unterhalb der Bodengleiche versichert sind. Die zu messende Strecke wird durch zwei oberirdische Hilfsmarken, die innerhalb der Meßstrecke nahe den Endpunkten gesetzt werden, in drei Teile zerlegt: eine mittlere lange Strecke zwischen den beiden Hilfsmarken und zwei Reststrecken, bei deren Messung der unterirdisch versicherte Endpunkt durch das Zeißsche optische Lot an die Ablesestelle des Meßbandes heraufgelotet wird. Es wird nachgewiesen, daß man auf solche Art die gleich hohe Genauigkeit der Längenmessung erreicht wie bei der Stahlband-Feinlängenmessung, die ununterbrochen zwischen zwei oberirdischen Endpunkten einer Strecke ausgeführt wird<sup>1</sup>. Ein Aufsenkeln der unterirdisch versicherten Endpunkte mit Schnurlot kann jedenfalls nicht die hier erzielte Sicherheit, Schnelligkeit und Genauigkeit bieten, die gerade bei Messungen im Stollen, und ganz besonders in gekrümmten Stollen, erhöhte Bedeutung haben.

<sup>1</sup> Vgl. die letztgenannte Genauigkeit in der Zeitschrift für Vermessungswesen 24 (1912) S. 645.

## Die Entstehung der Strontianitlagerstätten des Münsterlandes.

Von Bergrat Franz Micklinghoff, Herbern (Westf.).

(Schluß.)

### Alter und Entstehung der Gänge.

#### Alter und Entstehung der Spalten.

Nach der von Venator (4) zuerst ausgesprochenen, von Becker (5) übernommenen und bisher noch nicht widerlegten Ansicht handelt es sich bei den Strontianitgängen um Kontraktionsspalten, d. h. Trockenrisse, die sich nach dem Zurückfluten des Kreidemeeres in dem vom Meer entblößten und austrocknenden schlammigen Mergel gebildet haben. Diese Ansicht wurde und wird vor allem damit begründet, daß die Gänge, ähnlich wie Trockenrisse, alle möglichen Streichrichtungen besäßen und in einem einheitlichen, fast kaum gestörten Schichtenkomplex auftraten. Diese Ansicht ist m. E. nicht mehr haltbar, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Bei den in den letzten Jahren durchgeführten Schürfarbeiten hat sich herausgestellt, daß die mit Strontianit angefüllten Spalten das südliche Münsterland nicht regellos durchziehen, sondern ihre Streichrichtung nur gebietsweise ändern. Innerhalb der einzelnen Gebiete liegen die Gänge in mehr oder weniger großen Abständen nahezu parallel nebeneinander, während von Gebiet zu Gebiet die Streichrichtung jedesmal um 90° wechselt.
2. Die Kreideablagerungen werden, wie bereits erwähnt, von zahlreichen Querwerfungen durchsetzt, die von dem Karbon in die Kreide hineinsetzen. Kukuk hat die bisher bekannt gewordenen Kreidesprünge in einer Übersichtskarte zusammengestellt. Zeichnet man aus dieser Karte die für das Strontianitgebiet in Betracht kommenden Quersprünge zusammen mit den Strontianitgängen auf, so wird man die erstaunliche Beobachtung machen, daß die Strontianitgänge an keiner Stelle diese Sprünge durchsetzen, sehr häufig aber gerade vor den Sprüngen absetzen, um dann hinter den Sprüngen ihre Streichrichtung um 90° zu ändern (Abb. 3). Die Lage der Strontianitgänge hängt also offenbar mit den vorhandenen Querwerfungsspalten zusammen.
3. Die Gangspalten kommen nicht nur in den Senon-, sondern auch, und zwar mit den gleichen Streichrichtungen, in den bedeutend tieferen Turonschichten vor.
4. Die besten Strontianitgänge befinden sich in dem Ascheberger sowie in dem Ahlen-Vorhelmer Gebiet. Hier besitzen die Gänge nicht nur eine verhältnismäßig große Tiefererstreckung, sondern sind auch meist mehrere Mal aufgerissen, während in den randlichen Gebieten ein mehrmaliges Aufreißen sowie größere Tiefererstreckungen bisher nicht festgestellt werden

konnten. Diese Tatsache spricht deshalb vor allem gegen die Annahme von Kontraktionsspalten, weil gerade im Ascheberger Gebiet von Wegner (3) eine Heraushebung von Schichten festgestellt worden ist. Wegner schreibt: »In der Linie Ascheberg-Ottmarsbocholt erreicht die Unterkante des Cenomans, d. h. die Oberkante des Steinkohlengebirges so langsam einsinkend Tiefen von 1150–1248 m unter NN; dann steigt die Transgressionsfläche nach Norden zu wieder rd. 100 m an. Bei Hiltrup schwankt ihre Höhe nach 4 dort niedergebrachten Bohrungen zwischen 1063 und 1164 m. Verwerfungen scheinen hier vorzuliegen. Noch weiter nördlich und westlich fällt ihre Tiefenlage rasch; denn die Bohrung Münster I in der Loddenheide wies die Transgressionsfläche bei 1346 m, jene bei Senden bei 1347 m nach. Ihre eigenartige Erhebung in dem Gebiet Ascheberg-Hiltrup kann man als Davertverflächung bezeichnen. Die in ihrem Gebiet niedergebrachten Bohrungen sind aber zu wenig zahlreich, als daß man die Ausbildung dieser Verflächung im einzelnen beurteilen könnte« (Abb. 9).

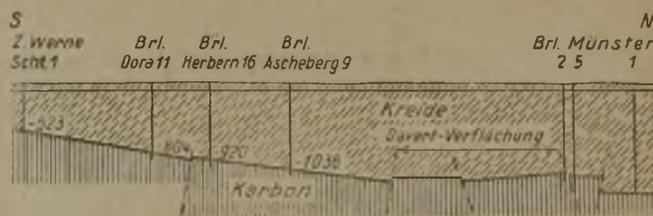


Abb. 9. Profil durch die »Davertverflächung« südlich von Münster (gez. nach Kukuk).

Alle diese Tatsachen deuten darauf hin, daß es sich bei den Strontianitgängen nicht um Kontraktionsspalten, sondern um tektonische Spalten handelt, und zwar um solche, die entweder durch schwach orogenetische, d. h. gebirgsbildende oder durch epirogenetische Bewegungen, d. h. durch flächenhafte Hebung und Zerrung des Gebietes entstanden sind, wobei eine nachträgliche Schichtenverschiebung dann nicht mehr stattgefunden hat. Die weitere Frage ist nun die: Wann können die orogenetischen oder epirogenetischen Bewegungen, denen die Strontianitgänge ihre Entstehung verdanken, stattgefunden haben?

Die Querwerfungsspalten des Karbons sind nach Kukuk (1) eine Folge tangentialer Zerrung. Man nimmt an, daß sie nach der Auffaltung des Steinkohlengebirges entstanden und dann nach Ablagerung der oberen Kreide



Abb. 10. Lage des Strontianitgebiets zu den Solquellen des Hellweges und dem Cölestingebiet.

mehrmals wieder aufgerissen sind. Durch das nochmalige Wiederaufreißen wurde dann auch die auflagernde Kreide mitverworfen und, ebenso wie der Karbonkörper, in eine Reihe von Querschollen zerlegt, die dann ihrerseits wieder als Horste, Gräben und Staffelbruchzonen entwickelt sind. Die Sprünge müssen, da sie von den Karbon- in die Kreidenschichten übersetzen, nach Ablagerung der oberen Kreide entstanden sein. Zu dieser Zeit können aber die Strontianitgänge noch nicht vorhanden gewesen sein, und zwar deshalb nicht, weil — wie bereits erwähnt — die Lage der Gangspalten von den Quersprüngen beeinflusst worden ist. Die mit Strontianit ausgefüllten Spalten müssen also später, d. h. in der Tertiärzeit aufgebrochen sein. Da nach Wegner (3) im Miozän nochmals als letzte Phase der saxonischen Faltung eine schwache Gebirgsbildung einsetzte und im Anschluß daran epirogenetische Bewegungen eine wiederholte Hebung des gesamten Gebietes hervorriefen, ist anzunehmen, daß die Strontianitspalten erst in der Miozänzeit oder noch später entstanden sind. Wahrscheinlich haben wir uns die Entstehung so vorzustellen, daß einzelne Schollenteile der oberen Kreide so weit angehoben wurden, daß ihre Elastizitätsgrenze überschritten wurde und das Gestein aufreißen mußte, und zwar nicht überall gleichzeitig, sondern z. T. nacheinander. Da in den zuerst bzw. mehrmals angehobenen Gebieten naturgemäß die größten und tiefsten Spalten entstanden, dürfte die Annahme berechtigt sein, daß das Ascheberger sowie das Ahlen-Vorhelmer Gebiet zuerst und mehrere Male hintereinander angehoben wurden, während die Hebung in den randlichen Gebieten später und nur einmal erfolgte. Die jeweilige Gestalt der Gänge sowie der abbauwürdigen Gangteile dürfte lediglich durch mechanische Vorgänge beim Aufreißen der Spalten bedingt sein; denn naturgemäß wird eine Spalte in der Längen- und Tiefenerstreckung nicht schnurgerade, sondern je nach der Härte des Gesteins wellenförmig aufreißen.

Die Herkunft des Gangmaterials.

Die weitere Entstehung der Strontianitlagerstätten ist dann so zu erklären, daß in die aufgerissenen Spalten Sr- und Ca-haltige Lösungen eingedrungen und dort zur Ausscheidung gekommen sind. Für die Annahme, daß es sich bei den Strontianitgängen des Münsterlandes um Mineralabsätze aus wasserigen Lösungen handelt, spricht eindeutig die durch die Ausscheidungsfolge bedingte symmetrische Lagenstruktur derart, daß von den Salbändern aus zur Mitte hin sich zuerst das schwerer lösliche Calcium- und dann das leichter lösliche Strontiumkarbonat auskristallisierte.

Die Herkunft des Strontiums sowie die chemischen Prozesse, durch die das Mineral aus seiner ursprünglichen Heimat in die Lösung übergeführt wurde, wird mit Sicher-

heit wohl kaum geklärt werden können. Nicht haltbar ist allerdings die etwaige Annahme, das auf den Gangspalten auskristallisierte Material sei ursprünglich in feiner Verteilung im Nebengestein enthalten gewesen und aus diesem durch zirkulierende Wasser ausgelaugt und den Spalten zugeführt worden. Diese sog. Lateralsekretion ist deshalb nicht möglich, weil nach Becker (5) in dem angrenzenden Mergel nicht die geringsten Spuren von Strontium nachgewiesen werden konnten. Auch eine Lateralsekretion in weiterem Sinne, d. h. die Auslaugung von weiter entfernt liegenden Gesteinen (Buntsandstein; Basalt u. dgl.) und die Verfrachtung der ausgelaugten Mineralien durch zirkulierende Wasser über weite Entfernungen hinweg, ist deshalb nicht anzunehmen, weil bei einer derartigen Bildungsart die Gangausfüllung wahrscheinlich viel unregelmäßiger geworden wäre. Am wahrscheinlichsten ist wohl die Annahme, daß das stoffliche Material der Gänge einem in der Tiefe gelegenen, mehr oder weniger entfernten Magmaherd entstammt, aus dem es in Form von Gasen zunächst in höhere Teile der Erdkruste eindrang, hier von kohlenstoffhaltigen Solquellen, in denen bekanntlich die Karbonate der Erdalkalien als Bikarbonate leicht löslich sind, aufgenommen und dann auf Klüften und Verwerfungen in die Spalten verfrachtet wurde, in denen es zum Absatz gelangte. Für diese Annahme spricht vor allem die Tatsache,

daß die im SO unterhalb des Strontianitgebietes befindlichen Solquellen noch heute mehr oder weniger große Mengen an Strontium enthalten und zutage fördern. Die Solquelle von Werries z. B. enthält nach Becker (5) in 1000 Teilen Wasser 0,35 Teile  $SrSO_4$ , so daß das ausgeworfene Wasser jährlich etwa 800 Zentner  $SrSO_4$  zutage fördert. Die Solquelle von Werne enthält in 1000 Teilen Wasser 0,179 Teile  $SrCO_3$ , so daß aus diesem Bohrloch jährlich rd. 340 Zentner Strontiumkarbonat herauskommen. Im übrigen enthalten sämtliche unterhalb des Strontianitgebietes gelegenen Solquellen nach Kukuk (1) auch freie Kohlensäure. Kukuk schreibt: »Sämtliche Solquellen des Deckgebirges führen freie Kohlensäure, so daß sie aus den Bohrlöchern meist mit weißem Schaum perlend austreten, wobei ihre Temperatur der Teufe, aus der sie stammen, entspricht.« Auch die Tatsache, daß die Solquellen als Nachwehen vulkanischer Ausbrüche im Gegensatz zu den vadosen, d. h. am Oberflächenkreislauf des Wassers teilnehmenden Quellen in Bezug auf die Wassermenge und Zusammensetzung mehr oder weniger konstant sind, spricht für die Annahme, daß die Bildung des Gangmaterials als eine Folgeerscheinung vulkanischer Ausbrüche anzusehen ist.

	Cölestinlager		Strontianitgänge
	Giershagen	Obergembeck	
	%	%	%
$SrSO_4$ . . . . .	90,14	90,35	—
$SrCO_3$ . . . . .	2,13	2,46	90 - 92
$BaSO_4$ . . . . .	0,33	0,15	—
$BaCO_3$ . . . . .	—	—	0,2 (max)
$CaSO_4$ . . . . .	0,63	—	—
$CaCO_3$ . . . . .	4,70	3,77	8 10
MgO . . . . .	0,41	0,47	1,90
$SiO_2$ . . . . .	1,39	2,60	0,2 (max)
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$ .	0,41	0,45	0,39

Schröder (6) möchte die Strontianitvorkommen des Münsterlandes mit den tertiären Basalterruptionen im Südosten des Bezirks in Verbindung bringen. Ich schließe mich dieser Ansicht an und möchte sie vor allem damit begründen, daß erstens die Sr-führenden Solquellen (Abb. 10) im Südosten unterhalb des Strontianitgebietes liegen und zweitens bei Giershagen, Obergembeck und Helmscheid, also ebenfalls in südöstlicher Richtung, mehrere Cölestinlager vorhanden sind, die — wenn auch in anderer Mengenzusammensetzung — dieselben Mineralien enthalten wie die Strontianitgänge (vgl. die vorstehende Zahlentafel) und nach Bartling (2) ebenfalls aus wässriger Lösung entstanden sind.

