

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

77. Jahrgang

19. April 1941

Heft 16

Unterhaltungskosten von Abbaustrecken.

Von o. Professor Karl Kegel, Freiberg (Sa.).

Die Kosten für die Abbaustrecken setzen sich bekanntlich zusammen aus den Kosten für die Auffahrung (Herstellung) und den Ausgaben für die Unterhaltung. Vermindert werden können diese Kosten gegebenenfalls durch den Wert der nach dem Abwerfen der Strecke zurückgewonnenen Ausbau-, Gleis- und sonstigen Ausrüstungsgegenstände nach Abzug der bei der Rückgewinnung entstandenen Kosten.

Die Auffahrungskosten, welche die Kosten für Löhne, Ausbau- und Gleismaterialien, Sprengstoffe usw. umfassen, können im einzelnen Falle als gleichbleibend je m Strecke angesehen werden. Ebenso kann man den Wert der zurückgewonnenen Materialien nach Abzug der Raubkosten als gleichbleibend ansehen.

Bei den Unterhaltungskosten sind zu unterscheiden:

1. die Kosten für die einmaligen Unterhaltungsarbeiten, die durch das Absinken des Hangenden als unmittelbare Folge des hindurchgehenden Abbaues notwendig werden (diese Gebirgsdruckwirkung hat Koepfen¹ als »Primärwirkung« bezeichnet),

2. die Kosten, die durch die fortdauernden Unterhaltungsarbeiten infolge der sonstigen Gebirgsbewegungen entstehen. Diese sind auch dann noch wirksam, wenn der Abbau an der betreffenden Stelle längst vorüber ist, und werden von Koepfen »Sekundärwirkungen« genannt. Sie treten auch in Strecken, durch die noch kein Abbau hindurchging, nach einer gewissen Zeit oft von selbst auf.

Der hindurchgehende Abbau (Primärwirkung) wirkt nur einmal auf jeden Meter der Strecke und, im Durchschnitt einer ganzen Strecke gesehen, auch bei verschiedenen Verbiegeschwindigkeiten auf jeden Meter mit gleicher Stärke. Die von Koepfen festgestellten Schwankungen dieser Kosten stiegen selbst bei starken Schwankungen der Verbiegeschwindigkeit nicht über 8%.

Man kann daher die durch Primärwirkungen entstehenden Unterhaltungskosten im einzelnen Fall unter sonst gleichen Voraussetzungen (gleiche Flözmächtigkeit, gleiche Abbauart, gleicher Versatz, gleicher Ausbau usw.) als gleichbleibend je m Strecke ansehen.

Die Sekundärwirkungen können manchmal nach gewisser Zeit zum Stillstand kommen, während sie in anderen Fällen während der ganzen Zeit anhalten, wie es für den Steinkohlenbergbau der Regel nach zutrifft.

Die Höhe der hierdurch verursachten Unterhaltungskosten ist abhängig von den Gebirgsverhältnissen, der zu unterhaltenden Streckenlänge, dem Streckenquerschnitt und der Zeit, aber fast nicht von der Flözmächtigkeit.

Im Durchschnitt einer bestimmten Strecke gesehen sind die im Laufe eines Monats auf einen Meter Strecke infolge Sekundärwirkungen entfallenden Unterhaltungskosten gleichbleibend.

Die im folgenden aufgestellte Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der Unterhaltungskosten weicht von der Koepfenschen Berechnungsart wohl in der Form, jedoch nicht in den Endergebnissen ab. Die hier mitgeteilte

Grundlage ist aber wohl einfacher und gibt auch einen klareren Einblick in die Gesetze des vorliegenden Kostenverlaufes.

Es bezeichnen:

- v = Einheit der Auffahrtgeschwindigkeit der Abbaustrecke (oft zugleich Verbiegeschwindigkeit des Abbaues),
- n = Faktor der Änderung von v ($n \geq 1$),
- a = Unterhaltungskosten in $\mathcal{R}\mathcal{M}/m$ infolge Primärwirkungen,
- b = Unterhaltungskosten in $\mathcal{R}\mathcal{M}/m/Mo$ infolge Sekundärwirkungen,
- A = Herstellungskosten je m Strecke nach Abzug des Gewinnes aus den wiedergewonnenen Materialien,
- l = Einheit der Streckenlänge,
- m = Faktor der Änderung von l ($m \geq 1$),
- t = Gesamtzeit der Streckenbenutzung = $\frac{l}{v}$,
- K = absolute Gesamtkosten der Streckenunterhaltung $K = K_a + K_b$,
- K_a = absolute Gesamtkosten der Streckenunterhaltung infolge der Primärwirkungen,
- K_b = absolute Gesamtkosten der Streckenunterhaltung infolge der Sekundärwirkungen,
- d = Abstand vom Abbaustoß, in dem die Sekundärwirkungen (z. B. bei feldwärts gerichtetem Abbau) beginnen,
- c = Kostenanteil je m Strecke infolge Sekundärwirkungen,
- g = $a + c$ = Gesamtunterhaltungskosten je m Strecke,
- J = $A + g$ = Gesamtkosten je m Strecke.

Die Unterhaltungskosten einer im Alten Mann auszusparenden Strebstrecke sollen rechnerisch verfolgt werden. Zunächst sei $d = 0$ gesetzt, d. h. angenommen, daß die Sekundärwirkungen sogleich unmittelbar am Abbaustoß beginnen. Diese Annahme kann im allgemeinen unbeschadet der erforderlichen Genauigkeit in Rechnung gestellt werden. In diesem Falle ist der erste Streckenteil während der ganzen Auffahrtzeit (Abbauzeit) t zu unterhalten. Der letzte Streckenteil braucht überhaupt nicht unterhalten zu werden, da man ihn sofort abwerfen kann. Im Durchschnitt wird also jeder Streckenteil nur während der Zeit $\frac{t}{2}$ unterhalten. Für die Streckenlänge l ergibt sich daher:

$$K_{b1} = l \cdot \frac{t}{2} \cdot b; \text{ da nun } t = \frac{l}{v}, \text{ ist:}$$

$$K_{b1} = l \cdot \frac{1}{2 \cdot v} \cdot b = \frac{l^2 \cdot b}{2 \cdot v} \dots \dots \dots (1)$$

Andert sich die Abbaugeschwindigkeit bzw. Auffahrtgeschwindigkeit v in $n \cdot v$, so wird $t_n = \frac{l}{n \cdot v}$ und

$$K_{bn} = \frac{l^2 \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots \dots \dots (2)$$

Für den Fall, daß sich die Streckenlänge l auf den Betrag $m \cdot l$ ändert, wird $l_m = m \cdot l$ und $t_m = \frac{m \cdot l}{v}$ bzw.

¹ Koepfen: Untersuchungen über Unterhaltungskosten von Abbaustrecken, Glückauf 74 (1938) S. 785 ff.

für den Fall, daß v zugleich in $n \cdot v$ geändert ist:

$$t_{mn} = \frac{m \cdot l}{n \cdot v}$$

Man erhält sonach:

$$Kb_{lm} = \frac{l_m \cdot t_m \cdot b}{2 \cdot v} = \frac{m^2 \cdot l^2 \cdot b}{2 \cdot v} \dots 3)$$

und sinngemäß $Kb_{lmn} = \frac{m^2 \cdot l^2 \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 4)$

Zu diesen Kosten kommen die Kosten für die Primärwirkungen hinzu. Sie betragen, da der Wert a von der Streckenlänge, der Gebrauchsdauer usw. unbeeinflusst und daher gleichbleibend ist:

$$Ka_l = a \cdot l \dots 5)$$

und $Ka_{ml} = a \cdot m \cdot l \dots 6)$

Die Gesamtsumme der Unterhaltungskosten lautet demnach:

$$K_{ml} = Ka_{ml} + Kb_{lmn} = a \cdot m \cdot l + \frac{m^2 \cdot l^2 \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 7)$$

Die Unterhaltungskosten je m Strecke betragen:

$$g = a + c.$$

Es ist nun

$$c_{lmn} = \frac{Kb_{lmn}}{m \cdot l} = \frac{m^2 \cdot l^2 \cdot b}{2 \cdot n \cdot v \cdot m \cdot l} = \frac{m \cdot l \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 8)$$

also $g = a + \frac{m \cdot l \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 9)$

und $J = A + g = A + a + \frac{m \cdot l \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 10)$

Bei der Berücksichtigung von d erhält man sinngemäß:

$$Kb_{lmnd} = \frac{(m \cdot l - d)^2 \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 11)$$

$$K_{lmnd} = a \cdot m \cdot l + \frac{(m \cdot l - d)^2 \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 12)$$

$$c_{lmnd} = \frac{(m \cdot l - d) \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 13)$$

$$g_{lmnd} = a + \frac{(m \cdot l - d) \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 14)$$

Hieraus folgt:

$$J = A + g = A + a + \frac{(m \cdot l - d) \cdot b}{2 \cdot n \cdot v} \dots 15)$$

Die vorstehende Formelentwicklung gestattet ohne weiteres den Übergang von einer bekannten Streckenlänge l auf eine andere Länge $m \cdot l$ bzw. auch von einer Abbaugeschwindigkeit v auf die Größe $m \cdot v$. In der Regel wird man von der Längeneinheit 1 m und der Abbaugeschwindigkeit 1 m/Mo ausgehen, so daß der Faktor m unmittelbar der Streckenlänge in Metern und der Faktor n unmittelbar dem Abbaufortschritt in Metern je Monat entsprechen. Die Gleichungen gehen dann, falls der Wert von d nicht berücksichtigt wird, über in

$$Ka = m \cdot a \dots 16)$$

$$Kb = \frac{m^2 \cdot b}{2 \cdot n} \dots 17)$$

$$K = m \cdot a + \frac{m^2 \cdot b}{2 \cdot n} \dots 18)$$

$$c = \frac{m \cdot b}{2 \cdot n} \dots 19)$$

$$g = a + \frac{m \cdot b}{2 \cdot n} \dots 20)$$

$$J = A + a + \frac{m \cdot b}{2 \cdot n} \dots 21)$$

Bei der Berücksichtigung von d ergibt sich:

$$Kb_d = \frac{(m - d)^2 \cdot b}{2 \cdot n} \dots 22)$$

$$K_d = m \cdot a + \frac{(m - d)^2 \cdot b}{2 \cdot n} \dots 23)$$

$$c_d = \frac{(m - d) \cdot b}{2 \cdot n} \dots 24)$$

$$g_d = a + \frac{(m - d) \cdot b}{2 \cdot n} \dots 25)$$

$$J_d = A + a + \frac{(m - d) \cdot b}{2 \cdot n} \dots 26)$$

Sind die Grundkosten A und g für zwei verschiedene Ausbauten einer Strecke bekannt, so kann man leicht die Streckenlänge berechnen, bei welcher die beiden Ausbauten wirtschaftlich gleichwertig sind. Es muß dann $J_1 = J_2$ sein, also die Gleichung gelten:

$$A_1 + a_1 + \frac{m \cdot b_1}{2 \cdot n} = A_2 + a_2 + \frac{m \cdot b_2}{2 \cdot n}$$

Hieraus folgt:

$$m = \frac{(A_1 + a_1 - A_2 - a_2) \cdot 2 \cdot n}{b_2 - b_1} \dots 27)$$

Die Indizes deuten die Zugehörigkeit der betreffenden Werte zur Ausbautart 1 bzw. 2 an. Grundsätzlich wird dann bei Unterschreitung des Wertes m der teurere Ausbau mit den geringeren Unterhaltungskosten infolge Sekundärwirkungen wirtschaftlich ungünstiger, bei Überschreitung von m aber günstiger sein.

