

STEIN-UND KOHLENFALL-VERUNGLÜCKUNGEN

IN NORD-STAFFORDSHIRE

UND

DIE MITTEL ZU IHRER VERMINDERUNG

EINE MONOGRAPHIE AUS DEM JAHRE 1886.

VON

A. R. SAWYER

ZUR NUTZANWENDUNG FÜR UNSEREN STEINKOHLENBERGBAU

DEUTSCH BEARBEITET

UND MIT VOR-, RAND- UND SCHLUSSBEMERKUNGEN VERSEHEN

VON

LEYBOLD

OBERBERGRATH IN DORTMUND.

MIT ELF ZUM THEIL FARBIGEN TAFELN
UND ZAHLREICHEN TEXTABBILDUNGEN.



BERLIN.

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.

1900.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300106

STEIN- UND KOHLENFALL-VERUNGLÜCKUNGEN

IN NORD-STAFFORDSHIRE

UND

DIE MITTEL ZU IHRER VERMINDERUNG

EINE MONOGRAPHIE AUS DEM JAHRE 1886

VON

A. R. SAWYER

ZUR NUTZANWENDUNG FÜR UNSEREN STEINKOHLENBERGBAU

DEUTSCH BEARBEITET

UND MIT VOR-, RAND- UND SCHLUSSBEMERKUNGEN VERSEHEN

VON

LEYBOLD

OBERBERGRATH IN DORTMUND.

MIT ELF ZUM THEIL FARBIGEN TAFELN
UND ZAHLREICHEN TEXTABBILDUNGEN.



J. Nr. 24084.



BERLIN.

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.

1900.

*H. 21
55*

STEIN- UND KÖHLENFALL-VERUNGLÜCKUNGEN

IN NORD-STÄTFORDSHIRE

UND

DIE MITTEL ZU IHREER VERMINDERUNG

EINE MONOGRAPHIE AUS DEM JAHRE 1880

Sonderdruck

aus der

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preußischen Staate, Band XLVIII.

Nachdruck verboten.

**BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW**

III 15604

F. W. Schott



Akc. Nr. 2819/49

[Alle Rechte vorbehalten.]

Hierzu die Texttafeln c bis n*).

Vorbemerkungen.

Bekanntlich ist in Preußen eine von dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe berufene Commission in Thätigkeit, welche die Aufgabe hat, die Ursachen der beim Steinkohlenbergbau vorkommenden Verunglückungen durch Stein- und Kohlenfall zu studiren und womöglich Vorschläge zur Verminderung dieser Unfälle zu machen. Als Mitglied dieser Commission habe ich mich veranlaßt gesehen, das oben bezeichnete englische Werk, von welchem der mir 1887 bei einem Besuche Nord-Staffordshires persönlich bekannt gewordene Verfasser s. Z. freundlicher Weise mir ein Exemplar verehrt hat, wieder zur Hand zu nehmen und daraufhin zu prüfen, ob nicht aus ihm für unseren Zweck Einiges zu lernen sein möchte. Es ergab sich mir die Ueberzeugung, daß es nicht nur für unsere Commission, sondern für alle deutschen Fachgenossen werthvoll sein müßte, von dieser Monographie nähere Kenntniß zu bekommen, zumal ja leider auf dem in Rede stehenden Gebiete die Literatur noch sehr arm ist und namentlich bei uns noch sehr viel Skepsis hinsichtlich des Strebens nach Auffindung von Mitteln zur Verminderung der Stein- und Kohlenfall-Verunglückungen herrscht. Mit Genehmigung des Verfassers beschloß ich, das Buch deutsch zu bearbeiten.

Der ausführliche Titel des Originals ist: „Accidents in mines in the North-Staffordshire coalfield, arising from falls of roof and sides; their causes, and the means of diminishing their frequency. With detailed sections of the workable seams and an account of the system of timbering in vogue in that coalfield and applicable elsewhere. By Arthur Robert Sawyer, Associate of the Royal School of Mines, and One of H. M. Inspectors of Mines. London: Simpkin, Marshall & Co.; Hanley: Allbut and Daniel, Percy street printing works; 1886“. — Das Buch soll jetzt vergriffen sein.

Es ist bei uns die Ansicht verbreitet, daß in England die natürlichen Verhältnisse, welche bei der Stein- und Kohlenfall-Gefahr hauptsächlich in Betracht kommen, grundverschieden von den unsrigen seien. Dies mag für manche Districte Englands in gewissem Grade zutreffen, für Nord-Staffordshire aber ist das nicht der Fall. In diesem Districte finden sich Verwerfungen, Mulden- und Satteldbildungen, alle Einfallwinkel von 0 bis 90°, die verschiedensten Flötmächtigkeiten von der Grenze der Bauwürdigkeit bis zu 3 m, Kohlen von großer Weichheit bis zu bedeutendster Festigkeit, vor Allem aber Hangendes von allen Graden der Güte, Fälle von größter Gebrächheit und Zerschnittenheit nicht ausgeschlossen. Gerade aus diesem Grunde erscheint das Studium der Sawyer'schen Monographie für uns lohnend.

Was der in Rede stehende District mit den anderen englischen Kohlendistricten gemein hat, ist der alteingeschulte Arbeiterstamm, die generationenlange Erfahrung auf dem Gebiete der practischen Arbeiten vor dem Stoße, und dies würde das Studium des englischen Buches für unsere Bestrebungen

*) Die Nummerirung der Figuren auf den Texttafeln und im Texte ist, entgegen dem sonstigen Gebrauche, fortlaufend erfolgt. Die im Texte befindlichen Cursivzahlen beziehen sich auf die Figuren in den Texttafeln.

selbst dann interessant machen, wenn die zufällige Aehnlichkeit zwischen den dortigen natürlichen Verhältnissen und den unsrigen nicht vorläge.

Das Sawyer'sche Werk gibt an einer Stelle eine Statistik über die Belegschaft, die Förderung und die tödtlichen Unglücksfälle von Nord-Staffordshire in den 4 Jahren 1881 bis 1884. Ich habe diese Tabelle von ihrer Stelle fortgenommen und setze sie, ergänzt durch die Zahlen von 1885 bis 1888 und 1896 bis 1899, hierher:

Nord-Staffordshire (ohne die zu demselben Inspectionsbezirke gehörigen Grafschaften Cheshire und Shropshire).

Jahr	Belegschaft unter und über Tage	Förderung in Tonnen				Gesamtzahl der tödtlich Verunglückten	Auf 1000 Mann der Gesamt-Belegschaft im Durchschnitt	Zahl der durch Stein- und Kohlenfall Getödteten	Auf 1000 Mann der Gesamt-Belegschaft im Durchschnitt
		Steinkohle	Thon	Kohlen-Eisenstein	Bituminöser Schiefer				
1881	15 580	4 074 800	4 000	1 622 500	19 000	66 *)	} 2,67	15	} 0,98
1882	18 267	4 892 000	12 000	1 887 120	17 500	41		18	
1883	17 993	4 862 000	20 110	1 682 600	21 000	38		12	
1884	16 717	4 667 700	19 500	1 783 800	25 500	38		22	
1881/84		18 496 500	55 610	6 976 020	83 000	183		67	
1885	15 545	4 815 000	8 000	1 743 300	15 000	38	} 1,83	12	} 0,87
1886	16 733	4 630 700	6 000	1 499 300	22 070	26		11	
1887	15 503	4 679 000	6 000	840 400	13 000	21		13	
1888	16 364	4 744 528	9 000	1 629 277	16 489	32		20	
1885/88		18 869 228	29 000	5 712 277	66 559	117		56	
1896	18 545	4 788 390	6 438	901 356	3 240	37	} 1,36	16	} 0,59
1897	18 229	4 992 452	10 952	891 059	989	25		11	
1898	18 883	5 194 388	8 595	1 054 775	266	20		8	
1899	20 068	5 311 587	15 939	1 016 398	200	21		10	
1896/99		20 286 817	41 924	3 863 588	4 695	103		45	

Das Verhältniß der durch Stein- und Kohlenfall Getödteten zur Gesamtbelegschaft war also zur Zeit, als das Buch erschien, ungefähr dasselbe, wie gegenwärtig im Oberbergamtsbezirk Dortmund, und ist seitdem auf $\frac{2}{3}$ dieses Satzes zurückgegangen.

Die in der Tabelle neben der Steinkohle noch aufgeführten Mineralien sind diejenigen, welche neben der ersteren „unter dem Kohlenbergwerksgesetze“ gefördert werden. Ihr Vorkommen erhellt aufs Anschaulichste aus den zu unserem Buche gehörigen Flötzprofilen. Der Thon und der bituminöse („Oel-“)Schiefer spielen im Verhältniß zur Kohle eine ganz verschwindende Rolle. Der Kohleneisenstein bildete 1881/84 etwa 28 pCt., 1896/99 etwa 16 pCt. des Gesamtgewichts der Förderung.

Unser Buch berücksichtigt im Texte und in den Abbildungen den Kohleneisenstein ebenso wie die Kohle, und ich habe hieran auch in der deutschen Bearbeitung nichts geändert, da die Art des Abbaus, des Verbauens und der Unfälle keine wesentlichen Verschiedenheiten aufweist und zudem die beiden Mineralien mehrfach sogar unmittelbar miteinander gewonnen werden.

Der Originaltext umfaßt 20 Kapitel, von denen ich, ohne irgend etwas Wesentliches zu unterdrücken, drei ganz kleine fortlassen oder durch kurze Andeutung ihres Inhaltes ersetzen konnte. Auch in den anderen Kapiteln ist hier und da ein Satz als für uns unwichtig und zum Zusammenhang nicht erforderlich ausgelassen worden. Das Uebrige ist ziemlich wörtlich übersetzt.

Einen eigenartigen Werth besitzt das englische Werk durch die außerordentlich reiche Sammlung von getreuen Grundriß- und Profilskizzen über die auf den verschiedenen Flötzen in den einzelnen Unterdistricten des Beckens angetroffenen Abbau- und Arbeitsweisen. Ich verweise bezüglich dieser Abbildungen auf die Vorrede des Verfassers selbst. Sie vermitteln uns in ihrer Reichhaltigkeit und vortrefflichen Ausführung, sowie durch die jeder Abbildung beigegebene Erläuterung eine so lebendige Anschauung von dem, womit der Verfasser uns bekannt machen will, daß ich darin einen Grund mehr

*) Darunter 38 durch Schlagwetter- und Kohlenstaub-Explosion.

sah, das Werk den deutschen Fachgenossen näher zu bringen. Vielleicht findet diese Art ihre Nachahmer. — Allerdings erschien es nicht erforderlich, die ganze Sammlung von Skizzen, die das Original enthält (284 Stück), bei der deutschen Bearbeitung aufzunehmen, sondern ich habe die Zahl auf 130 verringert, indem ich alle diejenigen fortließ, die weder in den Textkapiteln in Bezug genommen sind, noch etwas für uns besonders Interessantes enthalten.

Einer eigentlichen Kritik der im Texte enthaltenen Darlegungen und der mitgetheilten Gebräuche möchte ich mich im Allgemeinen enthalten; das Vorgeführte soll den deutschen Leser hauptsächlich nur zu eigener Beurtheilung, ob es practisch verwerthbar ist, anregen und Interesse für den Stoff und seine Behandlungsweise erwecken. Dies wird indessen nicht ausschließen, daß ich in einigen kurzen Fußnoten, hauptsächlich aber in einem Anhang von ausführlicheren Schlußbemerkungen diejenigen Dinge andeute, die mir für uns besonders interessant scheinen, und daß ich dabei einzelne Gebräuche auch als für uns erwägenswerth hinstelle.

Die Vorrede des englischen Verfassers lautet:

„Es ist in Bergwerkskreisen wohl bekannt, daß viel mehr Bergleute durch Stein- und Kohlenfall verunglücken, als durch irgendeine der anderen Ursachen; aber da jene Verunglückungen meist einzeln vorkommen, erregen sie die öffentliche Meinung bei Weitem nicht so, wie etwa eine Schlagwetterexplosion, die meisten bleiben vielmehr fast unbemerkt von der Oeffentlichkeit.

Meine Absicht ist, außer einer Beschreibung der üblichen Methoden der Zimmerung und sonstigen Unterstützung des Hangenden, zu zeigen, wie ein Theil jener Verunglückungen zu Stande kommt, und auf verschiedene Vorsichtsmaßregeln hinzuweisen, welche meiner Ansicht nach in den Gruben von Nord-Staffordshire zur Verminderung der in Rede stehenden Unfälle führen würden.

Da dieser Zweck eine Reihe von Abbildungen erforderte, habe ich die Gelegenheit benutzt, um ein genaues Profil von jedem der zahlreichen Kohlen- und Eisensteinflötze Nord-Staffordshires zu zeichnen und in den meisten Fällen den Grundriß einer typischen Arbeitsstelle hinzuzufügen, um die Disposition der Zimmerung und des Bergeversatzes zu zeigen.

Alle Profile und Grundrisse sind von mir selbst aufgenommen und genau so wiedergegeben, wie ich sie im Gange des Abbaus vorgefunden habe. Obgleich ich die einzelnen Abbaumethoden meist ohne eigene Kritik zur Darstellung bringe, betrachte ich sie natürlich nicht sämmtlich als einwandfrei.

In einigen Abbildungen sind arbeitende Bergleute mit dargestellt und zwar in Stellungen, welche ich wirklich in der Grube beobachtet habe. Diese menschlichen Figuren machen nicht nur anschaulich, wie einzelne der fraglichen Unglücksfälle sich zutragen, sondern lassen den Leser auch mit einem einzigen Blicke den Maßstab erkennen, in welchem die Zeichnung hergestellt ist.

Stoke-on-Trent, 1886.

A. R. Sawyer.“

Text der Abhandlung.

Kapitel I.

Die verschiedenen Arten der Hangend-Gesteine.

Die Schichten, welche die Kohlen- und Eisensteinflötze überlagern und deren Hangendes bilden, sind entweder sandig oder thonig.

Die sandigen Hangend-Gesteine, welche aus Sand oder Quarzkörnern bestehen, sind:

1. Sandstein (rock), fein- oder grobkörnig, zuweilen in Lagern von beträchtlicher Mächtigkeit, besonders über dem Kohlenflötz „Seven feet Banbury“.

2. Sandschiefer mit mehr oder weniger geblättertem Gefüge, in Schalen brechend.

3. Conglomerat, zwar selten, doch zuweilen in dem Hangenden des Flötzes „Seven feet Banbury“ auftretend (Fig. 77). Diese Gesteine zeigen stets eine wellige und unebene Oberfläche.

Die thonigen Hangendgesteine, Gemische von Kiesel- mit viel Thonsubstanz, durch Druck mehr oder weniger verdichtet, sind:

1. Thone (fireclay, clod, clunch). Diese zeigen verschiedenen Grad von Härte, indem sie zuweilen bei der ersten Bloßlegung sehr hart sind, aber dann zerbröckeln oder zu einem mehr oder weniger erdigen Zustande verwittern. Sie enthalten Schnitte (slips) in unregelmäßigen Richtungen, an welchen grobe, schwere Klötze niederbrechen. Ihre Oberflächen haben gewöhnlich ein welliges und unebenes Aussehen, sie zeigen keine Spur von Blätterung (Beispiel des Vorkommens: Fig. 6).

2. Schiefer. Dieselben sind fester und durch Druck mehr verdichtet, als die Thone. Sie zeigen verschiedene Grade von Härte, wechseln in der Farbe von hellem Blaugrau bis zu Schwarz und brechen in Stücken von verschiedener Größe und Gestalt. Die häufigsten Varietäten sind folgende:

a) Weicher grauer Schieferthon, der sich seifig anfühlt und sehr kurz bricht. Er ist zuweilen bröckelig und locker, indem er von kleinen, glatten Theilungsflächen durchsetzt ist (Beispiel des Vorkommens: Fig. 94).

b) Härtere Varietäten, blaugrau und dunkler gefärbt, gewöhnlich „Metals“ genannt. Sie zeigen eine mehr oder weniger regelmäßige Blätterung und brechen in kleinen oder größeren Lagen. Die dunklen Varietäten werden „Bass“ genannt (Brandschiefer). Die Letzteren enthalten gewöhnlich ein oder mehrere Systeme paralleler Fugen (joints) und zuweilen zahlreiche kleine, sehr glatte Flächen in unregelmäßigen Richtungen.

c) Cannel, ein schwarzes, hartes, festes, mehr oder weniger bituminöses, zuweilen gekräuseltes Gestein, welches ein oder mehrere sehr ausgeprägte Systeme von Schnitten enthält, aber keine Spur von Blätterung zeigt; es liegt gewöhnlich nahe bei oder unmittelbar an der Kohle.

Die schieferigen Hangend-Gesteine zeigen stets flache Ablösungsflächen, welche zuweilen bei der ersten Bloßlegung spiegelblank sind. Die Schwärze der Schiefer und Thone beruht auf beigemischter Kohlesubstanz, wie denn die ersteren zuweilen sehr bituminös sind.

Beim Abbau dicker Flötze läßt man häufig die Oberkohle zunächst hängen, um sie erst etwas später, im ausgehauenen Raume, theilweise zu gewinnen. Die Oberkohle bildet dann das Hangende vor dem Stoß und oft auch in den Strecken.

Wo die Flötze übergekippt sind, bildet das Liegende das Hangende. Es besteht fast immer aus einem mehr oder weniger erhärteten Thon (Thongestein).

Kapitel II.

Sprünge (faults), Schnitte (slips), Fugen (joints) und Schlechten (cleat, cleavage).

Alle in besonderen Ebenen liegenden Unterbrechungen oder Lockerungen des Zusammenhangs im Hangenden oder im Flötze spielen eine wichtige Rolle bei der Frage des Verbauens und, wenn sie in regelmäßiger Wiederkehr auftreten, auch bei der Richtung der Abbaustöße. Solche Unterbrechungen des Zusammenhanges werden hervorgerufen durch Verwerfungen (faults), durch Schnitte (slips) und durch Fugen (joints), in welchen Fällen die Unterbrechung eine vollständige ist; in der Kohle aber hauptsächlich durch die Schlechten (cleat, cleavage), wobei ein gewisser Grad von Zusammenhang zurückgeblieben ist.

Sprünge gehen durch alle Schichten hindurch und verwerfen Flötz und Hangendes gemeinsam, entweder nach oben oder nach unten, oft nur um ein Geringes. Sie kommen unter allen Winkeln mit der Schichtungsebene vor. Sind sie bedeutend, so stellen sie sich gewöhnlich als mehr oder weniger starke Spalten dar, die mit weicher Trümmermasse erfüllt sind.

Schnitte (slips*), things, slipthings oder partings) kommen sowohl im Hangenden, als in der Kohle vor. Sie sind nicht von einer Verwerfung der Schichten begleitet, die getrennten Theile sind noch in Berührung mit einander und selten tritt eine eigentliche Spalte zwischen ihnen auf. Sie bilden gewöhnlich einen Winkel von 35° bis 70° mit der Schichtungsebene und liegen, wo sie häufig sind, in parallelen Richtungen zu einander, sofern es sich nicht um ein aus Thon (clod) bestehendes Hangende handelt. In diesem letzteren Falle laufen sie auch dann, wenn sie zahlreich sind, in unregelmäßigen Richtungen**). Wenn sie in der Kohle in einigermaßen regelmäßigen Abständen auftreten, werden sie von dem Bergmann bei der Arbeit benutzt. Sie werden, wenn ihr Einfallen von dem Hauer abgewendet ist, „back slips“, wenn es ihm zugewendet ist, „face slips“ genannt. Die letzteren lassen die Kohle leichter und ungefährlicher hereingewinnen als die ersteren, die in Folge dessen auch Teufelskrallen („devils toes“) genannt werden (Fig. 30). Die Schnitte laufen oft, wie die Sprünge, durch das Flötz und einen Theil des Hangenden zugleich. In anderen Fällen sind diejenigen im Hangenden unabhängig von denen in der Kohle und umgekehrt. Wenn mehr als ein System solcher slips in der Kohle auftritt, so haben sie die Neigung, dieselbe in beträchtlichem Maße zu lockern.

Fugen (joints) sind Störungen des Zusammenhanges, welche durch die Zusammenziehung während der Erhärtung entstanden sind. Ihr Auftreten ist hauptsächlich eine Eigenthümlichkeit der Eisensteinflötze und der meisten Schiefer-Hangenden***). Besonders die Eisensteinflötze zeigen eine sehr fugige Struktur. Diese Fugen kreuzen einander in einer oder in zwei mehr oder weniger ausgeprägten Richtungen, sind oft ein wenig geöffnet und enthalten dann Kalkspath. Je dicker die Flötze, desto weiter liegen die Fugen auseinander und desto ausgeprägter und kräftiger sind sie. Sie sind gewöhnlich in einer Richtung ausgeprägter und regelmäßiger, als in der anderen. Sie treten in den Blackband-Eisensteinflötzen in Abständen von 18“ bis 6‘ †), in den mageren Clayband-Eisensteinflötzen in Abständen von 3“ bis 8“ auf, aber in den Letzteren ist ihr Parallelismus zuweilen nicht recht ausgeprägt.

Die Blackband-Eisensteinflötze enthalten immer auch Quer-joints, welche in geringen Abständen von einander auftreten, als die Haupt-joints. Sie sind nicht immer so ausgeprägt und parallel, als die Letzteren. Die mageren Clayband-Eisensteinflötze enthalten nicht immer Quer-joints.

Die joints ††) bilden gewöhnlich einen Winkel von 80° bis 90° mit der Schichtungsebene. Beim Uebergang aus einer Schicht in die andere setzen sie zuweilen ab oder ändern ihre Neigung. Je dicker das Flötz, desto verzweigter oder gebogener ist gewöhnlich der Lauf der joints, sowohl im Streichen wie im Fallen. In dem mageren Clayband-Eisenstein zeigen die joints einen sehr geradlinigen Verlauf.

Haupt- und Quer-joints schneiden zuweilen einander gänzlich ab oder verwerfen einander um einige Zoll, aber gewöhnlich stören sie einander in ihrem Verlaufe nicht. In den dickeren Eisensteinflötzen setzen einige joints, hauptsächlich die Quer-joints, nicht durch alle Bänke, indem die eine Bank mehr joints enthält, als die andere.

Wo ein Flötz mit Pfeilerbau abgebaut ist und die Pfeiler längere Zeit in der Nähe des alten

*) In der Kohle heißen sie in Nord-England „backs“. Die slips sind wahrscheinlich, wie die Sprünge, nach dem Festwerden der Kohle entstanden. Verf.

**) Was man in Westfalen „wulstig“ nennt. L.

***) Wodurch diese Schieferbänke am Hangenden zu dem werden, was man bei uns „Nachfall“ nennt. L.

†) 12 Zoll engl. = 1 Fuß engl. = 0,3 m.

††) Ich lasse hier und in den nächstfolgenden Sätzen den Englischen Ausdruck „joint“ unübersetzt, da es sich um die Art handelt, wie diese „Fugen“ in den englischen Kohleneisensteinflötzen auftreten. Es scheint mir eine Art größerer Schichten damit gemeint zu sein, für die mir ein Deutscher Fachausdruck nicht bekannt geworden ist. Wie vorhin angegeben, kommen sie auch in den Schieferbänken am Hangenden der Kohlenflötze vor. Ein näheres, auf locale Beobachtungen sich stützendes Studium der verschiedenen Arten von Zusammenhangstörungen, von den Sprüngen bis zu den Schichten, würde auch bei uns sehr lohnend sein und wahrscheinlich eine schärfere Klassificirung derselben ergeben, als sie bei unserer Bergwissenschaft bis jetzt eingeführt ist. L.

Mannes gestanden haben, öffnen sich die Fugen im Hangenden durch den Druck erheblich und das Hangende setzt sich ihnen entlang herab, so daß sie das Aussehen von kleinen Verwerfungen des Hangenden erhalten. Dies kommt auch vor, wenn die Abbaufont parallel zur Richtung der joints liegt und diese ins Hangende hineinlaufen. Es ist sehr wichtig, den Abbaustöß derart zu stellen, daß man die joints irgendwie kreuzt, da das Hangende sonst sehr schwer zu halten ist.

Joints gehen selten vom Eisenstein in dessen Hangendes. Wo das Hangende aus einer Schicht mageren Eisensteins (Eisensandsteins, grit) besteht, enthält es joints in derselben Richtung, wie der „Stein“ selbst.

In nahe bei einander liegenden Flötzen besteht gewöhnlich vollständiger Parallelismus zwischen den Systemen der joints. Auch bleiben die Richtungen ziemlich constant über größere Gebiete, sofern die Flötzlagerung sich gleich bleibt. Eine Aenderung im Flötzfallen ändert die Lage der joints und die Nachbarschaft von Sprüngen stört ebenfalls den Parallelismus in gewissem Grade. Die joints im Eisenstein unterstützen die Hauer sehr in ihrer Arbeit. Die joints im Hangenden oder in den Schiefermitteln, welche zwischen den mageren Thoneisensteinschichten vorkommen, laufen oft in anderer Richtung, als die in dem „Stein“. Die joints im Hangenden laufen auch oft in anderer Richtung als die Schlechten in der Kohle und müssen zuweilen bei der Disposition der Abbaufonten berücksichtigt werden.

Schlechten (cleat), eine charakteristische Erscheinung bei den meisten Kohlenflötzen, sind parallele Theilungsebenen, längs welchen die Kohle leicht spaltet; sie liegen gewöhnlich sehr nahe bei einander und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den joints. Einige dieser Ebenen sind zuweilen mit Kalkspath und gelegentlich mit Schwefelkies bekleidet.

Wenn der Abbaustöß parallel zu diesen Ebenen liegt, sagt man: Der Hauer arbeitet „face-way“ oder „on the face“. Wenn er rechtwinklig zu den Schlechten liegt, sagt man: Der Hauer arbeitet „end-way“ oder „on the end“ und wenn Abbaustöß und Schlechten spießwinklig zu einander stehen, arbeitet man „half on end“ oder „half on“ oder „half end and half face“.

Diese Ebenen sind in den meisten Flötzen sehr deutlich ausgeprägt und die Kohle heißt dann langgränig (long-grained); weniger so in anderen Flötzen, wo die Kohle dann kurzgränig (short-grained) heißt; endlich ganz undeutlich in wenigen Flötzen, in welchem Falle die Kohle dichtgränig (close-grained), zäh, fest oder hart genannt wird. Wo die Schlechten nicht besonders ausgeprägt sind, ist gewöhnlich doch eine bestimmte Querrichtung zu bemerken, nach welcher die Kohle zu brechen neigt.