### Die Auskristallisation des Gangmaterials.

Wie bereits erwähnt, sind die Gangspalten in den tiefer gelegenen Turonschichten mit Schwerspat, Cölestin und Kalkspat, in den höher gelegenen Senonschichten dagegen mit Kalkspat und Strontianit ausgefüllt. Nach den vorstehenden Ausführungen kann jetzt wohl mit Sicherheit angenommen werden, daß es sich bei den einzelnen Mineralien lediglich um primäre Teufenunterschiede handelt. Über die Auskristallisation selbst wäre folgendes zu sagen.

Die Bildung von Schwerspat und Cölestin haben wir uns bekanntlich so vorzustellen, daß auf den Gangspalten Ba- bzw. Sr-haltige Wasser mit schwefelsäurehaltigen zusammentreffen. Es beginnt dann beim Zusammentreffen der beiden verschiedenen Wasser sogleich die Ausscheidung von Schwerspat bzw. Cölestin nach der Formel:  $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$ . Woher die schwefelsäurehaltigen Wasser gekommen sind, ist natürlich schwer zu sagen.

Die Auskristallisation von Kalkspat und Strontianit dürfte im wesentlichen auf ein Entweichen von Kohlensäure, d. h. auf eine Umwandlung der leicht löslichen Bikarbonate in schwer lösliche Karbonate zurückzuführen sein. Bekanntlich sind die Bikarbonate der Erdalkalien in kohlen-säurehaltigem Wasser leicht löslich. Entweicht die Kohlensäure, so müssen sich die Karbonate ausscheiden. So entstehen die Karbonate von Ca und Sr nach der Formel:  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , und zwar zuerst das schwerer lösliche Calcium- und dann das leichter lösliche Strontiumkarbonat. Wodurch das Entweichen der Kohlensäure verursacht wurde, ist ebenfalls schwer zu sagen. Da die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes nach Königsberger<sup>1</sup> selbst bei einer Steigerung der Temperatur um 350° und bei hohem Druck nicht zunimmt, also auch bei einer leichten Druck- und Temperaturverringerung nicht abnehmen kann, dürften Druck- und Temperaturveränderungen keine wesentliche Rolle gespielt haben. Dasselbe gilt von einer Verdunstung des Wassers an der Oberfläche. Dagegen spricht vieles dafür, daß das ganz allmählich erfolgende Entweichen der Kohlensäure auf eine mehr oder weniger starke Bewegung des Wassers zurückzuführen ist.

### Folgerungen für den Strontianitbergbau.

Für den Strontianitbergbau lassen sich aus den geologischen Verhältnissen verschiedene wichtige Folgerungen ziehen:

1. Die Vorräte an Strontianit sind beschränkt. Die Zahl der abbauwürdigen Strontianitgänge beträgt etwa 100. Hiervon liegen die besten im Ascheberger sowie im Ahlen-Vorhelmer Gebiet. Über die Tiefenerstreckung der abbauwürdigen Gänge lassen sich noch keine endgültigen Zahlen angeben. Es ist aber, abweichend von der früheren Auffassung, anzunehmen, daß einige Gänge durch das ganze Ober- und Untersenon durchsetzen, d. h. eine Tiefenerstreckung von 300–500 m besitzen, oder zum mindesten in größeren Teufen noch neue Strontianitgänge ansetzen.
2. Beim Aufsuchen abbauwürdiger Strontianitgänge ist außer auf die Lage vor allem darauf zu achten, daß die

<sup>1</sup> Zentralbl. Min. 1906 S. 368.

Gänge nicht in ihrer ganzen Langenerstreckung, sondern nur in einzelnen Gangteilen abbauwürdig sind, daß ferner diese abbauwürdigen Gangteile nicht durchgehend mit Strontianit gefüllt sind, sondern das Mineral nur in mehr oder weniger großen, mehr oder weniger regelmäßigen Linsen enthalten. Das Aufsuchen abbauwürdiger Gangteile wird wesentlich dadurch erleichtert, daß die Streichrichtung bei demselben Gang meist unverändert bleibt, von einem zum anderen Gebiet dagegen die Gänge ihre Streichrichtung jedesmal um 90° ändern. Auch die Tatsache, daß die abbauwürdigen Gangteile meist schachbrettartig gegeneinander versetzt sind, erleichtert das Auffinden.

3. Die Größe und Art der Schachtanlagen hängt in erster Linie von dem jeweiligen Gebiet ab, in dem sich der Gang befindet. Grundsätzlich sind größere Anlagen nur in solchen Gegenden zu errichten, in denen die Gänge eine große Tiefenerstreckung besitzen, also im Ascheberger sowie im Ahlen-Vorhelmer Gebiet, während in allen übrigen Gebieten meist kleinere Anlagen genügen.
4. Nach Inbetriebnahme der Schachtanlage müssen die Bergbautreibenden darauf bedacht sein, möglichst bald eine genaue Kenntnis von der Größe, Mächtigkeit und Lage einzelner Linsen zu bekommen; denn nur aus der Ausbildung der Linsen kann man auf die beim Aufreißen der Spalte wirksam gewesene Kraft und damit auf die Längen- und Tiefenerstreckung, d. h. die Abbauwürdigkeit des betreffenden Gangteils schließen.

Ein gewisses Allgemeininteresse dürfte dann schließlich noch folgende Überlegung beanspruchen: Die Kreideablagerungen werden — entgegen der früheren Auffassung — von mehreren, aus dem Karbon in die Kreide hineinsetzenden Querverwerfungen durchsetzt und von diesen, ebenso wie der Karbonkörper, in eine Reihe von Querschollen zerlegt, die dann ihrerseits wieder als Horste, Gräben und Staffelbruchzonen entwickelt sind. Eine genaue Kenntnis von der Lage dieser Verwerfungen dürfte für den zukünftigen Steinkohlenbergbau von großer Bedeutung sein, weil durch diese Klüfte unter Umständen große Wassermengen in die späteren Gruben gelangen können. Da die Lage der Strontianitgänge von den Querverwerfungsspalten beeinflusst worden ist, die von SW nach NO streichenden Gänge sogar jedesmal vor den Sprüngen absetzen, um dann hinter den Sprüngen ihre Streichrichtung meist um 90° zu ändern, erscheint es nicht ausgeschlossen, aus der Lage und Streichrichtung der planmäßig aufgezeichneten Strontianitgänge die ungefähre Lage dieser Verwerfungen festzulegen.

### Schrifttum.

1. Kukuk: Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes, Berlin 1938.
2. Bärtling: Die Schwerspatlagerstätten Deutschlands, Stuttgart 1911.
3. Wegner: Geologie Westfalens. 2. Aufl., Paderborn 1926.
4. Venator: Über das Vorkommen und die Gewinnung von Strontianit in Westfalen, Berg- u. hüttenmänn. Ztg. 41 (1882) S. 1, 11, 18.
5. Becker: Über den Strontianit und den Strontianitbergbau im Munsterlande, Z. prakt. Geol. 29 (1921) S. 145, 165.
6. Schröder: Vortrag, geh. an der Universität Münster, 1936.

## U M S C H A U

### Laboratoriumsvorschriften des Kokereiausschusses XIV.

#### Untersuchung des Waschöls.

##### A. Bestimmung des Wassergehaltes<sup>1</sup>.

##### 1. Erforderliche Geräte und Lösungen.

Eisenblase, 3 l Inhalt; Destillierofen dazu passend; Destillationsaufsatz nach Kraemer-Spilker; Liebig-Kühler A, 700 × 15 Denog 31, gekrümmter Vorstoß 23 Denog 46; Thermometer (bis 360°); Scheidetrichter, 250 cm<sup>3</sup> Inhalt, wenn möglich spitz und mit cm<sup>3</sup>-Einteilung (z. B. nach Squibbs); Meßzylinder 25 DIN 12680.

##### 2. Ausführung.

1 kg des zu untersuchenden Öles wird langsam destilliert (Vorsicht, stoßen), bis kein Wasser mehr übergeht,

<sup>1</sup> Bei Durchführung der Wasserbestimmung ohne nachgeschaltete Benzolbestimmung oder bei Untersuchung kleinerer Proben ist nach Vorschrift DIN DVM 3656 zu verfahren.

und dann mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 Tropfen/s bis 230° weiter destilliert. Das anfallende Destillat wird im Scheidetrichter aufgefangen, das Wasser abgezogen und im Meßzylinder gemessen. (Wegen der starken Schwefelwasserstoffentwicklung empfiehlt es sich, in einem Abzugschrank zu arbeiten.)

##### 3. Berechnung.

$$\frac{\text{Erhaltene cm}^3 \text{ Wasser}}{10} = \% \text{ Wasser im Öl}$$

##### B. Bestimmung des Benzolgehaltes

##### 1. für die laufende Betriebsüberwachung.

##### 1. Erforderliche Geräte.

Wie zur Vorschrift A, ferner Kupfer- oder Aluminiumblase von 150 cm<sup>3</sup> (nach BV-Vorschrift) und Destillierofen dazu<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Jenkner: Analytische Methoden und Tabellen für die Überwachung und den Betrieb der Benzolfabrik von Kokereien und Gaswerken Halle. 1937. S. 34

### 2. Ausführung.

Das durch Destillation von 1 kg des zu untersuchenden Öles nach Vorschrift A erhaltene und vom Wasser getrennte Destillat wird in der 150-cm<sup>3</sup>-Blase nochmals mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 Tropfen/s destilliert. Es wird bei 180° und 200° abgelesen.

### 3. Berechnung.

$$\frac{\text{Erhaltene cm}^3 \text{ Benzol}}{10} = \% \text{ Benzol bis } 180^\circ \\ \text{bzw. } 200^\circ \text{ im Öl.}$$

### II. durch Feinfraktionierung<sup>1</sup>.

#### 1. Erforderliche Geräte.

1 Eisenblase von 3 l mit Destillierofen wie bei Vorschrift A, 1 Perlkolonne, Füllhöhe der Perlen 20 cm, 35 mm Durchmesser; 1 Kühler wie bei Vorschrift A; 1 Scheidetrichter wie bei Vorschrift A; 1 Feinfraktionierkolonne nach Widmer (Abb. 1) mit Destillierofen wie bei Vorschrift B I; 1 Strömungsmesser.

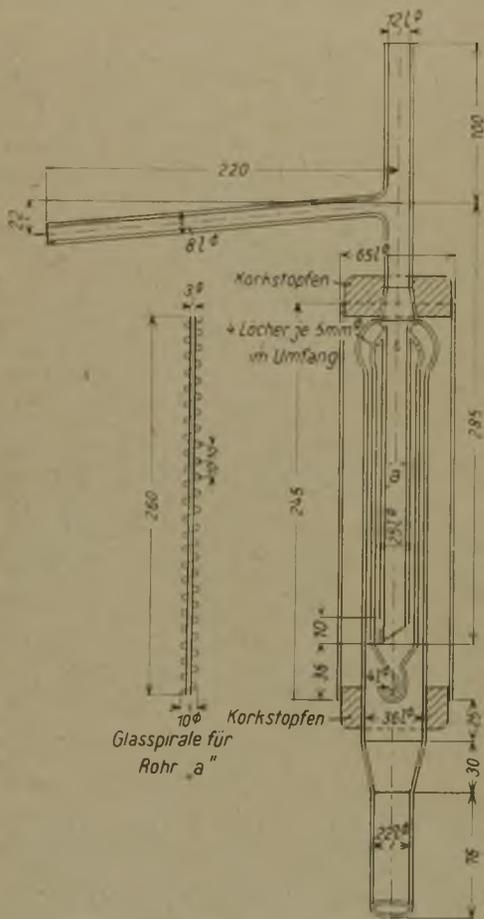


Abb. 1. Feinfraktionierkolonne nach Widmer.

### 2. Ausführung.

Von dem zu untersuchenden Öl wird 1 kg in der Eisenblase unter Verwendung der Perlkolonne, die zur besseren Isolierung mit Asbestpapier umwickelt werden kann, entwässert. Nachdem das Wasser überdestilliert ist, wird mit einer Geschwindigkeit von 1 Tropfen/s (nicht schneller) bis mindestens 230° weiter destilliert. Sollte die anfallende Ölmenge für die Ausführung der Feindestillation, die mindestens 80 cm<sup>3</sup> erfordert, zu gering sein, so destilliert man weiter bis 240°. Ist auch diese Menge noch zu gering, so empfiehlt es sich, dem Destillat im Feinfraktionierkolben ein von unter 200° siedenden Bestandteilen freies hochsiedendes Öl, wie z. B. Anthracenöl oder Paraffinöl, zuzusetzen. Das Destillat wird sorgfältig im Scheidetrichter vom Wasser getrennt und dann in einen passenden, mit Asbestmantel isoliertem Rundkolben gefüllt, der nach Aufsetzen der Widmerkolonne auf den kleinen Destillierofen gestellt wird. Die Flammenhöhe des Brenners wird durch einen Feinregulierhahn unter Zwischenschaltung eines Strömungsmessers so eingestellt, daß eine Destillationsgeschwindigkeit von 1 Tropfen/5 s eingehalten wird. Die

abzunehmenden Fraktionen richten sich nach dem Zweck der Untersuchung. Sie werden in der Regel in den Siedegrenzen bis 100°, 120°, 150° und 180° abgenommen.

### 3. Berechnung.

Wie bei Vorschrift B I. Die erhaltenen Destillate werden gewogen und die Befunde in Gew.-% angegeben.

### C. Bestimmung der Viskosität.

#### I. nach Engler.

Erforderliche Geräte und Ausführung nach DIN DVM 3655 2. Ausgabe Februar 1936.

#### II. im absoluten Maßsystem.

##### 1. Erforderliche Geräte.

Höppler-Viskosimeter, Industriemodell oder Höppler-Viskosimeter, Präzisionsmodell mit Ultrathermostat.