Bei der Berücksichtigung von d wird

$$m_d = \frac{(A_1 + a_1 - A_2 - a_2) \cdot 2 \cdot n}{b_2 - b_1} + d \dots 28)$$

Die Gleichungen lassen unschwer die nachstehenden gesetzmäßigen Zusammenhänge erkennen.

A. Während der Auffahr- bzw. Abbauezeit bestehen folgende Kostenzusammenhänge:

- a) die Unterhaltungskosten infolge Primärwirkungen wachsen je m Strecke mit der Streckenlänge m (siehe die Gleichungen 19 und 24),
- b) die Unterhaltungskosten infolge Sekundärwirkungen wachsen je m Strecke mit der Streckenlänge m (Gleichungen 19 und 24),
- c) die Gesamtkosten der Unterhaltungskosten infolge Sekundärwirkungen wachsen daher im quadratischen Verhältnis der Streckenlänge (Gleichungen 17 und 22),
- d) alle Unterhaltungskosten infolge Sekundärwirkungen wachsen im umgekehrten Verhältnis zur Abbaugeschwindigkeit (Auffahrtsgeschwindigkeit).

B. Wird die Strecke nach der Auffahrungs- bzw. Abbauezeit weiter verwandt, etwa als Wetterstrecke, Verbindungsstrecke usw., so bestehen, da nunmehr die Streckenlänge unverändert bleibt, die folgenden Kostenzusammenhänge:

- a) Unterhaltungskosten infolge Primärwirkung entstehen nicht mehr,
- b) die Unterhaltungskosten infolge Sekundärwirkungen wachsen je m und insgesamt geradlinig mit der Benutzungsdauer.

Die Gleichungen 11, 17, 22 usw. lassen auch hier das im Bergbau stets auftretende Gesetz der quadratischen Kostenzunahme erkennen, dessen Gültigkeit sich vor allem auf solche Anlagen erstreckt, bei denen neben ihrer Entwicklung die Zeit und der Gebirgsdruck bzw. der Wasserzulauf usw. einwirken. Ich verweise auf die quadratische Zunahme der Zahl der Reparaturdauer, die innerhalb eines Bergwerksbetriebes im umgekehrten Sinne der Durchschnittsleistung der Belegschaft erfolgen muß, wenn die gleiche Förderung aufrechterhalten werden soll¹. Ebenso sinken die Verzinsungskosten eines im Abbaufelde angelegten Kapitals im umgekehrt quadratischen Verhältnis zur Abbauezeit². Die wirtschaftlich günstigste streichende Baulänge eines Abbaufeldes errechnet sich nach einem Wurzelwert³ und ebenso die günstigste Anlagegröße einer Tagebau-Entwässerung⁴.

¹ Kegel: Bergwirtschaftslehre, Berlin 1931, S. 260/61.

² Kegel a. a. O. S. 229.

³ Kegel a. a. O. S. 271.

⁴ Kegel: Bergmännische Wasserwirtschaft, Halle (Saale) 1938, S. 89 und 91.

Es handelt sich also auch hier um eine der wichtigsten und häufigsten technisch-wirtschaftlichen Beziehungen des Bergbaubetriebes.

Beispiele.

Als Beispiel sind die Kosten zweier Strecken in gleichartigem Gebirge, aber mit verschiedenem Ausbau zugrunde gelegt, wie sie auch von Koeppen in seinem bereits erwähnten Aufsatz benutzt wurden. Die grundsätzliche Übereinstimmung der Ergebnisse ist aus dem Vergleich der hier errechneten Kosten mit den aus der graphischen Darstellung im Glückauf 1938, S. 819 sich ergebenden unschwer zu erkennen. In dem von Koeppen erwähnten Beispiel betragen:

A. Die Auffahrungskosten.

	Türstock- ausbau RM/m	Gelenk- ausbau RM/m
Löhne	29,54	34,32
Holz	4,21	4,63
Eisen	7,68	20,06
Sprengstoff	1,24	1,74
zus.	42,67	60,75
Wert des zurückgewonnenen Materials nach Abzug der Raubkosten	2,48	9,82
A =	40,19	50,93

B. Unterhaltungskosten.

	Türstock- ausbau RM/m	Gelenk- ausbau RM/m
Infolge Primärwirkungen . a =	12,15	4,21
Infolge Sekundärwirkungen b =	2,91	1,76

Nach den Gleichungen 19, 20 und 21 ergeben sich die Kosten wie folgt:

$$c = \frac{m \cdot b}{2 \cdot n} \dots \dots \dots 19)$$

$$g = a + c = a + \frac{m \cdot b}{2 \cdot n} \dots \dots \dots 20)$$

$$J = A + g \dots \dots \dots 21)$$

1. Strecke mit Türstockausbau.

a) bei täglichem Auffahrungsfortschritt von 2 m, also bei 25 Schichten im Monat n = 50 m/Mo

α) bei einer Streckenlänge (Baulänge) von m = 125 m

$$c = \frac{m \cdot b}{2 \cdot n} = \frac{125 \cdot 2,91}{2 \cdot 50} = 3,64 \text{ RM/m,}$$

$$J = A + a + c = 40,19 + 12,15 + 3,64 = 56,98 \text{ RM/m}$$

(nach Koeppens graphischer Darstellung rd. 54 RM/m),

β) bei m = 260 m

$$c = \frac{260 \cdot 2,91}{2 \cdot 50} = 7,55 \text{ RM/m,}$$

$$J = 40,19 + 12,15 + 7,50 = 59,84 \text{ RM/m}$$

(nach Koeppen etwa 59 RM/m);

b) bei täglichem Auffahrungsfortschritt von 1 m, also n = 25 m/Mo

α) bei m = 125 m

$$c = \frac{125 \cdot 2,91}{2 \cdot 25} = 7,28 \text{ RM/m,}$$

$$J = 40,19 + 12,15 + 7,28 = 59,52 \text{ RM/m}$$

(nach Koeppen etwa 58 RM/m),

β) bei m = 500 m

$$c = \frac{500 \cdot 2,91}{2 \cdot 25} = 29,10 \text{ RM/m,}$$

$$J = 40,19 + 12,15 + 29,10 = 81,34 \text{ RM/m}$$

(nach Koeppen etwa 80 RM/m).

2. Strecke mit Gelenkausbau.

a) bei täglichem Auffahrungsfortschritt von 2 m (n = 50 m/Mo)

α) bei m = 125 m

$$c = \frac{125 \cdot 1,76}{2 \cdot 50} = 2,20 \text{ RM/m,}$$

$$J = 50,93 + 4,21 + 2,20 = 57,34 \text{ RM/m}$$

(nach Koeppen etwa 56,50 RM/m),

β) bei m = 260 m

$$c = \frac{260 \cdot 1,76}{2 \cdot 50} = 4,57 \text{ RM/m,}$$

$$J = 50,93 + 4,21 + 4,57 = 59,71 \text{ RM/m}$$

(nach Koeppen etwa 59 RM/m);

b) bei täglichem Auffahrungsfortschritt von 1 m (n = 25 m/Mo)

α) bei m = 125 m

$$c = \frac{125 \cdot 1,76}{2 \cdot 25} = 4,40 \text{ RM/m,}$$

$$A = 50,93 + 4,21 + 4,40 = 59,54 \text{ RM/m}$$

(nach Koeppen etwa 59 RM/m),

β) bei m = 500 m

$$c = \frac{500 \cdot 1,76}{2 \cdot 25} = 17,60 \text{ RM/m,}$$

$$J = 50,93 + 4,21 + 17,60 = 72,74 \text{ RM/m}$$

(nach Koeppen etwa 72 RM/m).

Zwischen den beiden Strecken besteht Kostengleichheit, wenn gemäß Gleichung 27 die Bedingung erfüllt ist:

$$m = \frac{(A_1 + a_1 - A_2 - a_2) \cdot 2 \cdot n}{b_2 - b_1}$$

Im vorliegenden Falle würden zweckmäßig die Werte des in der Herstellung teureren Gelenkausbaues den Index 1 erhalten. Für eine Auffahrungsgeschwindigkeit von n = 50 m/Mo wird dann:

$$m = \frac{(50,93 + 4,21 - 40,19 - 12,15) \cdot 2 \cdot 50}{2,91 - 1,76} \approx 243 \text{ m.}$$

Nach der graphischen Darstellung von Koeppen beträgt diese kritische Länge etwa 260 m. Demnach ergeben sich stets hinreichend genaue Übereinstimmungen der Rechnungen. Gemäß Gleichung 27 wächst die kritische Länge m, bei welcher Kostengleichheit herrscht, im unmittelbaren geraden Verhältnis der Auffahrungsgeschwindigkeit.

Zusammenfassung.

Es wird eine gegenüber den Ausführungen von Koeppen vereinfachte Rechnungsgrundlage zur Ermittlung der Unterhaltungs- und Gesamtkosten von Abbaustrecken durchgeführt. Diese zeigt zudem klar, daß auch hier das im Bergbaubetriebe so häufige Gesetz des Anwachsens der Gesamtkosten im quadratischen Verhältnis zu den Längen usw. gilt. Die Unterhaltungskosten infolge Sekundärwirkungen wachsen je m Strecke verhältnismäßig zur Streckenlänge, während die Gesamtkosten im quadratischen Verhältnis der Streckenlänge zunehmen.

Die Beispielrechnung zeigt hinreichend genaue Übereinstimmung mit den Werten der graphischen Darstellung im Glückauf 1938, S. 819, Abb. 23.

Für die praktische Anwendung kommen hier in erster Linie die Gleichungen 19, 20, 21 und 27 in Frage, an deren Stelle die Gleichungen 24, 25, 26 und 28 treten, wenn zur genaueren Bestimmung der Werte der Abstand d mit in Rechnung gestellt werden soll.

Neue Feststellungen stratigraphischer Art im Saarbrücker Steinkohlengebirge.

Von Dr. phil. nat. h. c. Paul Guthörl, Saarbrücken (Bergschule).