In compacten und harten Kohlen- und Cannelkohlen-Bänken liegen die Schlechten oft $\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll auseinander; in dem Flötze Hard Mine im Longton-District beträgt ihr gegenseitiger Abstand 6 bis 18 Zoll, sie werden hier gekreuzt von einem zweiten System von Schlechten, das dieselben Abstände innehält, und sind verfolgbar in einer oberliegenden Brandschieferschicht von 3". Die Kohle bricht an diesen Ebenen in harten Stücken, innerhalb deren sich keine Neigung zeigt, nach denselben Richtungen zu spalten. Dies scheint auf eine Verwandtschaft der joints und der Schlechten hinsichtlich ihrer Entstehung zu deuten.

Das Vorhandensein oder Fehlen guter Schlechten ist von großem Einfluß auf die Disposition des Abbaus. Gute Schlechten stehen immer in ungefähr rechtem Winkel zu der Schichtung.

Einige Kohlenbänke zeigen auch eine Neigung, parallel zur Schichtung zu brechen. Dies beruht auf sogenannten Lösen (floors oder partings) in dem Flötze.

Nachstehend ist die Hauptrichtung der Schlechten in dem Kohlenbecken von Nord-Staffordshire angegeben. Sie scheint von Aenderungen im Einfallwinkel der Flötze nicht beeinflusst zu werden.

Silverdale-District. Wo die Schlechten ausgeprägt sind, was in diesem Districte nicht oft der Fall ist, liegen sie zwischen 18° und 38° NW.*). Wo viele slips (Schnitte) vorkommen, wie in diesem District, laufen dieselben in NW. und die Schlechten laufen dann NO. und sind undeutlich.

*) Die hier und in den Figuren angegebenen Richtungen beziehen sich auf den magnetischen Meridian.

Longton-District.

Nordwestlicher Theil: Von N. bis 9° NW.

Westlicher Theil: 10° bis 17° NW.

Südlicher Theil: 13° NW.

Oestlicher Theil: 14° bis 22° NW.

Südöstlicher Theil: Ungefähr 45° NW.

Norton-District.

Südlicher Theil: Ungefähr N.

Oestlicher Theil: Stellenweise einige Grad NO.

Westlicher Theil: Ungefähr 10° NW.

Nördlicher Theil: 34° bis 58° NW.

Kidsgrove-District. Selten deutlich und dann NW.

Die Anwesenheit von Verwerfungen (Sprüngen, faults) ist immer erkennbar, aber Schnitte (slips) im Hangenden sind öfters bei der ersten Bloßlegung unsichtbar. Zahlreiche Unglücksfälle werden durch ungenügende Beobachtung des Hangenden und Unterschätzung der von Schnitten drohenden Gefahr herbeigeführt. Unglücksfälle durch unsichtbare Schnitte mögen nicht ganz zu vermeiden sein, aber die durch Sprünge und sichtbare Schnitte herbeigeführten sind unentschuldigbar.

Wenn Sprünge oder Schnitte im Hangenden bloßgelegt werden, müssen sogleich Stempel gesetzt werden und zwar im Falle eines Sprunges auf der gehobenen, im Falle eines bloßen Schnittes auf der entsprechenden, also ebenfalls auf derjenigen Seite, nach welcher die Störung überhängt (Fig. 101). Diese Regel sollte niemals außer Acht gelassen werden. Viele Unglücksfälle sind, nachdem eben ein Stempel gesetzt war, eingetreten, weil er auf der verkehrten Seite, unter dem gesunkenen Theil gesetzt war, welche die gehobene Seite in keiner Weise trägt*). Eine ganz besondere Art von unsichtbar sich anlegenden slips, welche nach der Kohle zu in die Schichtungsebene einlaufen, wird öfters im Hangenden des Flötzes Siebenfuß-Banbury angetroffen (Fig. 36, 37). In Verbindung mit Sprüngen oder Schnitten von entgegengesetztem Einfallen oder selbst ohne solche sind diese Schnitte außerordentlich gefährlich. Ein Unfall, der für 2 Mann tödtlich war, ist mittelbar durch ein Zusammentreffen der gedachten Art herbeigeführt worden. Fig. 37 zeigt das Profil der betreffenden Stelle. Der Hereinbruch erfolgte längs eines breiten Abbaustoßes, bedeckte eine Fläche von 500 Quadratfuß und umfaßte etwa 10 t Gestein. Verfasser zählte 12 Stempel unter dem Bruche, wahrscheinlich waren es noch mehr. Verschiedene waren nur 5", keiner über 7" stark. Auf diesen Umstand, sowie darauf, daß die Stempel jedenfalls zu sehr gesteit („underset“, vergl. Kapitel IX) und am Liegenden nicht eingebüht waren, führte Verfasser ihr gänzlichliches Zusammenfallen zurück.

Die gewöhnliche Art, zu prüfen, ob das Hangende oder der Stoß sicher ist, besteht im Anklopfen mit einem schweren Werkzeug. So wird es bei Beamten wie Arbeitern gehalten. Je dumpfer der Ton, desto unsicherer ist das Hangende oder der Stoß. Indem man die eine Hand anlegt, während man mit der anderen klopft, kann man auch leichte Erschütterungen fühlen. Dies ist zweifellos eine gute Praxis, aber keinesfalls eine solche, auf die man sich blindlings verlassen kann. Sie kann als zuverlässig gelten für Kohlenstöße und Schiefer-Hangendes in Bezug auf Stücke von mäßiger Größe, ist aber unzuverlässig bei festem Dach und großen Stücken. Verfasser hat sehr häufig bei Unfall-Untersuchungen die Zeugen aussagen hören, daß das Hangende vorher, sei es durch die getroffene Person oder von einem Anderen, beklopft und dabei ganz sicher befunden worden sei. Wenn das Hangende überall mit dem Auge sorgfältig untersucht würde, um die natürlichen Störungen, wie Sprünge und Schnitte, oder die durch den Abbau herbeigeführten Risse zu entdecken, und wenn

*) Statt „gesunkener“ und „gehobener“ Theil ist bei geneigten Schnitten, die keine Verwerfung hervorgebracht haben, „oberer“ und „unterer“ Theil zu sagen. L.

die Grubenbeamten sich für jedes Flötz und jeden Flötztheil mit dem Verhalten, mit der Häufigkeit des Vorkommens und mit dem Streichen und Einfallen der Schnitte vertraut machten und die Zimmerung danach regelten, dann würde mancher Unglücksfall vermieden.

Der in Figur 100 dargestellte Unfall war zurückzuführen auf eine Nichtbeachtung des Auftretens und Verhaltens eines Systems von vielen parallelen Schnitten im Hangenden. Ein Schuß war weggethan worden und hatte nicht gewirkt. Der Hauer beklopfte darauf das überhängende Dachgestein und erklärte es für sicher. Alsdann begann er, ohne zuerst einen Stempel unter das Hangende zu setzen, den losen Theil der Kohle abzuhaufen. Plötzlich brach das Hangende auf ihn herab, ohne Zweifel war es durch den Schuß gelockert. Eine richtige Kenntniß von der Häufigkeit des Vorkommens von Schnitten würde dem Hauer klar gemacht haben, daß das überhängende Dachgestein sicher solche gefährlichen Schnitte enthielt, auch wenn sie nicht erkennbar waren.

Kapitel III.

Abbaumethoden.

Die im Kohlenbecken von Nord-Staffordshire gegenwärtig gebauten Flötze wechseln im Einfallen zwischen 0° und 86° . Einige Flötze, wie Bullhurst, Achtfuß-Banbury und Siebenfuß-Banbury in den Districten Silverdale und Kidsgrove, sind nicht nur in verticaler, sondern sogar in übergekippter Lage angetroffen worden. Die zur Zeit im Bau befindlichen Flötze haben eine Mächtigkeit von 20 Zoll bis 14 Fuß. Sie bestehen aus Kohle und Eisenstein. Stellenweise wird auch Thon und bituminöser Schiefer („Oelschiefer“) mitgewonnen. Der Eisenstein tritt in Lagen und Streifen auf. Man unterscheidet Flötze von Blackband- und Flötze von Clayband-Eisenstein. Die Blackband-Eisensteine sind immer von Kohle unmittelbar unterlagert. Die einzelnen Flötze wechseln hinsichtlich der Mächtigkeit in den verschiedenen Theilen des Beckens. Besonders die Eisensteinflötze ändern ihre Stärke selbst auf kurze Entfernungen beträchtlich.

Bei so wechselnden Bedingungen sind nothwendiger Weise auch die Abbaumethoden verschieden und es sind fast alle Methoden vertreten.

Es ist nicht des Verfassers Absicht, auf diesen Gegenstand sehr weit einzugehen, aber er wird insoweit betrachtet werden müssen, als die Frage des Verbauens*) davon beeinflusst wird.

1. Die Lancashire- oder Pfeilerbau-Methode (pillar and stall, auch heading and drifting genannt) ist mit ihren verschiedenen Abarten auf steilen Flötzen vorherrschend.

Sie besteht darin, daß Grundstrecken von 2 bis 4 yards**) Breite getrieben und rechtwinklig aus diesen dann Bremsberge aufgehauen werden, Letztere etwa 160 yards auseinander. Aus diesen Bremsbergen werden, oben beginnend, streichende Strecken von 7 bis 12 yards Abstand nach beiden Seiten bis an die gewählte Grenze getrieben. Die so gebildeten Pfeiler werden streichend von der Grenze her abgebaut in der Weise, daß jeder untere Pfeilerrückbaustoß gegen den nächst höheren etwas zurück ist; der abgebaute Raum (gob) wird dahinter sich selbst überlassen. Die Abbaustrecken folgen eine unter der anderen bis herab zu der Grundstrecke.

Bei den meisten Flötzen ist die Kohle nach der einen Richtung hin viel leichter hereinzugewinnen, als nach der anderen, entsprechend den herrschenden Schichten und Schnitten. Wenn also die Kohle von den zwei Seiten eines Bremsberges nach diesem zurück abgebaut werden soll, so wird eine dieser Seiten die weniger günstige für die Gewinnung sein. Um diesem Nachtheil zu begegnen, wird mit wenigen Ausnahmen der Stoß auch auf dem ungünstigeren Flügel nach derselben Himmelsrichtung, wie auf der anderen Seite, abgekohlt, aber absatzweise von Durchhieben aus, seien es Linien in der anstehenden Kohle, längs welchen eigens zu diesem Zwecke der Pfeiler durchbrochen wird (fast end), oder vorhandene Wetterdurchhiebe. Diese Absätze werden 10 oder mehr yards lang

*) und der Stein- und Kohlenfall-Gefahr überhaupt. L.

**) 1 engl. yard = 3 engl. Fuß = 0,9 m.

genommen (Fig. 28, 30, 31, 38, 43). Wenn ein solcher Abschnitt abgebaut ist, wird ein neuer in Angriff genommen, 10 oder mehr yards näher dem Bremsberg. Diese vom Bremsberg abgewendeten Abbaustöße heißen „back-way drifts“, während der umgekehrte — gewöhnliche — Abbaustoß „face-way drift“ genannt wird (Fig. 27).

Ein Schrämen der Kohle kommt beim Pfeilerabbau auf den mächtigeren Flötzen kaum vor. Die Kohle wird gewöhnlich aus dem Ganzen mit Handgezähe hereingewonnen oder — in einigen wenigen Gruben — die keine Schlagwetter führen — unter Benutzung der natürlichen Schnitte hereingeschossen. Wenn das Flötz mächtig ist, läßt man oft einen Theil desselben, die Oberkohle, zunächst hängen und erst beim Rauben der Stempel, im rückwärts liegenden Raume, herunterfallen.

1a. Besonderheiten beim Pfeilerrückbau auf sehr steilen Flügeln. Auf sehr steilen Flötzflügeln („Rearers“), welche ausschließlich mit dem hier geschilderten Pfeilerbau abgebaut werden, besteht ein wesentliches Moment dieser Methode darin, daß der „Alte Mann“ von den oberen Pfeilern in die unteren läuft. Dies macht den Bau nicht nur überhaupt erst möglich, indem es den Arbeitern einen Boden schafft, auf dem sie bei der Arbeit stehen, sondern auch verhältnißmäßig sicher, indem es die ausgekohlten Räume hinter den Arbeitern theilweise ausfüllt und dadurch das Hangende trägt. Der Alte Mann kommt entweder von selbst herunter oder wird dadurch zum Herablaufen gebracht, daß man von Zeit zu Zeit einen Schuß oben im Pfeilerraume wegthut.

Wo es möglich und durchaus nothwendig ist, werden Stempel gegen das Hangende gesetzt (Fig. 25), aber in den meisten „Rearers“ ist das Hangende fest genug, um den Stempelschlag entbehren zu können, was sich auch mit dem Herabziehen des Alten Mannes besser verträgt. Nur an den unteren Ecken und wenn der Pfeilerstoß zuerst angesetzt wird, kommen stets Stempel zur Anwendung.

Bei richtiger Durchführung läßt dieser Abbau der steilen Flötzflügel wenig Gefahr von Stein- und Kohlenfall erwarten und es kommen auch wirklich nur selten Unglücksfälle vor. Aber der Alte Mann muß sorgfältig überwacht werden, die Arbeiter müssen beständig auf der Hut sein. In einigen der betreffenden Flötze kommt es vor, daß die Leute sich schleunigst flüchten müssen, weil plötzlich der Alte Mann ganz oder theilweise herunterkommt. Dies ist einer der Gründe, weshalb Stempel in größerer Zahl für unzweckmäßig gehalten werden, indem sie bei hastiger Flucht hinderlich sind. Es ist begreiflich, daß der hier besprochene Abbau auf steilen Flötzen (Rearers) die Verwendung besonderer, kräftiger und zugleich behender Arbeiter erfordert. Einfallwinkel von 70° bis 90° sind die günstigsten, da bei ihnen der Alte Mann in regelmäßiger Weise herabkommt und den ausgekohlten Raum größtentheils ausfüllt. Die unangenehmsten Einfallwinkel für diesen Bau sind 45° bis 65° , da dann der Alte Mann nur theilweise und nicht so regelmäßig herabkommt.

Ein plötzliches Hereinlaufen der Berge vom oberen Alten Mann ereignete sich in einem Abbau im Flötze Siebenfuß-Banbury — Silverdale-District — bei einem Einfallen von 45° . Es waren 3 bis 4 Reihen Stempel vorhanden, von denen verschiedene zum Fuße des Pfeilers hinabgefegt wurden. Zwei Hauer, welche in dem Pfeiler an der Arbeit waren, wurden von den meist aus kleinen Stücken bestehenden Bergen mit herabgerissen und beinahe begraben. Sie wurden aus ihrer gefährlichen Lage befreit, ohne ernste Verletzungen davonzutragen. Wahrscheinlich war im oberen alten Bau ein großer Bruch aus dem Hangenden gefallen und hatte die losen Berge ins Rutschen gebracht.

Häufig werden mit Modificationen der Lancashire-Methode zwei oder sogar drei dicht benachbarte Flötze mit einander abgebaut*).

*) Nicht etwa in der Weise, daß nur der Bremsberg gemeinsam ist und bei ihm kleine Abbaquerschläge auf die Nachbarbänke getrieben werden, sondern unter Gemeinsamkeit der ganzen Abbaustrecken. Dies sind — es handelt sich um Pfeilerabbau! — unvollkommene Abbauweisen, ohne große Gefahr nur möglich bei sehr fester Kohle und festem Nebengestein, immer aber mit großem Abbauverluste verbunden. Sie sind es jedenfalls in erster Linie, die der Verfasser an der Stelle seiner Vorrede im Auge hat, wo er sagt, daß er die meisten Methoden zwar nicht kritisirt habe, daß er sie aber darum doch nicht sämmtlich für einwandfrei halte. Ich habe in der Figurensammlung die betreffenden Beispiele ganz fortgelassen. L.

2. Die Longwall-Methode (schwebender Strebbau) herrscht auf flacheren Flötzen vor und zwar mit verschiedener Länge des Stoßes und verschiedener Tiefe der Schramführung. Letztere ist bis vor Kurzem nicht bedeutend gewesen, indem man sich viel auf die Schiebarkeit verließ, aber seit der größeren Zurückdrängung der Schiebarkeit wegen der Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr hat sich eine Besserung in jener Beziehung angebahnt und man hat gefunden, daß tieferes Schrämen nicht nur die Schiebarkeit größtentheils entbehrlich macht, sondern auch den Stückkohlenfall sehr verbessert.

Modificirter Longwall, mit 20 bis 80 yards Stoßlänge und der geneigten Förderstrecke oder dem Bremsberg (jig) in der Mitte, ist auf einigen der mächtigen und den meisten der schwächeren Flötze von mäßigem Einfallen in Uebung. Das stärkste Einfallen, bei dem Longwall noch vorkommt, ist 35° (Fig. 107). Auf mächtigen Flötzen wird die Oberkohle zuweilen über den Versatzmauern (packs) hängen gelassen und in den leeren Zwischenräumen (wastes) hereingerissen.

In manchen Flötzen ist das Breithauen der Grundstrecken (breasting) eingeführt, indem man sie als streichende Strebstöße von 12 oder mehr yards flacher Höhe zu Felde führt und im Versatze zwei Strecken ausspart. Man findet, daß dabei das Hangende sich besser hält, als bei schmalen Betrieben.

3. Die Yorkshire-Methode oder „bank and pillar“ nebst verschiedenen Abarten ist ebenfalls häufig. Sie unterscheidet sich vom Longwall dadurch, daß zur Unterstützung des Hangenden schmale Kohlen- oder Eisensteinpfeiler in der Richtung, in der der Abbau vorschreitet, stehen gelassen werden, wenn keine Versatzberge aus dem Flötze oder dem Nachfall zu gewinnen sind. Die Unterabtheilungen, in welcher die Abbaufrent durch die stehen bleibenden Streifen getheilt wird (Fig. 3, 74) heißen „walls“ (Streben). Die breiteren Kohlenpfeiler, welche zu beiden Seiten eines solchen Abbaues einen Bremsberg sichern, werden nachher von der Grenze aus zurückgebaut.

Kapitel IV.

Wirkungen des Abbaues auf das Hangende.

Das bei der Herausnahme des Minerals bloßgelegte Hangende hat das Bestreben, früher oder später zu Bruche zu gehen. Diesem Bestreben wird an den Arbeitsstellen durch die Herstellung künstlicher Unterstützungen entgegengetreten, es kommt aber wieder zur Wirkung, sobald diese Unterstützungen theilweise oder ganz wieder entfernt werden. Je länger das Niedergehen verzögert ist, desto größer ist gewöhnlich die Menge des sich ablösenden Hangenden, sowie die Fläche, über welche es niederfällt oder sich absetzt. Diese Erscheinungen des Herabwuchtens werden „weights“, das Herabwuchten wird „weighting“ genannt. Wo die im Hohlraum gelassenen Stützen kräftig sind*), setzt sich das Hangende schrittweise und warnt jedesmal vorher reichlich. Wo sie ungenügend sind, erfolgt das Niedergehen mehr plötzlich und bringt öfters sogar alle Hölzer bis dicht vor den Stoß zum Brechen, zuweilen trotz großer Sorgfalt bei der Zimmerung. Wo das Hangende aus festem Gestein von großer Mächtigkeit besteht und das Liegende weich ist, wird das Letztere emporgedrückt und schließt den Hohlraum öfters schon, ehe das Niedergehen des Hangenden erfolgt. So geht es häufig bei dem Sandstein-Hangenden des Flötzes Siebenfuß-Banbury, wie auch bei festem, aber sich biegender Schiefer-Hangenden, wobei das Hangende dem Liegenden auf halbem Wege entgegenkommt. Ein weiches, zartes Hangende hingegen bricht, sobald die zeitweisen Unterstützungen in der Nähe des Abbaustoßes entfernt sind, und bildet „Alten Mann“ zwischen den in dem abgebauten Raume etwa zurückbleibenden

*) Wie aus den späteren Kapiteln und aus den den Figuren beigegebenen Erläuterungen hervorgeht, wird scharf unterschieden zwischen Stützen am Stoße, wo gearbeitet wird, und Stützen im ausgehauenen verlassenen Raume. Die ersteren, meist Stempel, werden mit dem Vorrücken des Stoßes grundsätzlich wieder entfernt, die letzteren bestehen aus Bergeversatz oder streifenweisen Bergemauern oder Kohlenbeinen oder Holzpfeilern. Unter „kräftigen“, im Hohlraum gelassenen Stützen würden also dichter Versatz, gute Bergemauern ohne zu große Zwischenräume, genügende Kohlenbeine oder genügend zahlreiche Holzpfeiler zu verstehen sein. L.

dauernden Unterstützungen. Gebrüche Hangendschichten werden oft von einer festeren Schicht überlagert, die erst dann niedergeht, wenn das Flötz auf eine größere Fläche unter ihr abgebaut ist. In manchen Flötzen wuchtet eine und dieselbe Partie des Hangenden zweimal, also absatzweise, mit einer Ruhepause dazwischen.

Unter schlechtem Hangenden oder „schlechtem Dach“ versteht man im Allgemeinen ein solches, das systematisch gut verbaut werden muß, während man von gutem Hangenden annimmt*), daß es weniger systematisch verbaut zu werden brauche. Ein Hangendes kann schlecht in sich selbst sein, indem seine Bestandtheile unvollkommen zusammenhängen. Es heißt dann gebräch (tender). Hierhin gehören zum Theil die Thon- und losen Schieferschichten. Auch kann ein gewöhnlich in sich gutes, festes Dach stellenweise voller Schnitte und Sprünge sein und dadurch zu einem heimtückischen werden.

Großen Einfluß auf das Niedergehen des Hangenden hat die Methode des Vorgehens, wie z. B. bei dem Rowhurst-Flötze (Fig. 86). Man findet hier, daß beim Breithauen der Strecken (breasting) das Hangende nicht so leicht bricht, als beim Schmalfahren (strait work). In letzterem Falle wird der Druck auf eine Linie concentrirt, beim strebförmigen Auffahren wird er über eine größere Fläche vertheilt und jeder einzelne Punkt wird von ihm in vermindertem Grade betroffen.

Ein Dach mit „joints“ (Fugen), wie das über dem Woodhead-Flötze (Fig. 119) ist gut oder schlecht, je nachdem der Abbaustoß mehr rechtwinklig oder mehr parallel zu denselben gestellt wird.

Es ist ein Irrthum, wenn man glaubt, ein sogenanntes schlechtes Dach müsse mehr Unglücksfälle mit sich bringen, als ein gutes. Ein Hangendes mit vielen, einander ziemlich parallel laufenden Störungen des Zusammenhanges, erfordert einen besonders systematisch durchgeführten Verbau, der dann die Arbeit verhältnißmäßig sicher macht. Hingegen kann ein gutes Dach, in dem Störungen des Zusammenhanges selten, aber unerwartet vorkommen, voll von Gefahr sein, weil ein streng durchgeführtes Ausbausystem fehlt, das keine Rücksicht darauf nimmt, ob an einem bestimmten Punkte Stützen unbedingt nöthig sind oder nicht. Ein gutes Beispiel hierfür ist der Sandstein über dem Flötze Siebenfuß-Banbury, ein sehr gutes Dach, welches reichlich warnt, bevor es im abgebauten Raume zu Bruche geht, aber beim Auftreten von Schnitten dadurch sehr heimtückisch ist, daß Stücke ohne jedes Warnen herausfallen. Unter diesem Hangenden sind daher viele Unglücksfälle vorgekommen.

Kapitel V.

Einfluß der Reihenfolge, in der nahe zusammen liegende Flötze abgebaut werden.

Die Reihenfolge, in der nahe zusammen liegende Flötze abgebaut werden, kann nicht nur ihre Hangendschichten, sondern auch die Härte der Kohle beeinflussen.

Es ist wohlbekannt, daß der Druck, welchen das in der Kohle enthaltene Gas am Arbeitsstoße ausübt, die Hereingewinnung sehr erleichtert. Die Abzapfung des Gases aus der Kohle durch die vom Abbau eines benachbarten Flötzes verursachte Zerklüftung der Zwischenschichten und die durch solchen Abbau bedingte Störung des Gleichgewichts der Druckkräfte in den Schichten macht die Kohle zäher und ihre Loslösung schwieriger. Diese Störung folgt dem Abbau des ersten Flötzes schnell nach, sie ist in den Strecken eines benachbarten Flötzes sofort zu verspüren, wenn der Abbaustoß des ersteren über sie hinweggeht. Die störenden Einflüsse zwischen benachbarten Flötzen wirken nahezu rechtwinklig zum Einfallen und nicht lothrecht nach oben oder unten.

Soweit die Härte der Kohle beeinflußt wird, ist die Frage nur wirthschaftlicher Natur und beschäftigt uns daher hier nicht.

Anders verhält es sich mit der Wirkung auf das Hangende, denn wenn ein Hangendes verletzt ist, so wird es weniger sicher und kann, wenn nichts dagegen gethan wird, Unglücksfälle verursachen. Da aber die vergrößerte Unsicherheit durch vergrößerte Sorgfalt im Verbauen aufgewogen werden

*) Man achte auf den Ausdruck „annimmt“! L.

kann, so wird die Wirkung auf das Hangende der benachbarten Flötze meist außer Acht gelassen im Vergleich zu der Wirkung auf die Kohle derselben. Wo diese letztere Wirkung in einer Härtung besteht, werden die Kosten des Schrämens und Schlitzens erhöht, andererseits aber — bei ursprünglich weicher Kohle — der Stückkohlenfall vergrößert*).

Kapitel VI.

Allgemeines über die Arten der Unterstützung des Hangenden.

Das Hangende muß gewöhnlich nicht nur zur Sicherung der Arbeiter, sondern überhaupt zur Ermöglichung der Arbeit abgestützt werden. Dies geschieht auf verschiedene Weise, je nach den gegebenen Verhältnissen, und zwar:

1. Durch vollständigen Bergversatz im abgebauten Raume und, soweit erforderlich, durch gleichzeitige Zimmerung vor dem Stoße: bei der Longwall-Methode in denjenigen Fällen, wo das Flötz reichlich Bergemittel enthält oder Liegendes aufgenommen werden muß.

2. Durch theilweises Versetzen des abgebauten Raumes mittelst pfeiler- oder streifenförmig aufgemauerter Berge (cogs, pinnings oder packs) unter Zwischenlassung leerer Räume (wastes), ebenfalls in Verbindung mit Zimmerung vor dem Stoße, soweit erforderlich: bei den meisten Fällen von Longwall.

3. Durch Zimmerung vor dem Stoße und Stehenlassen schmaler Kohlen- oder Eisensteinpfeiler im abgebauten Raume. Dies ist gebräuchlich, wo gar kein Versatzmaterial aus dem Flötze gewonnen werden kann, und ergibt die Yorkshire- oder Bank and pillar-Methode.