##### 2. Ausführung.

Füllung des Gerätes. Die zu untersuchende Flüssigkeit wird vor der Einfüllung in das Viskosimeter durch ein Glasfilter 1 G 2 oder durch ein Sieb von 0,1 mm Maschenweite gefiltert, in keinem Falle dürfen hierzu Papierfilter verwendet werden. Von dieser so behandelten Flüssigkeit werden etwa 40 cm<sup>3</sup> zur Füllung des Viskosimeters benötigt. Vor der Füllung wird das untere Ende des Fallrohres mit dem Stopfen und dem Dichtungsring verschlossen und die Verschlußkapsel mit leichtem Druck aufgeschraubt. Die zur Messung vorbereitete Flüssigkeit füllt man bis etwa 2 cm unterhalb des oberen Randes des Fallrohres ein. Dann setzt man die für den Meßbereich des Öles geeignete Kugel — bei Waschölen kommen die Kugeln 2, 3 oder 4 in Betracht — mit der Kugelzange, ohne sie mit den Fingern zu berühren, vorsichtig ein<sup>1</sup>. An der eingesetzten Kugel sich bildende Luftbläschen sind, da sie die Messung stark beeinträchtigen können, durch vorsichtiges Anstoßen mit einem Glasstab zu entfernen. Hierauf wird der Hohlstopfen mit dem Dichtungsring auf das Fallrohr aufgesetzt, indem man ihn durch seine eigene Schwere in die richtige Stellung gleiten läßt. Bei vorschriftsmäßiger Füllung des Rohres muß aus der Düse etwas Flüssigkeit austreten. Bei zu starker Füllung des Fallrohres läuft die obere Kammer des Hohlstopfens voll Flüssigkeit, die mit einer sauberen Pipette abgesaugt werden muß, so daß der obere Rand der Düse frei ist. Nach Auflegen der Verschlußkapsel und nach Temperatureinstellung ist das Viskosimeter meßbereit.

Temperatureinstellung. a) Beim Industriemodell ohne Ultrathermostat. Zum Durchrühren des das Fallrohr umgebenden Temperaturbades dient eine pneumatische Rührvorrichtung. Die Verschlußkappen werden entfernt und die Schlauchmundstücke aufgeschraubt, die Druckseite des Gummigebläses mit dem kurzen Zuflußstutzen und die Saugseite mit dem langen Ausflußstutzen verbunden. Die Betätigung der Rührvorrichtung darf nur bei Normalstellung des Viskosimeters (Gebläse unten) erfolgen, bei umgekehrter Stellung führt man die Badflüssigkeit durch Schütteln oder Drehen des Instrumentes hindurch. Das Viskosimeter wird durch die Zuleitungsschnur mit dem Lichtnetz verbunden und durch Einschalten des Heizkörpers das Bad auf die jeweils gewünschte Meßtemperatur gebracht. Abwechselndes Ein- und Ausschalten der Heizung unter zeitweiliger Betätigung des Gebläses ermöglicht es, eine Temperaturkonstanz von etwa 0,1° einzuhalten.

b) Beim Präzisionsmodell mit Ultrathermostat. Für exakte Messungen ist die Verwendung des Ultrathermostaten zu empfehlen, wobei man eine Genauigkeit der Temperatureinstellung von mindestens  $\pm 0,005^\circ$  erreicht. Es wird auf die diesem Gerät beigegebene Bedienungsanweisung verwiesen.

Messung. Man bestimmt mit der Stoppuhr die Durchlaufzeit der Kugel zwischen den Marken A und B. Diese darf 30 s nicht unterschreiten, da sonst eine zu geringe Meßgenauigkeit erzielt wird. Nötigenfalls ist der Versuch mit der nächst größeren Kugel zu wiederholen.

Reinigung. Nach Gebrauch müssen Fallrohr, Meßkugeln, Verschlußstopfen und Dichtungsringe gründlich gereinigt und getrocknet werden. Hochviskose Flüssigkeiten, wie z. B. Öle, werden nach der Messung mit dem bei-

<sup>1</sup> Die dem Gerät beigegebenen Kugeln sind sehr sorgfältig zu behandeln. Man vermeide es, sie auf harte Flächen oder auf den Boden fallen zu lassen. Nach jeder Messung sind die verwendeten Kugeln in gereinigtem Zustande in das zugehörige Samtfutteral zu legen.

<sup>1</sup> Brösse: Techn. Mitt. Krupp 3 (1940) S. 1.

gelieferten Reinigungskolben entfernt, indem man diesen langsam durch das Fallrohr schiebt. Es bleibt dann nur noch ein dünner Flüssigkeitsfilm an der Fallrohrwandung zurück, der durch ein geeignetes Lösungsmittel (bei Ölen z. B. durch Benzol) weggespült wird. Man spült mit Äther nach und bläst mit getrockneter Luft trocken. Die Reinigung des Gerätes muß mit der größten Sorgfalt ausgeführt werden.

3. Berechnung.

$$\eta = F \cdot (S_k - S_f) \cdot K$$

Hierin bedeuten:  $\eta$  = dynamische Viskosität in Centipoise (cP),  $F$  = Sinkzeit der Meßkugel in Sekunden,  $S_k$  = spez. Gewicht der Meßkugel,  $S_f$  = spez. Gewicht der untersuchten Flüssigkeit bei der Meßtemperatur,  $K$  = Kugelkonstante.

Die Größen  $S_k$  und  $K$  werden für jede Kugel von der Fabrik angegeben.

Beispiel: Frischöl. Ermittelte Sinkzeit  $F = 48,99$  s, Spez. Gewicht der Kugel  $S_k = 2,42$ , Spez. Gewicht des Frischöles bei  $20^\circ$   $S_f = 1,04$ , Kugelkonstante der Kugel  $K = 0,0784$ . Aus diesen Werten berechnet sich in diesem Falle die dynamische Viskosität des Frischöles zu:

$$\eta_{20^\circ} = 48,99 \cdot (2,42 - 1,04) \cdot 0,0784 = 5,30 \text{ cP}$$

D. Bestimmung des Naphthalingehaltes (Methode Büchler).

1. Erforderliche Geräte und Chemikalien.

Scheidetrichter von etwa  $500 \text{ cm}^3$  Inhalt; Feinfraktionierkolonne nach Widmer (Abb. 1) mit einem  $500 \text{ cm}^3$  fassenden Jenaer Kolben ohne Glasschliff. Die Widmerkolonne ist zum Wärmeschutz in ihrer ganzen Länge mit Asbestschnur umwickelt; Einstellbares Thermometer mit einem Meßbereich von 0 bis  $300^\circ$ , Gesamtlänge etwa 400 mm und einem Durchmesser von 8 mm; Shukoff-Gefaß zur Bestimmung des Erstarrungspunktes von Naphthalin nach Abb. 2. Ein in  $1/20^\circ$  geteiltes Normalthermometer<sup>1</sup> mit einem Meßbereich von  $+66$  bis  $-84^\circ$  und einer Länge von 400 mm. Das Thermometer steckt so in einem gut passenden Korkstopfen, daß das untere Ende der Quecksilberkuppe etwa 1,5 cm vom Boden des Shukoff-Gefaßes entfernt ist.

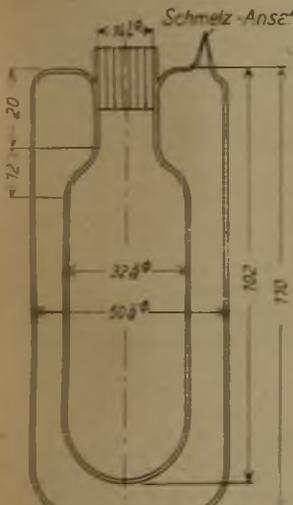


Abb. 2. Shukoff-Gefaß zur Bestimmung des Erstarrungspunktes von Naphthalin-Ölgemischen.

Rein-Naphthalin von Merck. Der mit dem angegebenen Shukoff-Thermometer gemessene Erstarrungspunkt des Rein-Naphthalins soll ohne Berücksichtigung einer Fadenkorrektur innerhalb der Temperaturgrenzen von  $78,9$  und  $79,5^\circ$  liegen.

2. Ausführung.

300 bis 400 g Öl<sup>2</sup> werden in einem Scheidetrichter durch Ausschütteln mit Lauge vom spez. Gewicht 1,15 und Schwefelsäure vom spez. Gewicht 1,15 von sauren und basischen Bestandteilen befreit. Falls sich hierbei Naphthalin ausscheidet, muß auf  $60^\circ$  bis  $70^\circ$  erwärmt werden. Das so gewonnene Neutralöl wird unter Anwendung der Widmerkolonne und des auf Rein-Anilin (Siedepunkt =  $184^\circ$ ) einzustellenden  $300^\circ$ -Thermometers mit einer Geschwindigkeit von 1 Tropfen s destilliert. Bei so langsamer Destillation sind die bis  $200^\circ$  übergehenden Anteile naphthalinfrei und werden nicht berücksichtigt. Die zwischen  $200^\circ$  und  $245^\circ$  siedende Naphthalinölfraction wird in einer Vorlage aufgefangen und genau gewogen. 3.0000 bis 3.5000 g dieser Fraction werden in einem Erlenmeyer-Kolben von etwa  $250 \text{ cm}^3$  Inhalt eingefüllt und die genau neunfache Menge (27.0000 bis 31.5000 g) Mercksches

Rein-Naphthalin zugegeben. Der Kolben wird mit einem Korkstopfen verschlossen und sein Inhalt durch Erwärmen im Trockenschrank auf  $90^\circ$  gelöst. Nach gründlicher Durchmischung wird die Schmelze in das trockene auf etwa  $90^\circ$  vorgewärmte Shukoff-Gefaß bis 4 cm unter dem Halsansatz eingefüllt. Darauf setzt man das ebenfalls auf  $90^\circ$  vorgewärmte Thermometer — wie in der Gerätebeschreibung angegeben — in die warme Oelmischung ein. Unter Schütteln des Shukoff-Gerätes wird die Temperaturänderung am Thermometer aufmerksam beobachtet. Nach anfänglichem Absinken steigt die Temperatur wieder an. Der hierbei erreichte Höchststand wird als Erstarrungspunkt abgelesen.

3. Berechnung.

Der Berechnung wird folgende, sinngemäß abgewandelte analytische Gleichung einer die Abhängigkeit des Naphthalinerstarrungspunktes vom Ölgehalt darstellenden Eichgeraden zugrunde gelegt.

$$\% \text{ Rein-Naphthalin in der } \frac{Em - (En - R \cdot 100)}{R} \text{ Fraktion } 200 - 245^\circ$$

Hierin bedeuten:  $Em$  Erstarrungspunkt der Rein-Naphthalin-Ölfraction-Mischung,  $En$  = gemessener Erstarrungspunkt des Rein-Naphthalins,  $R = 0,04674$  = Richtungskoeffizient der Eichgeraden.

Diese Gleichung gestattet, da  $R$  bekannt ist und die Erstarrungspunkte des Rein-Naphthalins und der Rein-Naphthalin-Ölfraction-Mischung jeweils durch Messung ermittelt werden, die Bestimmung des Naphthalingehaltes in der Ölfraction  $200^\circ - 245^\circ$ . Die Berechnung des Naphthalingehaltes im Originalöl erfolgt sodann unter Berücksichtigung der jeweiligen Öleinwaage  $G$  und der hieraus gewonnenen Menge an Neutralölfraction  $F$  nach:

$$\% \text{ Rein-Naphthalin im Originalöl} = \frac{\% \text{ R.-N.} \cdot Em - (En - 4,674) \cdot F}{0,04674 \cdot G} \cdot 1$$

Diese Berechnungsformel ist auf sämtliche Teerwaschöle, die durch Destillation aus Hochtemperaturteer gewonnen werden, anwendbar.

Für Öle, die aus cumaronharzhaltigen Rückständen gewonnen werden, als solche also in ihrem chemischen Charakter von den eigentlichen Teerölen verschieden sind, gilt — entsprechend einer besonderen, von den oben bezeichneten Teerölen abweichenden Eichkurve — die folgende Berechnungsformel 2, in welcher der Richtungskoeffizient  $R = 0,03625$  ist.

$$\% \text{ R.-N. (im Originalöl)} = \frac{Em - (En - 3,625) \cdot F}{0,03625 \cdot G} \cdot 2$$

Berechnungsbeispiel

(Untersuchung eines Benzolwaschöles).

Öleinwaage . . . . .	$G = 300,00 \text{ g}$
Naphthalinfraktion . . . . .	$F = 150,00 \text{ g}$
Erstarrungspunkt der Rein-Naphthalin-Ölfraction-Mischung . . . . .	$Em = 74,90^\circ \text{ C}$
Erstarrungspunkt des Rein-Naphthalins . . . . .	$En = 78,90^\circ \text{ C}$
Rein-Naphthalin im Originalöl = $\% \text{ R.-N.} =$	$\frac{74,90 - (78,90 - 4,674) \cdot 150}{0,04674 \cdot 300} = 7,21\%$

E. Bestimmung des spezifischen Gewichtes:

1. Erforderliche Geräte.

5 Spindeln nach DIN DVM 3653 im Bereich von 0,700 bis 1,200; Meßzylinder 250 DIN 12680; Pyknometer von  $10 \text{ cm}^3$  Inhalt mit kapillarem Ansatzrohr und eingeschliffenem Thermometer mit Meßbereich  $0^\circ - 50^\circ$ .

2. Ausführung.

Nachdem Spindel und Öl im Meßzylinder die Raumtemperatur angenommen haben, läßt man die Spindel in das Öl gleiten. Nach 1–2 min liest man an der Spindelskala das spezifische Gewicht und am Thermometer die Temperatur ab, wobei darauf zu achten ist, daß die Spindel nicht am Glase haftet. Bei durchsichtigen Ölen muß das spezifische Gewicht in der Ebene des Flüssigkeitsspiegels und bei undurchsichtigen Ölen am oberen Wulstrand abgelesen werden. Schaum wird durch Annäherung der geöffneten Atherflasche an die Spindel zerstört.

Das Pyknometer wird leer gewogen, mit Öl gefüllt und wiederum gewogen. Alle Wägungen sollen möglichst bei  $20^\circ$  ausgeführt und das Pyknometer nach Einsetzen des

<sup>1</sup> Das Thermometer ist bei der Firma Physikalische Werkstätten AG. Göttingen oder dem Zweigbüro in Bochum, vorm. Dr. Güttjes Nachf. unter der Listenbezeichnung Landsberger Normalthermometer, Nr. 34118 erhältlich.