In der Grube Frankenholz, der östlichsten Anlage der Saargruben-AG., sind Flöze der Flamm- und Fettkohlengruppe (Westfal D und C) aufgeschlossen und zum Teil in Bau. Vom Hangenden zum Liegenden sind diese mit Nr. 1 bis 28 beziffert. In den übrigen, ehemals preußischen Staatsgruben wurden die Flöze teils mit Nummern, teils mit Namen bezeichnet. Das hangendste Flöz der Fettkohlengruppe ist z. B. Flöz 1 oder Stolberg; nach dem Liegenden hin folgen jeweils die höheren Nummern oder andere Namensbezeichnungen. Welches Flöz der Grube Frankenholz das hangendste der Fettkohlengruppe des übrigen Reviers ist, konnte bis jetzt nicht einwandfrei festgestellt werden. Einmal glaubte man, dies im Flöz 10 zu sehen, ein anderes Mal nahm man an, es sei Flöz 6; dann stempelte man Flöz 12 zum hangendsten Fettkohlenflöz. Ferner neigte man immer gern dazu, nicht nur im östlichen Revier, sondern auch im übrigen Teil des Saarbrücker Steinkohlengebirges, namentlich bei Tiefbohrungen und Schachtabteufen, als

Flöz 1 der Fettkohlengruppe ein besonders gut ausgebildetes, mächtigeres

Flöz unter den aufgeschlossenen auszuwählen. Es ist aber schon lange bekannt, daß die Flözmächtigkeiten innerhalb des Saarbrücker Steinkohlengebirges stark schwanken und Kohlenbänke von 1 m Mächtigkeit und mehr auf kurze Erstreckung oft ganz oder nahezu ganz auskeilen. Die Zwischenmittel sind mitunter ziemlich stark, und manchmal verschwinden sie ganz, so daß zwei für sich gut gekennzeichnete Flöze des öfteren unmittelbar übereinander zu liegen kommen. Warum sollte gerade Flöz 1 in dieser Hinsicht eine Ausnahme bilden? Ich habe mir daher zur Aufgabe gemacht, vor der eigentlichen Gleichstellung der Frankenholzer Flöze mit denen des übrigen Reviers oder benachbarter Gruben zunächst die Grenze zwischen der Flamm- und Fettkohlengruppe, d. h. das Fettkohlenflöz 1 = Flöz Stolberg, festzulegen. Dann erst ist es möglich, mit der Gleichstellung weiterzukommen. Bei diesen Arbeiten kamen mir die bei früheren Neuaufschlüssen gesammelten Fossilien und meine Beobachtungen sehr zustatten.

Eine fossile Farnart, die ich in den Jahren 1920 bis 1922 in der Grube Friedrichsthal wiederholt gefunden habe, spielte bei den Untersuchungsarbeiten

eine wichtige Rolle. Die systematische Zugehörigkeit dieser Pflanzart konnte vorerst nicht festgestellt werden. Während des Weiterabteufens von Schacht 2 (Erkershöhe) in den Jahren 1928 bis 1929 kam die Farnart in bestimmten Schichten, und zwar recht häufig, wieder zum Vorschein. Ferner wurde sie während des Weiterabteufens von Schacht Hermine 3 der Grube König in den Jahren 1929 bis 1931 vielfach angetroffen. Auch in verschiedenen auswärtigen Sammlungen findet sie sich in mehreren Stücken, die zum Teil ebenfalls von Grube Friedrichsthal stammen. Da man nun alle Fundstücke in dem Westfal D, flözarmes Mittel der liegenden Flammkohlengruppe (Abb. 1), gefunden hat und mir die Art sowohl in höheren Schichten der Flammkohlengruppe als auch in tieferen Schichten (Westfal C, Fettkohlengruppe) niemals aufgefallen ist, war anzunehmen, daß es sich um ein bezeichnendes Merkmal des flözarmen Mittels handeln müsse. Nachdem diese Feststellung gemacht worden war, mußte geklärt werden, ob die vorliegende Farnart bereits bekannt oder eine neue, bis jetzt unbekannt ist. Der Vergleich guter Stücke mit verschiedenen bereits bekannten Formen ergab, daß sie bereits bekannt war und von Stur¹ unter Beigabe einer guten Abbildung beschrieben wurde. Das Stursche Urstück stammt von der Halde des »Eisenbahnschachtes jenseits Sulzbach bei Saarbrücken«. Es handelt sich bei dem Fundort um den Eisenbahnschacht der Grube Altenwald-Saar, östlich von Sulzbach. Dieses Stück ist leider nicht mehr aufzufinden, so daß es selbst zum Vergleich nicht mit herangezogen werden konnte. Glücklicherweise ist aber die Stursche Abbildung auf photographischer Grundlage hergestellt und infolgedessen naturgetreu. Die Neufunde können mit dieser Abbildung sehr gut verglichen und die Übereinstimmung festgestellt werden. Im Museum für Naturkunde zu Berlin, wo das Urstück aufbewahrt wurde, befinden sich noch zwei weitere Stücke der Art mit den gleichen Fundorts-Bezeichnungen. Weitere Stücke fand ich 1934 im Geologischen Landesmuseum (Reichsstelle für

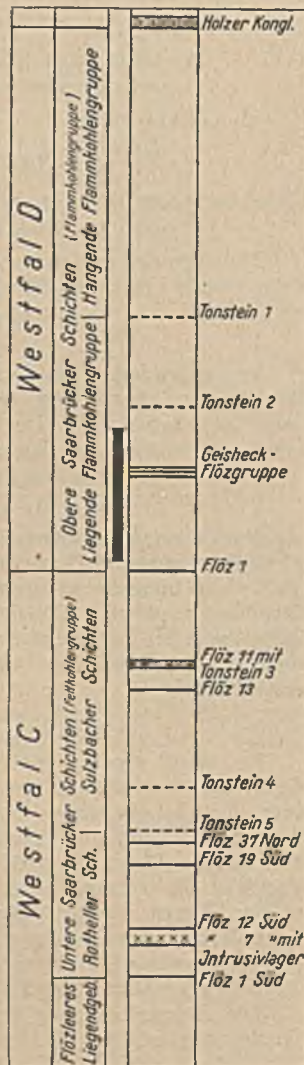


Abb. 1. Normalschichtenfolge durch das Westfal des Saarbrücker Steinkohlengebirges. Die Schichten (flözarmes Mittel) mit *Sphenopteris damesi* (Stur) sind durch den Balken gekennzeichnet.



Abb. 2. *Sphenopteris damesi* (Stur), $\frac{9}{10}$ nat. Gr., aus der Tiefbohrung Geislautern 3, Teufe 412 m².

¹ Stur: Die Carbonflora der Schatzlarer Schichten, I. Abt. Die Farne, Abb. K.-K. Geol. Reichsanst. Wien, 11 (1885) S. 249.

² Die Aufnahmen und Zeichnungen 2—9 stammen von dem Verfasser.

Bodenforschung) in Berlin. Diese stammen aus den Tiefbohrungen Ottweiler, Geislautern 3, Velsen 3 und Stangemühle.

Stur hat die in Rede stehende Farnart als neue Art beschrieben und nennt sie *Calymmotheca damesi*. Er vergleicht sie mit *Calymmotheca* (= *Lyginopteris*) *bäumleri* (Andr.), *höninghausi* (Brgt.) und *stangeri* Stur, in der Hauptsache wegen der punktierten Spindel. Hinsichtlich der Aderung der Fiederchen vergleicht er sie mit *Calymmotheca* (= *Zeilleria*) *avoldensis* Stur. Fructifizierende Reste von *Sphenopteris damesi* sind aber bis jetzt mit Sicherheit nicht bekannt. Eine kurze Neubeschreibung der Art habe ich vor kurzem vorgenommen¹. Die Spindeln 1., 2. und 3. Ordnung sind mit kleineren und größeren, warzenförmigen Punkten versehen. Die Fiederchen sitzen der Spindel jeweils alternierend an. Durch das Herablaufen

an dieser sind sie miteinander verbunden, ähnlich wie es bei den Alethopteriden der Fall ist. Im einzelnen sind die Fiederchen gezähnt. In jeden der mehr oder weniger abgerundeten Zähne mündet ein Seitenäderchen. Hinsichtlich der Ausbildung und des Ansitzens der Fiederchen ist *Sphenopteris damesi* sehr verschieden. Gleichwohl sind die kleinsten Reste davon an den sehr bezeichnenden Merkmalen: punktierte Spindel und gezähnte Fiederchen mit je einem Aderchen je Zahn als zur Art gehörig recht gut zu erkennen. Die Abb. 2–7 stellen Stücke aus verschiedenen Lagen innerhalb des Saarbrücker Steinkohlengebirges und zwei erläuternde Zeichnungen dar.



Abb. 3. *Sphenopteris damesi* (Stur), nat. Gr., aus Grube Altenwald, Eisenbahnschacht.



Abb. 5. *Sphenopteris damesi* (Stur), 4×, aus Grube Friedrichsthal, Schacht 2 Erkershöhe.

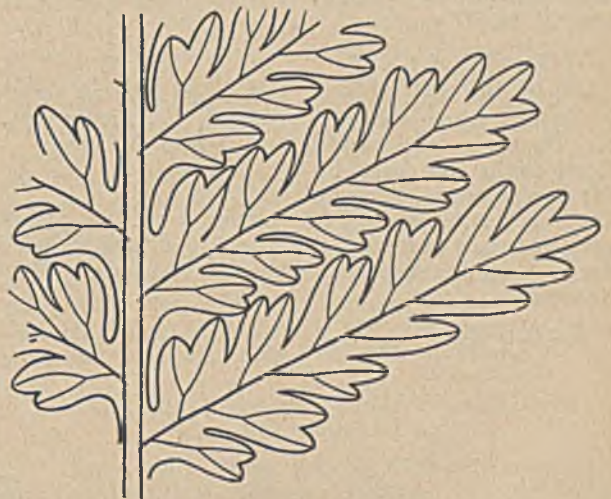


Abb. 6. *Sphenopteris damesi* (Stur), 4×, dreifach gefiedertes Stück.



Abb. 4. *Sphenopteris damesi* (Stur), nat. Gr., aus der Ziegeleigrube Müller in Wellesweiler.

Im Laufe der letzten Jahre ist es gelungen, *Sphenopteris damesi* von einer Anzahl weiterer älterer und neuerer Fundpunkte zu finden. Eine große Anzahl der heute vorliegenden Stücke gestattet, neben der rein paläobotanisch-systematischen vor allem die stratigraphische Bedeutung für das Saarbrücker Steinkohlengebirge zu belegen. Sie rühren von 23 verschiedenen Fundpunkten her, die sich auf das ganze Gebiet von der Tiefbohrung Velsen 3 im Südwesten bis Grube Frankenholz im Nordosten verteilen (Abb. 8). Nachstehend werden die einzelnen Fundpunkte von Südwesten bis Nordosten der Reihe nach aufgeführt und, soweit im Rahmen dieses Aufsatzes erforderlich, hinsichtlich der Stratigraphie etwas näher betrachtet.

¹ Outhörl: *Sphenopteris damesi* (Stur) und ihre Bedeutung für die Stratigraphie des Saarkarbons, *Palaeontographica*, Abt. B, 84 (1939) S. 117, Taf. 6–8.

Fundpunkt 1. Tiefbohrung Velsen 3.

Die Stücke mit *Sphenopteris damesi* stammen aus den Teufen 633, 642 und 665 m. Die Tiefbohrung wurde in den Jahren 1914 bis 1915 niedergebracht.

Fundpunkt 2. Tiefbohrung Geislauren 3.

Zwei Stücke aus dieser im Jahre 1896 niedergebrachten Tiefbohrung wurden in einer Teufe von 412 m gefunden.

Fundpunkt 3. Tiefbohrung Stangenmühle.

Fast das gesamte Bohrkernmaterial der im Jahre 1898 niedergebrachten Tiefbohrung fand sich im Hauptverwaltungsgebäude der Saargruben-AG. Aus den Teufen 248 m, 297 m, 315 m, 349 m, 396 m, 397 m, 426 m, 427 m, 436 m, 439 m, 481 m, 482 m, 491 m, 493 m, 493,5 m, 496 m, 508 m, 509,5 m und 532 m wurden Stücke mit *Sphenopteris damesi* festgestellt. In Abb. 9 ist ein Teil der Tiefbohrung Stangenmühle unter Kennzeichnung der Schichten mit *Sphenopteris damesi* dargestellt. Die seigere Mächtigkeit des flözarmen Mittels beträgt hier bei einem durchschnittlichen Einfallen der Schichten von 13° rd. 517 m.