4. Durch Zimmerung ganz allein, wie bei der Lancashire-Methode (Pfeilerbau).

5. Durch selbstthätiges Verfüllen des abgebauten Raumes auf steilen Flötzflügeln (Rearers), indem der Alte Mann von den oberen Pfeilern hereinläuft. In einigen dieser letzteren Fälle wird außerdem noch mit Holz verbaut, aber in den meisten derselben wird, wie bei der Schilderung der Abbaumethode (Kapitel III) schon angegeben, überhaupt keine Zimmerung angewandt.

Kapitel VII.

Eintheilung der vorkommenden Zimmerungshölzer und zusammengesetzten Zimmerungen.

Folgende Hölzer oder Combinationen von Hölzern kommen zur Abstützung des Hangenden oder des Stoßes in Strecken und Abbauarbeiten der Gruben von Nord-Staffordshire vor:

1. Bolzen (sprags)
 - a) ohne Anpfahl
 1. Dachbolzen oder kurze Stempel (z. B. Fig. 115),
 2. Sohl-Bolzen, bei Schrägstellung auch Spreizen genannt (z. B. Fig. 8),
 - b) mit Anpfahl (lid) (z. B. Fig. 82).
2. Kniespreizen (cockers, cockermegs, cockersprags oder knee-joints (z. B. Fig. 50).
3. Streben (stretchers)
 - a) von Stempeln aus (z. B. Fig. 60),
 - b) von Steinpfeilern aus.

*) Der Verfasser hat diesem Kapitel eine tabellarische Uebersicht über die Erfahrungen angeschlossen, welche in Nord-Staffordshire beim Abbau benachbarter Flötze in der hier in Rede stehenden Beziehung gemacht worden sind. Es geht daraus hervor, daß bei Flötzen von $1\frac{1}{4}$ bis 2 m Mächtigkeit die härtende Wirkung ihres Abbaues sowohl auf 25 m im Hangenden, wie auf 25 m im Liegenden befindliche Nachbarflötze sich erstrecken kann. Die störenden Wirkungen auf das Nebengestein bestanden hauptsächlich darin, daß die Strecken im unteren Flötze durch den darüber hingehenden Abbau des oberen Flötzes in Druck geriethen und zwar ebenfalls bei Zwischenmitteln bis zu 25 m. In den meisten Fällen wurden die unangenehmen Wechselwirkungen, wie das Härten, vermieden durch annähernd gleichzeitigen Bau der benachbarten Flötze unter Vorausgehen der Front auf dem unteren Flötze um 5 bis 50 m, je nach den Verhältnissen. L.

4. Stempel (posts)
 - a) mit Anpfahl (Fig. 11),
 - b) ohne Anpfahl,
 - c) mit Anpfahl unten (foot-lid, Fig. 52).
5. Stempel mit Kappe oder Schalholz (posts and bars)
 - a) Ein Schalholz mit drei Stempeln (Fig. 56),
 - b) Ein Schalholz (eine Kappe) mit zwei Stempeln (Thürstock, bond-timber, z. B. Fig. 63),
 - c) Ein Schalholz mit einem Stempel, am anderen Ende eingebüht (Fig. 57),
 - d) Einfaches Schalholz, beiderseits eingebüht (auch stretcher, Fig. 20).
6. Holzpfailer, Wölfe (chocks, wooden cogs, Fig. 2).
7. Pfähle
 - a) hinter den Thürstockstempel (lagging, Fig. 122 A),
 - b) über den Kappen (runners, Fig. 22, 122 B).
8. Andere Einzelstücke oder Combinationen
 - a) Steinpfeiler (riflemen, Fig. 112),
 - b) Keile oder Pflöcke (gibs oder block-sprags, Fig. 17),
 - c) Consolen oder Leisten (brackets) in Verbindung mit
 1. Streben (Fig. 35),
 2. Kappen oder Schalhölzern,
 - d) Latten (lacing, Fig. 122 A),
 - e) Pfahl als Schalholz (slab-bar, Fig. 94).

Die Stücke, welche besonders zur Abstützung des Stoßes dienen, sind: Sohlbolzen, Spreizen, Kniespreizen und Streben, letztere in Verbindung mit Stempeln oder Steinpfeilern. Endlich gehören hierher auch die Pfähle hinter Stempeln.

Die hauptsächlich zur Unterstüzung des Hangenden gebrauchten Stücke sind: Stempel, Dachbolzen, Stempel mit Schalholz (Kappe), Holzpfeiler, Pfähle über den Kappen.

Alle Angaben des Verfassers über die Arbeiten der Zimmerung beziehen sich ausschließlich auf die Gruben in Nord-Staffordshire.

Kapitel VIII.

Das Schrämen und die Sicherung bei demselben durch Bolzen, Spreizen, Kniespreizen und Streben.

Das Schrämen erfolgt entweder am Hangenden oder in der Mitte oder — der gewöhnliche Fall — am Liegenden des Flötzes. Es geschieht sowohl in mächtigen, als in schwachen Flötzen, in flachliegenden, wie in solchen von bis zu 35° Einfallen; in schwebender, diagonaler oder streichender Richtung. Bei dieser Verschiedenheit der Umstände wäre es von Werth, wenn eine allgemeine Regel zur Bestimmung der richtigen Neigung der Schrämspreizen aufgestellt werden könnte, und hierzu sollen folgende Betrachtungen dienen:

1. Schrämen in schwebender Richtung.

Wenn die Kohle im Allgemeinen zusammenhängend und frei von Schnitten ist und wenn das Schramtiefste (der hinterste Punkt) nahe dem Liegenden und nicht über der Horizontalen durch denjenigen Punkt des Stoßes liegt, in welchem die Spreize angreifen soll, so strebt die Kohle in einem Kreisbogen zu fallen, dessen Mittelpunkt im Schramtiefsten liegt.

Der Druck der Kohle auf eine Spreize bei A (Fig. 104, 126) wirkt folglich rechtwinklig zur Linie AC , in der Richtung der Tangente an dem Bogen AR im Punkte A . Diese Kraft wird mehr oder weniger vergrößert durch den Druck des Hangenden auf die Kohle. Die widerstehende

Kraft aus dem Liegenden wirkt rechtwinklig zur Linie BC , dem Einfallen des Flötzes. Um diesen beiden Kräften in gleicher Weise zu begegnen, muß die Spreize einen gleichen Winkel mit beiden bilden, folglich eine Stellung rechtwinklig zur Linie CD , der Halbierungslinie des Winkels ACB , annehmen. In der Fig. 126, wo der Schram am Liegenden gedacht ist, liegt der Schenkel CB des Winkels ACB auf dem Liegenden. Wird der Schram in einer höheren Schicht des Flötzes geführt, so liegt der Schenkel CB in der durch das Schramtiefste gelegten Parallelen zum Liegenden (zum Einfallen). Bestimmt man nach vorstehender Regel die Neigung einer Spreize, welche die Kohle in E derselben Figur stützen soll, so findet man, daß EF der Verticalen näher kommt, als AB , und daß, je länger die Spreize ist, desto größer ihre Neigung sein muß. Würde man die obige Regel gleich beim Beginn des Schrames anwenden (Fig. 127), so würde die Neigung einer Spreize bei AB viel größer ausfallen, als sie später sein muß, wenn der Schram vollendet ist, wie in Fig. 126. Es ist nun klar, daß wenn eine Spreize im Verlauf des Schrämens fortwährend in der wirksamsten Stellung sein sollte, sie nach und nach alle zwischen AB in Fig. 127 und AB in Fig. 126 liegenden Neigungen annehmen müßte. Die Kraft bei A ändert aber während des Schrämens nicht nur ihre Richtung, sondern auch ihre Größe, so daß die Spreize, die ja nicht alle Augenblicke umgestellt werden kann, von vornherein so angebracht werden muß, daß sie bei Beendigung des Schrams (Fig. 126) in ihrer wirksamsten Stellung ist.

Wenn das Schramtiefste über der Horizontalen durch den Angriffspunkt der Spreize liegt oder wenn die Kohle locker ist oder Schnitte in bestimmten Richtungen enthält, so hat die Kohle das Bestreben, in der Richtung der Schwerkraft zu fallen und es kommt dann also nur eine verticale Kraft in Betracht. Die richtige Stellung für eine Spreize ist in diesem Falle die, welche mit dem verticalen Druck der Kohle (Fig. 69) und der Richtung des größten Widerstandes aus dem Liegenden gleiche Winkel bildet.

Wo die Spreizen am Fuße gut eingebüht werden, können sie eine etwas größere Neigung gegen den Stoß erhalten, etwa wie AS in Fig. 126 (Beispiel Fig. 26), aber bei harten Liegenden, wie bei Fig. 65, wo die Spreizen schwer einzubühen sind, würde jede Abweichung von der obigen Regel ein Fehler sein.

2. Schrämen in streichender Richtung, wie in den Figuren 7 bis 9.

In diesem Falle wirkt die Kraft aus dem Stoße in der Richtung der Resultirenden zweier Kräfte, von denen die eine sich in derselben Weise bestimmt, wie bei 1, die andere die Schwerkraft ist. Das Maß, in welchem sich die Schwerkraft hier beteiligt, hängt einerseits von dem Einfallwinkel des Flötzes, andererseits davon ab, ob der Schram am durchgeschlitzten Ende des Stoßes geführt wird, wo die Kohle nicht von anstoßender Kohle gehalten wird, oder ob sie noch nicht durchgeschlitzt ist oder der Schram in der Mitte eines langen Stoßes liegt. Von diesen Umständen hängt es also ab, wie weit die Spreize aus der Profilebene heraus in eine steilere Richtung gestellt werden muß*).

„Wenn das Flötz viele Schnitte enthält oder wenn es sich um einen überhängenden Stoß von beträchtlicher Höhe handelt oder wenn der Schram sehr tief ist oder wenn das Flötzfallen bedeutend ist, empfiehlt sich eine der folgenden Combinationen für die Abstützung des Stoßes beim Schrämen:

1. doppelte Spreizen (zwei Reihen);

*) In dem Originalwerke sind die Betrachtungen über die verschiedenen Kräfte, welche beim streichenden Schrämen ins Spiel kommen, noch etwas weiter, jedoch meiner Ansicht nach in nicht ganz zutreffender Weise ausgeführt und es sind noch Betrachtungen über die Gestaltung der Sache bei diagonalem Schrämen angereicht. Ich habe mich deshalb auf das oben Gesagte beschränkt, weil alles Weitere, selbst die theoretische Richtigkeit vorausgesetzt, so complicirt wird, daß es keine praktische Bedeutung mehr hat. Wie schwierig es ist, wenn die wirkenden Kräfte zusammengesetzter Natur sind, sie an einer bestimmten Stelle des Schrames in eine Spreizenrichtung gleichsam zusammenzufassen, erhellt aus dem nächstfolgenden Satze des Verfassers, der ohne Zweifel sehr richtig und äußerst wichtig ist (Abstützung von zwei Punkten aus!) L.

2. Kniespreizen und außerdem gewöhnliche Spreizen oder Bolzen;
3. Stempel (oder Steinpfeiler) mit Streben und außerdem gewöhnliche Spreizen oder Bolzen.“

Kniespreizen sind sehr stark in Anwendung. Sie sind sehr wirksam und können nicht umgeschoben werden. Das Querholz zwischen der oberen und der unteren Spreize ist gewöhnlich 4 bis 5 Fuß lang und bietet daher dem Kohlenstoß ein breites Widerlager. Die Kniespreizen enthalten das Princip des Kniehebels, denn je größer der Druck des Stoßes wird, desto fester stemmen sie sich gegen das Hangende und Liegende, wodurch auch das Hangende noch mit unterstützt wird.

Bei steiler Lagerung (Fig. 103 und 104) ist es rathsam, sich nicht ausschließlich auf Spreizen zu verlassen, da immer eine gewisse Wahrscheinlichkeit besteht, daß sie nicht richtig gestellt werden. Verschiedene Unglücksfälle sind aus dieser Ursache entstanden. Die Spreize war entweder nicht genügend eingebüht und rutschte am Liegenden ab, oder ihr Angriffspunkt am Kohlenstoße war nicht ordentlich hergerichtet, so daß sie am Stoß entlang abglitt, oder sie war nicht unter dem richtigen Neigungswinkel gestellt und wurde von der fallenden Kohle hintenüber gedrückt. In solchen Fällen sind Streben, die von einem Stempel aus gegen den Stoß gesetzt werden, unerläßlich. Der Stempel sollte dem Stoße so nahe als möglich gesetzt werden, wodurch die Länge der Strebe vermindert wird. Solche Stempel mit Streben werden viel angewandt, besonders auf mächtigeren Flötzen (Fig. 39).

Spreizen müssen, wo es irgend möglich ist, gut eingebüht werden. Dies ist besonders bei steilerem Flötzfallen wichtig. Hier sind aus der Vernachlässigung dieser Regel manche Unglücksfälle entstanden. Die Spreize sprang an ihrem Fuße aus und die Kohle fiel auf den Hauer.

Eine besondere Art der Abstützung einer zu unterschrammenden Flötzbank verdient noch erwähnt zu werden. Das Flötz Brown Mine (Fig. 17) wird in der Mitte auf 18" Tiefe geschrämt und Holzkeile von 1' Länge, „gibs“ genannt, werden in Abständen von etwa 3' in den Schram eingetrieben. In einer anderen Gegend desselben Flötzes, wo sein Profil etwas anders ist, wird der Schram 2' bis 2' 3" tief geführt und werden kurze Bolzen unter die Oberbank gesetzt. Diese Bolzen können nicht eingebüht werden, weil sie auf einer Eisensteinbank stehn. Fig. 16 zeigt die Stelle, wo unter solchen Umständen ein Schramhauer tödtlich verunglückte. Er schrägte außergewöhnlich tief (3') unter einem losen Stücke, welches durch einen Bolzen abgestützt war. Als der Schram eine Fuge im Flötz erreichte, wurde das Stück frei, warf den Bolzen um und fiel dem Schramhauer auf den Kopf. Es dürfte sich empfehlen, in Fällen dieser Art Bolzen von nicht unter 8" Stärke oder aber dicke Holzkeile, wie oben, zu nehmen und Streben von den Stempeln aus anzubringen, wenn man tiefer als gewöhnlich schrämt.

Verschiedene Unglücksfälle sind dadurch vorgekommen, daß Leute sich am Stoß vorbeibewegten, nachdem die Spreizen behufs Hereingewinnung der unterschrammten Bank schon wieder weggenommen waren, und daß die Kohle oder der Eisenstein auf den Arbeiter fiel. Dieser Gefahr sich auszusetzen, ist so unnöthig, daß Unfälle aus solcher Ursache überhaupt nicht vorzukommen brauchten.

Wo ein zu unterschrammendes Hangende ganz besonders gebräch ist, wie in dem Falle von Fig. 93, 94, wird der Schram nur in kleineren Abschnitten, die durch Kohlenbeine getrennt sind, ausgeführt und werden schon während des Schrämens Verzuhölzer angebracht.

Wo am Hangenden geschrämt wird, nehmen die Schrambolzen den Charakter kurzer Stempel an und müssen regelrecht gesetzt werden, wie denn manche Unglücksfälle durch Steinfall aus dem Hangenden vor dem Arbeitsstoße durch Vernachlässigung dieser sehr wichtigen Vorsichtsmaßregel entstanden sind.

Kapitel IX.

Die Sicherung durch Stempel, besonders beim Abbau.

Das Hangende strebt in erster Linie in der Richtung der Schwerkraft hereinzufallen. Wo es aber fest und zusammenhängend ist, wie im Falle von Fig. 24, zerlegt sich diese durch die Linie *BG* vorgestellte Schwerkraft in zwei Kräfte, deren eine durch die Linie *BO*, parallel zum Flötzfallen, die

andere durch die Linie *BV*, rechtwinklig zu demselben, dargestellt wird. Da die Kraft *BO* durch den im Hangenden selbst auftretenden Widerstand aufgehoben wird, braucht nur der Kraft *BO* künstlich begegnet zu werden und da die Linie des größten Widerstandes aus dem Liegenden rechtwinklig auf der Lagerungsebene steht, so ist die wirksamste Stellung für alle Stempel und dergleichen Unterstützungen des Hangenden diejenige rechtwinklig vom Hangenden zum Liegenden.

In der Praxis indessen werden die Stempel nicht genau in dieser Richtung gesetzt, es sei denn bei sehr flacher Lagerung. Je stärker das Einfallen, desto mehr läßt man die Stempel von der rechtwinkligen Richtung in der Weise abweichen, daß sie am Hangenden höher sitzen als der rechte Winkel ergeben würde (sie sind „underset“*).

Fig. 130 zeigt das Verfahren, durch welches der Verfasser diese Beobachtungen angestellt hat. Er bediente sich eines einfachen hölzernen Klinometers von 16" Länge und $\frac{1}{2}$ " Dicke. Hält man dasselbe zuerst an das Hangende und dann an den Stempel, so bestimmt sich damit leicht der Unterschied zwischen dem Einfallwinkel des Flötzes und dem von dem Stempel mit der Verticalen gebildeten Winkel und damit die Anzahl der Winkelgrade, um welche der Stempel von der rechtwinkligen Stellung abweicht (gesteilt ist). Sind die abgelesenen Winkel gleich, so steht der Stempel rechtwinklig zum Einfallen.

Außer der für den Widerstand gegen den Druck des Hangenden wirksamsten Stellung kommen noch andere Gesichtspunkte beim Setzen eines Stempels in Betracht. Stempel, die genau in der Querichtung stehn, werden leicht umgeworfen, wenn Gesteins- oder Kohlenstücke gegen sie fallen. Wenn sie etwas steiler gesetzt werden (underset), spannt sie ein Schlag gegen das obere Ende noch fester ein oder bricht sie, während sie einem Schlage gegen das untere Ende nicht weichen, wenn sie genügend eingebüht sind. Je stärker das Flötzfallen ist, desto häufiger fällt Kohle vom Stoße herein. — Die Stellung des Stoßes kann aber zuweilen eine solche sein, daß abfallende Kohle einen Stempel mehr oder weniger von der Seite trifft und ihn herauswirft, selbst wenn er gut gesetzt ist. Ein tödtlicher Unfall ereignete sich aus dieser Ursache auf dem Ash-Flötze. Ein großer Kohlenblock löste sich an einem Schnitte, warf einen Stempel um, hinter welchem der Hauer stand, und tödtete diesen. Da der Stempel erst eben gesetzt war, hatte er noch keinen Druck aus dem Hangenden erhalten und saß daher noch nicht ganz fest. Der Nachbarstempel, der schon länger stand, wurde durch den fallenden Kohlenblock gebrochen. Ein ähnlicher Unglücksfall ereignete sich im Cockshe d-Flötze (Fig. 108).

Gegenwärtig neigt man dazu, die Stempel nicht fest anzutreiben und sich auf die festklemmende Wirkung des Gebirgsdruckes zu verlassen, da sie dann unter Umständen nicht so leicht zerdrückt werden. Hieraus mag es sich erklären, daß noch nicht lange gesetzte Stempel häufig so leicht umgeworfen werden. In einigen Flötzen setzen die Hauer gegen Ende der Schicht die Stempel schlaff und finden sie festsitzend, wenn sie am nächsten Morgen zurückkommen. Lange Stempel werden in steilen Flötzen durch gegen sie fallende Massen leicht herauswerfen, wenn sie nicht sehr fest geschlagen sind, besonders bei rutschigem Hangenden.

Bei sehr steilem Fallen neigen die Stempel, wenn sie nicht etwas gesteilt sind, zum Herausfallen, bevor der Druck sie festgeklemmt hat. Oefters aber wird ein Stempel allzusteil gesetzt, weil er zu lang ist. Wenn er dann am oberen Ende tüchtig heruntergeklopft ist und trotzdem noch zu steil steht, kommt man leicht dazu, ihn in dieser Stellung zu belassen, weil man den Zeitverlust und die Mühe scheut, um das Bühnloch zu vertiefen, wie denn das Anbringen der Stempel, zumal langer Stempel, in steilen Flötzen ein mühsames Geschäft ist.

Je mehr ein Stempel gesteilt ist, desto leichter ist er zu „rauben“. Hieraus mag sich die Thatsache erklären, daß die Stempel gewöhnlich weit steiler („steifer“) gestellt werden, als durch die obigen Betrachtungen gerechtfertigt ist.

*) Ein Deutscher Ausdruck sagt in diesem Falle: der Stempel steht „steif“. Da dieser Ausdruck aber doch nicht allgemein gebräuchlich ist, so habe ich den Ausdruck „underset“ im Nachstehenden meist mit „gesteilt“ übersetzt.

Je mehr ein Stempel „underset“ steht, desto weniger Widerstand leistet er gegen das Hangende. Auch ist er dann länger und folglich schwächer; auch kommt er dann in manchen Fällen in die Lage, durch die hebende Wirkung des Liegenden umgedrückt zu werden. Ist er schief abgeschnitten, statt gerade, so kann er beträchtlich zu steil stehn und den Arbeitern doch richtig zu stehen scheinen, weil er an den Anpfahl überall gut anschließt.

Verfasser hat nachstehende Tabelle über das Maximum und Minimum, um welches die Stempel bei den verschiedenen Flötzfallen von der directen Querrichtung abweichen dürfen, aufgestellt:

Flötzfallen	Abweichung vom rechten Winkel	
	Minimum	Maximum
6°	0°	1°
12°	0°	2°
18°	1°	3°
24°	1°	4°
30°	2°	5°
36°	2°	6°
42°	2°	7°
48°	3°	8°
54°	3°	9°
und so fort.		

In dieser Tabelle ist genügender Spielraum für die praktischen Schwierigkeiten gelassen, welche das Setzen von Stempeln unter ganz bestimmtem Winkel bietet, die angegebenen Grenzen sollten aber nicht überschritten werden. Der Umstand, daß die Stempel nach dieser Tabelle um so mehr gestellt werden, je stärker das Flötzfallen ist, hat natürlich zur Folge, daß sie in demselben Maße von ihrer Widerstandsfähigkeit gegen rechtwinkligen Druck aus dem Hangenden verlieren, aber diesem Verluste steht auch eine Abnahme des rechtwinkligen Drucks bei steilerem Flötzfallen gegenüber. Ein Vergleich der Figuren 24 und 25 zeigt, wie stark die Kraft BV abnimmt bei steilerem Flötzfallen. Wo das Hangende an einer Abbaustelle durch Fallen eines Bruches oder durch Niedersinken einer zusammenhängenden Fläche gelockert oder geborsten und dadurch sein theilweises Sichselbsttragen (Kraft D , Fig. 24) aufgehoben ist, kommt die volle, durch Linie BG dargestellte Schwerkraft in Wirksamkeit. Ein Stempel nimmt dann den Charakter eines Schrämbolzens an und muß nach Fig. 42 gesetzt werden, in welcher seine Richtung den Winkel zwischen BG (Schwerkraft) und RG (größter Widerstand aus dem Liegenden) halbirt. Wie bei Schrämbolzen (Spreizen) gilt auch hier der Satz, daß, je tiefer die Stempel im Liegenden eingebüht sind, desto mehr ihre Richtung der Linie BG genähert werden kann.

Vorstehende Erwägungen finden auch auf solche Beschaffenheit des Hangenden Anwendung, wie sie in Fig. 33 dargestellt ist, schnittig und uneben („wulstig“). Ist unter solchem Hangenden ein Stempel von unrichtiger Länge und in Folge dessen in unrichtiger Stellung gesetzt worden, so kann es gefährlich sein, ihn zu entfernen und neu zu stellen, ohne vorher einen anderen daneben zu setzen.

In Fällen wie bei Fig. 109 geht der innere Zusammenhang und die dadurch bedingte Selbsttragkraft des Hangenden über den Stempeln mehr und mehr verloren, je mehr diese in den Alten Mann rücken, und es kommt dann die verticale Schwerkraft voll und daher stärker zur Wirkung. Die Stempel, die gesetzt wurden, als der Abbaustoß sich noch in der Nähe befand, und deren Stellung also darauf berechnet wurde, der einen Resultanten jener Kraft zu begegnen, werden dann von der anderen Resultanten überwältigt und eventuell gebrochen, wie der Stempel P .

Dieselben Betrachtungen haben Geltung für Fig. 50, welche das Profil eines schwebenden Strebstoßes zeigt, bei dem man die Oberkohle zuerst anbaut und in gewisser Entfernung rückwärts vom Stoße zwischen den Versatzstreifen*) hereingewinnt, bei dem also diese Oberkohle natürlicher

*) Es wird hier, wie die Figur zeigt, Bergeversatz nur in einzelnen Streifen (packs) parallel der Richtung, in der der Strebstoß vorangeht, nachgeführt (aufgemauert), dazwischen bleiben breite Hohlräume (wastes). Ueber den Berge-mauern bleibt die Oberbank hängen und geht verloren.

Weise von den im Hangenden entstehenden Rissen mitbetroffen wird. Diese zeigen sich in der Oberbank besonders in der Nähe ihrer Kante, d. h. der Linie, bis zu welcher sie in den wastes bereits hereingerissen ist, und verursachen völlige Trennungsfächen in ihr. Die Stempel, die ursprünglich vor dem Abbaustoße gesetzt wurden und sich nachher unter dem Rande der Oberbank befinden, sind in ihrer Stellung nicht darauf berechnet, der reinen Schwerkraft entgegenzuwirken. In solchen Fällen ist es daher von Wichtigkeit, bevor man die Oberkohle bei den Versatzmauern durchkerbt, unter ihren Rand (also streichend zwischen den Versatzmauern) noch andere, in ihrer Stellung auf die veränderten Verhältnisse berechnete Stempel zu setzen, z. B. *A* in Fig. 50. Diese Stempel müssen nicht allein mehr nach Art der Schrämbolzen, sondern auch mit gebührender Rücksicht auf die Lage der Risse und direct unter dem Schwerpunkt der gelockerten Kohlenblöcke angebracht werden. Ein solcher Kohlenblock von 5 yards Länge und 2 Fuß Breite tödtete niederfallend einen Bergmann, obgleich er in der Nähe des Randes durch zwei Stempel gestützt war. Verfasser kam bei diesem Falle zu dem Schluß, daß die Stempel nicht entsprechend vorstehenden Erwägungen gestanden hatten.

Obgleich der Rücksichten gar viele sind, von denen die richtige Stellung eines Stempels abhängt, so ist doch die Kenntniß der ins Spiel kommenden Kräfte, wie sie oben abgehandelt worden ist, die Grundlage von allen.