<sup>2</sup> Die Einwaage ist so zu bemessen, daß die nach Abzug der sauren Öle und basischen Bestandteile anfallende Siedefraction zwischen  $200$  und  $245^\circ$  mindestens 40 g beträgt; bei gebrauchten und asphaltartigen Waschölen ist eine Vordestillation bis  $360^\circ$  (Luftkühler) erforderlich zur Abscheidung des Pechgehaltes.

<sup>1</sup> Vgl. DIN DVM 3653, 2. Ausgabe, Febr. 1930.

Thermometers bis zum oberen Rande der Kapillare gefüllt werden.

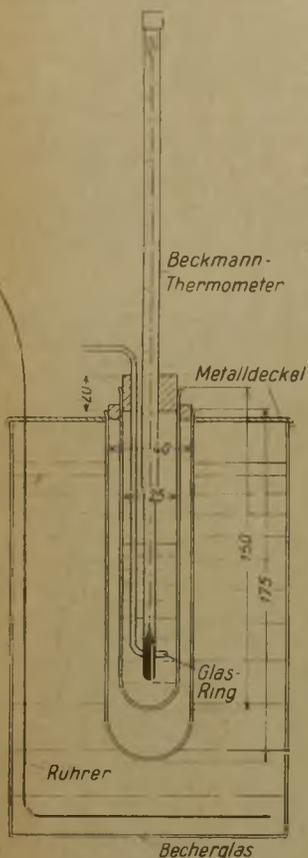


Abb. 3. Gerät zur Molekulargewichtsbestimmung aus der Gefrierpunktserniedrigung.

<sup>1</sup> Vgl. DIN DVM 3660

3. Berechnung.

$$\frac{\text{Dichte in g/cm}^3 = 0,0012 + \frac{\text{Vollgewicht des Pyknometers in Luft} - \text{Leergewicht in Luft}}{\text{Inhalt des Pyknometers bei } 20^\circ}}$$

Der Umrechnungsfaktor für jedes Grad unter oder über 20° beträgt 0,0008.

F. Bestimmung des Asphaltgehaltes<sup>1</sup>.

1. Erforderliche Geräte.

Filter von Schleicher & Schüll, Weißband Nr. 589; Extraktionsgerät nach Soxhlet oder Graefe; Jenaer Glasschale von 60 mm Durchmesser und etwa 45 cm<sup>3</sup> Inhalt (Abdampfschale Denog 2).

2. Ausführung.

4–5 g Öl werden in der 40fachen Raummenge Normalbenzin Kahlbaum gelöst. Nach 12–20stündigem Stehen im Dunkeln bei Zimmertemperatur wird die Lösung durch zwei übereinandergestellte Weißbandfilter Nr. 589 gefiltert, der Niederschlag auf die Filter gespült und mit kaltem Normalbenzin möglichst ölfrei gewaschen. Die Filter mit Niederschlag werden im Extraktionsgerät  $\frac{3}{4}$  h lang mit Benzol ausgezogen. Schließlich wird das Benzol fast bis zur Neige abdestilliert, die restliche Menge

in einer Glasschale eingedampft und der Rückstand im Trockenschrank bei 105° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet

3. Berechnung.

$$\text{Asphaltgehalt } \% = \frac{\text{Asphaltauswaage} \cdot 100}{\text{Öleinwaage}}$$

G. Molekulargewichtsbestimmung nach dem Gefrierpunktverfahren<sup>1</sup>.

1. Erforderliche Geräte.

Gerät zur Molekulargewichtsbestimmung aus der Gefrierpunktserniedrigung nach Abb. 3, bestehend aus Becherglas mit Metalldeckel und Metallrührer, 2 ineinanderpassenden Reagenzgläsern mit Korkstopfen und einem Glasrührer, Differentialthermometer nach Beckmann.

2. Ausführung.

Zur Ermittlung des Erstarrungspunktes von reinem Benzol wird das Becherglas mit Eiswasser und das innere Reagenzglas zu etwa einem Drittel mit einer gewogenen Menge analysenreinen Benzols von Kahlbaum gefüllt. Unter gleichmäßigem Rühren mit dem Glasrührer wird die Temperaturerniedrigung beobachtet, bis durch die Kristallisation ein Haltepunkt eintritt, der als Erstarrungspunkt abgelesen wird. Der Versuch wird zweimal wiederholt, wobei man mit dem Rühren erst beginnt, wenn das Benzol 0,2°–0,3° unter den zuvor ermittelten Erstarrungspunkt abgekühlt ist. Das Mittel aus diesen beiden letzten Bestimmungen setzt man bei der Berechnung als Erstarrungspunkt des Benzols ein. Dann wird frisches Benzol in etwa der gleichen Menge im Reagenzglas eingewogen, etwa 1–2% eines über Chlorkalzium getrockneten und filtrierten Waschöles zugegeben, erneut gewogen und der Erstarrungspunkt dieser Mischung wie zuvor ermittelt.

3. Berechnung.

$$\text{Molekulargewicht } M = K \frac{W \cdot 100}{B \cdot E}$$

K = 52,1 (molekulare Depression des Benzols), E = gefundene Gefrierpunktserniedrigung, W = Waschöleinwaage in g, B = Benzoleinwaage in g.

<sup>1</sup> Vgl. Biltz: Die Praxis der Molekulargewichtsbestimmung Berlin 1898 Angew. Chem. 26 (1913) S. 279.

## WIRTSCHAFTLICHES

### Die Erdölwirtschaft der Welt im Jahre 1941.

Die Angaben der nachstehenden Zahlentafel beruhen für die Jahre 1938 bis 1940 auf den Veröffentlichungen des Bureau of Mines der Ver. Staaten, hinsichtlich der Zahlen für 1941 auf Schätzungen, die ebenfalls im wesentlichen auf Grund von Angaben der gleichen amerikanischen Dienststelle vorgenommen worden sind. Da die Erdölstatistik auch in Friedenszeiten manche Widersprüche und Unzuverlässigkeiten aufzuweisen pflegt, vor allem aber im Kriege besonders unvollständig bekannt gegeben wird, sind alle Angaben seit 1939 mit besonderem Vorbehalt aufzunehmen.

Die Statistik läßt jedenfalls die allgemeine Entwicklung der Welt-Erdölgewinnung mit ausreichender Deutlichkeit erkennen. Die Entwicklungsrichtung zu ständigen weiteren Steigerungen hat auch unter der Kriegszeit angehalten, wenn auch die einzelnen Länder hierzu recht unterschiedlich beigetragen haben. Das führende Erdöl-Land, die Ver. Staaten, auf die ständig reichlich 60% der Welt-Erdölförderung entfallen, vermochte die Steigerung der letzten Zeit im Jahre 1941 nur noch abgeschwächt fortzuführen. Der zunehmenden Erschöpfung einiger Erdölfelder stehen nur beschränkte Neuerschließungen gegenüber. Immerhin hat der sensationelle Aufstieg der Erdölförderung im Staate Illinois (4,5 Mill. Faß im Jahre 1936, 147 Mill. Faß im Jahre 1940) erwiesen, daß auch in den alten Erdölstaaten mit ihren seit Jahrzehnten so genau bekannten geologischen Verhältnissen unerwartete Produktionssteigerungen größten Ausmaßes möglich sind. Tatsächlich haben die nachgewiesenen Vorräte in den letzten Jahren weiter zugenommen und betragen Anfang 1941 19 Milliarden Faß, die die Fördermenge der letzten Jahre auf 14 Jahre gewährleisten würden. Die ständige Er-

fahrung der letzten Jahre, daß der Ausfall in der Gewinnung durch Neuerschließungen mehr als ausgeglichen wird, hat sich also fortgesetzt.

Die Welt-Erdölförderung 1938 bis 1941 (in Mill. metr. t).

Land	1938	1939	1940	1941
Ungarn . . . . .	0	0,1	0,2	0,3
Rumänien . . . . .	6,6	6,3	5,9	5,3
Albanien . . . . .	0,1	0,1	0,2	0,2
Sowjetunion . . . . .	28,5	29,5	29,7	33,5
Iran . . . . .	10,4	10,4	10,5	10,0
Irak . . . . .	4,5	4,3	3,5	1,4
Agypten . . . . .	0,2	0,7	0,9	1,1
Saudi-Arabien . . . . .	0,1	0,5	0,7	0,8
Bahrein-Inseln . . . . .	1,1	1,0	1,0	0,9
Japan . . . . .	0,4	0,4	0,4	0,4
Brit.-Indien . . . . .	0,3	0,3	0,3	0,3
Niederl.-Indien . . . . .	7,4	8,0	7,8	8,0
Burma . . . . .	1,0	1,1	1,1	1,1
Brit.-Nord-Borneo . . . . .	1,0	1,0	1,0	1,0
Kanada . . . . .	0,9	1,0	1,1	1,3
Ver. Staaten . . . . .	164,0	171,0	182,7	188,2
Mexiko . . . . .	5,7	6,4	6,5	5,6
Kolumbien . . . . .	3,0	3,1	3,6	3,3
Venezuela . . . . .	28,7	30,3	27,2	32,5
Trinidad . . . . .	2,4	2,6	2,8	2,9
Ecuador . . . . .	0,3	0,3	0,3	0,2
Peru . . . . .	2,1	1,8	1,8	1,6
Argentinien . . . . .	2,4	2,7	2,9	3,1
Welt (einschl. nicht aufgeführter Länder) . . . . .	274,3	284,2	293,7	306

Weniger zuverlässig ist die Welt über die Entwicklung der russischen Erdölförderung unterrichtet. Die nach amerikanischen Quellen angenommene beträchtliche Fördersteigerung mag, namentlich hinsichtlich des Ausmaßes, berechtigten Zweifeln begegnen. Der Hauptanteil dieser Steigerung entfällt jedenfalls auf die Kaukasus-Reviere und das Ural-Wolga-Gebiet („Zweites Baku“). — Die neuerliche Produktionserhöhung in Venezuela beruht wohl in der Hauptsache auf den neuen Feldern in Ost-Venezuela zwischen dem Unteren Orinoko und dem Meere; gerade auch das Beispiel Venezuelas beweist, daß die Zeit der großen Schürferfolge in manchen alten Erdölländern noch keineswegs abgeschlossen ist. — Die Förderung von Iran (Persien), die sich bekanntlich ganz in britischer Hand befindet, ist verhältnismäßig stabil; das im Winter 1940/41 beobachtete Nachlassen der Förderung dürfte inzwischen wieder aufgeholt sein, zumal Iran nach der Besetzung der holländischen und britischen Erdölreviere in Süd-Ostasien die wichtigste Versorgungsmöglichkeit für die Streitkräfte der Angelsachsen und ihrer Verbündeten im Indischen Ozean und für die britischen Länder dort geworden ist.

Auch die Förderentwicklung in Niederl.-Indien ist verhältnismäßig gleichmäßig; wahrscheinlich sind die Vorräte in den alten Revieren nur noch begrenzt, so daß es auf die Erfolge der neuerdings auf Neuguinea begonnenen Schürfarbeiten ankommen wird, wie lange die jetzige Förderung überhaupt aufrecht erhalten bleiben kann. — Mexikos Erdölwirtschaft leidet unter den Folgen des staatlichen Vorgehens gegen die Erdölgesellschaften, da die nunmehrige Regierungsgesellschaft (Petroleos Mexicanos) weder finanziell und technisch noch hinsichtlich der Absatzorganisation ausreichende Leistungsfähigkeit besitzt und überdies die wichtigsten Absatzmärkte durch die Ereignisse in Europa verloren gegangen sind. Neuere Schürferfolge sind hier auch seit längerer Zeit nicht zu verzeichnen. — Die Förderung Rumaniens befindet sich seit 1936 in offenbar unaufhaltsamem Niedergang, da das ungünstige Bergrecht die Erschließung der zwar erdölhaltigen, aber noch nicht abgebauten Revierteile bisher verhindert hat. Man darf erwarten, daß die Zusammenarbeit mit Deutschland in dieser Hinsicht eine Wende herbeiführen wird. — In Kolumbien hat die Leistung des

1938 neu erschlossenen Barco-Reviere, durch das man die Landesförderung auf 5 Mill. t zu bringen hoffte, stark enttäuscht, und die weitere Entwicklung, die sich in der Hauptsache auf das alte Revier Barranca Bermeja zu stützen haben wird, ist infolgedessen ungewiß.

Dagegen wird die Leistung im Irak mit seinen zweifellos noch vorhandenen sehr beträchtlichen Zukunftsvorräten im wesentlichen von der politisch-militärischen Seite her bestimmt. Da der Inlandverbrauch unbedeutend ist, und der Auslandsabsatz über die Rohrleitungen zum Mittelmeer durch die kriegerischen Ereignisse dort beeinträchtigt wird, ist die Förderung auf kaum den dritten Teil der Vorkriegsleistung gesunken.

Unter den kleineren Erdölländern verdienen nur wenige der besondern Hervorhebung. In Argentinien steigt die Produktion hauptsächlich infolge der zunehmenden Erschließung des Reviere Mendoza im Landesinnern. In Peru scheint die Förderung der alten Reviere nachzulassen, während die Entwicklung der neuen Felder im Landesinnern, insbesondere im Amazonas-Gebiet (Ganzo Azul) mit seinen unabsehbaren Möglichkeiten, durch die Transportlage aufgehoben wird. — Der neuerliche Aufschwung der Erdölförderung in Kanada geht ausschließlich auf Bohrerfolge zurück, die in den letzten Jahren in dem alten Revier des Turner-Tals in Alberta erzielt worden sind, und die für den Fall einer Lösung des Transportproblems sicher noch beträchtlich gesteigert werden könnten.

Die Gewinnung auf den Bahrein-Inseln wird durch Salzwasser-Einbrüche offenbar ernsthaft gefährdet. Umso erfolgreicher ist die neuere Entwicklung in Ägypten, wo das kürzlich erschlossene Ras Gharib-Feld am Golf von Suez sich immer mehr als überaus leistungsfähig erweist. — Der Aufschwung in Saudi-Arabien, wo neben dem Damman-Feld mehrere neue Felder erbohrt worden sind, setzt die günstige Entwicklung fort. — Von sonstigen wichtigen Erfolgen ist außer in Großdeutschland, das bekanntlich in den letzten Jahren eine sehr beträchtliche Steigerung seiner Erdölgewinnung erzielen konnte, namentlich noch Ungarn zu nennen, das bis 1937 fast ausschließlich Einfuhrland gewesen ist und jetzt auf Grund der Erfolge in dem neuen Lisse-Revier zu einem nicht ganz unwichtigen Ausfuhrland zu werden verspricht.