Fundpunkt 4.

Grube Jägersfreude.

In den Jahren von 1935 bis 1936 wurde der Schacht 3 dieser Grube von der 2. bis zur 4. Sohle weiter abgeteuft. Die Schichten bis zu einer Gesamtteufe von 290 m gehören dem flözarmen Mittel an. Bei etwa 210 m fand ich neben der anderen bezeichnenden Flora des flözarmen Mittels *Sphenopteris damesi*.



Abb. 7. *Sphenopteris damesi* (Stur), 4x, Fieder vorletzter Ordnung.

Fundpunkt 5. Grube Hirschbach, Richardschacht.

Im älteren Schrifttum, insbesondere in dem von Goldenberg¹, wird dieser Fundort als »Grube Dudweiler, Halde am Bahnhof«, bezeichnet. Auf dieser Halde am Bahnhof Dudweiler wurden die Berge aus dem Abteufen des Richardschachtes gestürzt. In den Jahren von 1866 bis 1873 wurde der Schacht in mehreren Etappen abgeteuft. Goldenberg hat u. a. an der genannten Halde 5 Insekten-Reste² gefunden. Auf einem der Stücke befindet sich neben dem Insekten-Rest *Sphenopteris damesi*.

Fundpunkt 6. Grube Altenwald, Eisenbahnschacht.

Viele Stücke, darunter solche mit *Sphenopteris damesi* einschließlich des Sturschen Urstückes aus den Aufsammlungen von Jordan (Museum für Naturkunde Berlin) und Goldenberg (Naturhistorisches Reichsmuseum in Stockholm), stammen von diesem Fundort. Im Jahre 1852 wurde mit dem Abteufen des Schachtes begonnen. Im Jahre 1854 hatte er bereits eine Teufe von 90,79 m (Saarsohle) erreicht. Im Jahre 1852 hat Goldenberg schon über seine ersten Insektenfunde aus dem Eisenbahnschacht der Grube Altenwald berichtet³. Der Tonstein 2 ist in diesem Schacht nicht durchteuft worden. Bei 270 m wurde im Jahre 1873 während des Weiterabteufens das hangendste Fettkohlenflöz angetroffen.

Fundpunkt 7. Grube Friedrichsthal, Schacht 2 (Erkershöhe).

In den Jahren von 1928 bis 1929 wurde dieser Schacht von der 3. Sohle (Flammkohle) bis zur 3. Tiefbausohle abgeteuft, im ganzen etwa 320 m. Der Tonstein 2 liegt etwa 27 m über der 3. Sohle (Flammkohle); das hangendste Fettkohlenflöz war bis zum Schachttiefsten nicht angetroffen worden. Besonders in der unteren Hälfte des weiter abgeteuften Stückes konnte ich die große Häufigkeit von *Sphenopteris damesi* feststellen.

Fundpunkt 8. Grube Friedrichsthal, Schacht 2 (Erkershöhe).

(3. Sohle [Flammkohle], Hangendes des 0,80 m mächtigen Flözes der Geisheckflözgruppe.)

Die Stücke von diesem und dem Fundpunkt 9 waren die ersten Funde von *Sphenopteris damesi*, die ich selbst gemacht habe.

Fundpunkt 9. Grube Friedrichsthal, Schacht 2 (Erkershöhe).

(3. Sohle [Flammkohle], Hangendes des 0,90 m mächtigen Flözes der Geisheckflözgruppe.)

Das 0,90 m mächtige Flöz liegt im Felde der Grube Friedrichsthal etwa 10 bis 12 m im Liegenden des 0,80 m mächtigen Flözes. Neben *Sphenopteris damesi* wurde auch im Hangenden davon die bezeichnende Flora des flözarmen Mittels vorgefunden.

Fundpunkt 10. Grube Reden-Flamm.

Ein Stück von diesem Fundpunkt ist das einzige der Art,

¹ Goldenberg: Fauna sarapeontana fossilis. Die fossilen Thiere aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken, Saarbrücken 1877, H. 2, S. 10.

² Guthörl: Die Arthropoden aus dem Karbon und Perm des Saar-Nahe-Pfalz-Oebietes, Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., 164 (1934).

³ Goldenberg: Prodrom einer Naturgeschichte der fossilen Insekten der Kohlenformation von Saarbrücken, Sbr. Akad. Wiss. Wien, 9 (1852) S. 39.



Abb. 8. Lageplan der Fundpunkte für *Sphenopteris damesi* (Stur) innerhalb des Saarbrücker Steinkohlengebirges.

das nach der Rückgliederung des Saargebietes an das Deutsche Reich im Jahre 1935 in der Sammlung der Bergschule zu Saarbrücken vorgefunden wurde. Eine nähere Bezeichnung hinsichtlich der Fundschichten, aus denen das Stück stammt, ist aus dem beigegeführten Zettel nicht zu ersehen. Da aber in Grube Reden-Flamm das flözarme Mittel mehrorts aufgeschlossen ist und in seinem oberen Teil Abbau umging, stammt das in Rede stehende Stück bestimmt aus dem flözarmen Mittel.

Fundpunkt 11.

Grube König,
Hermeschacht 3.

Dieser Schacht wurde in den Jahren 1929 bis 1931 abgeteuft, wobei man zunächst die Schichten der liegenden

Flammkohlengruppe einschließlich Tonstein 2 durchsank. Dieser wurde in einer Teufe von 121 m angetroffen. In dem darunterfolgenden flözarmen Mittel, das eine Mächtigkeit von 325 m aufwies, konnte wiederum die für diesen Schichtenabschnitt kennzeichnende Flora einschließlich *Sphenopteris damesi* aufgesammelt werden. Das hangendste Fettkohlenflöz stand bei 446 m Teufe an.

Fundpunkt 12.

Ziegelei Wellesweiler
(Müller).

Dieser Aufschluß liegt im Bereich der südlichen Randüberschiebung. Die Schichten sind sehr stark gefaltet und gestört. Eine Identifizierung war nur mit Hilfe der Pflanzeneinschlüsse möglich. Ohne daß das reichhaltige Fundmaterial restlos bearbeitet ist, konnte bereits festgestellt werden, daß der Aufschluß im flözarmen Mittel, und zwar in seinem mittleren Teil (etwa Geisheckflözgruppe), liegt. *Sphenopteris damesi* wurde in mehreren Stücken vorgefunden.

Fundpunkt 13. Ziegelei Bexbach.

Aus diesem Aufschluß liegen einige Stücke vor, die ebenfalls die Flora des flözarmen Mittels deutlich erkennen lassen. Darunter befindet sich auch *Sphenopteris damesi*. Der Aufschluß liegt etwa 2 km nordöstlich von der Ziegelei Wellesweiler und rd. 300 m südöstlich der alten Grube Bexbach. Das Konglomerat in der Mitte des Aufschlusses kann daher nicht das Holz und die Schichten können keine Ottweiler sein, wie man früher angenommen hat¹.

Fundpunkt 14. Tiefbohrung Wiebelskirchen.

Zwei Stücke wurden aus dieser in den Jahren 1901 bis 1902 niedergebrachten Tiefbohrung im Geologischen

Landesmuseum in Berlin vorgefunden. Beide stammen aus einer Teufe von 532 m. Bei 610 m wurde eine Störung durchsunken. Die Schichten unterhalb stellte Potonié auf Grund der Pflanzeneinschlüsse in die Fettkohlengruppe (Westfal C)¹. Dennoch war man sich über die stratigraphische Stellung der Schichten nicht recht im klaren. Einmal nahm man an, daß der bei 826 m erbohrte Tonstein der dritte sei. Nach einer anderen Überlegung kam man zu dem Ergebnis, es könnte sich bei diesem Tonstein um den zweiten handeln, die Flözgruppe von 1000 bis 1050 m entspräche der Geisheckflözgruppe und die Fettkohlen seien überhaupt nicht erbohrt. In Wirklichkeit handelt es sich bei dem fraglichen Tonstein um den dritten, da die Schichten bei 532 m bereits zum flözarmen Mittel gehören, was durch den Fund von *Sphenopteris damesi* aus dieser Teufe bestätigt wird.

Fundpunkt 15. Tiefbohrung Ottweiler.

Diese Tiefbohrung wurde in den Jahren 1903 bis 1904 niedergebracht. Sie erschloß die Schichten von den Mittleren Ottweiler (Stefan B) abwärts bis in den oberen Teil der Rotheller Schichten (Westfal C, Untere Fettkohlengruppe). Die Annahme Schlickers², daß die bei 740 und 907 m durchsunkenen Tonsteine den ersten und den zweiten darstellen, wird durch ein Kernstück mit *Sphenopteris damesi* aus einer Teufe von 1172 m bestätigt. Es handelt sich also bei den Schichten unter dem Tonstein 2 (bei 907 m) um das flözarme Mittel.

Fundpunkt 16. Tiefbohrung 38, Hangard.

Im Jahre 1938 wurde diese Tiefbohrung niedergebracht. Bei der Untersuchung der Kerne stellte man 15 Horizonte mit *Sphenopteris damesi* fest, und zwar bei 153,5 m, 219,35 m, 234,25 m, 241,05 m, 255 m, 259,05 m, 260,55 m, 301,25 m, 305,85 m, 306,70 m, 308,65 m, 316,50 m, 321,30 m, 325,80 m, 331,70 m (Abb. 9). Der Tonstein 1 wurde in zwei Bänken von 0,25 und 0,15 m Mächtigkeit in den Teufen 56,05 und 59,65 m durchsunken, während man den Tonstein 2 in einer Mächtigkeit von 0,45 m in einer Teufe von 115,75 m antraf. Die liegende Flammkohlengruppe ohne das flözarme Mittel hat demnach hier eine Mächtigkeit von 60 m. Die Schichten darunter bis zu einer Teufe von 331,70 m gehören zum flözarmen Mittel, da sich in dieser Teufe noch *Sphenopteris damesi* vorfand. Das bei 325,94 m erbohrte Flöz, bestehend aus zwei schwächeren Bänken mit zusammen 1,32 m Kohle und einer Gesamtmächtigkeit von 1,73 m, entspricht dem Flöz 7 der Grube Frankenholz. Das hangendste Flöz der Fettkohlengruppe liegt im Bereich von 340 bis 350 m. Das flözarme Mittel hat somit in diesem Aufschluß eine Mächtigkeit von 225 bis 235 m.

Fundpunkt 17. Grube Frankenholz, Schacht 5 bei Hangard.

Dieser in den Jahren 1938 bis 1939 abgeteuft Schacht hat eine Teufe von 603,80 m. Nachdem 229 m der hangenden Flammkohlengruppe durchsunken worden waren, erreichte man den Tonstein 1. Der Tonstein 2 wurde bei 322 m angetroffen. Die liegende Flammkohlengruppe ausschließlich des flözarmen Mittels weist hier demnach eine Mächtigkeit von 93 m auf. In den folgenden Schichten konnte bis zu einer Teufe von 550 m *Sphenopteris damesi* neben der übrigen für das flözarme Mittel bezeichnenden Flora beobachtet werden. *Sphenopteris damesi* war auch hier eine häufige Erscheinung. Das bei 537 m angetroffene Flöz dürfte mit dem Flöz 7 der Grube Frankenholz gleichzustellen sein. Die untere Grenze des flözarmen Mittels liegt zwischen 550 und 560 m. Die bei 572 m durchteuften beiden Kohlenbänke von 0,80 und 1,35 m Mächtigkeit entsprechen den Flözen 9 und 10 der Grube Franken-



• Fundpunkte für *Sphenopteris damesi*

Abb. 9. Schichtenfolge im unteren Teil des Westfals D (flözarmes Mittel) der Tiefbohrungen Hangard und Stangenmühle.