Stempel, gegen welche an ihrem oberen Theile Streben angebracht werden, müssen etwas „steifer“ (mehr „underset“) gestellt werden, als wenn sie nur zur Abstützung des Hangenden bestimmt sind. Dasselbe gilt von Bremsstempeln*), sofern sie nicht sehr gut ins Dach eingelassen sind. Ins Liegende müssen die Bremsstempel auf jeden Fall sorgfältig eingebüht werden.

Bei sehr mächtigen Flötzen, die lange Stempel erfordern, dürfen diese nicht zu dünn sein, da sie sich sonst leicht durchbiegen und brechen. Der Zerknickungswiderstand zweier Stempel von gleichem Querschnitt ist umgekehrt proportional dem Quadrat ihrer Länge. Ganz allgemein setzt man die Stempel mit dem dickeren Ende nach oben. Zwar ist es hinsichtlich der Tragfähigkeit einerlei, welches Ende nach oben genommen wird, aber wenn das dünnere Ende nach unten kommt, genügt ein kleineres Bühnloch, das entsprechend weniger Zeit zu seiner Herstellung erfordert. Das Rauben eines Stempels ist allerdings leichter, wenn er nach oben dünner ist. Hinwiederum hält ein Stempel Stöße und dergl. gegen seinen oberen Theil besser aus, wenn dieser der dickere ist.

Gewöhnlich werden die Stempel am Fuße zugespitzt oder abgerundet, damit sie in die Bühnlöcher passen, die nach unten nothwendiger Weise enger werden. Auch würde eine scharfe Kante sie vom Drucke oder dem quellenden Liegenden leichter aufspalten lassen.

Wo das Liegende sehr hart und daher ein Bühnloch schwer herzustellen ist, wird nur ein geringer Einschnitt gemacht, um die Stempel aufzunehmen, die dann unten ein wenig zugeschärft werden (Fig. 44).

In Flötzen von mittlerem Einfallen mit hartem Liegenden und gutem Hangenden werden die Stempel zuweilen unten weder zugespitzt noch eingebüht, sondern einfach auf Schieferstücke gesetzt. Der Druck preßt diese Stücke bald entzwei und sie bilden Kissen unter den Stempeln. Zuweilen werden statt dessen Fuß-Anpfähle angewandt.

Wo das Liegende es irgend gestattet, sollten die Stempel immer gehörig eingebüht werden. Bei steilen Flötzen ist dies schon deshalb wichtig, weil es hier nöthig ist, auf den Stempeln einen festen Standpunkt zum Arbeiten zu finden. In Flötzen von mäßigem Einfallen wird das Einbühnen oft vernachlässigt und manche Unglücksfälle sind die Folge davon gewesen, daß Stempel an ihrem Fuße abgerutscht sind.

Die Stempel müssen von oben oder von der Seite, nicht aber von unten her angebracht werden und dies ist ganz besonders festzuhalten, wenn das Flötz stark einfällt. Ist in einem sehr

*) Zum Festhalten von Bremsvorrichtungen oder zum directen Herumschlingen des Bremsseiles bei flachem Fallen und schwebendem Strebbau. L.

steilen Flötze ein Stempel wegen Raummangels von unten her angebracht worden, so empfiehlt es sich, noch einen anderen von oben her anzubringen, sobald Raum genug da ist.

Ein gut gesetzter, gut angetriebener Stempel gibt beim Anklopfen einen hellen Ton, besonders wenn er Druck vom Hangenden bekommen hat.

In manchen Flötzen legt sich wenig Druck auf die Zimmerung, in anderen hinwieder findet eine allmählich pressende Wirkung statt (Fig. 129), so daß bereits nach zwei bis drei Tagen die schwächeren Stempel an den schwächsten Stellen Zeichen des Nachgebens aufweisen.

Wo das Hangende ziemlich fest ist, genügen Stempel mit gewöhnlichen Anpfählen, wo es aber gebräch ist, sind längere Kappen (Schalhölzer) oder besonders starke Anpfähle nothwendig (Fig. 89) und manchmal müssen noch Verzugpfähle über die Kappen gelegt werden.

Kapitel X.

Anpfähle.

Anpfähle (Kopfhölzer) sind ein unentbehrlicher Zubehör der Stempel. Zuvörderst dienen sie dazu, die Stempel fest gegen das Hangende zu verkeilen. Sodann vergrößern sie die tragende Fläche, falls sie dick genug sind und gehörig über die Stempel hinausragen. Von großem Nutzen sind sie als Kissen, in welche die Stempel sich einpressen können, wenn der Gebirgsdruck sich auf sie legt. Sie befähigen die Stempel zu längerem Standhalten vor dem Brechen oder Biegen.

Die Figuren unter Nr. 128 zeigen einige Arten der Anbringung von Anpfählen, wie man sie auf steilen Flötzen häufig trifft.

Zuweilen werden die Stempel schief abgeschnitten und die Anpfähle haben, wie bei *C*, gleichmäßige Dicke. Dies gestattet, die Stempel etwas steiler zu stellen, als rechtwinklig zur Lagerung und doch ihnen einen guten Anschluß zu bewahren. Stempel, die zu schief abgeschnitten sind, erfordern Anpfähle wie in *A* dargestellt. Ein Stempel, der beträchtlich zu steil steht, erscheint doch den Arbeitern oft gut gesetzt, weil seine obere Schnittfläche an den Anpfahl dicht anschließt.

Bei den anderen Anordnungen sind die Stempel immer gerade abgeschnitten. Oft werden sie am Kopfe nicht genügend nach unten getrieben, wie in *B*. Dies ist fehlerhaft und läßt einen Hohlraum zwischen dem Stempel und dem Anpfahl, der dann zuweilen durch einen dünnen Keil ausgefüllt wird, wie in *D*. Die Stempel müssen gehörig niedergetrieben werden, statt daß man zu solchen Hilfsmitteln greift.

E stellt eine gute Anordnung dar. Der Anpfahl ist keilförmig und bildet einen guten Abschluß auf dem gerade abgeschnittenen Stempel, den er um ein Kleines zu steilen gestattet. *H* ist ebenfalls gut, es ist die gebräuchlichste Anordnung. Der Anpfahl ist von gleichmäßiger Dicke und der gerade abgeschnittene Stempel wird am oberen Ende gehörig nach unten geklopft, so daß sein unterer Rand sich in den Anpfahl eindrückt. Der Druck aus dem Hangenden ergänzt bald den Anschluß, sofern dieser noch nicht ganz vollkommen ist. Zuweilen ist der Stempel zu kurz, wie in *F*, und macht die dort abgebildete, unerwünschte Aushilfe nöthig. Wenn Anpfähle von gleichmäßiger Dicke und gerade abgeschnittene Stempel verwandt werden, ohne daß man diese etwas steilt (steift, „underset“ stellt), so werden die Anpfähle an ihrem unteren Ende durch Keile heruntergebogen, damit die Stempel gegen Stöße von oben einen Halt haben (*G*). Diese Anordnung ist indessen nicht zu empfehlen, besser ist es, die Stempel etwas zu steilen. Hohle Stellen über den Anpfählen werden zweckwäßig durch kurze Holzstücke ausgefüllt, wie in *J*.

Die Anpfähle müssen über die Stempel hinausragen, damit sie die letzteren desto sicherer überall bedecken. *K* stellt eine zuweilen vorkommende Anordnung und *L* ihre unausbleibliche Folge dar.

Fig. 129 zeigt die Wirkung langsam pressenden (mahlenden) Druckes auf einen ohne Anpfahl gesetzten Stempel (*a*). In *b* und *c* haben sich die Stempel vollständig in die Anpfähle hineingedrückt, bevor sie selbst nachgegeben haben, und haben folglich länger Stand gehalten, als sie sonst gethan haben würden.

Gute Anpfähle sind besonders zu empfehlen, wo das Liegende sehr hart ist (Fig. 19). Die Stempel drücken sich dann in die Anpfähle ein, welche ihrerseits sich mit ihren Enden herunterbiegen und die Stempel schützen.

Bei schnittigem Hangenden soll man die Anpfähle, wenn möglich, so setzen, daß sie die Schnitte kreuzen.

Zuweilen benutzt man alte Kappen als Anpfähle (Fig. 89), wenn das Hangende schnittig ist und leicht bricht. Man wählt Kappen von 5 bis 6 Zoll im Quadrat, ziemlich lang, und füllt die Unebenheiten des Hangenden durch kleine Keile oder größere Holzstücke aus.

Häufig werden auch die Schrämbohlen und Spreizen mit Anpfählen versehen (Fig. 82), um die stützende Fläche zu vergrößern, wenn Risse oder Fugen in der Kohle oder dem Eisenstein an dem Angriffspunkte der Bolzen (Spreizen) auftreten.

Manchmal werden Fuß-Anpfähle unter die Stempel gelegt, nämlich wenn das Liegende weich oder brüchig ist (Fig. 52).

Kapitel XI.

Dichtigkeit des Stempelschlags im Abbau; Zahl der Stempelreihen zwischen Stofs und verlassenen Raum.

Zahl und Abstand der Stempel und der Stempelreihen im Abbau hängen hauptsächlich von der Beschaffenheit des Flötzes und des Hangenden, sowie von der Abbaumethode ab. Dieser Gegenstand ist folglich nahe verwandt mit den in den Kapiteln III und IV behandelten Dingen.

Folgendes sind die bei den verschiedenen Abbaumethoden in Nord-Staffordshire herrschenden Gepflogenheiten:

1. Lancashire-Methode (Pfeilerbau).

Außer auf ganz steilen Flötzen (Rearers) sind nie weniger als drei Reihen Stempel gleichzeitig vor dem Stoße (Fig. 10). Die gewöhnliche Zahl der Reihen ist vier, zuweilen sind es fünf (Fig. 20, 23, 27)*.

Wenn, um die Schlechten oder sonstigen Ablösungen in der Kohle zu benutzen, der Pfeiler in einzelnen Abschnitten mit dem Rücken gegen den Bremsberg abgebaut wird („back-way drifts“), so können die Stempel erst geraubt werden, wenn ein solcher Abschnitt fertig abgebaut ist, und die Zahl der Stempelreihen wird dann um so größer, je größer die streichende Länge eines solchen Abschnittes genommen ist. Die gewöhnliche Endzahl mag etwa acht betragen (Fig. 28, 30, 31, 38). In einem dem Verfasser vorgekommenen Falle (Fig. 43) war man auf etwa 30 Reihen Stempel gekommen, aber ein so großer Pfeilerabschnitt als back-way drift ist nicht zu empfehlen.

Im Allgemeinen — mit gelegentlichen Ausnahmen — wird beim Pfeilerbau im Setzen der Stempelreihen eine große Regelmäßigkeit beobachtet. Die Reihen stehen 27" bis 5¹/₂" aus einander, die Stempel in jeder Reihe haben Abstände von 3' bis 5¹/₂' oder 6'.

2. Longwall-Methode (Strebbau).

In einigen unserer Flötze ist das Hangende so gut und der Bergeversatz so vollkommen, daß vor dem Stoße kein Holz gesetzt wird (Fig. 13, 17), in anderen werden nur gelegentlich einige Stempel gestellt. In einem Flötze wird nur während des Schrämens eine Reihe Stempel gesetzt (Fig. 15). Alle diese Fälle beschränken sich so gut wie ganz auf Eisenstein-Flötze.

In einigen Flötzen findet man eine Reihe Stempel auf der dem Alten Mann zugekehrten Seite der Schienen**) genügend, in anderen hat man 2 Reihen auf dieser Seite, in dem Raum zwischen den Bergemauern, und gelegentlich einen Stempel zwischen der oberen (dem Stoße zugekehrten) Schiene und dem Kohlenstoße, wenn hier der freie Raum zu breit ist (Fig. 57). Gewöhnlich hat man außer

*) Die früheren Reihen sind dann geraubt. L.

**) Wie auch die Figuren zeigen, ist es beim schwebenden Longwall ganz allgemein üblich, eine horizontale Schienenbahn vor dem Stoß entlang zu haben. L.

einer (Fig. 51) oder zwei (Fig. 59, 62, 86) Reihen auf der unteren Seite des Gestänges eine regelrechte Reihe zwischen Gestänge und Stoß. In einigen Fällen kommt es bis zu vier Reihen zwischen Gestänge und Stoß (Fig. 64), bevor das Gestänge wieder hinaufverlegt wird.

Wo der Longwall-Stoß streichend zu Felde rückt oder wo er in breiten Streifen abgeschwartet wird (wo der „buttock“ breit ist, Fig. 18, 91) regelt sich die Zahl der Stempelreihen ähnlich wie bei der Lancashire-Methode. Die Stempelreihen sind gewöhnlich 4' bis 6' aus einander, in denselben Grenzen bewegt sich der Abstand der Stempel in jeder Reihe von einander. Die Zimmerung ist beim streichenden Strebbaue nicht überall so systematisch, wie beim streichenden Pfeilerbau.

In einigen Fällen hat der Verfasser gefunden, daß man nur eine einzige Reihe Stempel zwischen Gestänge und Altem Mann stehen hat, wobei aber die einzelnen Stempel nur 1' aus einander (Fig. 81, 85 [Erläuterung, 3. Abs.], 119) stehen.

Eine besondere Art, die Stempelreihen zu setzen, ist in Figur 88 dargestellt und scheint sich zu empfehlen.

3. „Bank and pillar“-Methode.

In einem der Fälle, wo diese Methode sich findet, ist das Hangende so gut, daß gar keine Stempel vor dem Stoße gesetzt werden (Fig. 4). In den übrigen Fällen sind die Abstände der Stempelreihen und der Stempel von einander dieselben, wie beim Longwall.

Das Gestänge wird gewöhnlich alle 5 bis 6 yards gerückt, so daß sich bis zu 5 Reihen Stempel zwischen ihm und dem Stoße ergeben. Auf der Seite des Alten Mannes steht gewöhnlich nur eine Reihe, ausnahmsweise sind es zwei (Fig. 74).

Oft, besonders bei der Longwall-Methode, kommt Schalholzzimmerung, bestehend aus Kappe (Schalholz) mit einem, zwei oder selbst drei Stempeln darunter (Fig. 55, 56), im Abbau zur Anwendung. In einigen solchen Fällen erweist sich das Schalholz schon nöthig, bevor zwischen Schienen und Stoß Raum für den zweiten unter das Schalholz zu setzenden Stempel entstanden ist. Dann wird zu dem einen Endstempel ein provisorischer („verlorener“) Stempel unter die Mitte des Schalholzes gesetzt.

Zuviel Reihen Stempel vor einem Abbaustoße beeinträchtigen die Sicherheit, wie in Kapitel XIII bei Besprechung des Raubens der Zimmerung dargelegt werden wird. Man kann zwar eine große Fläche von losem Hangenden durch eine genügende Anzahl von richtig gesetzten Stempeln abfangen, aber die Stärke eines ganzen derartigen Verbaues wird bestimmt durch die Stärke am schwächsten Punkte, denn wenn die Stütze an diesem schwächsten Punkte einmal nachgegeben hat, kann das Hangende die anderen Stempel von der Seite fassen und sie umwerfen, so gut sie auch gesetzt sein mögen. Dies ist eine von den verschiedenen Ursachen, aus denen eine scheinbar reichlich verbaute Abbaustelle dennoch zu Bruche gehen kann (Fig. 70, 71).

Die Unfälle bei Fig. 37 und 111 zeigen, daß in gewissen Fällen die ordnungsmäßige Zahl von Stempeln doch nicht im Stande ist, das Hangende zu halten.

Die Zahl der Stempel, welche unter gegebenen Verhältnissen genügt, um bei raschem Vorschreiten des Stoßes das Hangende zu halten, kann sich ungenügend erweisen, wenn ein Aufenthalt eintritt. Jede längere Unterbrechung des Fortbetriebes ist für den Ausbau schädlich und setzt diesen der Ueberwältigung durch den Druck aus dem Hangenden und Liegenden aus.

Kapitel XII.

Holzpfiler (chocks), Steinpfiler (stone cogs) und Bergemauern (packs).

Holzpfiler.

Die zur Unterstützung des Hangenden dienenden Holzpfiler werden entweder aus gebrochenen oder sonst beschädigten Stempeln (Fig. 100, 111) oder aus besonderem Quadratholz (Fig. 2, 50) in der Weise hergestellt, daß die Hölzer paarweise neben einander und kreuzweise über einander gelegt werden. Holzpfiler werden sowohl zur Sicherung der im Alten Mann stehenden Strecken als auch vor dem Abbaustoße angewandt.

Die Hölzer der längs Strecken errichteten Holzpfeiler sind $2\frac{1}{2}$ bis 5 oder sogar $5\frac{1}{2}$ Fuß lang. Der im Innern dieser Holzpfeiler verbleibende Raum wird mit Flötzbergen ausgefüllt.

Bei den vor dem Abbaustoße errichteten Holzpfeilern sind die Hölzer selten länger als 3 Fuß, obwohl auch Längen bis 6 Fuß vorkommen. Das unterste Hölzerpaar wird auf ein kleines Bett von Bergen oder Kohlenklein gelegt, wodurch die spätere Wiederfortnahme des Holzpfeilers erleichtert wird. Der Innenraum wird bei diesen Holzpfeilern nicht mit Bergen ausgefüllt.

Die Holzpfeiler längs Strecken im Alten Mann bleiben dauernd stehn, während die vor den Abbaustößen gewöhnlich mit dem Fortschreiten des Stoßes wieder weggenommen und weiter vorgesetzt werden (Fig. 47, 49). Nur in einem Beispiele hat der Verfasser beobachtet, daß einige im Alten Mann stehn gelassen werden (Fig. 1).

Die Holzpfeiler sind äußerst wirksame Stützen und ein noch ausgedehnterer Gebrauch derselben würde die Fälle, in denen das Hangende zahlreiche Stempel gleichzeitig umwirft, auf größere Flächen hereinbricht und Verunglückungen herbeiführt, seltener machen. Der in Fig. 111 dargestellte Unglücksfall würde nicht geschehen sein, wenn der Holzpfeiler näher am Stoße gewesen wäre.

Auf steileren Flötzen sind Holzpfeiler nicht häufig, ausgenommen an der oberen Seite der Strecken, um die Bergemauer haltbarer zu machen, und längs der Bremsberge (Fig. 68). Sie werden dann in Anlehnung an je einen Stempel errichtet, der fortgenommen wird, nachdem der Holzpfeiler vom Gebirgsdruck festgeklemmt ist. Hinsichtlich der Neigung gegen das auf der Lagerungsebene errichtete Loth gilt für die Holzpfeiler dasselbe, wie für die Stempel.

Steinpfeiler.

Auf einigen Eisensteinflötzen baut man als Stützen kleine Steinpfeiler, gewöhnlich „Riflemen“ genannt, aus Eisenstein- oder Oelschieferstücken auf (Fig. 7, 112). Bei starkem Flötzfallen setzt man zuerst einen Stempel und lehnt den Steinpfeiler von oben dagegen. Der Anschluß ans Hangende erfolgt durch Holzstücke, damit der Druck weicher angreift. Eventuell wird der Stempel später wieder fortgenommen und auch der Eisenstein wiedergewonnen.

Gewöhnlich werden außer diesen Steinpfeilern auch Stempel gesetzt, doch kommt es auch vor, daß nur Steinpfeiler und keine Stempel verwandt werden. Gewöhnlich messen die Steinpfeiler $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Fuß im Quadrat, zuweilen mehr. Diese Riffelmänner machen nicht den Eindruck sehr zuverlässiger Stützen, aber wo sie in Gebrauch sind, ist das Hangende im Allgemeinen fest und es ist dem Verfasser kein Unglücksfall vorgekommen, der durch ihr Nachgeben verursacht worden wäre.

Bergemauern.

Die Bergemauern sind charakteristisch für die Longwall-Abbaumethode und sind breite feste Trockenmauern aus groben Bergestücken, in parallelen Streifen von regelmäßigen Abständen errichtet, um das Hangende zu tragen und sein Niedersinken zu verzögern. Die dazwischen bleibenden Hohlräume heißen, „wastes“. Anzahl und Breite dieser Versatzstreifen in einem Abbau hängen von der Menge des zur Verfügung stehenden Materials ab. Wo das Flötz selbst keine Mauerberge („builders“) liefert, werden sie wohl aus den Trümmern des Hangenden gewonnen, falls dasselbe zwischen den Bergemauern hereinbricht. Beim ersten Ansetzen eines Abbaustoßes fehlen dann auch diese Steine und es werden in diesem Falle die Versatzstreifen zuweilen in der Weise gebildet, daß sie aus äußerlichen Längsmauern und innerlichen Quermauern bestehen, zwischen denen die Hohlräume mit Schrambergen und dergleichen möglichst ausgefüllt werden. Sobald dann das Hangende zwischen diesen Versatzstreifen zum ersten Male zu Bruch gegangen ist, werden hieraus die fehlenden Mauerberge gewonnen.

Auf flachen Flötzen werden für die gedachte Anfangszeit, wo noch keine „wastes“ mit Trümmern aus dem Hangenden vorhanden sind, die Mauerberge auch wohl aus benachbarten Strecken oder von anderen, geeignetes Material liefernden Stellen herbeigeschafft. In anderen Fällen schießt man das Hangende theilweise herein, um die ersten Mauerberge zu gewinnen (Fig. 67).

Wo Mauerberge genug vorhanden sind, sollte man die Versatzstreifen nicht zu weit aus einander legen. Der in Fig. 71 dargestellte Unglücksfall war theilweise die Folge des großen Zwischenraumes zwischen den Bergemauern. Dieselben müssen übrigens regelmäßig geformt sein und systematisch dem Abbaustoße nachgeführt werden.

Kapitel XIII.

Zimmerung in Strecken und Bremsbergen.

Die Zimmerung in Strecken und Bremsbergen muß dauerhafter sein, als die vor den Abbau-
stößen. Wenn zur Erlangung der genügenden Streckenhöhe oder um eine festere Schicht als Firste zu erhalten, Hangendes mitgenommen wird, läßt man es gerne zuerst sich setzen, bevor die endgültige Zimmerung eingebaut wird, und verbaut zunächst nur provisorisch.

Der größte Druck kommt gewöhnlich aus dem Hangenden. Bei weichem Liegenden begleitet öfters Seitendruck die hebende Wirkung der Sohle.

Die gewöhnlichste Zimmerung in den in Rede stehenden Bauen besteht aus zwei Schenkeln (Stempeln) und einem Querholz (Kappe), es ist Thürstockzimmerung (bond timber), eine Anordnung, wie sie auch im Abbau vorkommt, in welch' letzterem Falle jedoch keinerlei Verbindung der Theile unter einander (Verblattung oder dergleichen) stattfindet. Zuweilen wird der eine Schenkel fortgelassen, manchmal sogar beide.

(Es folgt nun in dem Englischen Buche eine Besprechung der verschiedenen Arten, wie Kappe und Schenkel der Thürstöcke zugehauen und mit einander verbunden werden, und diese Arten, theils empfohlen, theils nicht, werden durch Abbildungen vorgeführt. Etwas besonders Neues ist in dieser Besprechung und den Abbildungen nicht enthalten, wir lassen sie hier fort, zumal dieser Gegenstand mit den Unfällen weniger zusammenhängt.)

Im Allgemeinen ist die Anordnung in jeder Hinsicht um so besser, je einfacher die Verbindung ist und je weniger die Hölzer beschnitten werden. Im Falle des Beschneidens muß sorgfältig darauf gesehen werden, daß die Flächen genau auf einander passen. — Eiserne Nägel sind auszuschließen. Fig. 122 A und B zeigen ein vollständiges Thürstockzimmer. Die Schenkel sind unten zurückgesetzt, weil das Liegende hebt. Zuweilen legt man ein kleines Stück Bohle oder einen Fußpfahl unter die Schenkel (Fig. 122 C). Kappen und Schenkel sollten immer gut an das Hangende und die Seitenstöße anschließen, es sei denn, daß der Seitendruck bedeutend ist, in welchem Falle man besser die Kappe mit den Enden nicht an die Stöße kommen läßt, da sie dann länger hält. Das Verkeilen der Kappen gegen das Hangende erfolgt besser an den Enden, als in der Mitte.

Wo das Hangende hereingebrochen ist, bleibt beim Verbauen oft ein Hohlraum über den Kappen. Es empfiehlt sich, solche Hohlräume, mögen sie über den Kappen oder hinter den Schenkeln liegen, dicht zu verpacken (Fig. 122 A u. B). Ist der Hohlraum in der Firste hierfür zu groß, so sollte man eine weitere Zimmerung über den Kappen anbringen (Fig. 123). Wo der Hohlraum nicht zu groß ist, wie in Fig. 122 A u. B, werden Pfähle über die Kappen gelegt und der darüber befindliche Raum mit Bergen ausgefüllt. Manchmal werden zwei oder drei Lagen runder oder flacher Pfähle kreuzweise über einander gelegt. Es kommt auch vor, daß man die Stempel je zweier benachbarter Thürstockgeviere unter einander verbindet, um sie festzuhalten. Dies geschieht durch Annageln eines zölligen Brettes am oberen Ende, welches entweder nach einiger Zeit wieder entfernt wird oder nicht. Zwischenräume zwischen den Schenkeln und dem Stoße werden durch Pfähle ausgefüllt, damit die Schenkel nicht zurückweichen können.

Gebrochene Kappen läßt man gewöhnlich noch eine Weile sitzen, bringt aber neue daneben an. Wenn ein Thürstockstempel, der gebrochen oder am Fuße ausgewichen ist, wieder richtig gestellt oder ausgewechselt werden soll, setzt man zunächst einen Hilfsstempel unter die Kappe und nimmt dann erst den Thürstockstempel weg. Oft genügen Kappen, die nur an einem Ende einen Schenkel haben oder es bedarf nur kurzer Schenkel, die nicht bis zur Sohle reichen, sondern in halber Streckenhöhe auf einer festen Gebirgsschicht aufsitzen (Fig. 22). Auch einfache Kappen, die an den Enden nicht durch Stempel unterstützt, sondern nur eingebüht sind, kommen vielfach vor.

Dieselben Erwägungen, welche hinsichtlich der Winkelstellung bei den Einzelstempeln im Abbau maßgebend sind, greifen auch für die Thürstockbeine Platz, mit dem Unterschiede jedoch, daß in Bremsbergen und einfallenden Strecken die Thürstöcke nur sehr wenig gestellt werden dürfen. Wenn ihre Stellung zu sehr von dem Loth auf die Lagerung abweicht, hebt sie ein Quellen der Sohle, dem sie ja viel länger ausgesetzt sind, als Stempel im Abbau, nach und nach ganz aus der Tragestellung heraus. In Ueberhauen auf mächtigen steilen Flötzen muß, wenn die Oberkohle hängen bleibt, beim Setzen der Stempel berücksichtigt werden, daß man bei Kohle auf senkrechte Gewichtsäußerung rechnen muß; die Stempel werden also sehr stark gestellt (Fig. 45), vorausgesetzt, daß das Liegende oder die liegenbleibende Kohlenbank ein festes Einbühnen gestattet und nicht zum Abrutschen neigt, sonst müssen andere Zimmerungsarten in Anwendung kommen.