## PATENTBERICHT

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 9. April 1942.

10b. 1516253. Friedrich Hansing und Hermann Schad Stuttgart Feueranzünder. 21. 2. 42.

81e. 1516489. Gerhard Schreiner. Essen-Bredeney Förderband-Schutzvorrichtung. 22. 1. 42.

### Patent-Anmeldungen<sup>1</sup>,

die vom 9. April 1942 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a. 33. W. 105448. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr. Ernst Walzinger. Hamburg. Verfahren zur Herstellung von Glimmerpulver durch Glühen. 8. 4. 39.

1c. 101. K. 154466. Erfinder: Dipl.-Ing. Klaas Frederick Tromp Kerkrade (Holland). Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG. Köln, und N. V. Domaniale Mijn Maatschappij, Kerkrade (Holland). Verfahren zur Aufbereitung von Kohle mit Hilfe von Schwimm- und Sinkscheidung. 15. 5. 39.

10a. 20. A. 92800. Erfinder: Albert Lever. Rieden bei Baden (Schweiz). Anmelder: Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden. Regelverfahren und -vorrichtung für Gasöfderanlagen. 28. 1. 41. Schweiz 4. 1. 41.

10h. 905. K. 150018. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr. Gustav Keppeler. Hannover. Verfahren zur Herstellung von Preßlingen aus jüngeren Brennstoffen, wie Torf und Braunkohle. 21. 3. 38. Österreich.

10b. 12. E. 52774. Erfinder, zugleich Anmelder: Otto Emele, Essenhausen über Ravensburg (Württ.). Feueranzünder aus mehreren Brennkörpern von verschiedener Brenndauer. 14. 7. 39.

### Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

1b (6). 718561, vom 1. 11. 39. Erteilung bekanntgemacht am 19. 2. 42. Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). Verfahren zur elektrostatischen Scheidung von Gemengen. Erfinder: Dr.-Ing. Richard Heinrich in Frankfurt (Main). Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die Luft wird im elektrostatischen Feld, in dem die Gemenge geschieden werden, mit den Dämpfen von gechlorten oder fluorierten Kohlenstoff oder Kohlenwasserstoff angereichert. Dadurch wird erzielt, daß im elektrostatischen Feld wesentlich höhere Feldstärken verwendet werden

<sup>1</sup> In der Patentanmeldung, die mit dem Zusatz „Österreich“ versehen ist, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich erstrecken soll.

können als in reiner Luft, und daß Sruhentladungen vermieden werden. Die Temperatur der Luft des elektrostatischen Feldes oder Raumes kann zur Einstellung der Luft auf bestimmte Sättigungswerte geändert werden.

1b (6). 718562, vom 11. 9. 40. Erteilung bekanntgemacht am 19. 2. 42.

Metallgesellschaft AG. in Frankfurt (Main). Verfahren zur elektrostatischen Trennung von Staubgemengen. Erfinder: Dr.-Ing. Richard Heinrich in Frankfurt (Main).

Aus Teilchen elektrisch verschiedenartiger physikalischer oder chemischer Beschaffenheit bestehende Staubgemenge werden mit größeren Teilchen vermengt, die eine bestimmte, vorzugsweise eine mit dem einen Bestandteil des Gemenges übereinstimmende Dielektrizitätskonstante haben. Das Gemenge wird alsdann im freien Fall so einem Luft- oder Gasstrom ausgesetzt, daß sich der eine Bestandteil des zu trennenden Staubgemenges, sowie die infolge ihres größeren Gewichtes aus dem Luft- oder Gasstrom ausfallenden, dem Gemenge zugesetzten größeren Teilchen auf Grund der Kontaktelektrizität gegenpolig aufladen und nach Ausfall der Zusatzteilchen nur die stark aufgeladenen Bestandteile des Gemenges, sowie dessen nicht oder wenig aufgeladenen Bestandteile in dem Luft- oder Gasstrom verbleiben. Durch den letzteren werden die Bestandteile des Gemenges zwischen gegenpolige, nichtspühende Elektroden eines elektrostatischen Feldes eingezogen. In dem Feld erfolgt die Trennung der Bestandteile des Gemenges dadurch, daß die stark aufgeladenen Bestandteile an der einen Elektrode und die wenig aufgeladenen Bestandteile an der anderen gegenpoligen Elektrode abgeschieden werden. Die gar nicht aufgeladenen Bestandteile werden von dem Luft- oder Gasstrom fortgeführt. Die größeren Teilchen, die dem Gemenge zugesetzt sind, können nach dem Ausfall aus dem Staubgemenge aufgefangen und dem Gemenge erneut zugesetzt werden.

5d (6a). 718565, vom 24. 10. 40. Erteilung bekanntgemacht am 19. 2. 42.

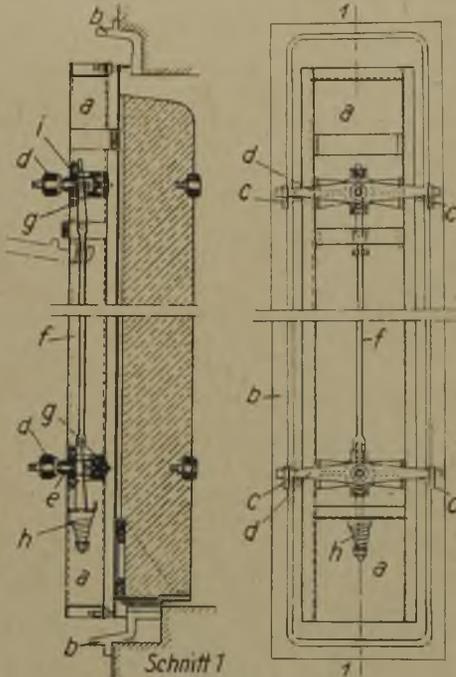
Kali-Forschungs-Anstalt GmbH. in Berlin. Verfahren zur Bekämpfung von Staub und Staubexplosionen. Erfinder: Dr. Paul Höfer in Berlin.

Lösungen von hygroskopischen Salzen (z. B. Chlormagnesium oder Chlorcalcium) werden in strömenden Gasen in Konzentrationen, deren Dampfdruck niedriger ist als der Wasserdampfpartialdruck der Gase, unter Zuzugabe eines Netzmittels so vernebelt, daß die Teilchen (Tröpfchen) der Lösungen im Gasstrom denselben Schwebzustand erreichen wie der zu behandelnde Staub. Die Teilchen kommen daher überall mit dem Kohlenstaub zusammen und werden niedergeschlagen, so daß nicht nur der auf der Streckensohle liegende Kohlenstaub, sondern auch der an nicht leicht zugänglichen Stellen (z. B. hinter den Grubenhölzern und Verputzplatten) vorhandene Kohlenstaub benetzt wird und unbegrenzt lange feucht bleibt. Der Staub kann daher nicht aufgewirbelt werden.

10a (12a<sub>1</sub>). 718505, vom 29. 12. 36. Erteilung bekanntgemacht am 19. 2. 42.

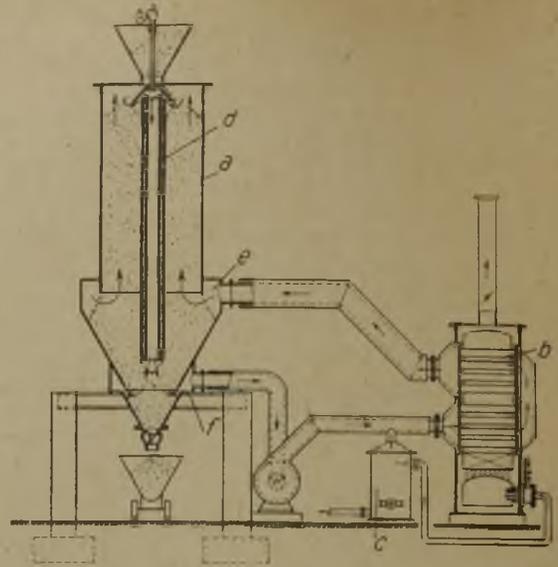
Dr. C. Otto & Comp. GmbH. in Bochum. Koksolentür mit selbsttätiger Ent- und Verriegelung durch die Türabhebevorrichtung. Erfinder: Dr.-Ing. Carl Otto in Essen und Eberhard Graßhoff in Bochum.

Die Ent- und Verriegelung der Tür *a* durch die Türabhebevorrichtung wird durch hinter dem Türrahmen *b* vorgesehenen Haken *c* greifenden Riegel *d* bewirkt, die auf je einen im wesentlichen in Richtung der Ofenachse an der Tür beweglichen Träger *e* angeordnet sind. Letzterer wird von der Türabhebevorrichtung mit Hilfe eines in senkrechter Richtung beweglichen Gliedes *f* so verschoben, daß die Riegel *d* in der einen Endstellung außerhalb der Haken *c* und in der anderen Endstellung hinter den Haken liegen und gegen diese gedrückt werden. Zwischen dem durch die Türabhebevorrichtung verstellbaren Träger *e* und der Tür *a* können in Richtung der Ofenachse wirkende Federn *g* angeordnet sein, die die Riegel *d* gegen die Haken *c* drücken, und am Träger *e* können in Richtung der Ofenachse wirkende Federn angeordnet sein, die die Riegel von den Haken lösen. Ferner kann das Glied *f* bei Freigabe durch die Türabhebevorrichtung selbsttätig, z. B. unter dem Einfluß der Schwerkraft, oder durch Federn *h* abwärts bewegt werden. Außerdem kann das Glied auf an dem Träger *e* vorgesehene Keilflächen *i* mit Hilfe rollender Teile (Walzen, Rollen o. dgl.) gleiten.



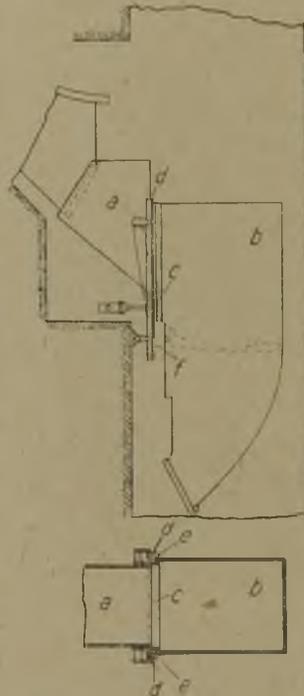
10a (2401). 718506, vom 24. 1. 39. Erteilung bekanntgemacht am 19. 2. 42. F. J. Collin AG. in Dortmund. Spülgasschmelverfahren. Erfinder: Josef Schäfer in Dortmund. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Nach dem Verfahren werden, wie bekannt, als Spülgas die bei der Schwelung anfallenden ungereinigten, in einem zwischen dem Schwelofen *a* und einer Anheizevorrichtung *b* umlaufenden Kreislauf geführten Gase verwendet, aus denen lediglich eine dem anfallenden Schwelgas etwa entsprechende Gasmenge laufend entnommen und der Nebenproduktanlage zugeführt wird. Nach der Erfindung wird das in bekannter Weise von unten nach oben durch das Schwelgut hindurchströmende Spülgas wieder durch das Schwelgut abwärts und unmittelbar durch den im unteren Teil des Schwelofens befindlichen heißen Schwelkoks geleitet. Die aus den Schwelgasen entnommenen Gase können vor ihrem Eintritt in die Nebenproduktanlage durch einen zur Vorwärmung der Verbrennungsluft für die Aufheizvorrichtung *b* dienenden Wärmeaustauscher *c* geleitet werden. Durch das Patent ist ferner ein zur Ausführung des Verfahrens dienender Schwelofen angeführt, in dem ein mit einer Wärmeisolierung versehenes Rohr *d* oder mehrere Rohre angeordnet sind. Das Rohr *d* bzw. die Rohre leiten die aufgeheizten Schwelgase, die durch die Öffnung *e* in den Ofen eintreten und von unten nach oben durch das im Ofen befindliche Schwelgut strömen, in den im unteren Teil des Ofens befindlichen Koks. Die Gase werden alsdann durch eine im unteren Teil des Ofens angeordnete Öffnung *f* aus dem Koks abgesaugt und der Aufheizvorrichtung *b* sowie dem Wärmeaustauscher *c* zugeführt, falls ein solcher vorgesehen ist.



10b (14). 718470, vom 7. 4. 39. Erteilung bekanntgemacht am 19. 2. 42. Georg Piering in Eich über Treuen. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Feueranzündern.

Imprägnierte Holzwellen werden auf eine im Querschnitt beliebige Bündelform zusammengedrückt, in diesem Zustand in eine der Querschnittsform des Bündels entsprechende, als Verpackung dienende Schachtel o. dgl. eingeführt und in der Verpackung von dem Strang abgetrennt. Bei der geschützten Vorrichtung dienen Profilwalzen zum Zusammendrücken der Holzwellen zu einem Seilstrang und diesen Walzen nachgeschaltete Walzen von gleichem Profil zum Befördern und Hineindrücken des Seilstranges in die Schachtel o. dgl. Die letzteren werden auswechselbar von einem drehbaren Ring getragen, vor dem eine Kreissäge angeordnet ist. Der Ring wird in jeder Strangeinführungsstellung z. B. durch einen unter Federwirkung stehenden bewegbaren Bolzen gesichert. Die Profilwalzen der Vorrichtung können mit Hilfe eines Handrades angetrieben werden, das zur Vermeidung einer Rückwärtsbewegung leicht gebremst ist.