¹ Drum m.: Bemerkungen zur Tektonik im Pfälzer Sattelgebiet zwischen Höcherberg und Potzberg-Hermannsberg, Pfälz. Heimat. 28 (1932) S. 34.

² Schlicker: Die Staatlichen Tiefbohrungen im Saarrevier in den Jahren 1891 bis 1904, S. 14, Saarbrücken 1906.

³ a. a. O. S. 31.

holz. Floristisch wird diese Feststellung durch das massenhafte Auftreten von *Alethopteris serli* (Brgt.), meist in Fetzen, im Bereich von 550 bis 570 m bestätigt.

Fundpunkt 18. Grube Frankenholz,
Hauptquerschlag, 8. Sohle.

In den letzten Jahren fand ich *Sphenopteris damesi* an verschiedenen Fundpunkten dieses Querschlages. Sie liegen im Bereich von Flöz 4 bis Flöz 7.

Fundpunkt 19. Grube Frankenholz,
Querschlag 2-West, 8. Sohle.

Hier fand Markscheider Glawe der Grube Frankenholz im Liegenden von Flöz 3 ein Stück mit *Sphenopteris damesi*.

Fundpunkt 20. Grube Frankenholz,
Hauptquerschlag, 9. Sohle.

In diesem Aufschluß liegt der hangendste Fundpunkt für *Sphenopteris damesi* der Grube Frankenholz, und zwar im Liegenden von Flöz 2.

Fundpunkt 21. Grube Frankenholz,
Nördlicher Querschlag, 10. Sohle.

Dieser Querschlag war zur Zeit meiner Befahrungen noch im Fortbetrieb. Im Liegenden von Flöz 7 konnte *Sphenopteris damesi* festgestellt werden.

Fundpunkt 22. Grube Frankenholz,
Bexbach-Stollen.

In dem von der Tagesanlage der alten Grube Bexbach nach Schacht 1 der Grube Frankenholz aufgefahrenen Stollen ist bei einer Länge von 60 m *Sphenopteris damesi* aufgefunden worden.

Die Fundpunkte 18 bis 22 liegen alle im Bereich des flözarmen Mittels. Das Vorkommen von *Sphenopteris damesi* in den verschiedenen Horizonten (von Flöz 2 bis Flöz 7) bedeutet auch hier eine Bestätigung.

Fundpunkt 23. Grube Frankenholz, Halde.

Ein im Geologischen Landesmuseum zu Berlin aufbewahrtes, im Jahre 1882 von Altmeyer gefundenes Stück mit *Sphenopteris damesi* hat keine nähere Bezeichnung hinsichtlich der Fundschichten. Jedenfalls stammt es aus dem flözarmen Mittel.

In den aufgeführten Aufschlüssen war es mit Hilfe der *Sphenopteris damesi* möglich, das flözarme Mittel ungefähr abzugrenzen, jedoch bedurfte die genaue Abgrenzung bzw. Festlegung des hangendsten Fettkohlenflözes weiterer Untersuchungen. Die in der der Grube Frankenholz benachbarten Grube König erzielten Untersuchungsergebnisse führten auf Grund zahlreicher Befahrungen endlich zum Ziel.

In der Grube König ist Flöz 1-Stolberg bereits früher festgelegt worden. Vor allem wurde die Flora unmittelbar im Hangenden und im Liegenden von Flöz 1 bis Flöz 2 an mehreren Stellen genauestens untersucht. Das hier gewonnene Bild übertrug ich zum Vergleich über die Tiefbohrung Hangard und den Schacht 5 bei Hangard nach den Aufschlüssen in den verschiedenen Sohlen der

Grube Frankenholz. Es zeigte sich immer ein bestimmtes Florenbild, das die genaue Grenzziehung ermöglichte. In allen Aufschlüssen der Grube König wurde zwischen den Flözen 1 und 2 eine Zone mit *Alethopteris serli* angetroffen. Meist fand sich diese Art nur in kleineren Fetzen, sogenanntem Häcksel. Die Häckselform ist mit bezeichnend für die »Serli-Zone«, die ich kurz vor Ausbruch des Krieges auch in der Grube Velsen feststellen konnte. In der Tiefbohrung Hangard liegt sie zwischen 346 und 349 m. Im Schacht 5 bei Hangard wurde sie, wie bereits angedeutet, zwischen 550 und 570 m, in der Grube Frankenholz in den einzelnen Sohlen im Hangenden der Flöze 9 und 10 beobachtet. Bereits im Jahre 1937 fand ich anlässlich einer Grubenfahrt zusammen mit Obermarkscheider Direktor Heintz und Markscheider Glawe in der Grundstrecke der 9. Sohle im Hangenden von Flöz 9 *Neuropteris tenuifolia* (Schloth.). In jüngster Zeit konnte diese Form, die für die Fettkohlengruppe bezeichnend ist, im gleichen Horizont zusammen mit *Sphenopteris sauveuri* (Crépin) festgestellt werden. Flöz 9 der Grube Frankenholz dürfte dem Flöz 2-Carlowitz entsprechen, worauf auch die über diesem liegende Serli-Zone hindeutet. Durch das Auftreten von *Palaeoweichselia defrancei* (Brgt.) im Hangenden von Flöz 10 der Grube Frankenholz könnte man leicht irre geleitet werden. Da diese Art aber, wie bereits bekannt¹, auch in tieferen Horizonten in der Fettkohlengruppe verhältnismäßig häufig vorkommt, ist das weniger von Bedeutung. In der Tiefbohrung Hangard wurde sie auch noch im hangendsten Teil der Fettkohlengruppe gefunden. Da nun die Flora aus dem Liegenden des Flözes 7 der Grube Frankenholz an mehreren Punkten als für das flözarme Mittel bezeichnend erkannt worden ist, die Serli-Zone im Hangenden der Flöze 9 und 10 liegt und man unmittelbar im Hangenden von Flöz 9 *Neuropteris tenuifolia* festgestellt hat, muß das hangendste Fettkohlenflöz zwischen Flöz 7 und 9 liegen. Auf der Grube Frankenholz, wo zwischen diesen beiden Flözen die Flöze 8 und 8a auftreten, ist daher als hangendstes Fettkohlenflöz das letztere zu bezeichnen, denn *Sphenopteris damesi*, die noch im Liegenden von Flöz 7 vorkommt, geht, wie aus Abb. 9 ersichtlich ist, nicht bis unmittelbar über das hangendste Fettkohlenflöz hinunter.

Zusammenfassung.

Nachdem eine im flözarmen Mittel (unteren Teil der Flammkohlengruppe) des Saarbrücker Steinkohlengebirges häufig vorkommende fossile Farnart als *Sphenopteris damesi* (Stur) erkannt worden war, konnte mit Hilfe dieser und der »Serli-Zone« (das ist ein Schichten-Abschnitt, in dem *Alethopteris serli* [Brgt.] sehr häufig vorkommt) die Grenze zwischen dem flözarmen Mittel und der Fettkohlengruppe festgelegt werden. In den neueren Aufschlüssen im östlichen Felde des Saarbrücker Steinkohlengebirges, der Tiefbohrung 38, Hangard und im Schacht 5 bei Hangard wurde das hangendste Fettkohlenflöz in einer Teufe von 345 bis 350 m bzw. 550 bis 560 m festgestellt. In der Grube Frankenholz ist als hangendstes Fettkohlenflöz das Flöz 8a erkannt worden.

¹ Outhörl: Die Karbonflora als Mittel zur Horizont- und Flözbestimmung unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse an der Saar. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 84 (1936) S. 22.

UMSCHAU

Wirtschaftlichkeit und Kompaßmessung.

Von August Brodke, zur Zeit im Felde.

Für viele Zwecke der Untertagemessung ist das Hängezeug noch heute gut brauchbar, und es wird auch noch oft zu Nachtragungsmessungen verwendet. Da die rechnerische Auswertung von Kompaßmessungen schon von Anfang an als übertrieben angesehen wurde, ist die graphische Zulage der Kompaßzüge allgemein üblich. Die

Ermittlung der Sohlen und Seigerteufen vor Beginn der Zulage dagegen wird auch heute noch meistens nach den Lülingschen Tafeln auf Zentimeter genau vorgenommen. Bei der Zulage läßt man die Zentimeter dagegen wieder fallen, hat also unwirtschaftliche Arbeit geleistet. Mit Recht darf man daher die Forderung nach einem graphischen Rechenhilfsmittel erheben, das die Bestimmung der Sohlen und Seigerteufen mit genügender Genauigkeit und wenig Zeitaufwand gestattet. Die bisher üblichen Dia-

gramme zu diesem Zweck haben sich auf den Markscheidereien nicht eingebürgert, da sie in der Anwendung nicht die nötige Bequemlichkeit aufwiesen und keinen wesentlichen Zeitgewinn gegenüber den gebräuchlichen Zahlentafeln ergaben. Ich schlage daher im folgenden einen Weg vor, der die gleichzeitige Bestimmung von Sohle und Seigerteufe aus einem Diagramm ermöglicht und zudem übersichtlich genug ist, um die angestrebte Genauigkeit von 1 cm in der Ablesung der Ergebnisse zu gewährleisten. Außerdem will ich die Gelegenheit nicht versäumen, auf ein graphisches Verfahren zur Ausgleichung von Kompaßzügen hinzuweisen, das in seiner Anwendung einfach ist, aber noch keine allgemeine Beachtung findet. Es erhöht in den Fällen, in denen es angewandt werden kann, die Zuverlässigkeit der graphischen Zulage einer Kompaßmessung, ohne einen wesentlichen Mehraufwand an Zeit zu erfordern.

Kurvenblatt zur graphischen Bestimmung von Sohlen und Seigerteufen.

In einem rechtwinkligen ebenen Koordinatensystem wähle man als Abszissenachse eine Skala, auf der flach gemessene (geneigte) Längen aufgetragen werden sollen. Die Ordinatenachse habe eine Winkelteilung für die gemessenen Höhenwinkel. In dieses System trägt man Kurvenscharen gleicher Sohlen und Kurvenscharen gleicher Seigerteufen in Abhängigkeit von flacher Länge und Höhenwinkel ein. Abb. 1 zeigt das Beispiel einer so entstandenen graphischen Tafel.