In streichenden Strecken ist namentlich bei starkem Flötzfallen die Sicherung des oberen Stoßes sehr wichtig. Sie erfolgt gewöhnlich durch Stempelschlag an diesem Stoße und Verpfählung dahinter. Fig. 35 zeigt einen solchen Fall und zwar ist hier der Stempel so lang, daß er in der Mitte durch eine ins Hangende eingebühnte Strebe gehalten werden muß, um sich nicht durchzubiegen.

Eine gute Art, die Zimmerung vor dem Brechen zu bewahren, ist in dem Flötze Seath-Mine in Silverdale-District in Uebung und wird durch die Figuren 124 und 125 vorgeführt, bei denen die Zimmerung eine Bergemauer an der oberen Seite der Strecke abzufangen hat. Das Hangende ist sehr fest, das Liegende quillt und bringt die zur Abfangung der Bergemauer gesetzten Stempel zum Brechen (Fig. 124). Wenn man hier jeden zweiten Stempel, wie das Bild zeigt, 12" vom Hangenden endigen läßt und durch eine ins Letztere gut eingebühnte Strebe stützt, werden sie allmähig in ihre definitive Stellung (Fig. 125) gehoben, ohne zu brechen*).

In Ueberhauen und Strecken, überhaupt in allen bleibenden Bauen werden die Stempel erheblich mehr eingebühnt, als im Abbau.

Kapitel XIV.

Das „Rauben“ der Zimmerung im Abbau**).

Das Rauben der Zimmerung und das, was damit Hand in Hand geht oder verwandt ist, das Herunterreißen der Oberbank rückseits vom Abbaustoße bei mächtigen Flötzen und die Hereingewinnung oder Schwächung von Kohlenbeinen in gewissen Flötzen, ist im Allgemeinen mit mehr Gefahr verbunden, als jede andere Arbeit unter Tage. Es gibt Flötze, in denen vermöge ihrer Natur und der bei ihnen anwendbaren Abbaumethode***) die Gefahr auf ein Minimum beschränkt ist, gewöhnlich aber ist sie eine große und unter gewissen Bedingungen, bei gewissen durch die Beschaffenheit der betreffenden Flötze bedingten Abbaumethoden, ist sie bedenklich.

*) Statt den nicht bis zum Hangenden gehenden Stempel durch eine Strebe zu halten, kann man ihn auch durch ein altes Drahtseil im Versatze verankern. L.

**) Dieses Kapitel ist ganz wörtlich übersetzt, weil es von Interesse ist, die Darstellung des darin behandelten, für den englischen Abbau ganz besonders charakteristischen Gegenstandes unmittelbar auf sich wirken zu lassen. Das Rauben der Zimmerung und „das, was damit Hand in Hand geht oder verwandt ist“, ist zwar im Eingange des Kapitels als die verhältnißmäßig gefährlichste Arbeit unter Tage bezeichnet, die weiteren Ausführungen ergeben aber, daß der Verfasser eine wirklich erhebliche Gefahr vorwiegend nur bei dem Rauben im Pfeilerbau, namentlich in back-way drifts, ferner beim Rauben von Kohlenbeinen (Fig. 74) und bei nachträglichem Hereinwerfen einer angebauten Oberbank, weit weniger aber im Strebbau anerkennt. So denke ich mir, daß auch die lebendige und detaillirte Schilderung der Art und Weise wie die auf das „Rauben“ eingetübten Arbeiter bei diesem Geschäft zu Werke gehen, sich weniger auf den Longwall, als auf jene anderen Abbaumethoden bezieht und daß bei ersterem zwischen den Versatzstreifen das Rauben der Stempel meist entschieden weniger gefährlich ist. Auf alle Fälle ist sehr beachtenswerth, was der Verfasser im zweiten bis vierten Absatze dieses Kapitels über den Zweck des systematischen Raubens der rückwärtigen Zimmerung im Abbau sagt. L.

***) Eben hiermit wird der Longwall ohne provisorisches Anbauen einer Oberbank und mit genügend festen und breiten Versatzmauern gemeint sein. L.

Der hauptsächlichste Zweck bei dem auf den meisten Flötzen üblichen Rauben der rückwärtigen Zimmerung und bei dem theilweisen Rauben oder dem Zerstören der bei gewissen Abbaumethoden zunächst stehen bleibenden Kohlenbeine (kleinere Kohlenpfeiler) ist der, dem Hangenden ein gleichmäßiges Sichsetzen zu ermöglichen und den Druck auf den Stoß zu vermindern, der sonst übermäßig sein würde.

Wo die rückwärtige Zimmerung entfernt (geraubt) wird und das Hangende in Folge dessen im Alten Mann sich setzen kann, wirkt dasselbe als ein Hebel, dessen Drehpunkt über dem hintersten Punkte des Schrams oder der sonstigen Unterhöhnung liegt, und übt einen gelinden, aber vortheilhaften Druck auf den Kohlenstoß aus. Wird hingegen die rückwärtige Zimmerung nicht entfernt, so wird der Druck im Uebermaße auf den Stoß geworfen, hält die Kohle fest und erschwert ihre Hereingewinnung. In manchen Fällen bricht dann das Hangende über dem Tiefsten der Unterhöhnung durch, so daß die vortheilhafte Hebelwirkung von dem nächsten Abkohlungsstreifen ganz weggenommen wird.

Es sind Unglücksfälle zu verzeichnen, welche auf zu langes Stehenlassen der rückwärtigen Zimmerung mit zurückzuführen sind (Fig. 70, 71) und obwohl das Rauben der Zimmerung gefährlich ist, würde beim Stehenlassen derselben die Gefahr nur noch vermehrt werden, ganz abgesehen von dem Verlust an Material, der damit verbunden sein würde.

Geraubtes Zimmerungsholz kann in der Regel zu verschiedenen Malen wieder benutzt werden und es dient, wenn gebrochen, zu Anpfählen, manchmal auch zu Holzpfeilern.

Die Erscheinung, daß durch Hintanhaltung des Niedergehens des Daches im Alten Mann der Druck auf den Arbeitsstoß hinüber geworfen wird, ist in den verschiedenen Flötzen verschieden fühlbar, je nach der Beschaffenheit des Hangenden. Es ist in der Regel nicht nur erforderlich, die rückwärtige Zimmerung überhaupt zu entfernen, sondern es kommt darauf an, dieses Entfernen so zeitig als möglich vorzunehmen, immer natürlich unter Beibehaltung genügender Zimmerung vor dem Stoße, wo die Leute arbeiten. Beim Abbau einiger Eisensteinflötze wird die rückwärtige Zimmerung stehn gelassen, ohne daß nennenswerthe Folgen davon am Stoße sich äußern (Fig. 1, 3).

Bei Stempeln, die zu lange im abgebauten Raume stehn gelassen sind, wird das Rauben mühsam, weil die vereinigte Wirkung des Hangenden und Liegenden sie zu sehr festklemmt. Die am weitesten zurückstehenden Stempel erfordern dementsprechend längere Arbeit beim Rauben, weil sie jener Wirkung länger ausgesetzt waren. Ganz besonders trifft dies bei zusammengesetzter Zimmerung (Kappe oder Schallholz mit 2 oder 3 Stempeln) zu.

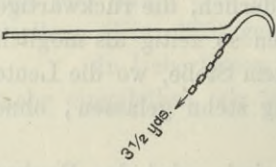
Beim Pfeilerrückbau mit Arbeitsfront nach dem Bremsberg („face-way drifts“) im Silverdale-District kann die Zimmerung regelmäßig geraubt werden: eine der rückwärtigen Stempelreihen wird entfernt, sobald eine neue vor dem Stoße gesetzt ist. Hingegen muß beim Pfeilerrückbau in Abschnitten, innerhalb deren die Arbeitsfront vom Bremsberge abgekehrt ist („back-way drifts“) die Zimmerung jedes Abschnittes so lange stehn bleiben, bis der ganze Abschnitt ausgekohlt ist, und sie wird dann im ganzen Abschnitt hinter einander entfernt. Gerade diese Art des Raubens gilt für die gefährlichste.

Es erfordert viel Urtheil und Erfahrung, zu wissen, in welcher Reihenfolge die Stempel zu entfernen sind. Es kann nöthig werden, zwei oder drei der hintersten stehn zu lassen, um die anderen mit weniger Gefahr rauben zu können. Ist ein Stempel durch sehr heftigen Druck schon versehrt, so läßt man ihn gewöhnlich stehn. Auch wo das Hangende zu gefährlich ist, verzichtet man auf das Rauben. Das Entfernen eines einzigen Stempels kann das Hangende in Bewegung bringen, so daß es niederfällt und eine Anzahl anderer Stempel umreißt. In einem Falle auf dem Siebenfluß-Banbury-Flötze kamen auf solche Weise 30 Stempel gleichzeitig zu Fall. Beim Pfeilerbau auf steilen Flötzen werden gewöhnlich die untersten Stempel in jeder Reihe zuerst entfernt. Mehr wie einen Stempel gleichzeitig zu rauben, ist nicht rathsam. Während der Ausführung der Arbeit muß es im Uebrigen ganz stille sein. Es empfiehlt sich, daß beim Rauben mindestens zwei oder drei Mann zusammen thätig oder doch anwesend sind.

Es ist sehr interessant, eine solche Gruppe erfahrener und geübter Arbeiter beim Rauben der Zimmerung zu beobachten; zu sehn, mit welcher Fertigkeit und Flinkheit sie vorgehn und wie sie sich gegenseitig in die Hände arbeiten. Sie wissen genau, wann es gilt, schnell darauf los zu gehn, und wann es heißt zurückhalten.

Ein gewisser Procentsatz der Stempel bleibt stets verloren. Bei der „Bank-and-pillar“-Methode steigt dieser Satz bis 50 pCt.; am niedrigsten ist er beim Longwall (schwebenden Strebbau).

Die Arbeitsweise beim Rauben der Zimmerung ist verschieden. Zuerst wird der Stempel gelockert, entweder am Fuße oder am Kopfe, je nachdem, wo es am besten geht. Hierzu dient die Hacke (Keilhaue, pick) und zuweilen die krumme Brechstange (Kuhfuß, Geißfuß, crowbar) oder der Drehbohrer. Ist der Fuß nicht allzutief eingebüht, so wird gewöhnlich das Liegende rund herum weggehackt. Ist hingegen der Fuß schwer zugänglich, so wird das Hangende längs des Anpfahls oder über demselben mit der Keilhaue bearbeitet oder der Anpfahl gespalten. Manche Stempel lassen sich auf diese Weise sehr leicht lockern. Ist dies geschehen, so kommt das eigentliche Wegnehmen des Stempels. Bei gutem Dache wird er, nachdem das Hangende von allen losen Stücken gesäubert ist, mit einem Hammer herausgeschlagen und von Hand entfernt. Wo dem Hangenden nicht zu trauen ist, springt der Arbeiter, sobald er mit dem Hammer einen Schlag gegen das obere Ende des Stempels geführt hat, zurück. Nöthigenfalls wiederholt er dies, bis der Stempel umfällt, nach jedem Versuche etwas wartend und horchend. Dann schlägt er oder sein Kamerad gewöhnlich die Spitze seiner Hacke in das Holz und zieht es weg, so daß sie es vermeiden, unter die nunmehr frei hängende Stelle des Hangenden zu treten. Der Anpfahl wird, wenn es angeht, auf dieselbe Weise gewonnen.



Im manchen Fällen wird das Lockern des Stempels, nachdem es mit der Hacke eingeleitet ist, mit dem Hammer fortgesetzt und dann von einem anderen, in sicherer Entfernung stehenden Stempel aus ein Apparat angebracht („dog and chain“), bestehend aus einem Hebel, der an einem Ende Kreisbogenform hat, um sich an einen Stempel gut anzulegen, und der am Anfangspunkte dieses Bogens eine Kette trägt. Die Kette wird um den zu raubenden Stempel geschlungen, der Hebel wird mit dem gebogenen Theile an jenen anderen als Drehpunkt dienenden Stempel angesetzt und mit dem langen, geraden Ende angezogen, so daß an der Kette ein vervielfachter Zug entsteht, der den zu raubenden Stempel herausreißt. Manchmal, wenn der Fuß des Stempels wegen niedergefallener Stücke vom Hangenden oder wegen des allzusehr emporgequollenen Liegenden nicht zugänglich ist, wird der Stempel an einer erreichbaren Stelle mit einer scharfen Axt angehauen, falls dies ohne bedenkliche Erschütterung des Hangenden thunlich ist.

Eine Hilfsvorrichtung, die nach Ansicht des Verfassers in manchen Fällen mit Vortheil anwendbar ist, steht auf einer großen Grube des Norton-Districts in Gebrauch. Sie besteht aus einem 7 yards langen Seile mit einem Haken. Das Ende mit dem Haken wird um den zu raubenden Stempel geschlungen, während das andere Ende an einem in gewisser Entfernung oberhalb befindlichen, recht fest sitzenden Stempel befestigt wird. Nachdem der zu raubende Stempel hinreichend gelockert ist oder während Hammerschläge gegen ihn geführt werden oder während mit dem Kettenhebel gearbeitet wird, erfolgt durch einen oder zwei Mann, die ihr ganzes Gewicht gegen das stramm gespannte Seil werfen, ein plötzlicher Ruck in demselben, der wesentlich hilft, den Stempel umzureißen, während die Leute außer Gefahr sind.

In einigen mit ungefähr 45° einfallenden Flötzen des Silverdale-Districts, bei denen das Liegende ziemlich weich ist, legt man den Fuß des zu raubenden Stempels an der Oberseite durch Forthacken des Liegenden frei und schlägt den Stempel an seinem Kopfe mit einem hölzernen Hammer nach oben.

Ist mit dem Rauben der Zimmerung das Hereinwerfen einer bis dahin angebauten Oberbank verbunden, so ist noch mehr Umsicht erforderlich, als beim gewöhnlichen Rauben, da das Ziel dann

nicht nur die Entfernung des Stempels, sondern auch die Gewinnung von möglichst viel Kohle von der Oberbank ist.

Auf dem Bullhurst-Flötze im Silverdale-Districte (Fig. 43, 44) kerbt man die angebaute Oberbank an der oberen Grenze des Pfeilerraumes, wo gewöhnlich eine Kohlenrippe stehen bleibt, bis zum Hangenden durch, ebenso an der unteren Grenze auf einige yards, gewöhnlich bis zu einer Stelle, wo ein Schnitt durchsetzt. Dann werden die Anpfähle gelockert, indem man die Kohle um sie herum und über ihnen weghackt, und hierauf werden die Stempel herausgeschlagen oder aus einiger Entfernung mittelst eines dagegen gestoßenen Stempels umgeworfen. Wenn das Entfernen der Stempel die Oberbank nicht zum Fallen bringt, wird ihr durch Eintreiben eines Keiles in einen Schnitt nachgeholfen.

Zusammengesetzte Zimmerung (Kappe mit zwei oder mehr Stempeln) ist schwieriger zu rauben, als einzelne Stempel. Die Stempel solcher Zimmerung müssen oft am Fuße eingesägt werden, bevor das Schlagen mit dem Hammer beginnt, und es bedarf der Einsetzung des Hebeisens zwischen Kappe und Dach, um das Gezimmer niederzuwerfen.

Kapitel XV.

Organisation der Arbeit und der Aufsicht beim Anbringen und Rauben der Zimmerung.

Die Organisation der Arbeit und Aufsicht hinsichtlich der Zimmerung ist eng verknüpft mit der Organisation der unterirdischen Arbeit und unmittelbaren Aufsicht im Allgemeinen, und in dieser Beziehung gibt es in Nord-Staffordshire verschiedene Systeme.

(In dem englischen Buche folgt hier zunächst die Schilderung des Butty-Systems, bei welchem ganze Bauabtheilungen an einen Hauptunternehmer (den „Butty“) auf die Tonne vergeben wurden und diese die einzelnen Abbaupunkte an Kameradschaftsführer weiter vergaben. Die Butty's fungirten entweder gleichzeitig als Steiger, oder sie hatten vom Werksbesitzer angestellte Steiger neben sich. Sie bekamen das Holz zum Verbauen entweder vom Werksbesitzer gestellt oder mußten es selbst stellen. Sie besorgten es ihren Hauern vor die Arbeitsstelle. Zur Zeit der Abfassung des Buches (1885) war dieses Butty-System, wie der Verfasser sagt, in Nord-Staffordshire noch das vorwiegende. Schon 1890 war es nach Nasse-Krümmers „Die Bergarbeiter-Verhältnisse in Großbritannien“ S. 53 in den größeren Bezirken ganz verschwunden, hatte zwar in Staffordshire noch einigen Umfang, stand aber doch auch hier auf dem Aussterbe-Etat. Es wird also wohl heute keinerlei Bedeutung mehr haben. Deshalb übergehen wir seine Einzelheiten hier und fahren bei Schilderung der anderen beiden Systeme fort.)

Ist kein Hauptunternehmer (Butty) vorhanden, so hat man eines der beiden folgenden Systeme:

1. Abbaupunkte und Oerter werden vom Werksbesitzer direct an je zwei oder mehr Arbeiter vergeben, welche für ihre Arbeitsstelle als Unternehmer auftreten und ihre eigenen Schrämmer, Schlepper und sonstigen Hilfsarbeiter, manchmal auch den Abnehmer am Bremsberg stellen.

An jeder Arbeitsstelle ist einer dieser „contractors“ der Kameradschaftsführer (Partiemann); auf seinen Namen steht die Arbeit. Die contractors werden auf die Tonne bezahlt; für gewisse Nebenarbeiten, wie für Verlegen der Bühne, für Bergemauern längs des Wetterzuges und dergl., erhalten sie auf einigen Gruben Extra-Vergütungen. Die contractors bezahlen ihre Leute im Schichtlohn, die Schrämmer jedoch meistens nach der unterschrämtten Fläche.

Dieses System herrscht besonders beim Longwall.

2. Jeder Arbeiter wird für die von ihm geleistete Arbeit oder für seinen Antheil an der Leistung der Kameradschaft von der Grube direct bezahlt.

Bei diesen beiden Systemen fungiren zur Aufsicht Steiger, die vom Werksbesitzer angestellt und bezahlt sind. Die Butty's hatten die Weitervergebung der von ihnen als Hauptunternehmer gepachteten Abbaustellen ebenfalls nach einem dieser beiden Systeme geregelt.

In jedem Falle wird die Zimmerung am Arbeitspunkte durch Arbeiter gesetzt, die gleichzeitig mit der Kohlengewinnung zu thun haben. Wo nur zwei oder drei Arbeiter als coordinirte Gedingenehmer an einer Abbaustelle sind, wie beim Pfeilerbau, betheiligen sich diese Arbeiter alle am Holzsetzen. Wo mehr Arbeiter vor einem Abbaustoß sind und die contractors eine Gruppe von Hilfs-

arbeitern beschäftigen, wie bei der Longwall-Methode, geschieht das Abkohlen des unterschränten Stoßes durch den Kameradschaftsführer (mit Bezug auf diese Thätigkeit der „buttock“ genannt) oder einen Anderen von den „contractors“, und derselbe Arbeiter setzt beim Vorrücken des „buttock“ (der Abkohlungsstelle) auch die neue Zimmerung neben und hinter sich. Die Schrämer setzen ihre Spreizen selbst, helfen zuweilen auch beim Stempelsetzen, wenn sie im Schichtlohn stehn.

Obgleich man denken sollte, daß die im Kohlengedinge stehenden Arbeiter abgeneigt wären, ihre Kohlengewinnung öfters zu unterbrechen, um Holz zu setzen, und daß darin eine Gefahr für das hinreichende Verbauen liege, so bestätigt sich diese Befürchtung bemerkenswerther Weise doch wenig, ausgenommen die Fälle, wo das Hangende sehr fest ist und das Verbauen unnöthig scheint. Das Holzsetzen ist für die Hauer eine Abwechslung in der Beschäftigung und Körperstellung, wird daher gewöhnlich als eine Ausspannung betrachtet. Wo die Leute im Schichtlohn arbeiten — wie das der Fall ist, wenn wegen unregelmäßiger, ungünstiger Verhältnisse ein Gedinge nicht gut gemacht werden kann — fehlt natürlich erst recht jeder Grund zur Abneigung gegen das Verbauen.

Mit Rücksicht auf die große Verschiedenheit im Character der Flötze, in ihrer Mächtigkeit und ihrem Einfallen, sowie in den dadurch bedingten Abbaumethoden, mit Rücksicht ferner auf die Schwierigkeit der Fahrung*) bei steilerer Lagerung scheint dem Verfasser das System des Holzsetzens durch die mit dem Abkohlen betrauten Leute, gewöhnlich die Führer der Kameradschaft, für Nord-Staffordshire das beste zu sein.

Einzelstempel und Spreizen werden an den Abbaupunkten u. dergl. ohne besondere Vergütung gesetzt, dagegen wird für Thürstockzimmerung gewöhnlich eine solche gewährt.

Das Rauben der Zimmerung erfolgt meist durch die führenden Hauer der Kameradschaften und zwar entweder während der gewöhnlichen Arbeitszeit — in welchem Falle die Arbeit vor dem Stoße so lange eingestellt wird —, oder nach Schluß der eigentlichen Schicht.

(Es folgen nun in dem Originalwerk zwei ganz kurze Kapitel:

„XVI. Ueber den Einfluß des in der Kohle und dem Hangenden vorhandenen Gasdruckes auf das Vorkommen von Unfällen durch Stein- und Kohlenfall“ und

„XVII. Atmosphärische Einflüsse“.

Das erstere sagt Einiges über plötzliche Gasausbrüche („sudden outbursts“) und damit verbundenes Fortschleudern von Kohlenmassen, sowie über Vermehrung des Druckes aus dem Hangenden durch Gasgehalt desselben oder durch eine gashaltige Kohlenbank in demselben und über Abzapfung dieses Gases durch Bohrlöcher; das zweite enthält eigentlich nur die Angabe, daß die Lockerung des Hangenden begünstigt werden könne durch einen Niederschlag von Feuchtigkeit aus einer Grubenluft, die wärmer ist, als das Gestein, ein Fall, der nur bei sehr wenig tiefen Gruben im Sommer oder bei tiefen Gruben in oberen Wetterstrecken vorkommen kann, also für die Verunglückungen durch Steinfall im Allgemeinen ohne Belang ist. Künstliche Befeuchtung der Grubenbaue zur Verhütung von Kohlenstaub-Explosionen war zur Zeit der Abfassung des Buches noch nicht eingeführt, anderenfalls würde vielleicht die Frage nach deren Einfluß auf die Steinfallgefahr gestreift worden sein.

Wir übergangen diese beiden kleinen Kapitel und führen die nachfolgenden unter Nummer XVI, XVII u. s. w. auf, während sie im Originale die Nummern XVIII u. s. w. tragen.)

Kapitel XVI.

Zusammenstellung der Hauptarten der Unfälle durch Stein- und Kohlenfall, sowie einige Allgemeine Bemerkungen.

Im Folgenden sind die Haupttypen der in Nord-Staffordshire vorkommenden Verunglückungen durch Stein- und Kohlenfall zusammengestellt. Ein Theil derselben ist schon in früheren Kapiteln erwähnt worden.

I. Hereinbruch aus dem Stoß am Gewinnungspunkte.

1. Beim Schrämen

In Folge ungenügender, den besonderen Umständen nicht Rechnung tragender Abstützung des unterschränten Stoßes

Figur bezw. Erläuterung zu Figur

16

*) Von Ort zu Ort, falls besondere Leute zum Setzen der Zimmerung herungeschickt würden. L.

In Folge ungenügenden Einbühnens der Spreizen	41
In Folge unrichtiger Stellung der Spreizen bei steiler Flötzlagerung	103
Durch Abbrechen überhängender Kohle oberhalb der Verspreizung	59
In Folge Vorbeigehens am unterschränten Stoß nach Entfernung der Spreizen	116
In Folge Ablösung eines Kohlenstückes, das durch einen benachbarten Schuß gelockert war	—
Beim Wiedersetzen einer umgefallenen Spreize	—
Durch Abfallen eines lockeren Stückes vom Stoße, wenn mit Schrämen begonnen wird, ohne ihn sorgfältig auf solche Stücke zu untersuchen und von ihnen zu säubern	—
2. Beim Hereinreißen der Kohle oder des Eisensteins bei steilerer Lagerung.	
In Folge unvorsichtiger Wahl des Standpunktes, nämlich unterhalb des Stoßes	34, 108
In Folge Arbeitens an der Kohle, wenn sie nicht vollständig hereingekommen ist *)	—
II. Hereinbruch aus dem Hangenden am Gewinnungspunkte.	
In Folge sichtbarer Schnitte	115
In Folge unsichtbarer (sich in der Schichtung anlegender) Schnitte	36
In Folge Versäumniß, vor Beginn des Schrämens das Hangende zu sichern	6 u. 79
In Folge unvermutheter Schnitte im Nachfall beim Hereinreißen eines losen Stückes desselben	12
In Folge ungenügender Unterstützung des Hangenden beim Ansetzen eines Longwall-Stoßes von einem Streckensicherheitspfeiler aus **)	—
In Folge Versäumniß, provisorische Stempel zu setzen, sobald Platz vorhanden	95
In Folge unrichtiger Abstützung einer vorläufig angebauten Oberbank	50
In Folge Unvorsichtigkeit beim Durchkerben einer vorläufig angebauten Oberbank behufs deren Hereingewinnung	—
In Folge Versäumniß, in einem Longwall-Bremsberge, in welchem Hangendes nachgenommen wird, aber an der Bremse noch hängt, den noch hängenden Theil abzustützen	61
In Folge Versäumniß, unmittelbar nach dem Abthun eines Schusses das Hangende zu sichern	99
In Folge Entfernens eines Stempels am Stoße, ohne vorher einen anderen gesetzt zu haben	119
In Folge ungenügender Unterstützung des Hangenden bei Annäherung des Stoßes an eine Störung und in Folge Weichens der Stempel	111
In Folge des durch zu großen gegenseitigen Abstand der Versatzstreifen (beim Longwall) bedingten Stehenlassens der rückwärtigen Zimmerung statt sie zu rauben	71
Beim Rauben der Zimmerung	—
Beim Rauben der Kohlenbeine bei der Yorkshire-Methode (die auch „post and thurl“ genannt wird)	75
Beim unvorsichtigen Betreten des abgebauten Raumes zur Gewinnung von Steinen für die Versatzmauern oder zu sonstigem Zwecke	—

*) Es ist hier offenbar der Fall gemeint, daß beim schwebenden Abbau, etwa Longwall, ein unterschränter Kohlenstoß der nach Entfernung der Spreizen unter dem Einflusse eines am Hangenden angebrachten Schusses oder seines Eigengewichtes herunterkommen sollte, theilweise hängen geblieben ist und der Hauer nun, in schwebender Richtung arbeitend, mit Handgezühe nachhülft. L.