81e (8900). 718546, vom 2. 3. 39. Erteilung bekanntgemacht am 10. 2. 42. Skip Compagnie AG. in Essen. Vorrichtung für Skiförderung. Erfinder: Kurt Trompke in Essen. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Bei der Anlage ist, wie bekannt, zwischen einer festen Schürre *a* und dem in der Beschickstellung befindlichen Fördergefäß *b* eine bewegliche Oberleitfläche *c* angeordnet, die in Abhängigkeit von der Stellung des Fördergefäßes durch einen Antrieb verstellbar wird. Die Erfindung besteht darin, daß zu beiden Seiten der Oberleitfläche *c* verschiebbare Leisten *d* angebracht sind, die beim Überführen der Oberleitfläche *c* in die Beschickstellung über die feste Schürre *a* hinaus bewegt werden und sich an außen am Fördergefäß vorgesehene senkrechte Flächen *e* anlegen. Die Leisten *d* können über der festen Schürre *a* nach unten verlängert sein und mit einer an der Oberleitfläche *c* angebrachten Schürze *f* eine Abdichtung des Gefäßes unterhalb der Oberleitfläche bilden. Die außen am Fördergefäß vorgesehene senkrechten Anlageflächen *e* für die Leisten *d* können durch Profileisen gebildet werden und die Schürze *f* kann aus einem federnden Blech bestehen.

## BÜCHERSCHAU

**Weltatlas der Erdölindustrie.** Von Professor Dr. Karl Krüger, Technische Hochschule Berlin. 20 S. mit 13 Karten. Berlin 1942, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis in Pappbd. 8,50 *N.M.*

Abgesehen von einigen wenigen, ungenauen Weltkarten der Fachpresse aus früheren Jahren ist bisher eine zusammenfassende Darstellung der Erdölfelder, Verarbeitungsstätten, Bunkerstationen und Rohrleitungen im Schrifttum der Welt noch nicht gegeben. Diesem Mangel sucht die vorliegende Arbeit des Verfassers, der als Wirtschaftsgeograph und Kraftstoffwissenschaftler an der Technischen Hochschule Berlin wirkt, abzuhelfen.

Der Atlas ist als Ergänzung des vor etwa Jahresfrist im gleichen Verlag erschienenen Büchleins des Verfassers »Kraftstoffversorgung der Großwirtschaftsraume«, das den Stand der Erdölindustrie auf Grund von Zahlenveröffentlichungen bis 1938/39 darstellte, und als Nachschlagewerk gedacht. Dem Atlas ist ein Verzeichnis der über 900 er-

faßten Ortsnamen vorangestellt. Auf den mit kurzen, auch zahlenmäßigen Erläuterungen über Raffinerieleistungen versehenen Kartenskizzen — einer Welt- und zwölf Länderkarten mit vier Nebenkarten — sind nur die wichtigsten, ölhöffigen und Öl fördernden Felder angegeben, die nennenswerten Raffinerien und Bunkerstationen mit Rücksicht auf den kleinen Maßstab nur mit Gruppennamen gekennzeichnet und auch die Darstellung der Erdölindustrie Nordamerikas in Gruppen der dortigen Felder und Verarbeitungsstätten, aber mit Wiedergabe der heute insgesamt 184000 km langen Rohrleitungen erfolgt.

Mit Rücksicht darauf, daß ihm die genau unterrichteten Archive der großen internationalen Ölgesellschaften nicht zur Verfügung standen, alle Angaben vielmehr aus Zeitschriftenaufsätzen und sonstigen, ähnlichen Quellen mühsam zusammengestellt werden mußten, bezeichnet der Verfasser diesen ersten Versuch eines »Atlases« als lückenhaft. Diese Selbstkritik dürfte sich besonders auf das gänzliche,

gegenwärtig aber unvermeidliche Fehlen von Angaben über Deutschlands Erdölindustrie beziehen. Im übrigen dürfte das kleine Werk, auf dessen Grundlage weitergearbeitet werden sollte, dem Bedürfnis nicht nur der Fachleute, sondern auch eines größeren Leserkreises zur schnellen Unterrichtung entgegenkommen und deshalb seine Herausgabe zu begrüßen sein. Dr.-Ing. W. de la Sauce.

**Zinktaschenbuch.** Hrsg. von der Zinkberatungsstelle GmbH., Berlin. 373 S. mit Abb. Halle (Saale) 1941, Wilhelm Knapp. Preis geb. 5,50 RM.

Im letzten Jahrzehnt hat sich in Deutschland neben den Leichtmetallen namentlich das Zink als einheimischer Werkstoff zu einem technisch außerordentlich wichtigen Metall entwickelt. Die praktische Verwendung dieses Metalles, besonders in der Form zahlreicher Legierungen, ist eine so vielseitige und vielgestaltige geworden, daß der Versuch, die bisher gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen bei der Herstellung und Verarbeitung des Zinks und seiner Legierungen einmal knapp und übersichtlich zusammenzufassen, von der metallverarbeitenden Industrie mit Dank begrüßt werden muß. Dieser Versuch liegt jetzt vor in Gestalt des »Zinktaschenbuches«, welches von Dr.-Ing. H. Pontani mit 20 anderen Sachbearbeitern als gediegene Gemeinschaftsarbeit herausgegeben wurde, die das ganze Gebiet der Gewinnung des Zinkmetalles, der mechanischen und physikalischen Eigenschaften, der Materialprüfung, Verarbeitung und Verwendung klar und knapp behandelt. Es ist erstaunlich, welche Menge von Wissensstoff hier

auf 373 Seiten geboten wird. Nach einem einleitenden Abschnitt über Geschichte, Vorkommen, Gewinnung, Normen und Hütten, beschäftigt sich der zweite Abschnitt mit der Metallkunde des Zinks und seiner Legierungen, wobei Zustandsbilder der Legierungen, Gitterbau, Alterungsvorgänge, namentlich aber die Materialprüfung, das chemische Verhalten sowie die mechanischen und physikalischen Eigenschaften von Zink und Zinklegierungen besprochen werden. Dann folgen Angaben über Lieferfirmen und Lieferformen. Der große vierte Abschnitt behandelt die Verarbeitung von Zink und Zinklegierungen und bespricht das Schmelzen und Gießen, Zinkformguß, Knetverarbeitung, spanabhebende Verarbeitung, Verbindungsarbeiten, Oberflächenbehandlung, Verzinkung und Abfallverwertung. Den Schluß bilden ein Abschnitt über Bewirtschaftungsbestimmungen, Normenblätter und nützliche Tabellen sowie ein gutes Sachregister. Viele klare Abbildungen vervollständigen den Wert des mit großer Anschaulichkeit geschriebenen Textes. Jeder einzelne Textteil ist von einem Spezialfachmann verfaßt und mit ausführlichen Schrifttumsangaben versehen. Das Zinktaschenbuch ist zweifellos eine sehr erfreuliche und wertvolle Bereicherung unseres Schrifttums über Metalle, und es steht zu erwarten, daß es dem Praktiker in vielen Fällen gute Hilfe leisten wird. Schon dieser erste Wurf der Zusammenfassung aller einschlägigen Dinge über die Herstellung und praktische Verarbeitung des Zinks und seiner Legierungen muß als gelungen bezeichnet werden.

Professor Dr. B. Neumann.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 14–16 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Geologie und Lagerstättenkunde.

*Erz.* McMurchy, R. C.: Geology of the Powell Mine. Engng. Min. J. 142 (1941) Nr. 11 S. 47–49\*. Beschreibung der geologischen Verhältnisse des Noranda-Goldvorkommens in Quebec (Kanada). Struktur und Verlauf der goldführenden Gänge.

### Bergtechnik.

*Allgemeines.* Buttl, John B.: Pioche today. Engng. Min. J. 142 (1941) Nr. 11 S. 35–36\*. Bericht über eine Blei-Zinkerzgrube in Nevada. Geologie des Vorkommens, Abbau- und Gewinnungsverfahren, Förderung sowie Beschreibung der Aufbereitungsanlagen.

Boericke, W. F.: Chromite in the Philippines. Engng. Min. J. 142 (1941) Nr. 11 S. 38–40\*. Die Chromerzvorkommen auf den Philippinen. Überblick über die Förderung in den Jahren 1935–1941. Die Bedeutung und zukünftige Entwicklung, die man in ihnen für Amerika sah.

*Streckenvortrieb.* Kruger, E.: Betriebserfahrungen mit der Strecken-Schlitzmaschine Bauart Neuenburg auf der Braunkohlengrube Finkenheerd. Braunkohle 41 (1942) Nr. 13 S. 133/36\*. Bauart und Arbeitsweise der Schlitzmaschine. Einsatz in einem Streckenvortrieb. (Schluß f.)

Dräger, Gerhart: Einsatz des Eimko-Laders beim Streckenvortrieb. Met. u. Erz 39 (1942) Nr. 6 S. 97/99\*. Nach den Erfahrungen im kurhessischen Kupferschieferbergbau kann der Eimko-Lader mit sehr gutem Erfolg bei einleisigen Strecken bis zu etwa 2,5 m Breite eingesetzt werden. Bei Strecken von größerer Breite ist die Verlegung von zwei Gleisen anzustreben, die wechselweise befahrbar sein müssen. Der Lader nimmt auch größere Stücke auf. Die Füllerleistung läßt sich etwa verdoppeln. Kraftige Bauart und einfache Wartung des Ladens mindern die Gefahr des Ausfalles infolge von Beschädigungen.

*Förderung.* Müller, A.: Die Förderwagenbremsen. Bergbau 55 (1942) S. 67/71\*. Beschreibung einiger bemerkenswerter Ausführungen von Bremsen, im besonderen für den Umlauf von Großraumförderwagen.

### Aufbereitung und Brikettierung.

*Erz.* Huttli, John B.: Making a three-metal separation at the Duquesne Group. Engng. Min. J. 142 (1941) Nr. 11 S. 56/58\*. Beschreibung einer neuartigen Flotations-

anlage für Blei-Zink- und Kupfererze in Arizona (USA.). Ausbringen der einzelnen Konzentrate.

### Chemische Technologie.

*Kokereiwesen.* Gröbner, Walter und Alexander van Ahlen: Untersuchungen über den Einfluß der Kammerwandtemperaturen auf die Ausbeute und Beschaffenheit der Kohlenwasserstoffe bei der Verkokung. Glückauf 78 (1942) Nr. 15 S. 201/11\*. An einem gesondert betriebenen Ofen angestellte Untersuchungen ergaben, daß entscheidend für das Ausbringen an Kohlenwerkstoffen die Kammerwandtemperatur ist, wobei die Temperatur des Gassammelraums in einem bestimmten Verhältnis zu der der Kammer steht. Neben diesen Temperaturen ist für die Beschaffenheit der Erzeugnisse die Reaktionsgeschwindigkeit von Einfluß. In diesem Zusammenhang wird auch auf die entscheidende Bedeutung der Höhe des Umkehrpunktes der Brenndüsen bzw. bei Öfen mit Zwillingszug des Abstandes der Brenndüsen hingewiesen.

### Chemie und Physik.

*Schwefelbestimmung.* Mantel, Walther und Walter Schreiber: Kritische Betrachtung der Bestimmung des Gesamtschwefels in Brennstoffen nach Eschka und Vorschlag eines katalytisch beschleunigten Schnellaufschlusses für Reihenuntersuchungen. Glückauf 78 (1942) Nr. 14 S. 185/90\*; Nr. 16 S. 220/23\*. Eingehende Versuche gestatteten einen tieferen Einblick in die physikalischen und chemischen Reaktionsvorgänge bei der Eschka-Tiegel-Veraschung und ließen die entscheidenden Reaktionshemmungen erkennen. Auf Grund dieser Feststellungen wird eine Analysenvorschrift für die Eschka-schnellverbrennung im Kaminofen mitgeteilt.

*Zinkbestimmung.* Bauer, Robert: Die Bestimmung des Zinks in Aluminium und Aluminiumlegierungen. Met. u. Erz 39 (1942) Nr. 6 S. 100/06\*. Erfahrungen mit bekannten elektrolytischen Verfahren. Fällungsbedingungen von Zinktetrahydroxomerkurid. Ausarbeitung eines Leitverfahrens und Entwicklung eines genauen Betriebsverfahrens.

### Recht und Verwaltung.

Heinemann, Gustav W.: Problem des Reichsbergrechtes. Berg- u. hüttenm. Mh. 90 (1942) Nr. 3 S. 29/34. Der Überblick über die zu lösenden Probleme zeigt, daß es an Schwierigkeiten auf dem Wege zu einem Reichsberggesetz nicht fehlt. Als wichtigste Fragen werden erörtert: Die Verfügungsgewalt über die Bodenschätze, Berg-

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 RM für das Vierteljahr zu beziehen.

schadenreglung und Raumordnung, die Gewerkschaft und das Bergverwaltungsrecht.

### Wirtschaft und Statistik.

*Allgemeines.* Reithinger, A.: Europäische Industriewirtschaft. Dtsch. Volkswirtschaft. 11 (1942) Nr. 8 S. 271/73. Der Verfasser geht den inneren Wandlungen nach, welche die Industriewirtschaft im Laufe der letzten 150 Jahre durchgemacht hat und stellt in prägnanten Formulierungen die Gesichtspunkte der künftigen Entwicklung zusammen. Im Verlaufe unserer Generation hätten sich die tiefgreifenden politischen und sozialen Wandlungen auch auf wirtschaftlichem Gebiet ausgewirkt. Es breche sich der Gedanke einer Neuordnung der Wirtschaft unter übergeordneten staatspolitischen Gesichtspunkten Eahn zur Überwindung des Systems des kapitalistischen Liberalismus durch das Bekenntnis zur staatlichen Lenkung und Planung. Als die drei Gesichtspunkte, welche die jüngste Entwicklung der deutschen Industriewirtschaft beherrschen und auch für eine europäische Wirtschaft Bedeutung haben, stellt R. zutreffend heraus: Die Lösung der sozialen Fragen, den Gesichtspunkt der Raumordnung und Raumpfanung, die großräumige Lösung der Rohstoff- und Absatzfrage. Die »Europäische Wirtschaftsgemeinschaft« sei keine gegebene Voraussetzung, sondern ein politisches Ziel. Als gemeinsame Gesichtspunkte für eine gesamteuropäische Wirtschaft, im besonderen aber für die Industrie, gelten nach Meinung des Verfassers: Der Grundsatz der gegenseitigen Zusammenarbeit an Stelle von Abschließung und feindlicher Konkurrenz, der Grundsatz der Vollbeschäftigung von Arbeitskräften, natürlichen Rohstoffgrundlagen und technischen Kapazitäten, der Grundsatz einer regionalen Ordnung von Erzeugung und Absatz im gesamteuropäischen Raum.