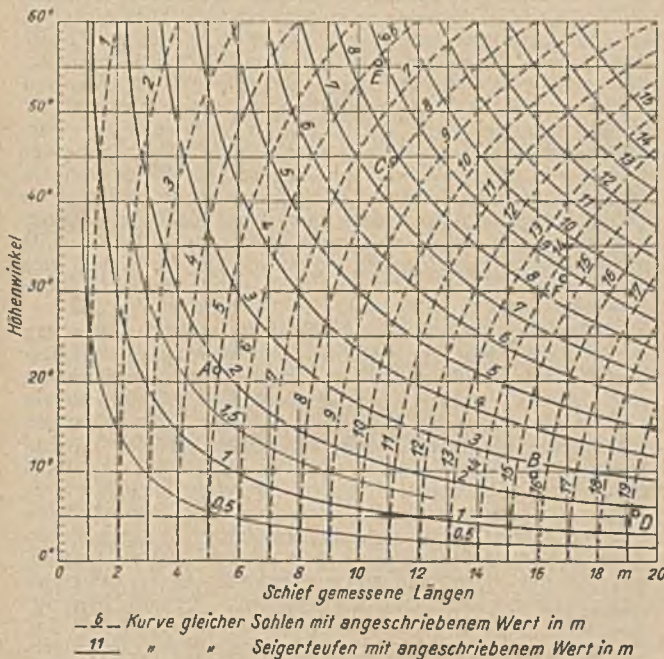


Abb. 1. Graphische Tafel der Sohlen und Seigerteufen für Längen bis 20 m und Höhenwinkel bis 60°.

Die Benutzung ist recht einfach: Man geht auf der Abszissenachse um die Maßzahl der gemessenen Länge nach rechts und von da um die Maßzahl des gemessenen Höhenwinkels in Richtung der Ordinatenachse (nach oben) und gelangt zu einem Punkt, der in den Kurvenscharen liegt. Durch Schätzen der Lage dieses Punktes zwischen den Kurven gleicher Sohlen erhält man die zugehörige Sohle auf dem genau, durch Schätzung zwischen den Kurven gleicher Seigerteufen die Teufen.

Beispiel: Eine flache Länge sei $f = 15,9$ m und habe ein Ansteigen von $\alpha = 9,6^\circ$. Man sucht nach der vorher ergangenen Anleitung den zugehörigen Punkt auf dem Kurvenblatt auf und gelangt zum Punkt B in Abb. 1. Zwischen den Kurven 15 m und 16 m liest man für diesen Punkt als Sohle $s = 15,6$ ab und zwischen den Kurven 2 und 3 m die Seigerteufe $h = 2,7$. Ich habe auf Grund der eingetragenen Punkte A bis F durch Vergleich der graphischen mit der rechnerischen Bestimmung einen mittleren Fehler von $m = \pm 5$ cm für das vorliegende Kurvenblatt errechnet.

Zum graphischen Fehlerausgleich bei Kompaßmessungen.

Wenn ein Kompaßzug nicht nur an einem bekannten Punkte beginnt, sondern auch an einem bekannten endet, so kann er recht schnell graphisch ausgeglichen werden.

Zwischen den Punkten A und B (Abb. 2) möge ein Zug mit Hängezeug gemessen sein. Die graphische Zulage ergibt als Endpunkt den Punkt B', der infolge unvermeidlicher Zeichen- und Meßfehler nicht mit B zusammenfällt. Zum Ausgleich verbindet man A mit B und B' und zieht durch die Brechungspunkte des Zuges Parallelen zu BB'. Die Linien AB' und AB schneiden auf diesen Parallelen die Stücke v_1, v_2, \dots ab. Um aus dem zugelegten Zug nun den ausgeglichenen zu erhalten, verschiebt man die Brechungspunkte der Zugseiten um die Beträge v_1, v_2, \dots auf den Parallelen zu BB' in Richtung von B' nach B.

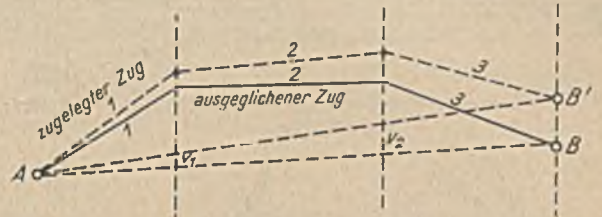


Abb. 2. Graphischer Fehlerausgleich bei Kompaßmessungen.

Der Ausgleich soll den Fehler BB' den gemessenen Längen proportional verteilen. Das Verfahren bewirkt das um so vollkommener, je gestreckter der Zug ist, und wenn alle Seiten des Zuges mit der Linie AB' zusammenfielen, so würde es genau zutreffen (Ähnlichkeit der mit den Linien AB und AB' und den Parallelen zu BB' gebildeten »Fehlerdreiecke«). Die praktisch auftretenden Fehler kann man bedenkenlos, wie oben angegeben, verteilen.

Wenn die vorstehenden Ausführungen dem markscheidkundlich interessierten Bergmann und vor allem dem Markscheider selbst Anregungen zur einfachen und wirtschaftlichen Auswertung von Kompaßmessungen geben, so haben sie ihren Zweck erfüllt.

Die Bestimmung des Schwefels in sulfidischen Erzen durch Verbrennung im Sauerstoffstrom.

Von Friedrich Grote, Hüls (Westf.).

Die Bestimmung des Schwefels in Erzen durch Verbrennung im Sauerstoff-Strom und Titration der nach Oxydation gebildeten Schwefelsäure ist bekannt. Bei Schwefelgehalten bis zu etwa 3% liefert dieses Verfahren ohne Anwendung besonderer Kunstgriffe brauchbare Werte. Dagegen ergeben sich bei hohen Schwefelgehalten, wie die nachstehenden Zahlenreihen zeigen, Minderbefunde. Sie sind auf Absorption von Schwefeloxyden im gebildeten Kondenswasser, das sich an den kälteren Teilen des Verbrennungsrohres absetzt, zurückzuführen.

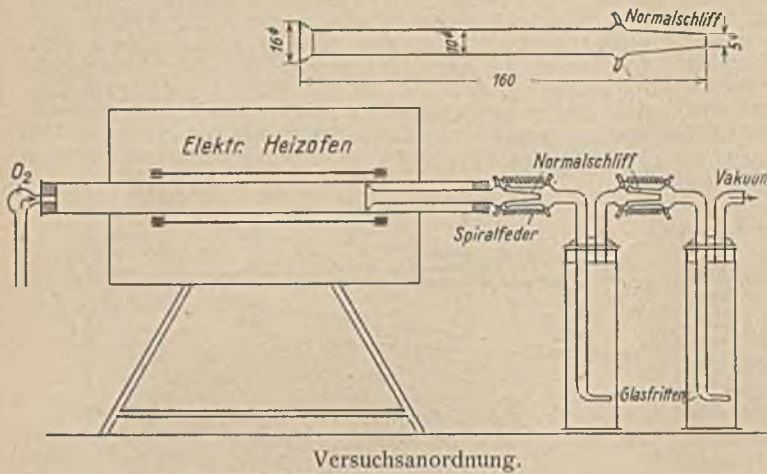
A. Seuthe¹ begegnet dieser Fehlerquelle durch Verwendung eines geeigneten Verbrennungsrohres mit angesetztem Stutzen und geneigtem Ende. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, einen, wenn auch geringen Teil des Rohres auszuspülen und die hier zurückgehaltenen Mengen der Bestimmung zuzuführen. Mit folgender Versuchsanordnung läßt sich die Verwendung dieser verhältnismäßig kostspieligen Verbrennungsrohre umgehen.

In das normale Verbrennungsrohr wird ein trichterförmig erweitertes Quarzrohr bis nahe an die Glühzone eingeführt und mit einem Gummistopfen abgedichtet; am anderen Ende ist es durch Normalschliff mit den Absorptionsgefäßen verbunden. Zur Absorption dienen Frittenwaschflaschen, die mit 3%iger neutralisierter Wasserstoff-superoxyd-lösung und einer dem zu erwartenden Schwefelgehalt entsprechenden bekannten Menge Natronlauge beschickt sind.

Die Verbrennung findet nunmehr in bekannter Weise bei einer Temperatur von 1300—1400° C statt. An das Ausgangsrohr der zweiten Waschflasche wird ein geringes Vakuum so angeschaltet, daß auch ohne Einleiten von Sauerstoff ein mäßiger Gasstrom die Absorptionsgefäße durchstreicht. Das Schiffehen mit der zu untersuchenden

¹ Glückauf 75 (1939) S. 409.

Substanz wird zunächst bis an den Anfangsrand der Glühzone eingeführt und im lebhaften Strom Sauerstoff eingeleitet. Nach etwa 5 min schiebt man das Schiffchen in die eigentliche Verbrennungszone; dies kann ohne besondere Vorrichtung geschehen, da Verluste infolge Entweichens von Schwefeloxiden durch das angeschlossene Vakuum vermieden werden. Nach weiteren 5 min ist der gesamte Schwefel ausgetrieben.



Versuchsanordnung.

Das früher an den kalten Wandungen des Verbrennungsrohres angesetzte Kondenswasser haftet nun an der inneren Wandung des Quarzrohres. Die hieran gebundene Schwefelmenge kann durch Ausspülen des Rohres mit den Schliffverbindungen mit Hilfe destillierten kohlenstoffsaurefreien Wassers der Hauptmenge aus den Absorptionsgefäßen zugeführt werden. Die Gehaltsermittlung des Gesamtschwefels erfolgt in üblicher Weise unter Verwendung von Methylrot als Indikator nach Entfernung der Kohlensäure durch Titration.

Die nach dieser Versuchsanordnung erzielten Ergebnisse zeigen, wie aus nachstehender Zahlentafel ersichtlich ist, eine gute Übereinstimmung mit den durch Aufschluß ermittelten Schwefelgehalten.

Bezeichnung der Probe	Aufschlußverfahren	Verbrennung im normalen Verbrennungsrohr			
		mit Quarzrohreinsatz		ohne Quarzrohreinsatz	
	% S	% S	% S	% S	
Berge	2,10	2,08	2,10	2,10	
	2,98	2,98	2,96	2,94	
	3,84	3,82	3,83	3,72	
Bleikonzentrat .	12,10	12,12	12,13	11,95	
	11,80	11,79	11,82	11,65	
	11,50	11,46	11,48	11,32	
Zinkkonzentrat	30,95	30,88	30,84	30,40	
	31,05	31,06	30,98	30,52	
	31,20	31,24	31,16	30,76	
Schwefelkies .	49,72	49,60	49,68	48,90	
	41,56	41,60	41,52	40,88	
	40,30	40,32	40,24	39,60	

Schaffung von Arbeitsnormen im Bergbau.

Vor der Vereinigung für technisch-wissenschaftliches Vortragswesen (TWV), Bochum, in Verbindung mit dem Bezirk Ruhr des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT, sprach Bezirksschuldirektor Dr. Kaiser, Bochum, über diese Frage.