**) Wo es also zunächst noch keine Mauersteine aus den „wastes“ gibt. (S. Kap. XII.) L.

Beim Verbauen	—
3. Hereinbruch aus dem Stoße in Strecken.	
In Folge fehlender Sicherung des Oberstoßes bei steilerem Fallen	46
4. Hereinbruch aus der Firste in Strecken.	
Beim Auswechseln eines Thürstockstempels ohne vorheriges Setzen eines Nothstempels unter die Kappe	85
Beim sonstigen Verbauen	—
Beim Fahren in einem leeren oder auf einem geladenen Förderwagen, Entgleisen desselben und Herausgerissenwerden eines Thürstockstempels	—
Die Zahl der Verunglückungen durch Hereinbruch aus dem Stoße ist in flacheren Flötzen geringer als in steileren, bezüglich der Verunglückungen durch Hereinbruch aus dem Hangenden ist es umgekehrt.	

Daß beim Gebrauch offenen Lichtes weniger Unfälle durch Stein- und Kohlenfall vorkommen, als beim Gebrauch guter, mit Glas versehener Lampen, ist nicht beobachtet.

Absatzstockungen oder andere Anlässe zur Einschränkung des Betriebes und daraus folgendes langsames Vorrücken der Abbaustöße, so daß die Leute nicht so oft unter frisches Dach kommen, kann eine kleine Vermehrung des Stein- und Kohlenfalles hervorrufen*).

Ogleich der Gebirgsdruck mit der Teufe zunimmt, so daß in tiefen Gruben die Zimmerung der bleibenden Baue (Hauptstrecken u. s. w.) öfter erneuert werden muß, hat der Verfasser eine Zunahme der Zahl der Verunglückungen durch Stein- und Kohlenfall nach der Teufe zu nicht feststellen können.

Kapitel XVII.

Betriebsvorschriften über das Verbauen.

Verfasser ist, nachdem er manche Jahre hindurch die Natur der Unfälle durch Stein- und Kohlenfall beobachtet hat, zu der Ansicht gelangt, daß der einzige Weg, ihre Zahl zu vermindern, in der Aufstellung von Betriebsvorschriften über das Verbauen besteht, durch welche auf jeder Grube für die einzelnen Flötze gewisse Maximalabstände und andere Dinge in Bezug auf die Zimmerung und den Bergeversatz festgesetzt werden. Die einzige in Nord-Staffordshire bestehende feste Vorschrift in Bezug auf das Verbauen ist diejenige, welche einen Maximalabstand der Spreizen von 6 Fuß verlangt. Diese Vorschrift hat sich ausgezeichnet bewährt; die Verunglückungen durch Stein- und Kohlenfall, welche früher beim Schrämen so häufig vorkamen, sind auf den Gruben mit flacher Lagerung jetzt beträchtlich vermindert. Verfasser findet jenen Abstand selten überschritten.

Alle näheren Vorschriften über das Verbauen müssen auf die Abbaumethode, die Natur des Hangenden und die Lagerung und Mächtigkeit des Flötzes gegründet sein. Diese sind sehr verschieden bei ein und derselben Grube und zuweilen sogar bei ein und demselben Flötze.

Die betreffenden Vorschriften müßten von dem Betriebsleiter nach bestem Vermögen unter Berücksichtigung der Erfahrung, welche er über das Flötz gewonnen hat, aufgestellt werden und jederzeit, wenn sie sich als ungenügend erweisen oder die Verhältnisse sich geändert haben, abänderbar sein. Nach Unglücksfällen müßten die Vorsichtsmaßregeln, welche zur Verhütung geeignet gewesen wären, den Vorschriften einverleibt werden, um der Wiederkehr gleichartiger Fälle an anderen Stellen vorzubeugen. Sie müßten so weit als möglich Anweisung enthalten, wie die Zimmerung herzustellen ist, ferner über die Anzahl der Stempelreihen, die Maximal-Entfernung dieser Reihen und der einzelnen Stempel, sowie darüber, wann provisorische Stempel beim Abkohlen des Stoßes**) erforderlich sind.

*) Mindestens ebenso ungünstig wirkt zweifellos eine schnelle Ausdehnung des Betriebes, wobei gehastet wird und ungeübte Leute eingestellt werden. L.

**) Vergl. Erläuterung zu Fig. 95.

Sie müßten womöglich die Arbeitsweise beim Rauben der Zimmerung beschreiben und über die Zeit, welche hierfür gewählt werden soll, Bestimmung treffen. Stempelsetzen bei oder in der Nähe von Schnitten und Sprüngen müßte vorgeschrieben werden und es müßte verboten sein, einen Stempel vor dem Stoße zeitweilig zu entfernen*), bevor ein anderer provisorisch daneben gesetzt ist.

Solche Betriebsvorschriften sind kürzlich auf einigen Gruben freiwillig eingeführt worden und man hat gefunden, daß sie sich gut bewähren. Einige von diesen Reglements folgen hier, um zu zeigen, in welcher Weise sie abgefaßt sind:

Vorschriften auf dem Flötze Red Mine.

- „1. Zwischen dem Abbaustoße und den Holzpfeilern muß eine Reihe Stempel stehen.
2. Es darf der Abstand der Stempel unter einander nicht über 8 Fuß und der Stempel von dem Abbaustoße nicht über 6 Fuß betragen.
3. Wenn ein Stempel herausgeschlagen worden ist, muß er sogleich wiedergesetzt werden“.

Vorschriften auf dem Flötze Holly Lane.

- „1. Das Hangende darf nach keiner Richtung auf mehr als 3 Fuß ohne Unterstützung sein. Diese 3 Fuß werden gemessen von oder bis zu
 - a) den Querschnittsmitten der Stempel,
 - b) dem nicht unterschränten Stoße,
 - c) dem Rande von dichtem Versatz,
 - d) dem Rande von Holzpfeilern“.

Vorschriften auf dem Flötze Hard Mine.

„Es dürfen niemals weniger als drei Reihen Stempel vor dem Abbaustoße stehen. Der Abstand der einzelnen Reihen von einander darf höchstens $4\frac{1}{2}$ Fuß betragen.

Sobald ein Streifen Kohle**) hereingewonnen ist, soll die hinterste Reihe Stempel weggenommen und zwischen die zwei Frontreihen oder am Stoß entlang gesetzt werden, je nach den von dem Betriebsführer oder den Unterbeamten zu gebenden Anweisungen. Jeder Stempel muß einen guten Anpfahl am Hangenden erhalten.

Die Ortsältesten sollen ihre Betriebspunkte in sicherem und angemessenem Zustande und in Uebereinstimmung mit den ihnen von dem Betriebsführer und den Unterbeamten gegebenen Anweisungen halten. Sie sollen längs der Bremsberge und Strecken Bergemauern von 3 yards Breite und im Abbauräume solche Versatzstreifen (packs) von höchstens 4 yards Abstand aufführen***).

Vorschriften auf dem Moss-Flötz.

(Dieses Flötz wird durch schwebenden Strebbaubau mit breitem Blick in der Weise abgebaut, daß die Abbaufont abwechselnd einmal vom Bremsberge nach der Seite hin und dann von der Seite her nach dem Bremsberge zurück bearbeitet wird. Bei der ersteren Arbeit wird eine streichende Hilfsförderbahn vor dem Stoße entlang mitgenommen.)

„a) Wenn die Stoßbearbeitung sich vom Bremsberg nach den Seiten fortbewegt (going in):

1. Es sollen, bevor geschrämt wird, Streben von den dem Stoße zunächst stehenden Stempeln gegen den Kohlenstoß angebracht werden.
2. Auf jeder Seite des den Stoß entlang liegenden Gestänges soll eine Reihe Stempel stehen, die Reihen nicht mehr als $4\frac{1}{2}$ Fuß, die Stempel in jeder Reihe nicht über 5 Fuß aus einander.
3. Wo Schnitte im Hangenden bemerkt werden oder wenn dieses anderweitig unsicher erscheint, sollen Kappen (Schalhölzer) darunter gelegt werden, rechtwinklig zum Stoße und nicht über

*) Vergl. Erläuterung zu Fig. 119.

**) Abschwarten mittelst Buttocks, vgl. z. B. Fig. 119.

***) Es handelt sich also hier um Strebbaubau, bei dem die Bremsberge und Strecken im Bergeversatz ausgespart werden und im Abbauräume kein vollständiger, sondern nur streifenweiser, aber gut aufgemauerter Versatz nachgeführt wird.

6 Fuß auseinander. In der Mitte zwischen zwei Kappen ist auf jeder Seite des Gestänges ein einzelner Stempel zu setzen. Die Kappen sind am Kohlenstoße entweder in die Kohle einzubühen oder durch einen Stempel zu unterstützen oder Beides.

4. Vorwärts von dem letzten Kappengezimmer oder einfachen Stempelpaar, nicht über 3 Fuß davon entfernt, ist ein provisorischer Stempel in die Mittellinie des Gestänges zu setzen. Er darf nicht entfernt werden, bis das nächste Kappengezimmer oder Stempelpaar gesetzt worden ist.

b) Beim Rückwärtskommen (coming out, Abschwarten nach dem Bremsberge zurück):

5. Es sollen drei Stempelreihen oberhalb des Hülfsgestänges stehen, nicht über $3\frac{1}{2}$ Fuß aus einander. Die Stempel in jeder Reihe sollen nicht über 5 Fuß aus einander stehen. Die oberste Reihe*) der Stempel soll, auf dem Liegenden gemessen, nicht über 1 Fuß vom Stoße abstehen.

6. Die Versatzmauern (packs) sollen nicht unter 3 yards breit und nicht unter 5 yards aus einander sein. Ihr Ende soll niemals über 12 Fuß vom Stoße entfernt sein.

7. Alle Stempel müssen mit Anpfählen von mindestens 18 Zoll Länge versehen sein.“

Die Durchführung solcher Vorschriften, welche so auszuhängen wären, daß alle Arbeiter sie bequem lesen können, würde nicht nur regelrechtes Arbeiten und Disciplin sichern, sondern auch frischen Arbeitern zeigen, wie sie sich auf die beste und bewährteste Weise in Flötzen, auf denen sie vielleicht keine Erfahrung haben, schützen können.

Natürlich können für die Stützen nur Maximalabstände vorgeschrieben werden. Es wird häufig nothwendig sein, beim Verbauen über die Anforderungen der Vorschriften hinauszugehen. Dieses Mehr muß dem Urtheil der jeweiligen unmittelbar Beteiligten überlassen werden, welche allein die augenblicklichen Veränderungen in der Beschaffenheit des Hangenden und der Stöße erkennen können. Es muß aber einer eingehenden Ueberwachung Seitens eines befähigten Steigers unterliegen.

Darstellung der Betriebspunkte.

Silverdale - District.

(Fig. 1—46.)

Westlicher Theil des Beckens, abgetrennt durch eine nordsüdlich streichende 90 bis 100 yards hohe Verwerfung, welche den Namen „High Carr“ führt**).

Flötz Red Shagg (Eisenstein).

Fig. 1 und 2. Yorkshire-Methode (bank and pillar) mit schwebenden Strebstößen von 30 bis 40 yards Breite und dazwischen stehenbleibenden Pfeilern von 8 bis 20 yards Breite. (Der Grundriß stellt nur einen Theil einer Strebenfront dar, es ist keiner der seitlichen Pfeiler zu sehen. Die kleinen isolirten Eisensteinpartieen im Alten Mann sind anderweitig stehen gelassene Stützpfiler.) Der Stoß wird etwas spitzwinklig zu dem Hauptsystem der Fugen gestellt, weil das Hangende dann weniger leicht niedergeht.

Die Hereingewinnung des der Länge nach unterschränten Stoßes erfolgt durch streichendes Abschwarten, unter Nachführung einer Förderbahn am neuen Stoße entlang. Diese Bahn endigt auf den einspringenden Absatz des Stoßes (Buttock), der durch jenes streichende Abschwarten entsteht und im vorliegenden Falle $4\frac{1}{2}'$ bis $6'$ breit ist. Die Breite richtet sich nach dem Auftreten der Fugen, von denen meist zwei mit einem Buttock gegriffen werden. Der Eisenstein liegt, wo er schwach ist, in einer Bank, wo er über ein yard mächtig ist, in zwei Bänken. Wo der Eisenstein schwach ist, werden die darüber liegenden Bänke von Eisensandstein mitgenommen und versetzt, da das darüber folgende Dach fest ist. Wo der Eisensteinstoß durch den letzten Schuß erschüttert ist, setzt man beim

*) die beim nächsten Wiederfeldwärtsgehen die Streben zu halten bekommt.

***) Vergl. Texttafel c.

Herausschrämen des darunter liegenden Kohlenbänkchens zwei Bolzen. Von den Holzpfeilern wird etwa die Hälfte wiedergewonnen.

Die Hauptfugen liegen sehr regelmäßig 2' bis 3' aus einander, hier und da sind zwei durch diagonale Ausläufer mit einander verbunden. Das Quersystem ist nicht ganz so regelmäßig, und hält Abstände von 3' bis 6'.

Fig. 3 und 4. Abart vom bank and pillar; die schwebenden Pfeiler sind 30 bis 40 yards breit. Die Eisensandsteinbank am Hangenden bleibt hängen und gibt ein so vorzügliches Dach, daß am Abbaustoße und in den 5 yards breiten Verbindungsstrecken (Pfeilerdurchhieben) keine Zimmerung erforderlich ist. Der abgebaute Raum in den Strebstößen wird fast ganz versetzt, hier und da, wo das Hangende schlechter ist, wird ein Holzpfeiler gesetzt. Fugen im Eisenstein sehr dicht beisammen, alle 6" bis 8", zuweilen etwas klaffend und Kalkspath enthaltend. Stellenweise auch ein Quersystem.

Fig. 5 und 6. Weiter nördlich als vorher. Streichender Pfeilerbau (board and pillar). Die Pfeiler haben 25 bis 30 yards flache Höhe und werden in schwebenden Abschnitten zurückgebaut. Dabei wird beim Schrämen in der liegenden Kohlenbank an der freiliegenden Seite stets ein schmales Kohlenbein stehen gelassen, welches nachher aus der Entfernung mittelst eines spitzen Eisens von 9' Länge zerstört wird. Man ist der Ansicht, daß diese Kohlenbeine an der freiliegenden Stoßseite 5- bis 6 mal so viel halten, als eine Spreize hier halten würde. Die Hauptfugen liegen 2' bis 4', Quersfugen $1\frac{1}{2}'$ bis 2' aus einander. Beim Uebergang aus einer Bank in die andere setzen sie oft ab oder springen über. In Pfeilern, die lange gestanden haben und wegen der Nachbarschaft von Altem Mann in Druck gekommen sind, öffnen sich die Fugen stark und es erscheinen neue Theilungsflächen zwischen ihnen und von ihnen abzweigend. Diese heißen „pincracks“ und treten hauptsächlich in der Oberbank des Eisensteins auf. Alte Pfeiler sind in Folge dessen leichter hereinzugewinnen, als frische, bergen aber dabei mehr Gefahr und erfordern mehr Zimmerung. Die Eisensandsteinbänke (grits) am Hangenden werden mit hereingenommen und hinterlassen ein Thondach, das voller Schnitte und sehr unzuverlässig ist. Fig. 6 stellt einen tödtlichen Unglücksfall dar, der dadurch vorkam, daß ein großes Stück jenes Thondaches an zwei Schnitten herausbrach. Der Hauer hatte zu schrämen begonnen, ohne vorher in seiner Nähe einen Stempel zu setzen; der nächste Stempel stand etwa 6' vom Stoße.

Flötz Red Mine (Eisenstein).

Fig. 7, 8 und 9. Streichender Pfeilerbau. Das Hangende wird außer durch Stempel auch durch Steinpfeiler abgestützt, welche aus Stücken des über dem Eisenstein lagernden Oelschiefers aufgebaut werden, Anschluß ans Dach durch aufgelegte Holzstücke erhalten und den Dienst von starken Stempeln versehen (s. auch Fig. 112).

Flötz Cannel Mine oder Great Row.

Fig. 10, 11 und 12. Streichender Pfeilerbau (Lancashire-Methode). Gegen den abgebauten Raum der oberen Pfeiler bleibt ein schmaler Streifen Kohle stehen. Derselbe wird durch das Quellen des Liegenden festgeklemmt und ist bei dem mäßigen Flötzfallen nicht in Gefahr, vom Alten Mann hereingedrückt zu werden. Schlechten undeutlich. Schnitte in Abständen von 3' bis 6' oder mehr, 13° bis 20° NW., nur wenige den Cannelschiefer mit durchsetzend, einige in demselben sich flach legend (Fig. 12). Ein Hauer verunglückte tödtlich beim Hereinreißen des Cannels in einem 8 Fuß breiten Aufhauen. Der Cannel hatte angefangen zu arbeiten und war unsicher. Er löste sich über beiden Seitenstößen des Aufhauens an je einem Schnitte. Man hatte die Schnitte in der Kohle erkannt, aber nicht angenommen, daß sie in den Cannel hineingingen.

Weiter südlich verschwächt sich der Cannel bis auf 2" und die Kohle darunter wird mächtiger. Südwestwärts ist die Oberbank 18" stark und sehr hart und zähe, die Unterbank 5' stark, beide getrennt durch eine Schicht Cannel-Kohle von 6".

Flötz Chalky Mine (Eisenstein).

Fig. 13 und 14. Ansetzen eines schwebenden Strebbaus mit breitem Blick (longwall) aus der Grundstrecke ohne Stehenlassen eines Streckensicherheitspfeilers. Die Unterseite des Versatzes (die Grundstrecke entlang) wird gehalten durch dicke Stempel (*D*) von 9" Durchmesser, die sorgfältig (12" tief) eingebüht werden. Unterhalb derselben werden provisorische Stempel (*C*) gesetzt, um die Linie, längs deren sich das Hangende absetzt, über den Bergeversatz zu verlegen. Beim Ansetzen des Baues werden die beiden obersten Eisenstreifen angebaut, um den zu versetzenden Raum niedriger zu halten. Etwa 7' oder 8' von der Grundstrecke wird dann die volle Höhe hereingewonnen. Fugen im Eisenstein nicht immer parallel. Schnitte in der Kohle sehr regelmäßig, ungefähr 6' aus einander.

Flötz Brown Mine (Eisenstein).

Fig. 15 und 16. Die Fugen gehen durch alle Eisenstein- und Schiefermittel. Fig. 16 stellt den Ort dar, wo ein tödtlicher Unfall sich ereignete (s. Seite 15).

Fig. 17. Profil an anderer Stelle, wo der zwischen dem Eisenstein- und dem Kohlenflötz liegende Schiefer beim Abbau des ersteren mitgenommen wird. Der abgebaute Raum wird dabei vollständig versetzt, so daß die oberliegende Kohle unversehrt bleibt und nachher für sich abgebaut werden kann. Sie bildet beim Abbau des Eisensteins ein sehr gutes Dach, das keinerlei Zimmerung erfordert. Beim Schrämen (sehr dünner Schram zwischen zwei Eisensteinbänken) werden, statt Spreizen zu stellen, keilförmige Holzpflocke eingetrieben.

Flötz Single four feet.

Fig. 18 und 19. Das Hangende ist so schlecht, daß so wenig als möglich von ihm gleichzeitig entblößt wird, und die Versatzmauern (packs) werden dem Abbaustoße dicht nachgeführt, sowie Platz entsteht. Bremsberg in der Mitte, beiderseits 20 yards Strebenbreite. Verhieb des Stoßes durch streichendes Abschwarten von beiden Grenzen her zum Bremsberg. Der Arbeitsstoß steht hierbei parallel den Hauptschnitten und nahezu parallel den Schlechten in der Kohle.

Fig. 18.

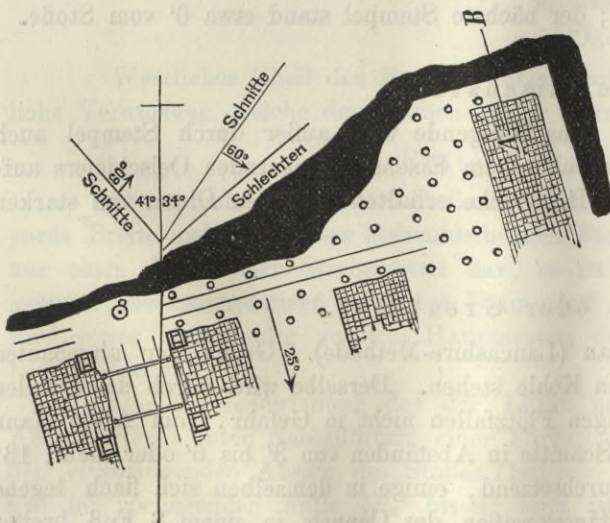


Fig. 19.

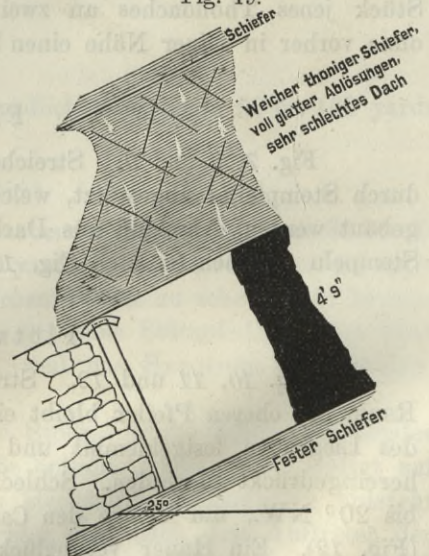


Fig. 20 und 21. Das Hangende erfordert dichten Stempelschlag. *C* sind querüber gelegte Stempel, um eine Schutzbühne zu bilden, *D* ebensolche, um beim Arbeiten darauf zu stehen. Schlechten sehr deutlich, in der Cännelkohle $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll aus einander, in der anderen Kohle noch viel näher zusammen. Zahlreiche Lösen in der Kohle (parallel der Schichtung).

Fig. 22. Profil einer Pferdeförderstrecke an einer flachliegenden Stelle desselben Flötzes. Der Abbau geschieht hier mit der Longwall-Methode, den Schram bildet der lockere Schiefer am Hangenden.

Es werden regelmäßige Versatzmauern (packs) nachgeführt, die Streifen zwischen denselben aber größtentheils auch zugefüllt.

Flötz Single two feet.

Fig. 23 und 24. Das Hangende ist zuerst gut und glatt, blättert aber bald unregelmäßig auf. Schlechten deutlich. Schnitte häufig, fast von yard zu yard, setzen unentwegt ins Hangende durch. Streichender Pfeilerbau.

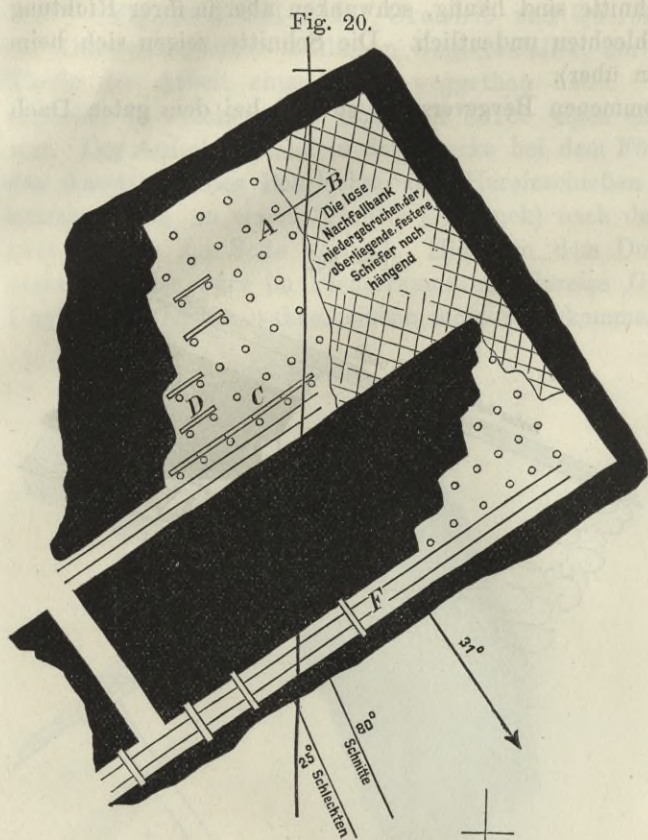


Fig. 23.

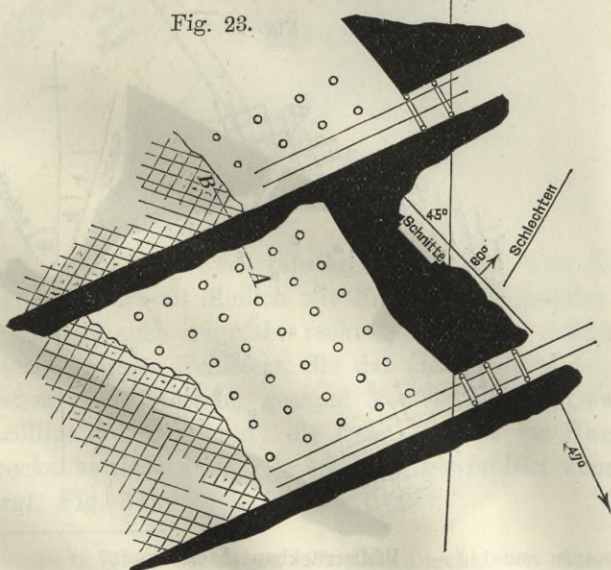


Fig. 21.

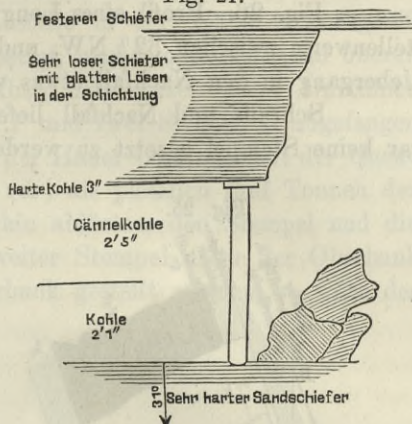


Fig. 22.