*Kohlenwirtschaft.* Werner, G.: Die Ausnutzung der Kohle für Haushaltswärme. Z. öffentl. Wirtschaft. 9 (1942) Nr. 3 S. 35/37. Der Verfasser macht zu dem angeschnittenen Thema sehr aufschlußreiche und beachtliche Ausführungen. Ausgehend von der Bedeutung der Kohle als wichtigstem Rohstoff betont er die Notwendigkeit eines möglichst wirtschaftlichen Einsatzes der Kohle für den unvermeidbaren Wärmeverbrauch zur Raumheizung zum Kochen und zur Warmwasserbereitung in den Haushaltungen. Obwohl bei der direkten Verfeuerung der Kohle im Ofen zum Zwecke der Raumheizung die in der Kohle enthaltene Wärme zu 60–70% ausgenutzt werde, sei aus volkswirtschaftlichen Gründen die Verwendung von Koks für diesen Zweck vorzuziehen. Auf Grund von Erfahrungswerten errechne sich beim Kochen und bei der Warmwasserbereitung der Wirkungsgrad für die Ausnutzung der Kohle bezogen auf den Abnehmer bei Elektrizitätsanwendung zu rd. 18% gegenüber 56% bei der Benutzung von Gas. Die volkswirtschaftliche Bedeutung dieses Verhältnisses von mehr als 1:3 könne man voll ermaßen, wenn man sich vor Augen halte, daß zur Erreichung des gleichen wärmewirtschaftlichen Zweckes auf dem Wege über die Elektrizität die dreifache Menge Kohle nötig sei. Die aussichtsreichste Möglichkeit, den Elektrizitäts- und Gasverbrauch nach den Forderungen der Wärmebilanz zu steigern, sieht der Verfasser in der Tarifgestaltung, und zwar durch entsprechende Abstimmung des Niveaus der Gas- auf die Elektrizitätstarife. Es sei deshalb Aufgabe der Stadtwerke, eine Tarifpolitik zu betreiben, welche die Interessen der Volkswirtschaftlichkeit allen anderen Gesichtspunkten voranstellt. Damit lenkt der Verfasser den Blick auf eine wesentliche Möglichkeit, durch die Tarifgestaltung der Gemeinden den Energieverbrauch der Haushalte den Erfordernissen der Kohlenwirtschaft anzupassen.

*Abschreibungen.* Nöll v. d. Nahmer: Zur Diskussion um die Abschreibungen im Kriege. Dtsch. Volkswirtschaft. 11 (1942) Nr. 5 S. 175. Nöll v. d. Nahmer nimmt in diesen Ausführungen zu der vielfältigen Kritik seines bekannten Vorschlages auf Unterlassung von Abschreibungen im Kriege Stellung. Er ist der Meinung, daß die meisten Kritiken die Fähigkeit vermissen ließen, überhaupt nur die zugrundeliegende, allerdings recht schwierige Problematik richtig zu begreifen. In manchen Beiträgen sei zudem nicht vom volkswirtschaftlichen Gesichtspunkt, sondern vom Interessenstandpunkt aus Stellung genommen worden. Nöll v. d. Nahmer setzt sich im Laufe seiner Ausführungen dann mit einzelnen Kritikern auseinander. Keinem Kritiker sei es gelungen, positive Kritik in der Weise zu leisten, daß ein besserer als der von ihm zur

Lösung des Problems vorgeschlagene Weg gewiesen werde. Mit besonderem Nachdruck betont er, daß im Mittelpunkt seiner ganzen Theorie das Zeitproblem stehe. Bezeichnenderweise hatten sich die meisten Stellungnahmen überhaupt nicht die Mühe gemacht, irgendwie diesen Kernpunkt des ganzen Problems, bei dem es sich um ein Problem von größter volkswirtschaftlicher Tragweite handele, kritisch zu prüfen. Er erläutert deshalb dieses Problem eingehend. — Die Schriftleitung interpretiert anschließend in eigenen Darlegungen die Ausführungen Nöll v. d. Nahmers unter volkswirtschaftlichem, betriebswirtschaftlichem und finanzpolitischem Gesichtspunkt. Die Ausführungen Nölls gelten danach nur für den Fall, daß ein Unternehmen seine Abschreibungen im Kriege tatsächlich nicht realisieren könne. Unleugbar sei jedenfalls, daß die wirtschaftspolitischen Maßnahmen der letzten Zeit in der Linie der Nöllschen Deduktionen lagen: Verschiebung der Gewinnrichtpunkte und Erhöhung der Körperschaftsteuer. Die Ausführungen Nöll v. d. Nahmers hätten zum mindesten die Zeichen der Zeit richtig erkannt und gedeutet. — Diese Erweiterung Nöll v. d. Nahmers erweckt den Eindruck, daß er bei seiner Theorie dem Zeitproblem doch eine stark übertriebene Bedeutung beimißt.

Berg, K.: Normale Abschreibungen. Wirtschafts-Ring 15 (1942) Nr. 7 S. 134/35. Im Rahmen der aktuellen Diskussion über die Abschreibungsfrage unternimmt es der Verfasser begrüßenswerterweise, einmal die Frage zu prüfen, was man in Kriegs- oder Friedenszeiten als »normale Abschreibungen« anzusehen habe. Mit der Feststellung, daß sich nicht über das Wesen der Abschreibungen, sondern nur über ihre Höhe rechten lasse, trifft er wohl das Richtige. Zwischen den beiden Extremen — auf der einen Seite der Vorschlag Nöll v. d. Nahmers auf Unterbindung der Abschreibungen im Kriege und auf der anderen Seite das Verlangen der Industrie nach erhöhten Abschreibungen zur Berücksichtigung des Kriegverschleißes — halte die amtliche Steuerpolitik die Mitte. Denn als Motto könne man über die staatliche Finanzpolitik setzen: Bescheidene Abschreibungen und bescheidene Gewinne. Man müsse unterscheiden zwischen dem, was sich im Kriege empfehle und anderseits der Einstellung unter der Blickrichtung auf normale Zeiten. Augenblicklich befänden wir uns in einem vorübergehenden Ausnahmezustand, und es sei nicht erforderlich, daß wir uns an die kriegsmäßige Finanzpolitik gewöhnen. Zwar sei es richtig, daß man den Betrieben keine Rückstellungen oder erhöhte Abschreibungen für unterlassene Reparaturen genehmigen könne, weil eine gewisse »Verarmung« im Rahmen des Vermögensverzehr des Krieges getragen werden müsse. In normalen Zeiten nach dem Kriege aber werde der Begriff der »normalen Abschreibungen« wieder einen anderen Klang erhalten können.

Kastenholz, W.: Nur um Abschreibungen? Europa-Kabel 2 (1941) Nr. 37. K. macht zur Abschreibungsfrage einige erläuternde Randbemerkungen zu den Ausführungen des Reichsfinanzministers, daß Abschreibungen auch im Kriege berechtigt seien und die Substanz erhalten werden müsse, so daß diejenige Wirtschaftspolitik die richtige sei, die bescheidene Abschreibungen und bescheidene Gewinne zulasse. K. meint zu dem Vorschlag Nöll v. d. Nahmers, daß, wenn in der Debatte, die sich aus diesem Vorschlag ergeben habe, von Abschreibungen gesprochen werde, damit nicht die Anlageabschreibungen der Unternehmer schlechtweg gemeint seien, sondern diejenigen Abschreibungen, die der Staat in dem für die Lieferung bezahlten Preis seinen Lieferanten zurückvergütet. Über den »Kostenpreis« und den »Festpreis« unter Orientierung nach dem guten Betrieb münde dies ganze Problem in einer verstärkten Rationalisierung überhaupt, wie sie jetzt von Staatswegen eine neue Aufforderung und neuen Antrieb erhalten habe.

*Verkehrswesen.* Most, O.: Binnenschiff und Kraftwagen. Großdeutscher Verkehr 36 (1942) Heft 4 S. 81/86. Der bekannte Verkehrspolitiker M. gibt in seinen eingehenden Ausführungen einen anschaulichen Überblick über die Voraussetzungen und den Stand der Güterverkehrsbeziehungen zwischen Landstraße und Binnenwasserstraße sowie über die Möglichkeiten einer Gemeinschaftsarbeit zwischen Binnenschiff und Kraftwagen, die im Zeichen weiteren Fortschritts und stärkster politischer Machtentfaltung zu neuer Entfaltung berufen seien. Für den weiteren Fortgang der Entwicklung sind nach M. ausschlaggebend die künftige Tarifpolitik der Reichsbahn und

die künftige Gestaltung der Frachtsätze bei Kraftwagen und Binnenschifffahrt.

**Versicherungswesen.** Moldenhauer: Die Übernahme des Kriegsrisikos in der Versicherung. Techn. u. Wirtschaft. 1942, Nr. 2. Die Ausführungen sind eine aufschlußreiche Zusammenstellung der verschiedenen Regelungen, die in den einzelnen Zweigen der Versicherung unter Heranziehung der Erfahrungen besonders aus dem Weltkrieg getroffen worden sind. Die Stärke des deutschen Versicherungswesens zeigt sich in der abschließenden Feststellung, daß es, soweit es in seiner Macht steht, das Kriegsrisiko trägt. Auch in diesem Kriege habe sich gezeigt, daß das Versicherungsgewerbe willens und stark genug sei, diese Aufgabe zu übernehmen. Soweit sie jedoch über seine Kräfte hinausgehe, sei durch die Gesetzgebung für Personen- und Sachschaden weitgehend Schutz geschaffen worden.

**Sozialpolitik.** Aust, H. W.: Für Kriegsteilnehmer reserviert. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 22 S. 706/07. Der Beitrag gibt einen eindrucksvollen Überblick über die berufspolitische Vorsorge für die Kriegsteilnehmer. Es wird im einzelnen geschildert, wie für sie durch schützende Berufssperren, durch die Reservierung der Ostbetriebe für Feldzugteilnehmer und ganz allgemein durch die Schaffung neuer Mittelstandsexistenzen gesorgt wird.

**Nachwuchsfragen.** Osthold, P.: Nachwuchslenkung 1942. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 24 S. 765/66. Ausgehend von der Notwendigkeit der Fortführung einer sorgfältigen und methodischen Berufsausbildung auf breiterer Grundlage auch während des Krieges, hebt O. als die beiden wesentlichsten Umstände, welche die Arbeit auf diesem Gebiet erleichtern, hervor: die gesteigerte Ausbildungsbereitschaft der Industrie und die verfeinerte Arbeitsweise der Nachwuchslenkung selbst. Der Einsatz der Jugendlichen erfolge nicht nur nach arbeitseinsatzpolitischen Gesichtspunkten, sondern auch nach den berufspolitischen, die unserer heutigen Nachwuchslenkung zugrunde liegen. Anerkennende Worte findet O. im besonderen der Industrie gegenüber, die ihre Ausbildungs-, Beratungs- und Prüfungseinrichtungen mit Nachdruck und Konsequenz weiter ausstattet. Auf der anderen Seite erleichtere und fördere auch der Staat „mit geeigneten Maßnahmen die Berufsausbildung. O. trifft die größeren Zusammenhänge durchaus richtig mit der Feststellung, daß der Hochstand der Ausbildungsbereitschaft der Industrie eine wichtige Voraussetzung der nationalen Leistungssteigerung ist. Die deutsche Nachwuchslenkung sei heute nichts anderes als der ordnende Reflex der effektiven Bedarfsfrage selbst. Die Wirtschaft kann nach O. daher auch volles Vertrauen zu ihr haben. Alljährlich würden die Nachwuchsverteilungspläne so rechtzeitig aufgestellt, daß bereits vom 1. November ab mit den Lenkungsmaßnahmen für die Ostern zur Schulentlassung kommenden Jugendlichen begonnen werden könne. Die Hauptschwierigkeiten für die Nachwuchslenkung lägen gegenwärtig in der Spannung zwischen einem wachsenden Bedarf und einem nachlassenden Angebot einerseits und zwischen den Berufswünschen und den Berufsmöglichkeiten der Schulentlassenen andererseits. Im Jahre 1941 habe sich der Bergbau als ein besonders schwieriger Fall bei der Nachwuchslenkung erwiesen. Ein Teilfeld der Grundspannung bei der Nachwuchslenkung sei das noch nicht befriedigende Verhältnis zwischen Lehr- und Anlernberufen. Das gegenwärtige Ziel der Nachwuchslenkung sei, die Mängel in der Nachwuchsverteilung, die das Jahr 1941 hinterlassen habe, abzumildern oder zu beseitigen. Dabei stünden im Vordergrund der Förderung der Bergbau, die Landwirtschaft, das Bauwesen und die Chemie.

**Großraumwirtschaft.** Kastenholz, J.: Sprechen und Verstehen. Europa-Kabel 2 (1942) Nr. 42. In der Diskussion zu den Fragen einer europäischen Großraumwirtschaft lenkt K. die Aufmerksamkeit auf ein Gebiet, das bisher noch unerörtert blieb: die Wirtschaftssprache. Nach Meinung des Verfassers könnte die Sprache der Wirtschaftspublizistik und der Wirtschaftswissenschaft ein guter Helfer auf dem Wege zur europäischen Wirtschaftsgemeinschaft sein, wenn sich, wie er am Beispiel der beiden Schlagworte »Autarkie« und »Merkantilismus« zeigt, die Gefahr bannen ließe, die in der Anwendung einmal geprägter und geläufiger gewordener Bezeichnungen auf wirtschaftliche Zustände und Vorgänge, die, an sich ganz anderer Natur, irgendwie eine mehr oder weniger entfernte Ähnlichkeit mit den Gegenständen zu haben

scheinen, die einmal zur Aufstellung der betreffenden Bezeichnungen geführt haben. Wirtschaftliche und wirtschaftspolitische Begriffe und Bezeichnungen seien in ihrer Anwendung sowohl zeitempfindlich wie raumempfindlich. Es sei deshalb eine verdienstliche Aufgabe aller, die über Wirtschaft nachdenken und schreiben, das Ihrige zur Klarheit und Eindeutigkeit der Wirtschaftssprache beizutragen.