Nach einleitenden Begriffserklärungen und nach Herausstellung des Unterschiedes zwischen Dreher und Bergmann begründete der Vortragende die Schaffung von Arbeitsnormen. Dabei muß man sich darüber klar sein,

daß Arbeitsnormen nicht etwa mit einem Naturgesetz zu vergleichen sind. In den Mittelpunkt der Ausführungen wurden die vom Führer bei Eröffnung der Automobilausstellung 1938 ausgesprochenen Worte gestellt: »Wir treten nunmehr in eine neue Phase der nationalen Produktion. Jetzt ist es die Aufgabe, die primitiven Arbeitsmethoden zu ersetzen durch verbesserte, vor allen Dingen technisch vervollkommnete. Es muß unser Ziel sein, den deutschen Arbeiter immer mehr von der primitiven Arbeit wegzuziehen und einer hochwertigen Tätigkeit zuzuführen. Die primitiven Arbeiten wollen wir dann durch die in hochwertiger Arbeit geschaffene Maschine erledigen lassen.«

Diese Arbeitsnormen können letzten Endes nur den Zweck haben, leistungssteigernd zu wirken, wobei als leistungssteigernd auch schon das Beibehalten der heutigen Höhe in der Leistung anzusprechen ist, wenn nur der Kräfteverbrauch durch auf den ganzen Menschen ausgerichtete Ausbildungs- und Anlernmethoden vermindert wird. Der Vortragende begründet, warum primitive Arbeitsmethoden heute durchweg von unserem Volke abgelehnt werden. Nach Untersuchung des gesamten Umfanges des Bergmannsberufes kommt er dann nach psychologisch-philosophischen Wertbetrachtungen zu Erkenntnissen und richtet die Berufserziehungsmaßnahmen im Bergbau diesen gewonnenen Erkenntnissen entsprechend aus. Im weiteren vergleicht er die Verrichtung in der Lebensordnung Bergbau als eine der ältesten mit den Tätigkeiten in anderen Zucht- und Lebensformen, so z. B. mit dem Reichsarbeitsdienst, der vom Nationalsozialismus im Jahre 1933 aus den Anfängen herausgehoben wurde und bereits bis 1936 für seine Arbeiten ganz bestimmte richtlinienartige Verhaltensweisen, Normen, aufgestellt hatte. Wenn aber der Führer die ganze Nation zum Dienst an dem Spaten erziehen will, kann letzten Endes, um nur ein Beispiel zu geben, das Schaufeln unseres Bergmanns nicht als geistlose und monotone Arbeit angesprochen werden; denn sie ist nicht weniger geistlos und monoton wie die Arbeit des Maschinenschlossers, der mit der Feile irgend etwas schrubben muß.

Wenn von Monotonie oder geistloser Arbeit gesprochen wird, dann liegt es meistens in der ganzen Arbeitsgestaltung sowie daran, daß das Erwerben der Fertigkeiten, z. B. Hacken, Schaufeln, Arbeiten mit dem Beil und wie sie alle heißen mögen, die im Berufsbild des Knappen (Steinkohlenbergbau) verzeichnet stehen, das am 10. September 1940 vom Reichswirtschaftsminister für den Lehrberuf Knappe verbindlich erklärt wurde, gleich mit dem Drillen beginnen soll. Bei der Schaffung von Arbeitsnormen kommt es also darauf an, unseren Jugendlichen durch Anlernverfahren die Arbeit schmackhaft zu machen, so daß der Beruf als solcher begehrenswert erscheint. Begehrenswert erscheint aber unseren Jugendlichen nur das, was ihnen wertvoll erscheint, und wertvoll nur das, was sie von früh auf lernen. Infolgedessen sind die Anlernmethoden auf das organische Wachstum unserer Berglehrlinge zuzuschneiden, wie sich auch letzten Endes der Leistungswille nur mit Mitteln steigern läßt, die aus seiner Seele geboren, also artgemäß sind. Man muß sich dabei klar darüber werden, daß man nicht gleich mit dem Drillen, Üben oder Mechanisieren anfangen darf, sondern dem Jugendlichen seine Tätigkeiten, kurz die Fertigkeiten genannt, zeigen muß. Es muß ihm gesagt werden, warum er das so macht, und in der ersten Zeit hat dann der jugendliche Berglehrling nichts anderes zu tun, als das Können mit dem Wissen in Einklang zu bringen. Weiter wurde gestreift die Gestaltung des Pionierwurfes und warum der Füllungsgrad der Schaufel für die physiologische Seite des ganzen Arbeitsvorganges eine so überaus wichtige Rolle spielt.

Nach kurzen Ausführungen über Ermüdung und Erschöpfung klang der Vortrag in eine Filmdarstellung aus, die den Jugendlichen untertage bei Lehrarbeiten zeigte und mit aller Eindeutigkeit erkennen ließ, daß unsere Jugend gerade trotz der Gefahren im Bergbau für die bergmännische Arbeit wohl zu begeistern ist.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen¹,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 3. April 1941.

10a. 1499920. Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft, Berlin. Holzgaserzeuger mit Vorwärmung der Verbrennungsluft. 14.12.40.
81c. 1499944. Fried. Krupp Grusonwerk AG., Magdeburg-Buckau. Fördervorrichtung für staubförmiges Gut. 27.1.38. Österreich.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 3. April 1941 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, b. G. 96405. Erfinder: Dipl.-Ing. Erich Trümpelmann, Saarbrücken. Anmelder: Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mbH., Saarbrücken. Rinnenwasche. 8.10.37. Österreich.

1a, 28/20. F. 85997. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. Otto Fleischer, Beuthen (O.-S.). Wendelscheider zum Aufbereiten, besonders von Kohle. 3.12.38.

1c, 1/01. H. 155438. Erfinder: Dr.-Ing. Ernst Otto Grünwald, Surth bei Köln. Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Vorrichtung zum Anzeigen der Wichte von einer Rinne durchfließenden unbeständigen Schwer- und sonstigen Trüben. 8.4.38. Österreich.

5c, 9/10. A. 90507. Emil Altmann, Oberhausen-Sterkrade, Willi Bosmer und Josef Helbl, Duisburg-Hamborn. Kappenhalter für den Grubenausbau. 16.11.39. Protektorat Böhmen und Mähren.

5c, 11. F. 85866. Erfinder, zugleich Anmelder: August Funke, Scheidt-Saar. Grubenausbau: Zus. z. Anm. F. 85424. 11.11.38. Protektorat Böhmen und Mähren.

10a, 12/01. O. 23732. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. Carl Otto, Den Haag (Niederlande). Tür für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks. 8.8.38.

35a, 9/05. G. 100648. Erfinder: Gerhard Hagenbeck, Oberhausen-Sterkrade. Anmelder: Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Bockgerüst mit Führungsgerüst für Schachtförderanlagen. 31.8.39. Protektorat Böhmen und Mähren.

81c, 67. M. 147036. Erfinder: Georg Klein, Offenbach (Main). Anmelder: Maschinenfabrik Hartmann AG., Offenbach (Main). Abscheider für Luftförderanlagen mit tangentialen Material Eintritt und auswechselbaren Schleibplatten. 9.2.40.

81e, 94. Sch. 115401. Erfinder: Josef Schafflik, Dortmund. Anmelder: Schüchtermann & Kremer-Baum AG. für Aufbereitung, Dortmund. Gleis-sperre. 18.2.38. Österreich.

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.)

1a (4). 704215, vom 22. 9. 35. Erteilung bekanntgemacht am 20. 2. 41. Schüchtermann & Kremer-Baum AG. für Aufbereitung in Dortmund. *Verfahren zum Betriebe von Nußkohlen-Setzmaschinen.*

Bei Setzmaschinen, bei denen der Zufluß des Setzgutes und der Austrag der Berge in Abhängigkeit von der Belastung der Maschine selbsttätig und der Bergeaustrag von Hand geregelt werden, wird das Gut bei Überlastung der Maschine durch einen mit dem Regler für den Austrag der Berge gekuppelten Schieber o. dgl. ganz oder teilweise in Vorratsbehälter geleitet. Die Steuerung des Schiebers durch den Regler für den Austrag der Berge kann dabei so einstellbar sein, daß der Gutstrom annähernd gleichmäßig bleibt.

10a (33₀₁). 703559, vom 1. 1. 38. Erteilung bekanntgemacht am 6. 2. 41. I. G. Farbenindustrie AG. in Frankfurt (Main). *Verfahren zum Betriebe von schwingenden Vorrichtungen.* Erfinder: Dr. Siegfried Kiesskalt in Frankfurt (Main)-Höchst, Dipl.-Ing. Karl Erb in Frankfurt (Main)-Griesheim und Dr. Karl Winnacker in Frankfurt (Main)-Höchst. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

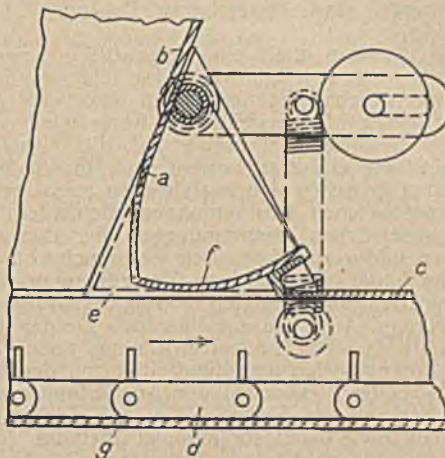
Vorrichtungen von im wesentlichen radialem Aufbau, in denen Schüttgut oder Stoffe zusammen mit Füllkörpern mechanisch oder chemisch behandelt, im besonderen Brennstoffe geschwelt werden, sollen in rasche mechanische Schwingungen versetzt werden, die in kreisförmigen oder ähnlichen Bahnkurven auf den Mantelflächen eines im wesentlichen aufrecht stehenden Zylinders verlaufen. Der das zu behandelnde Gut aufnehmende, in Schwingungen versetzte Behälter der Vorrichtungen kann zylindrisch und auf der inneren Mantelfläche mit wendelartigen (schraubenförmigen) Flächen versehen sein, auf denen sich das Gut unter dem Einfluß der Schwingungen des Behälters fortbewegt. Diese Flächen können dabei nach der Achse des Behälters zu entsprechend der mit dem Radius kleiner werdenden Beschleunigung nach abwärts geneigt sein. In dem Behälter können auch tellerförmige Flächen übereinander angeordnet werden, über die das Gut nacheinander bewegt wird. Außerdem können die Flächen, über

die das Gut bewegt wird, mit quer zur Bewegungsrichtung des Gutes verlaufenden Mulden versehen werden.

81e (9). 704165, vom 4. 9. 34. Erteilung bekanntgemacht am 20. 2. 41. Himmelwerk AG. in Tübingen. *Treibtrommel, besonders für Förderbänder.*

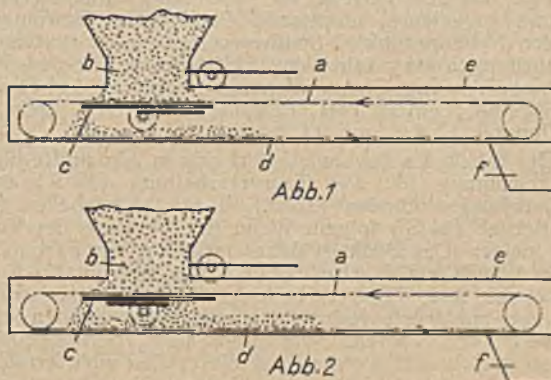
In der hohlen Trommel sind, wie bekannt, ein zum Antrieb der Trommel dienender Elektromotor, ein Übersetzungsgetriebe sowie eine mechanische Bremsvorrichtung mit einer mit dem Rotor des Elektromotors verbundenen Bremscheibe und einem Steuerelektromotor eingebaut. Gemäß der Erfindung sind alle in die Trommel eingebauten Teile achsgleich zur Trommel angeordnet. Der Steuerelektromotor für die Bremse kann als Außenläufer ausgebildet und zum Öffnen der Bremse in der einen Drehrichtung, zum Schließen der Bremse hingegen in der anderen Drehrichtung umlaufen.