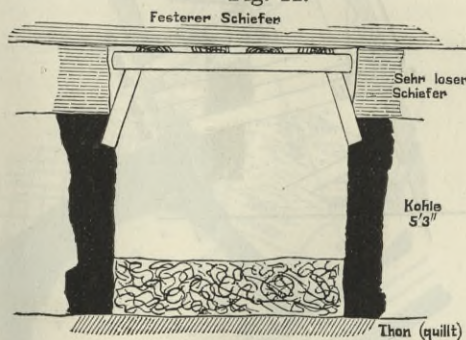
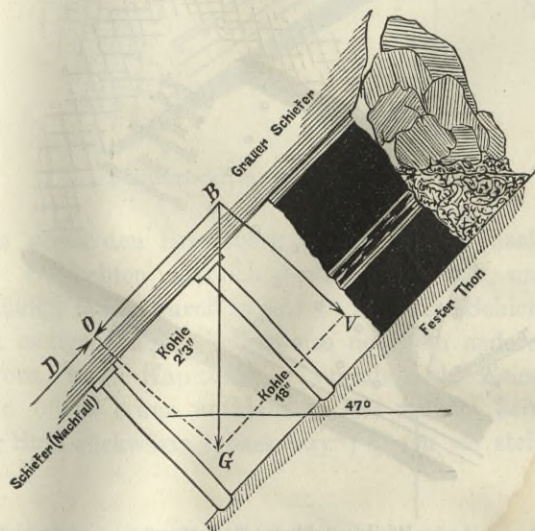


Fig. 24.



Flötz Single five feet.

Fig. 25. Pfeilerbau (Rearer, s. Kap. III, 1a). Hangendes sehr schlecht, erfordert gute Zimmerung.

Flötz Ragman.

Fig. 26. Profil eines Longwall-Stoßes. Schnitte sind häufig, schwanken aber in ihrer Richtung stellenweise zwischen 32° NW. und 12° NW. Schlechten undeutlich. Die Schnitte zeigen sich beim Uebergang in den Nachfall etwas versetzt (springen über).

Schram und Nachfall liefern einen vollkommenen Bergeversatz, so daß bei dem guten Dach gar keine Stempel gesetzt zu werden brauchen.

Fig. 25.

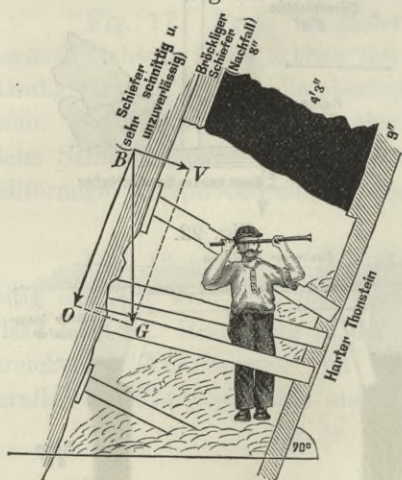


Fig. 26.

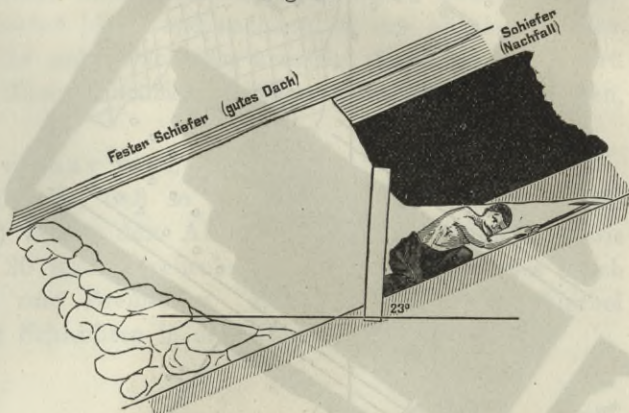
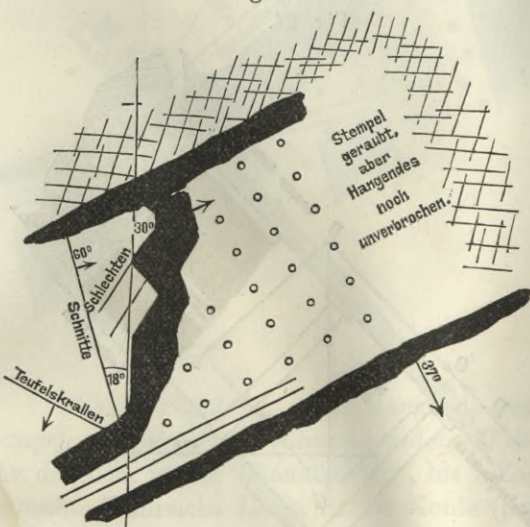
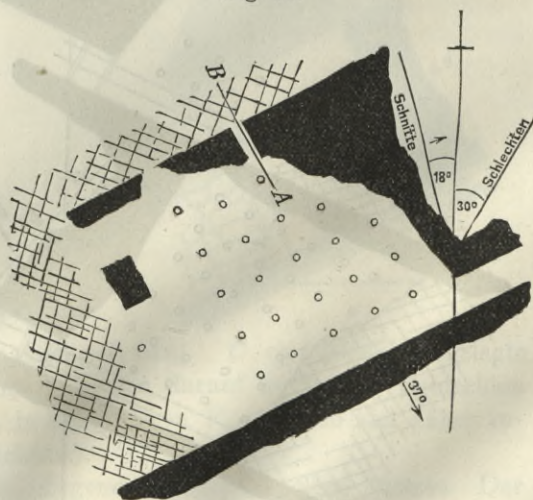


Fig. 27.



Pfeilerrückbau „face-way“.

Fig. 28.



Pfeilerrückbau „back-way“.

Flötz Ten feet.

Fig. 27, 28 und 29. Lancashire-Methode (Pfeilerbau). Fig. 27 ist ein Pfeilerrückbau mit Verhieb nach dem Bremsberg hin („face-way drift“), Fig. 28 ein Pfeilerrückbau mit Verhieb in einzelnen Abschnitten, innerhalb deren im umgekehrter Richtung abgekohlt wird („back-way drift“). Schlechten undeutlich. Schnitte sehr häufig, setzen alle durch ins Hangende. Letzteres sehr fest.

Fig. 29 A und 29 B. Grundriß und Querprofil einer Abbaustelle in der Nähe von Fig. 29 zur Darstellung eines tödtlichen Unglücksfalles, der den Aufseher betraf, nachdem derselbe im oberen Theile der Arbeit einen Schuß weggethan hatte. Der Pfeilerrückbau hatte einen alten Durchhieb erreicht, in welchem die Oberbank durch einen einzigen Stempel *P* und zwei Streben *S* abgefangen war. Der Aufseher stand in der Strecke bei dem Förderwagen und der Hauer bereitete mit der Hacke das Ansetzen eines Bohrloches zum Hereinschießen der Oberbank vor, als plötzlich fünf Tonnen der letzteren sich an einem Schnitte (Abdruck) nach dem Pfeilerraum hin ablösten, den Stempel und die zwei Streben zur Seite werfend. Hätte in dem Durchhiebe ein zweiter Stempel unter der Oberbank gestanden oder wäre im Pfeilerraume eine Spreize *D* gegen die Oberbank gestellt worden, so wäre der Unglücksfall höchst wahrscheinlich nicht vorgekommen*).

Fig. 29.

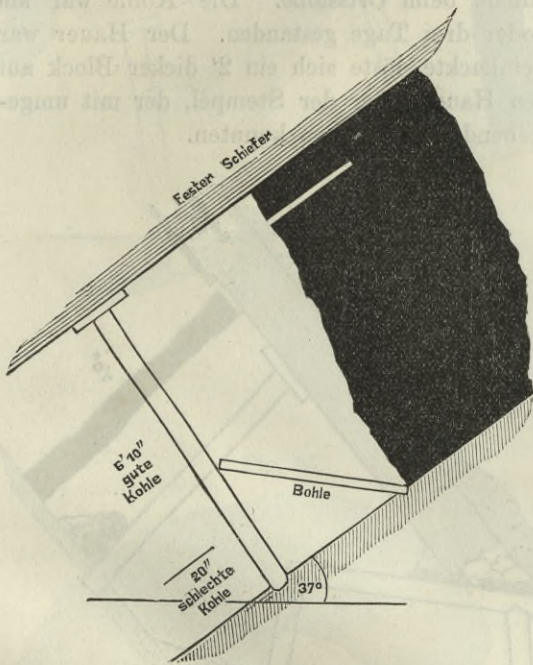
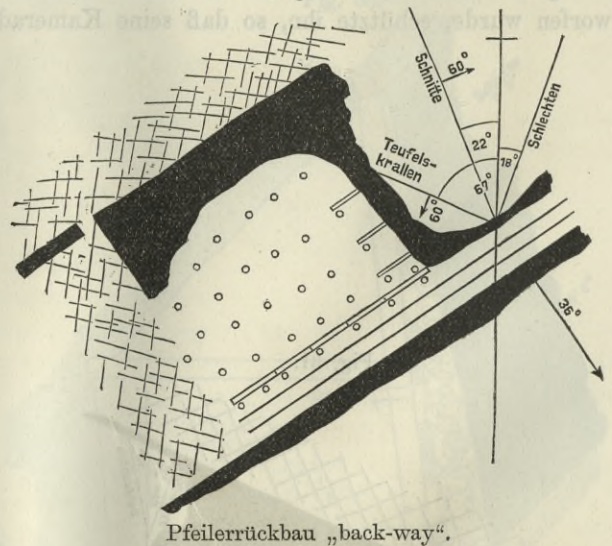


Fig. 30.



Pfeilerrückbau „back-way“.

Fig. 30. Pfeilerabschnitt, der mit dem Rücken gegen den Bremsberg verhauen wird (back-way drift). Profil ähnlich wie Fig. 29. Hangendes gut. Schlechten ziemlich deutlich, 18° NO. und stellenweise auch ungefähr rechtwinklig dazu. Schnitte häufig, laufen durch in eine 4' mächtige Schicht festen schwarzen Schiefers, die das Hangende bildet, und endigen hier. Stellenweise noch ein anderes System von Schnitten, genannt Teufelskrallen („Devil's toes, vergl. Kapitel II), zuweilen als kleine, einzöllige Verwerfungen, die beim Eintritt ins Hangende öfters etwas aufklaffen. Sie machen beim Streckenbetriebe die Kohle schwerer gewinnbar, wenn der Stoß rückwärts („back-way“) gegen sie steht (vergl. Fig. 34).

*) Wenn der Abbau sich alten Durchhieben nähert, sind stets besondere Vorsichtsmaßregeln erforderlich. L.

Flötz Seven Feet Banbury.

Fig. 31 und 32. Schlechten deutlich. Schnitte stellenweise sehr zahlreich, setzen auch durch die dünne Brandschieferschicht und zuweilen weiter durch die 18zöllige Schieferbank. Pfeilerrückbau in Abschnitten mit den Rücken gegen den Bremsberg (back-way drifts). Die dem Bremsberg am nächsten stehende Stempelreihe des vorhergehenden Abschnitts bleibt stehen als Schutz beim Beendigen des neuen Abschnitts, ebenso die Stempel A gegen den oberen Pfeilerraum oder gegen die stehen gelassene Schewebe.

Fig. 33. Profil an anderer Stelle. Die hangende Schieferbank ist dicker und stellenweise voll von Schnitten, ein unzuverlässiges Dach bildend. Schlechten sehr deutlich. Schnitte in der Kohle 9° NO., mit 60° nach O. einfallend, sehr zahlreich. Oft werden die Bremsberge und Strecken breit getrieben (15') und der Nachfall auf einer Seite versetzt. Das Sandstein-Hangende über dem Schiefer ist sehr fest.

Fig. 34. Längsprofil durch den Ortsstoß einer streichenden Abbaustrecke in der Nähe von voriger Figur, Darstellung eines Unfalles. Die Abbaustrecke ging „back-way“ gegen die Schnitte in der Kohle, d. h. die Schnitte fielen vom Ortsstoße ab (wie die „Teufelskrallen“ bei Fig. 30). Die Strecke war 5 yds. breit, das Gestänge lag in der Mitte und auf jeder Seite des Gestanges stand eine Reihe Stempel. Die Stempel in jeder Reihe hatten 3' bis 4' Abstand von einander. Das Flötzfallen war 18° . Der letzte Stempel der unteren Reihe stand dicht beim Ortsstoße. Die Kohle war am Oberstoße 4' tief durchgekerbt. Die Arbeit hatte zwei oder drei Tage gestanden. Der Hauer war schwerhörig; während er von der Front her Kohle hereinhackte, löste sich ein 2' dicker Block auf die ganze Ortsbreite an einem Schnitte ab und fiel auf den Hauer, aber der Stempel, der mit umgeworfen wurde, schützte ihn, so daß seine Kameraden ihn lebend hervorziehen konnten.

Fig. 32.

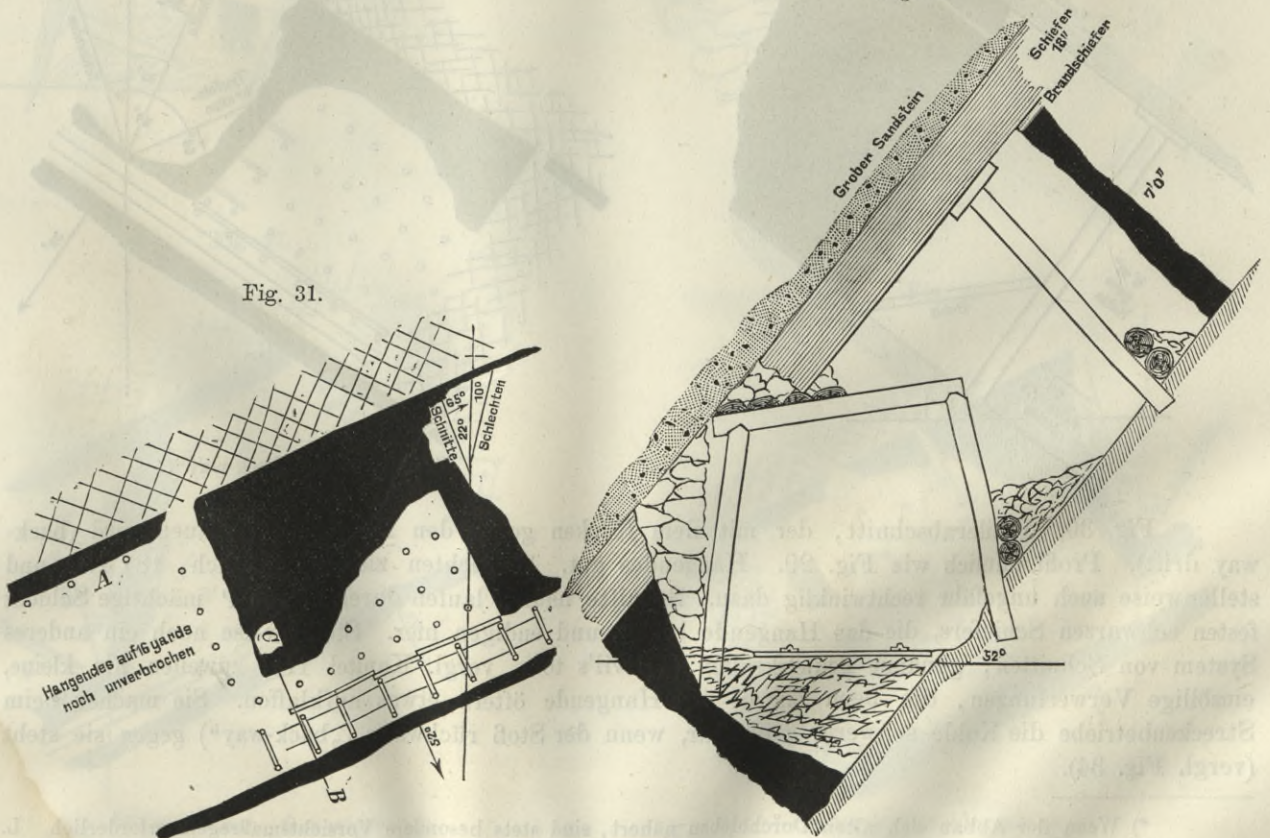


Fig. 31.

Der Hauer hätte nicht vor der Front, sondern vom oberen Stoß her abklohen sollen. Auch würde ihm eine sorgfältige Untersuchung des Stoßes die Gefahr angezeigt haben. Abbaustrecken, welche zu den Schnitten in der Kohle so stehen, daß diese Schnitte vom Orte abfallen, erfordern namentlich bei erheblicher Ortsbreite größere Vorsicht, als wenn die Schnitte dem Orte zufallen, weil bei ersteren der Arbeitsstoß immer überhängt.

Fig. 35. Profil einer Pferdeförderstrecke; zeigt die Art der Zimmerung, wenn der Schiefer in der First hereingenommen oder hereingekommen ist.

Fig. 36. Tödlicher Unglücksfall durch einen in der Schichtung sich anlegenden Schnitt („leaning slip“, vergl. Kap. II).

Fig. 33.

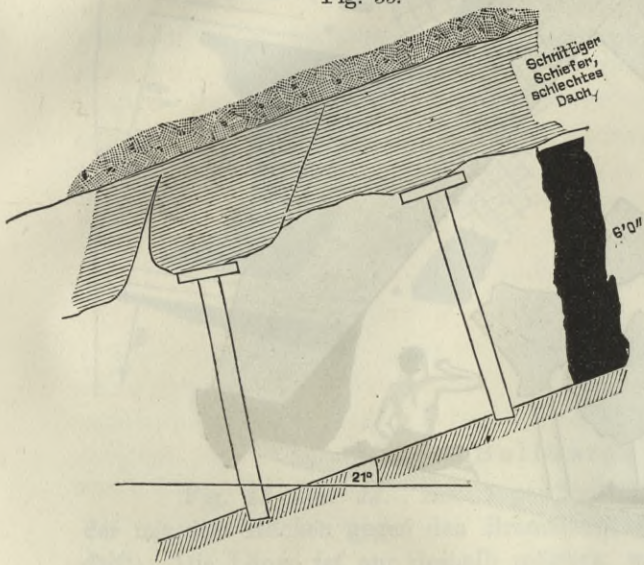


Fig. 34.

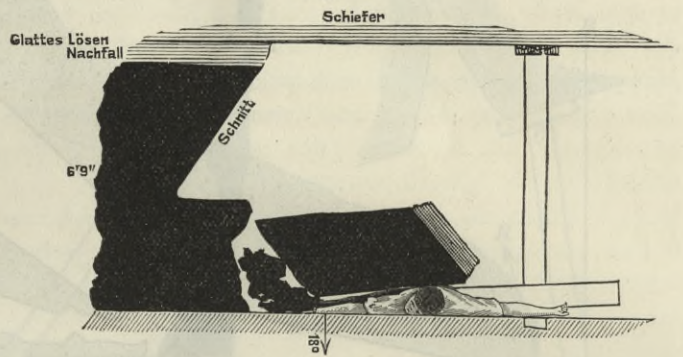


Fig. 35.

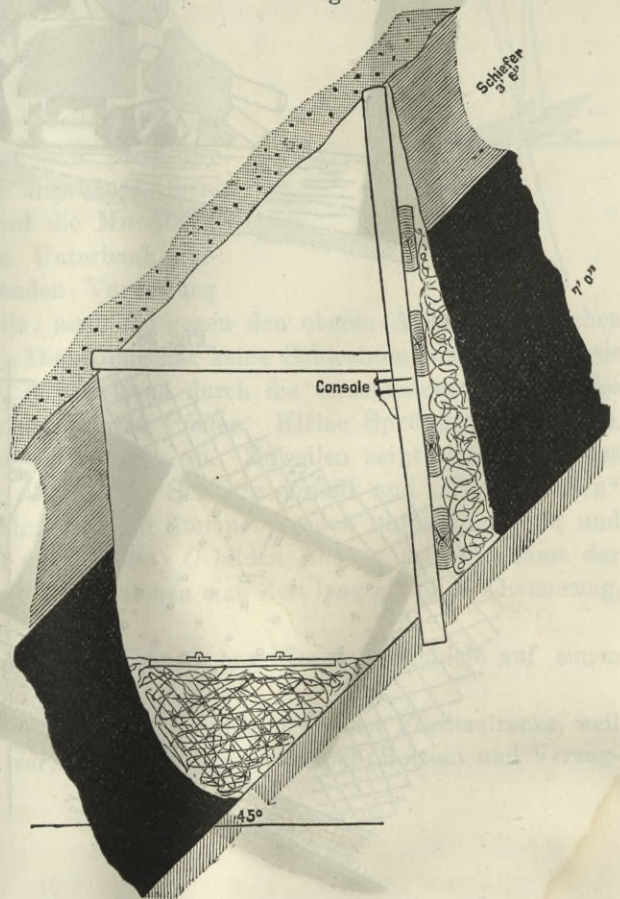


Fig. 36.



Fig. 37. Unglücksfall durch einen in der Schichtung sich anlegenden Schnitt und eine Verwerfung (vergl. Kap. II). Die Abbaustrecken wurden 4 bis 5 yards breit getrieben.

Flötz Eight feet Banbury.

Fig. 38 und 39. Schlechten undeutlich, Schnitte häufig. Das Kohlenbein *A* ist zur größeren Sicherung, namentlich beim Rauben der Stempel, stehen gelassen. Ein Rauben erfolgt aber in der Regel nicht.

Fig. 37.



Fig. 38.

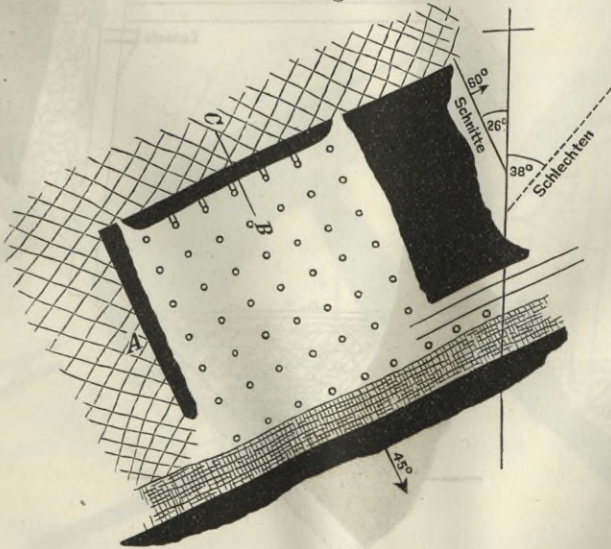


Fig. 39.

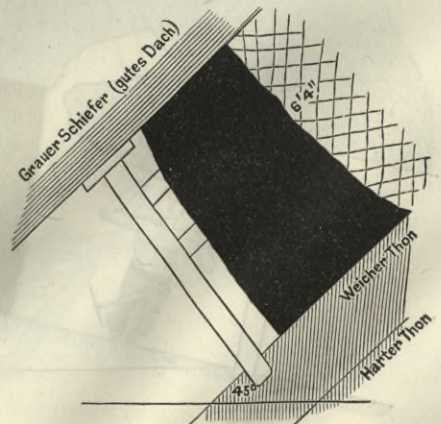


Fig. 40, 41 und 42. Die Kohle ist stellenweise über 9' mächtig. Schnitte sehr zahlreich, setzen nicht durch ins Hangende. Letzteres ganz frei von Fugen und Schnitten. Lancashire-Methode. Stellenweise werden kleine Kohlenpfeiler stehen gelassen. Die Kohle wird durch Keilarbeit hereingewonnen. Ueberhängende oder lose Stücke werden wie in Fig. 41 abgestützt. Weil nicht ordentlich eingebühnt, gab eine solche Spreize nach und ein Hauer wurde durch die hereinfallende Kohle getötet.

Fig. 40.

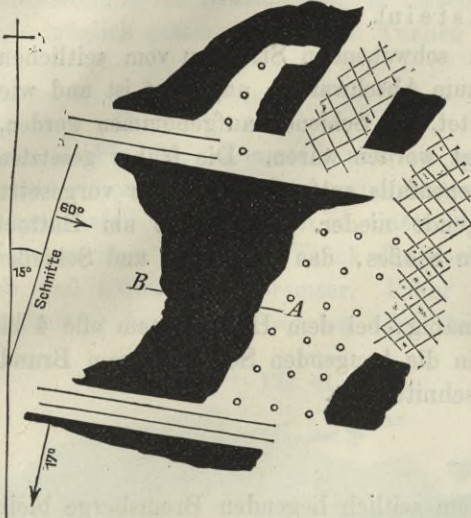


Fig. 41.

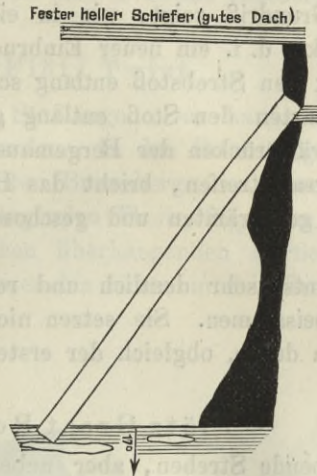
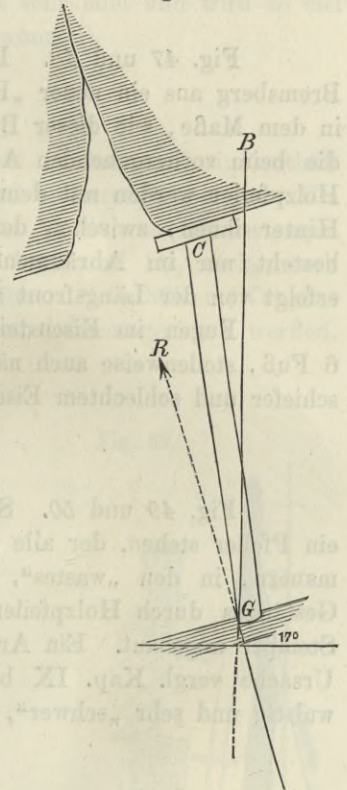


Fig. 42.



Flötz Bullhurst.