**Eisenindustrie.** Dichgans, H.: Kosten und Preise in der Eisen schaffenden Industrie. Stahl u. Eisen 62 (1942) S. 237/41. Der Verfasser geht von der Mitwirkung des Ingenieurs bei der Kostenrechnung aus, erörtert das Verhältnis von Kostenpreis — LSÖ., Einheits- und Gruppenpreis, Preis und Aufwand sowie die Frage der Abschreibungen. Selten sei ein Vorschlag so einhellig und mit so überzeugender Begründung als undurchführbar abgelehnt worden, wie der Nöll v. d. Nahmers, auf Abschreibungen während des Krieges zu verzichten. Zu der Frage des gerechten Preises stellt der Verfasser zunächst fest, daß der Preis nicht auf die individuellen Kosten des einzelnen Betriebes, sondern nur auf die Kosten eines guten Betriebes abgestellt werden könne. Der Preisausgleich zwischen Hütte und Weiterverarbeitung in der Eisenindustrie, der den bisherigen Preisstand allein ermöglichen lasse sich auf unabsehbare Zeit nicht durchführen. Auf die Dauer müsse dafür gesorgt werden, daß auf der Hüttenseite so viel verdient werde, daß sich die Herstellung von Halb- und Walzzeug privatwirtschaftlich lohne. Bei den zu diesem Zweck erforderlichen Erhebungen über die Kosten der Eisenherstellung müsse die Untersuchung auf die zu erwartenden Kosten einer zukünftigen Friedenswirtschaft abgestellt werden.

**Preispolitik.** Aust, H. W.: Preissenkung bei Übernachfragen. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 25 S. 797/98. Von der Feststellung ausgehend, daß man es in Deutschland mitten im Kriege wagen könne, Preissenkungen vorzunehmen, ohne Furcht vor einem Leistungsrückgang zu haben, erörtert der Verfasser die Einflüsse, die in Richtung auf eine Preissenkung oder eine Preiserhöhung während des Krieges wirken. Deutschland sei durch seine vorbildliche Preisdisziplin zu einer Insel niedriger Preise geworden. Durch das kompromißlose Streben, die eigenen Preise in Ordnung zu halten, werde Deutschland als der größte europäische Importeur und Exporteur zum Ordnungsfaktor in der Wirtschaft ganz Europas. Dadurch dränge sich die Notwendigkeit auf, eine gerechte und geordnete Preisbildung auch im Verkehr von Land zu Land durchzusetzen. Nicht eine Nivelierung, wohl aber eine Stabilität der Preisbeziehungen und damit der Währung in Europa müsse das Ziel sein.

**Währungswesen.** Knoblich, A.: Die Reichsbank im erweiterten Währungsgebiet. Dtsch. Volkswirt 16 (1942) Nr. 25 S. 807/09. In einer Betrachtung zu dem Jahresabschluß der Reichsbank für 1941 weist der Verfasser im besonderen auf die Erweiterung des Währungsgebietes der Reichsbank und den Ausbau des inhereuropäischen Verrechnungssystems hin. Die Clearingfrage sei vornehmlich eine zahlungstechnische Angelegenheit und keine währungspolitische Frage. Deshalb stellten auch die im Verrechnungsverkehr mit dem Ausland auftretenden Clearingsalden nach dem Kriege kein Problem dar, wenn einmal die gesamte deutsche Arbeitsleistung und Produktionskapazität für den Wirtschaftsaufbau und den Lebensstandard der europäischen Völker, zur Herstellung von Gebrauchs- und Kulturgütern eingesetzt werden könne. Zu den neuen Aufgaben der Reichsbank im laufenden Jahre zähle vor allem die Zentralisierung des Wertpapiersammelverkehrs bei der Reichsbank.

**Währungswesen.** Kastenholz, J.: Noch vier? Europa-Kabel 2 (1942) Nr. 40. Die jüngsten militärischen Ereignisse in allen Teilen der Welt können kaum ohne Rückwirkungen auf die führenden Währungen der Welt bleiben. Es ist zu begrüßen, wenn K. sich in seinen Ausführungen einmal der Mühe unterzieht, das Verhältnis der vier wichtigsten Währungen zueinander zu umreißen. Vor einem Jahr habe man auf dem Felde der Währungen der Welt registriert, daß bei wachsender Funktion der Reichsmark auf dem Kontinent das Pfund auf dem Rückzug sei zugunsten des vordringenden Dollars und des an Raum gewinnenden Yen. Heute sei diese Erscheinung noch etwas ausgeprägter, wenn auch von einer neuen Stabilität noch nicht die Rede sein könne, mit einer Ausnahme: Bereich und Potential der Reichsmark seien noch größer geworden, das Clearing über Berlin noch bedeutender für den Kon-

minent. Im einzelnen zeichnet K. sodann sehr anschaulich den Abstieg des Pfundes nach, untersucht den Weg vom nordamerikanischen Binnendollar zum panamerikanischen Dollar und schätzt die Möglichkeiten des Yen im entstehenden Großasien ab. Die Währungsverschiebungen, die der Krieg hervorgebracht habe, brachten wohl neue Probleme, vereinfachten aber auch das Gesamtbild in mancher Hinsicht. Die eingetretenen Währungsverschiebungen ließen jedenfalls als Spiegel des großen politisch-militärischen Geschehens ahnen, wie viel von den Vorgängen dieser Zeit nun einmal nicht mehr umkehrbar seien.

Benning, B.: Europäische Währungsfragen. Dtsch. Volkswirtschaft. 11 (1942) Nr. 9 S. 303/06. Der Verfasser geht bei seinen Betrachtungen von der Feststellung aus, daß jede Währung ein Doppelgesicht besitze, das sich nach innen auf Kaufkraftstabilität richte und nach außen im Wechselkurs darbiete. Heute habe sich überall die Erkenntnis vom Vorrang der nationalen Wirtschaftspolitik und damit auch der binnenwirtschaftlichen Währungspolitik durchgesetzt. Aus dem derzeitigen mehrstufigen Gefüge der Außenbeziehungen, und zwar entsprechend der dreifachen raumwirtschaftlichen Gliederung: selbständige Nationalwirtschaften — kontinentaler Großraum — internationale Beziehungen zu den anderen Großräumen der Welt, ergebe sich eine entsprechende währungsmaße Stufung: Beziehungen der Partnerwährungen innerhalb des Großraumes untereinander — Leitwährung des Großraumes in Beziehung zu den angeschlossenen Partnerwährungen — Leitwährung des Großraumes in Relation zu den Leitwährungen der anderen Großräume. Als die drei hauptsächlichsten Zielsetzungen in der Währungsentwicklung Kontinentaleuropas während der letzten Jahre ließen sich feststellen: 1. der Ausbau der zweiseitigen zur mehrseitigen Verrechnung, 2. eine Auflockerung der Clearingsalden, 3. die Herbeiführung und Sicherung ausgeglichener Währungsrelationen. Die Reichsbank wende ein System beweglicher Wechselkurse in den Beziehungen zwischen der Reichsmarktleitwährung und den europäischen Partnerwährungen an. Sie pflege also eine durchaus aktive und den sich ändernden Verhältnissen elastisch angepaßte Wechselkurspolitik.

Archivwesen. Hickmann, E.: Archivpflege der Wirtschaft im Kriege. Deutsche Wirtschafts-Zeitung 39 (1942) Nr. 11 S. 140/42. Der Verfasser rechtfertigt überzeugend die Notwendigkeit der Archivpflege innerhalb der Wirtschaft auch während des Krieges. Zweck aller archivpflegerischen Maßnahmen sei die Erhaltung des schriftlichen oder gedruckten Materials, das sowohl für die wirtschaftsgeschichtliche Forschung als auch für praktische Zwecke der Wirtschaft wertvoll sein könne. Das, was auf diesem Gebiete geschehen könne, müsse mit den einfachsten und notfalls auch behelfsmäßigsten Mitteln unter geringstmöglichem Aufwand an Arbeit und Arbeitszeit getan werden. Auf Anregung des Generaldirektors der Staatsarchive habe die Reichswirtschaftskammer einen Zentralausschuß für Archivfragen gebildet; bei den einzelnen Wirtschaftskammern und Reichsgruppen sollten Stützpunkte für Archivfragen errichtet werden, damit wichtiges wirtschaftliches Archivgut erhalten und gesichert werden könne. Für die Durchführung solcher Archivarbeiten und den Aufbau eines Wirtschaftsarchivs gibt der Verfasser einige beachtliche Hinweise.

## P E R S Ö N L I C H E S

Der beim Revierbergamt in Teplitz ausgeschiedene Berggrat Dr. Grothaus ist als Oberberggrat und Stellvertreter des Berghauptmanns für Böhmen in die Dienste der Protektoratsregierung getreten.

Der bisherige Leiter der Bergbaugruppe Gelsenkirchen der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Bergassessor Schulze Buxloh ist aus dem Vorstände der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft ausgeschieden, verbleibt aber im Konzern der Vereinigte Stahlwerke AG. als Vorsitzender des Vorstandes der Gelsenberg-Benzin AG. zu Gelsenkirchen und ist zum Mitglied der Aufsichtsräte der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Essen, des Dortmund-Hoerder Hüttenvereins A. G., Dortmund, und der August-Thyssen-Hütte AG., Hamborn, gewählt worden.

Der Werksleiter der cons. Gieschegrube in Gieschewald, Krs. Kattowitz (O.-S.), Dr.-Ing. Fleischer, ist zum Bergwerksdirektor ernannt worden.

Der Diplom-Bergingenieur Theodor Kuhlmann wurde zum Vorstand des Westböhmisches Bergbau-Aktien-Vereins in Zwug bei Pilsen bestellt.

Der Bergwerksdirektor Markscheider Dr. phil. Karl Lehmann in Essen ist zum Honorarprofessor an der Technischen Hochschule Berlin ernannt worden.

### Gestorben:

am 16. April in Dortmund der Dr.-Ing. Dr.-Ing. e. h. Fritz Springorum, früherer Generaldirektor der Hoesch AG. und Vorsitzender des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute, im Alter von 55 Jahren.

am 17. April in Essen der Erste Berggrat Richard Zix, Leiter des Bergreviers Essen 2, im Alter von 62 Jahren.



## Verein Deutscher Bergleute

### Ortsgruppe Aachen.

Samstag, den 25. April, 18 Uhr, findet im großen Saale des Casinos der Grube Anna in Alsdorf ein Vortrag von Herrn Dr.-Ing. E. Linsel von der Wetterwirtschaftsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum über »Wetterwirtschaftliche Erfahrungen der letzten Jahre« statt. Alle Mitglieder sind zu dieser Veranstaltung herzlich eingeladen. Im Anschluß an den Vortrag findet ein kameradschaftlicher Bierabend statt.

Burckhardt, Vorsitzender der Ortsgruppe Aachen.

### Ortsgruppe Bochum.

In Gemeinschaft mit der Vereinigung für technisch-wissenschaftliches Vortragswesen (TWV), Bochum, findet Donnerstag, den 7. Mai und Donnerstag, den 21. Mai in der Zeit von 17-18.30 Uhr im großen Hörsaal der Westfälischen Berggewerkschaftskasse ein Vortrag des Herrn Betriebsdirektor Dr.-Ing. Dohmen, Bochum, über das Thema »Erfahrungen und Beobachtungen bei der Bekämpfung eines schwierigen Grubenbrandes unter Anwendung neuer Verfahren statt. Eintrittsgebühr 1,50 RM. Karten beim Schulbüro der WBK, Bochum, Herner Str. 45. Wir bitten um rege Beteiligung.

Jacob, stellv. Vorsitzender der Ortsgruppe Bochum.

### Ortsgruppe Oberhausen.

Sonntag, den 10. Mai, 16 Uhr, findet im Werksgasthaus der Gutehoffnungshütte ein Vortrag von Herrn Professor Dr. Schultze aus Leipzig über das Thema »Weltenwende im Pazifik« statt. Wir laden unsere Mitglieder mit ihren erwachsenen Angehörigen zu dieser Veranstaltung herzlichst ein.

Mogk, Vorsitzender der Ortsgruppe Oberhausen.

### Ortsgruppe Castrop-Rauxel.

Am 29. März 1942 fand im Lokale Kalthoff in Castrop-Rauxel ein Kameradschaftsabend mit Damen statt. Trotz des vorgesehenen reichhaltigen Programmes war der Besuch sehr dürftig. Allen Nichtanwesenden kann gesagt werden, daß sie sehr viel Schönes und Interessantes versäumt haben.

Der Führer der Ortsgruppe, Herr Bergassessor Kaiser richtete herzliche Begrüßungsworte an die Anwesenden und erteilte darauf dem Redner, Herrn Berggrat Bitzer, das Wort zu seinem Vortrag: »Finnland und der hohe Norden«. Der Vortragende verstand es in seinen fast zweistündigen Ausführungen, erläuterte durch eine Anzahl von Lichtbildern, ein äußerst fesselndes Bild nicht nur von den geographischen und klimatischen Verhältnissen des Landes, sondern auch von den Bewohnern und ihrem durch die geographische Lage und den klimatischen Verhältnissen bedingten harten Existenzkampf zu entwerfen.

In der darauf folgenden Pause wies Herr Bergassessor Kaiser erneut darauf hin, daß es bedauerlich sei, daß so wenig Mitglieder der Einladung gefolgt wären und sich dadurch wirklich um genußreiche Stunden gebracht hätten. Die Herren Schachtvertrauensmänner sollten doch ihrerseits die Kameraden dazu anhalten, die monatlich einmal stattfindenden Veranstaltungen zu besuchen. Aber auch der Hauptzweck der Zusammenkünfte, nämlich beruflicher Gedankenaustausch, war nicht außer Acht gelassen worden. Herr Wettersteiger Piel von der Schachtanlage Zollern 2 hatte sich bereit erklärt, einen technischen Kurzvortrag zu halten. Sein Bericht über besondere Erfahrungen in der Wetterführung, vornehmlich der Bekämpfung der Schlagwetter, waren sehr lehrreich und fanden bei allen Zuhörern gebührende Anerkennung. Am Schlusse seiner Ausführungen wies Herr Piel noch auf die Notwendigkeit der kameradschaftlichen Zusammenarbeit im Bergbau hin.

Kohring.

### Nachruf.

Am 30. März starb unser Mitglied Herr Steiger Bernhard Geeren von der Schachtanlage Lohberg. Wir verlieren in dem Verstorbenen ein eifriges und treues Mitglied. Sein Andenken werden wir in Ehren halten.

Ortsgruppe Hamborn.