81e (11). 704166, vom 6. 3. 36. Erteilung bekanntgemacht am 20. 2. 41. G. F. Lieder GmbH. in Wurzen. *Gutzulauf für Trogkettenförderer.*



Unterhalb des unteren, wie bekannt, durch das Fördergut in der Förderrichtung ausschwenkbaren Teiles *a* der vorderen Wandung *b* des Gutzulaufes ist die obere Wandung *c*, d. h. die Abdeckung des Troges, in dem sich die Förderkette *d* bewegt, mit einer sich in der Förderrichtung erstreckenden, sich an die Austrittsöffnung des Zulaufes anschließenden Aussparung *e* versehen. Diese ist bei der hinteren Lage des ausschwenkbaren Teiles *a* der Wandung *b* des Zulaufes durch eine von dem ausschwenkbaren Teil *a* beeinflusste Absperrvorrichtung *f* verschlossen und wird beim Ausschwenken des Teiles freigegeben. Infolgedessen ist für das den schwenkbaren Teil *a* ausschwenkende sperrige Fördergut eine größere Zulauföffnung in der oberen Wandung *c* des Troges *g* vorhanden, so daß dieses Gut leicht und schnell in das bereits im Trog befindliche Gut eintritt. Zum Verschließen der Aussparung *e* kann eine Platte dienen, die mit dem ausschwenkbaren Teil des Gutzulaufes starr verbunden ist.

81e (22). 702486, vom 16. 9. 37. Erteilung bekanntgemacht am 16. 1. 41. Kohlscheidungs-Gesellschaft mbH. in Berlin. *Mitnehmerkettenförderer für*



In den Gebrauchsmustern und Patentanmeldungen, die am Schluß mit dem Zusatz »Österreich« und »Protektorat Böhmen und Mähren« versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich bzw. das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

Schüttgut. Erfinder: Alfred Wilke in Berlin-Pankow. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Das obere Trumm *a* der Mitnehmerkette des besonders zum Fördern von Braunkohle bestimmten Förderers zieht, wie bekannt, das Fördergut von einem das untere Trumm der Kette gegen die Gutzulauföffnung *b* abdeckenden tischartigen Zwischenboden *c* ab und wirft das Gut auf das

untere Trumm *d* der Kette. Dieses schiebt das Gut über den Boden des die Kette umschließenden Gehäuses *e* zu dessen Gutablauf *f* (Abb. 1). Die Erfindung besteht darin, daß der Zwischenboden oder ein Teil dieses Bodens gegenüber der Zulauföffnung *b* durch Verschieben oder Verschwenken so eingestellt werden kann, daß ein Teil des Fördergutes aus dem Gutzulauf unmittelbar zwischen das untere Trumm *d* der Förderkette fällt (Abb. 2).

BÜCHERSCHAU

Der Verkehr mit Sprengstoffen. Die reichs- und landesrechtlichen Vorschriften nach dem Stande vom 1. August 1940. Zusammenge stellt von Dr. W. Täglich, Ministerialrat im Reichswirtschaftsministerium. 14., neu bearb. Aufl. 246 S. mit Abb. Berlin 1940, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 6 RM.

Die vorliegende 14. Ausgabe ist eine Neuauflage des im Jahre 1936 im gleichen Verlag erschienenen Buches gleicher Bezeichnung, an dessen Herausgabe außer dem jetzigen alleinigen Verfasser der inzwischen verstorbene Oberregierungs- und Gewerberat Dr.-Ing. W. Denker beteiligt war.

Die Neuauflage stellt eine wesentliche Erweiterung gegenüber der aus dem Jahre 1936 dar, und zwar insoweit, als alle wesentlichen Bestimmungen über das gesamte Sprengstoffwesen in übersichtlicher Form wiedergegeben und durch besondere Hinweise auf die einschlägigen Ministerialerlasse erläutert worden sind. Im großen wird unterschieden zwischen den bestehenden reichsrechtlichen und landesrechtlichen Bestimmungen. Behandelt werden u. a. die gesetzlichen Bestimmungen über den gemeingefährlichen und verbrecherischen Verbrauch von Sprengstoffen sowie die einschlägigen Verordnungen über die Herstellung und den Vertrieb von Sprengstoffen sowie deren Lagerung. Auch die ausschließlich für den Bergbau in Betracht kommende Polizeiverordnung über den Vertrieb von Sprengstoffen und Zündmitteln an den Bergbau vom 13. Dezember 1934 nebst der Ausführungsanweisung über den Vertrieb von Sprengstoffen und Zündmitteln an den Bergbau sowie die Bestimmungen über das Verfahren für die Aufnahme von Sprengstoffen und Zündmitteln in die Liste der Bergbausprengstoffe und -zündmittel sind in der Neuauflage enthalten. Besonders hervorzuheben ist, daß die seit dem 1. Mai 1935 in Kraft getretene Liste der Bergbausprengstoffe und Zündmittel nach dem Stand vom 1. Juni 1940 ergänzt worden ist. Sie gibt somit eine klare Übersicht über die zur Zeit für den Bergbau zugelassenen Sprengstoffe und Zündmittel. Auch die inzwischen aufgenommenen Zündmaschinenprüfgeräte sind unter der Ziffer Va in der Liste enthalten. Weiterhin sind die Polizeiverordnung über die Kennzeichnung der an den Bergbau vertriebenen ummantelten Wettersprengstoffe vom 31. August 1939 wiedergegeben sowie letzthin die neuesten Bestimmungen über Schießleitungen zum Schießen mit Zündmaschinen im Bergbau vom 1. April 1940.

Auf Grund der klaren Zusammenstellung der vielen Einzelvorschriften und Bestimmungen über die Erstellung von Sprengstofflagern, die Führung der Lagerbücher und die Ausstellung von Sprengstoffverlaubnisscheinen nach den Mustern A, B und C dürfte das Buch von besonderem Interesse auch für den Bergbau sein. Gaßmann.

Der Teer, seine Gewinnung und Verarbeitung. Ein Fach- und Nachschlagewerk für Chemiker, Chemiewerker und Ingenieure, umfassend Destillation, Gewinnung der Nebenprodukte, Syntheseverfahren, Norm-Untersuchungen und zahlreiche Hilfstabellen für den Betrieb. Von Ing.-Chem. Werner Borrmann. 134 S. mit 56 Abb. Leipzig 1941, Bernh. Friedr. Voigt. Preis in Pappbd. 12 RM., geb. 14 RM.

Der Inhalt des Buches gliedert sich in Abschnitte über Teergewinnung (32 S.), Teerverarbeitung (26 S.) und Untersuchungsmethoden (32 S.), denen Hilfstabellen für den Betrieb (24 S.) folgen. Wenn der Verfasser im Vorwort meint: »Das Buch ist daher nicht nur ein Fachbuch, sondern auch ein Nachschlagewerk für alle in Kokerei, Schwelerei und Teerverarbeitung Beschäftigten, wobei auch die modernste Industrie, nämlich das Spalten und Hydrieren von Teeren, Schwelkoks usw., berücksichtigt ist«, so muß gesagt werden, daß dieses Ziel nicht erreicht wurde und auf so beschränktem Raum auch nicht erreicht werden kann, zumal alle Arten von Teeren, vom Holzteer

über Torf-, Braunkohlen-, Ölschiefer- bis zum Steinkohlen-schwel- und Kokereiteer, behandelt werden sollen. Aber auch die Ansicht des Verfassers, sein Buch sei »im besonderen als Unterlage für Lehrgemeinschaften und Übungskameradschaften im Rahmen des deutschen Berufserziehungswerkes der DAF., ferner für den Unterricht an Fach- und Ingenieurschulen, Berufsschulen u. dgl. geeignet«, muß bestritten werden, da das Thema nur in willkürlicher Auswahl behandelt wird, die Auswahl selbst als keineswegs glücklich und die Darstellung an vielen Stellen als fehlerhaft zu bezeichnen ist. So entsteht Teer nicht bei der Vergasung (S. 3), sondern bei der Entgasung fester Brennstoffe; die Schilderung der Steinkohlenteer- und Benzolgewinnung ist teilweise irreführend, die der Teeraufarbeitung unklar. Heute von einem Pechüberfluß zu sprechen (S. 51), dürfte keine Berechtigung haben. Die Kapitel über Spaltung und Hydrierung des Teers enthalten fehlerhafte Angaben, z. B. wird keineswegs »das gesamte aus dem Synthesegas hergestellte Öl zwecks Benzinherstellung in einer Spaltanlage aufgearbeitet« (S. 55). Das Fischer-Tropsch-Verfahren müßte, wenn es schon in ein Buch über »Teer« aufgenommen werden soll, wenigstens richtig beschrieben sein. So verläuft die Synthese im Gegensatz zu den Angaben des Verfassers exotherm; unter Angaben wie: »es wurde zuerst aller vorhandener Kohlenwasserstoff gasförmig dargestellt« (statt Wassergasherstellung), »Verunreinigungen chemisch-physikalischer Art«, »die Umwandlung erfolgt in 2 Stufen, um die flüssigen Kohlenwasserstoffe zu erhalten; schaltet man eine 3. Stufe ein, wie dies für einen Teil geschieht, so erhält man Paraffine . . . « (S. 60), kann sich wohl selbst der Anfänger nichts vorstellen. Paraffine können nicht weiter hydriert werden (S. 46), Pech wird wohl kaum in Blasen (S. 47), sondern in Öfen oder Retorten verkocht. Manche Ausdrücke decken sich zumindestens nicht mit den im Fach üblichen, während andere, wie »feste Natronlaugen« (S. 46), wohl nirgends gebräuchlich sind. Die Schilderung der Brandgefahren ist begrüßenswert, sollte aber doch fachmännischer gefaßt sein.

Die Auswahl der übernommenen Untersuchungsmethoden und Hilfstabellen vermag die Benutzung des Sonderschrifttums nicht zu ersetzen, dagegen vermitteln die zahlreichen, vorzüglich geratenen Bilder einen guten Einblick in die Technik der Verfahren. Scheer.

Häusliche Schornsteine und Feuerstätten. Zweck und Arbeitsweise. Der gesunde und der kranke Schornstein. Das Wesen der Verbrennung. Entstehung und Verminderung von Rauch und Ruß. Von Hans Happel, Hamburg. 2., völlig umgearb. Aufl. des »Schornstein-Lexikon«. 137 S. mit 13 Abb. Halle (Saale) 1940, Carl Marhold. Preis in Pappbd. 4 RM.

Der Verfasser führt die Merkmale der verschiedenen Arten von örtlichen Heizungen und Zentralheizungen sowie der wichtigsten Brennstoffe an, schildert die schädlichen Auswirkungen von Rauch und Ruß und gibt Richtlinien für die Verhütung der Rauch- und Rußbildung an. Im weiteren Teil des Buches werden Berechnung und Bau von Schornsteinen und Abgasschornsteinen ausführlich behandelt. Größte Aufmerksamkeit ist hierbei den Ursachen der Zugstörungen gewidmet.

Besonders bemerkenswert sind die Ausführungen des Verfassers über die Einsparung von Brennstoffen durch entsprechende Aufklärung und Herstellung neuzeitlicher Schornsteine. Schließlich wird noch die Forderung einer strafferen Zusammenfassung und wesentlichen Verstärkung der Brandschau aufgestellt und durch entsprechende Beweisführung gerechtfertigt.

Das Buch kann vor allem den mit der Planung und Baubeaufsichtigung von wärmetechnischen Einrichtungen beauftragten Architekten und allen Heizungsfachleuten empfohlen werden. Dipl.-Ing. Wittich.