Fig. 43 und 44. Ein ungewöhnlich langer Pfeilerabschnitt, der mit dem Rücken gegen den Bremsberg verhauen wird (back-way drift). Die Länge ist nur deshalb möglich, weil die angebaute Oberbank sehr fest ist (vergl. Kap. XI, 1). Zuerst wird die Mittelbank auf etwa 3' Tiefe herausgewonnen, dann wird die Unterbank aufgekeilt. Nach Erreichung der die Grenze bildenden Verwerfung wird die Oberbank durchgekerbt und heruntergekeilt, auch die gegen den oberen Alten Mann stehen gebliebene Kohlenschwabe rückwärts abgeschwartet. Die Kohle hat keine Schlechten, dagegen löst sie sich sehr leicht in der Schichtung. Schnitte häufig, durchsetzend durch die verschiedenen Bänke. Sie laufen sich zuweilen tod, gehen aber meist durch den ganzen Pfeiler. Kleine Sprünge („Runners“), selten länger als 5' und sehr zahlreich, schneiden die Schnitte ab. Zuweilen zeigt sich ein zweites System von Schnitten, welches entgegengesetzt wie die andern Schnitte einfällt und „Teufelskrallen“ („Devil's toes“) genannt wird. Das Liegende ist sehr hart, die Stempel werden unten zugespitzt und schwach eingebühnt. Quer darüber gelegte Stempel („slabposts“) C bilden Bühnen zur Aufnahme der Kohlen und zum Schutze beim Einladen. Die Abbaustrecken stehen eine Zeit lang gut ohne Zimmerung, zuweilen muß der Oberstoß mit Stempeln verbaut werden.

Fig. 45 (Texttafel h). Profil durch einen im Aufhauen begriffenen Durchhieb auf einem steilen Flügel desselben Flötzes.

Fig. 46 (Texttafel f). Tödliche Verunglückung eines Förderjungen in einer Förderstrecke, weil der Oberstoß (Mittelbank des Flötzes) nicht gesichert war, was durch kurze Stempel (Bolzen) und Verzughölzer hätte geschehen können.

Longton-District.

(Fig. 47 bis 78.)

Südlicher Theil des Beckens, abgetrennt durch die ostwestlich streichende, 90 yards hohe Verwerfung südlich des Ortes Hanley.

Flötz Bassey Mine (Eisenstein).

Fig. 47 und 48. Der Grundriß zeigt, wie in einem schwebenden Strebau vom seitlichen Bremsberg aus ein neuer „Buttock“, d. i. ein neuer Einbruch zum Abschwarten, angesetzt ist und wie in dem Maße, wie dieser Buttock den Strebstoß entlang schreitet, die Schienen aufgenommen werden, die beim vorhergehenden Abschwarten den Stoß entlang gelegt worden waren. Die früher gesetzten Holzpfeiler werden mit dem Auswärtsrücken der Bergemauern ebenfalls entfernt und weiter vorgesetzt. Hinter ihnen, zwischen den Versatzstreifen, bricht das Hangende nieder. Die Arbeit am Buttock besteht nur im Abräumen des geschrämten und geschossenen Stoßes, das Schrämen und Schießen erfolgt von der Längsfront aus.

Fugen im Eisenstein (joints) sehr deutlich und regelmäßig, bei dem Hauptssystem alle 4 bis 6 Fuß, stellenweise auch näher beisammen. Sie setzen nicht in die hangenden Schichten von Brandschiefer und schlechtem Eisenstein durch, obgleich der erstere schnittig ist.

Flötz Great Row.

Fig. 49 und 50. Schwebende Streben, aber neben dem seitlich liegenden Bremsberge bleibt ein Pfeiler stehen, der alle 10 yards durchbrochen wird. Die Oberbank wird nur zwischen den Bergemauern, in den „wastes“, gewonnen. Vorher ist sie unterhalb des vor dem Stoß entlang liegenden Gestänges durch Holzpfeiler (wenigstens zwei Holzpfeiler zwischen je zwei Versatzstreifen) und durch Stempel angebaut. Ein Arbeiter wurde durch Kohlenfall aus der Oberbank getödtet. Wegen der Ursache vergl. Kap. IX bei „Dieselben Betrachtungen u. s. w.“ (S. 17). Das Hangende ist hart, wulstig und sehr „schwer“, es bricht dicht hinter der Oberbank herein. Schlechten sehr ausgeprägt.

Flötz Rag Mine (Eisenstein).

Fig. 51 bis 54. Longwall in zwei Etagen, beide mit vollständigem Bergeversatz aus den starken Schiefermitteln. Der obere Bau hat den Versatz des unteren zum Liegenden und folgt dem unteren Bau in regelmäßigem Abstände nach. Die Stempel des oberen Baues werden nöthigenfalls auf Fußpfähle gesetzt. Die oberen Eisensteinbänke haben ausgeprägte, die unteren nur undeutliche Fugen.

Flötz Knowles.

Fig. 55 und 56. Die Oberbank wird nur zwischen den Versatzstreifen gewonnen. Vor dem Stoße bildet sie ein sehr gutes Dach, obgleich stellenweise Schalhölzer nöthig werden. Schlechten sehr deutlich.

Fig. 57 und 58. Die Oberbank liegt hier ungefähr 3 yards über dem Flötze und der dazwischen liegende Schieferthon bildet ein außerordentlich schlechtes Dach. Die Versatzmauern werden dem Stoße sehr dicht nachgeführt und es wird nur so tief geschrämt, als durchaus nothwendig ist. Schlechten nicht sehr regelmäßig, Richtung NS. in der härteren und 9° NW. in den weicheren Lagen der Kohle.

Flötz Ash.

Fig. 59 und 60. Schlechten sehr deutlich, Schnitte vorwiegend in 18° NW. Wo die Schnitte wenig zahlreich auftreten, zeigen sie regelmäßigen Verlauf und gehen durch das ganze Flötz; wo sie

zahlreich sind, setzen sie unregelmäßig und unerwartet an und ab. Da die Hauptschnitte und die Schlechten parallel der Abbaufont laufen und von derselben abfallen, so hängt der Kohlenstoß über (vergl. Fig. 34) und hat, über den Spreizen sich an Schnitten lösend, zuweilen Verunglückungen herbeigeführt. Diese überhängende Kohle muß, wie das Profil zeigt, durch Streben von Stempeln aus gehalten werden. Das Versatzmaterial ist beschränkt und das — wenig feste — Hangende geht zwischen den Versatzmauern (in den „wastes“) gewöhnlich bis zu dem 7 yards höher liegenden Rider-Kohlenflöze zu Bruch. Der in diesem Hangenden liegende Eisenstein ist sehr edel und wird so viel als möglich gesammelt (auf 15 Tonnen Kohle wird 1 Tonne Eisenstein gewonnen).

Flötz Twist.

Fig. 61. Longwall mit 70 yards Stoßlänge. Der hangende Thon ist unzuverlässig, enthält glatte Flächen und muß gut unterfangen werden. In den Bremsbergen wird er hereingenommen. Ein Unglücksfall ereignete sich in einem 9' breiten Bremsberge, wo dieser Thon bis 4' vom Bremsstempel hereingerissen war. Ein Stück des noch hängenden Theils, $7\frac{1}{2}'$ lang, $3\frac{1}{2}'$ breit und $1\frac{1}{2}'$ dick, brach ab und tödtete den Bremsen. Unter solchen überhängenden Partien müssen Schalnhölzer (Kappengezimmer) angebracht werden oder sie müssen bis näher an den Bremsstempel hereingerissen werden.

Fig. 61.

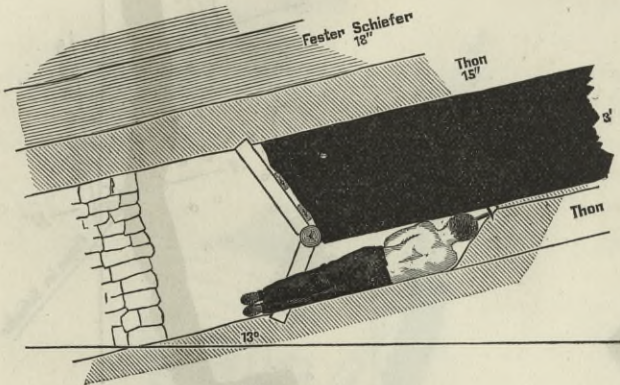


Fig. 63.

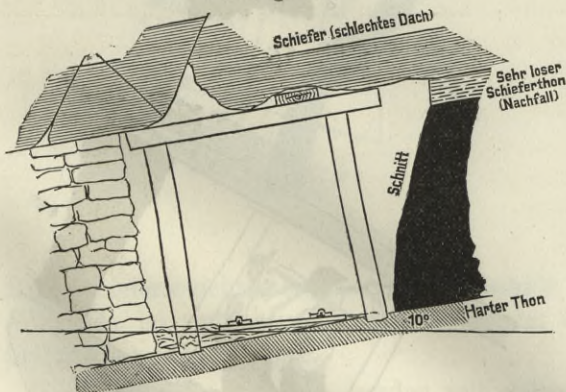
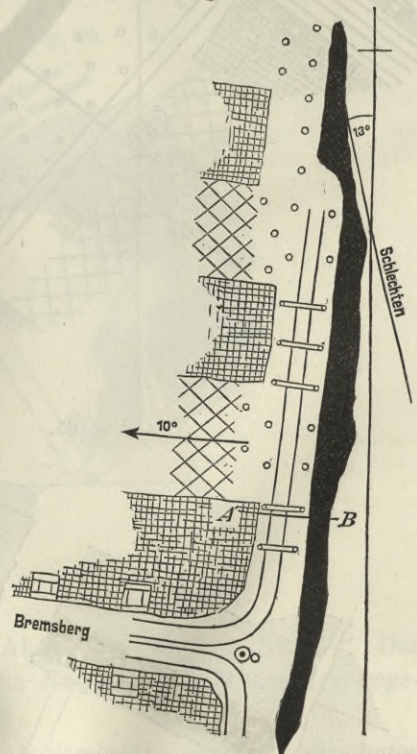


Fig. 62.



Flötz Moss.

Fig. 62 und 63. Schlechten sehr deutlich, stellenweise nur $\frac{1}{8}''$ aus einander, zuweilen laufen Schnitte, wie der im Profil am Kohlenstoß angedeutete, durch die Kohle. Das Schieferhangende zerbröckelt sehr leicht nach den Richtungen der Schlechten des Flötzes und erfordert viel Zimmerung.

Anpfähle aus gebrochenen Stempeln werden verwandt und häufig wird mit Schalholz und zwei Stempeln verbaut. Jedesmal, wenn der Stoß zweimal der ganzen Länge nach abgekohlt (abgeschwartet) ist, wird die durch einen Stempel festgehaltene Scheibenbremse weiter vorgerückt, für das zweite Abkohlen wird das Gestänge mittelst der in dem Grundriß angedeuteten Curven aus dem Bremsberge bis vor dem Stoß geführt und folgt dann, wie beim ersten Streifen, dem vom Bremsberg sich entfernenden „Buttock“ (dem Einbruche, wo das Abkohlen stattfindet) nach.

Flötz Yard.

Fig. 64 und 65. Die Bremse und das streichende Gestänge werden alle 6 yards weiter nach oben gerückt, wenn das Hangende als Ganzes niedergeht, wie im Profil dargestellt. Das Liegende ist hart und die Stempel werden nicht eingebüht, sondern das Liegende wird nur rau gemacht, wo ein Stempel hinkommen soll.

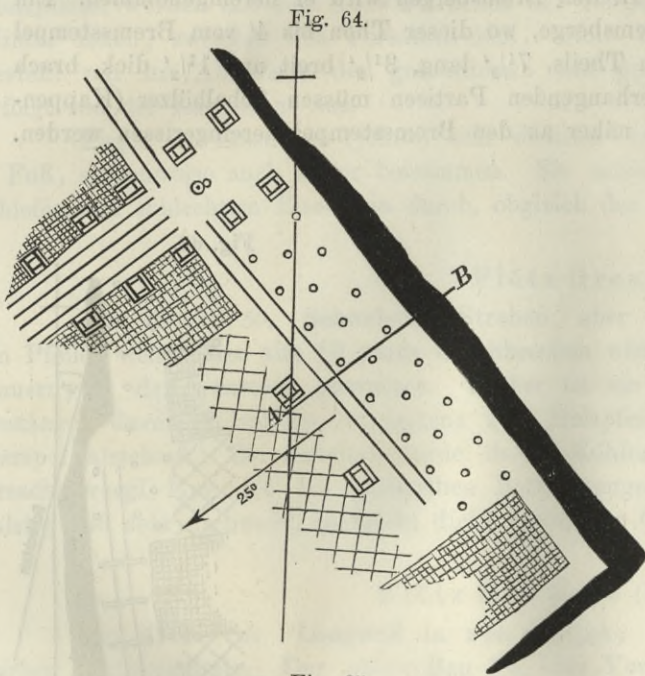


Fig. 65.

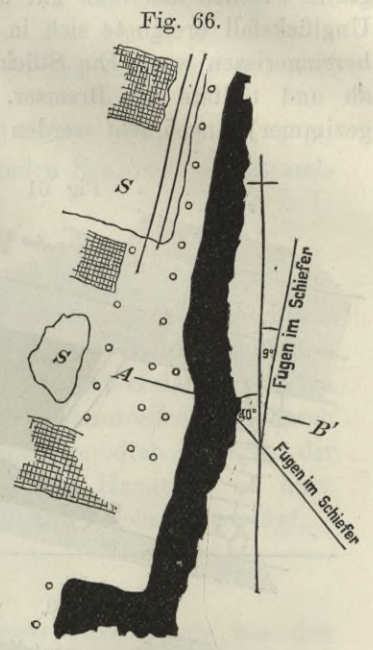
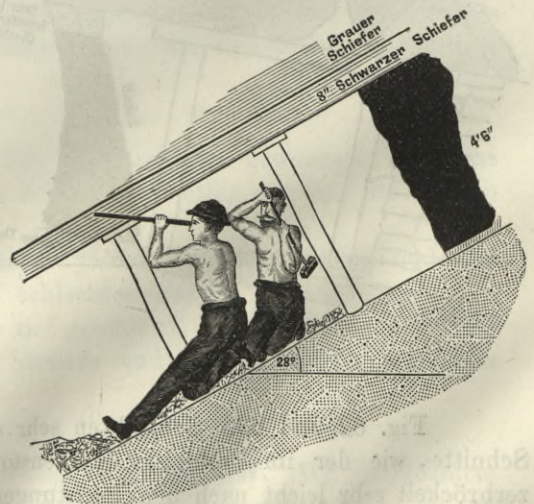
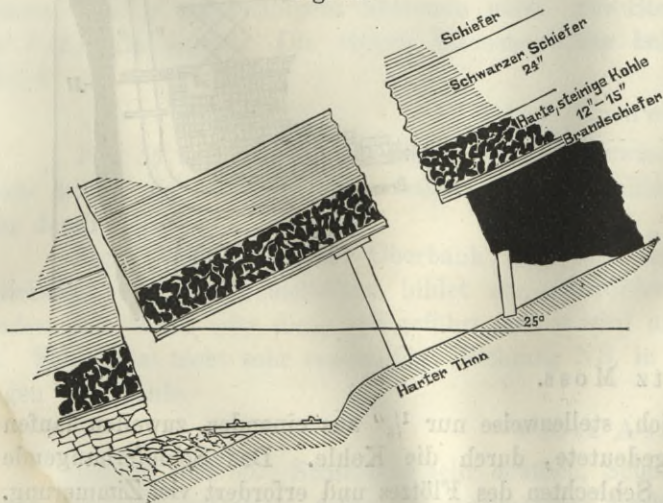


Fig. 67.



Flötz Bowling Alley.

Fig. 66 und 67. Hangendes fest. In dem Profil ist das Bohren eines Schusses dargestellt, mit welchem die Hangendschicht schwarzen Schiefers hereingeschossen werden soll, um Material für die Bergemauern zu gewinnen. Ueber den im Grundrisse mit *S* bezeichneten Flächen ist diese Schieferbank schon fort. Die Kohle ist weich und erfordert wenig Schrämarbeit. Schlechten sehr ausgeprägt, aber in der Richtung wechselnd von 8° bis 18° NW. Der schwarze Schiefer am Hangenden enthält zwei sehr deutliche Systeme von Fugen, die einzelnen Fugen liegen 6" oder mehr aus einander.

Der Grundriß zeigt einen Longwall-Stoß, bei dem das Abschwarten rückwärts stattfindet, bei dem also der „Buttock“ (wo das Abkohlen geschieht) in der Richtung gegen den Bremsberg fortschreitet.)

Flötz Holly Lane.

Fig. 68 und 69. Longwall-Stöße von 50 yards Breite beiderseits vom Bremsberge. Schlechten sehr deutlich, in der Oberbank länger als in der Unterbank, stellenweise noch ein Quersystem. Die

Fig. 68.

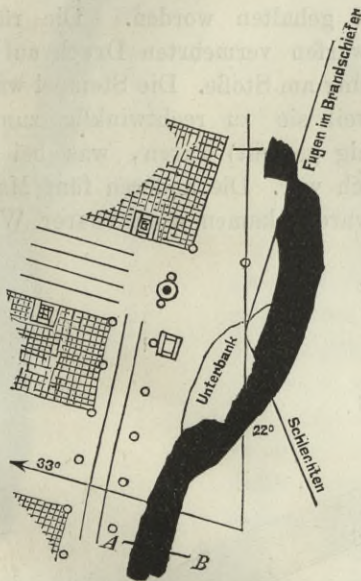
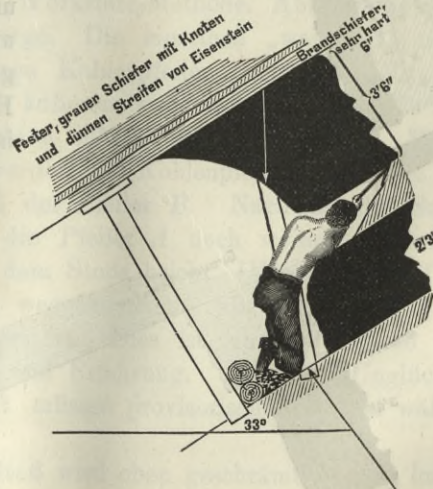


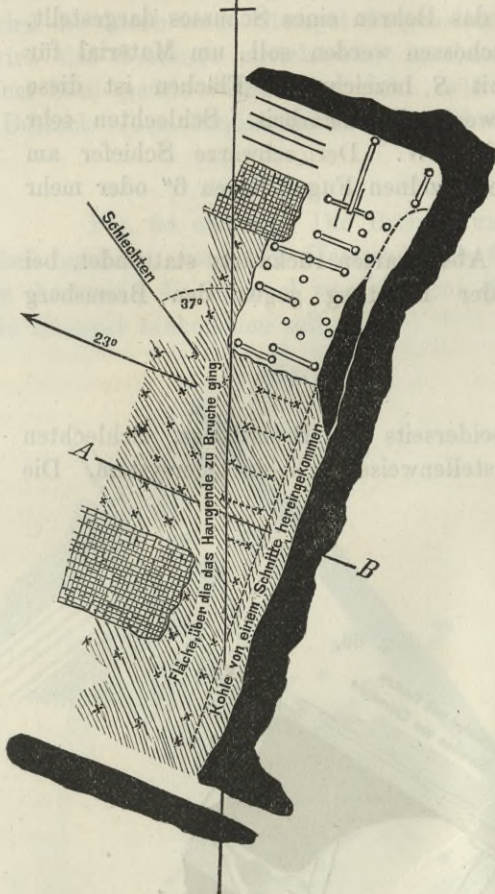
Fig. 69.



Brandschieferschicht am Hangenden enthält parallele Fugen in Abständen von $1\frac{1}{2}$ bis 2'. Das Hangende ist gut, sein Niedergehen erfolgt in großen Stücken. Die Kohle ist am Hangenden angebrannt (fest anhaftend).

Die Grundstrecken werden seit einiger Zeit breit getrieben, als Strebstöße von 32 yards, unter Aussparung von drei Strecken: Oben und unten eine für die Wetterführung und die mittlere, in welcher Hangendes nachgerissen wird, für die Förderung. Die schwebende Abbaustöße werden dann aus der oberen Strecke angesetzt.

Fig. 70.



Flötz Hard Mine.

Fig. 70 und 71. Darstellung eines Unglücksfalles, bei dem das Hangende vor einem Abbaustoße in einer Fläche von ungefähr 150 qu. yards zu Bruche ging und ein Arbeiter getötet wurde.

Am Hangenden liegt eine Thonschieferbank von 2' 4", welche gewöhnlich fest ist, hier aber in Folge von Schnitten und weil die Arbeit einige Wochen lang gestanden hatte, gebrüch war und sich von dem darüber folgenden Schiefer an einem glatten Lösen getrennt hatte. Die Zimmerung war sehr reichlich; $\times \times$ stellen die Stempel, $\times \dots \times$ die Thürstockgezimmer (Schalholz mit 2 Stempeln) vor, die, ungefähr 50 an der Zahl, von dem Bruche umgeworfen wurden.

Dieser große Zusammenbruch geschah, weil die Bergemauern (packs) für dieses Hangende zu weit aus einander waren und die rückwärtige Zimmerung daher nicht hatte geraubt werden können (vergl. Kap. XIV, Absatz 2 bis 4). Auch waren die Bergemauern nicht nahe genug am Stoße gehalten worden. Die rückwärtigen Stempelreihen warfen vermehrten Druck auf die Kohle und die Zimmerung am Stoße. Die Stempel wurden leicht umgeworfen, weil sie zu rechtwinklig zum Einfallen gesetzt (zu wenig gesteilt) waren, was bei dem losen Hangenden falsch war. Die anderen fünf Mann, welche in der Arbeit waren, kamen wunderbarer Weise davon.

Fig. 71.

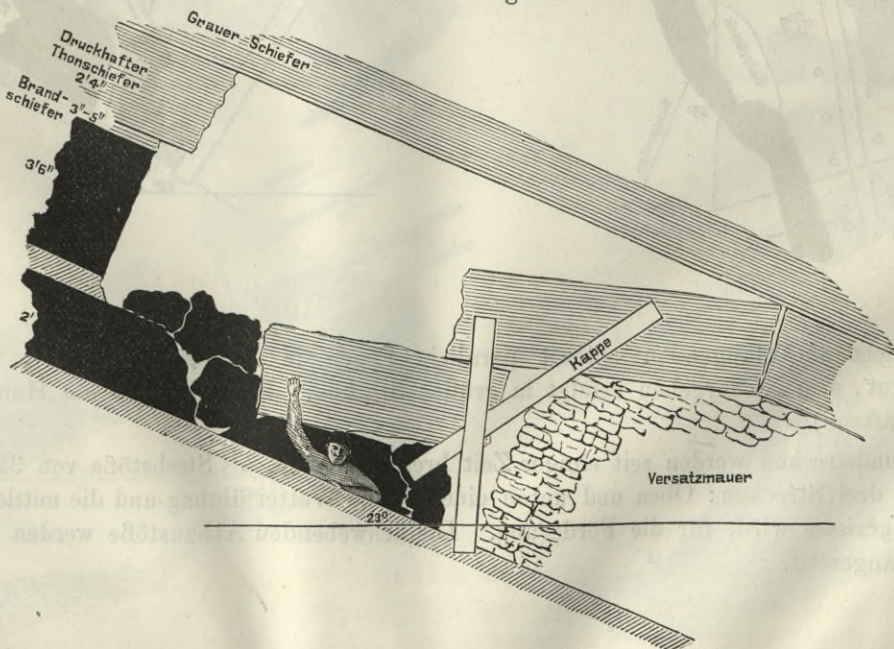


Fig. 72 und 73. Hangendes schlecht und kurzbrüchig, voll von Schnitten, enthält Eisensteinknoten. Liegendes stellenweise so hart, daß die Stempel nicht eingebüht werden können. Die Kohle wird ohne viel Schrämen hereingerissen. Schlechten sehr deutlich, zuweilen ein Quersystem in 18° NO.

Weiter südlich, an Stellen wo der Abbau schnell vorwärts getrieben wird, steht das Hangende besser.

Fig. 72.

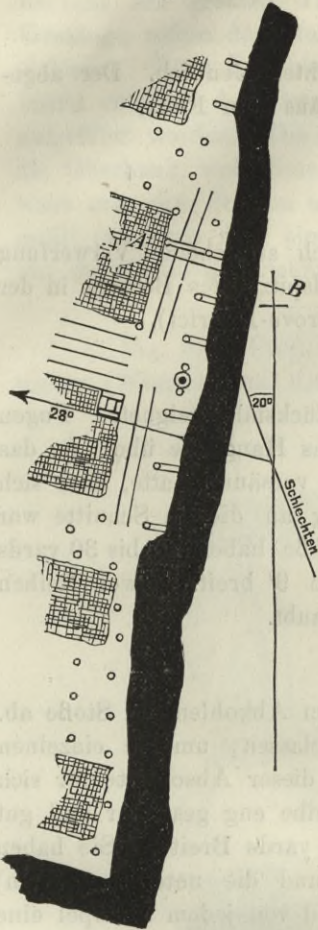


Fig. 73.

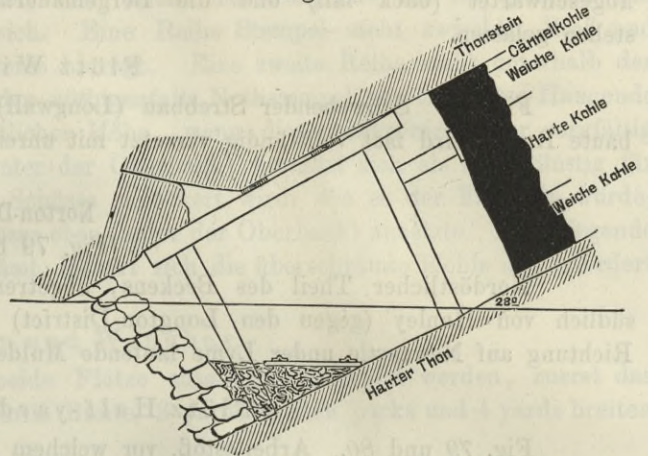


Fig. 74 und 75. Yorkshire-Methode. Abbaustöße von 50 yards beiderseits vom Bremsberge. Die einzelnen „walls“, in die der Stoß durch die stehn gelassenen Kohlenpfeiler (Beine) zerfällt, sind 6 bis 8 yards breit. Die drei äußeren walls werden ein Stück vorgetrieben und dann die dem Bremsberg näheren walls nachgeholt. Vor dem Aufnehmen der Schienen werden die Kohlenpfeiler *A* so viel als möglich geraubt, ebenso der Fuß der Pfeiler *B*. Nachdem die Schienen aufgenommen sind, werden die Pfeiler *A* noch weiter geschwächt, damit das Hangende nicht vor dem Stoße bricht. (Vergl. Kap. XIV, Abs. 2.) Es wird so viel Kohle weggenommen, als möglich, und der übrig bleibende Pfeiler wird zerstört. Dies ist eine gefährliche Arbeit und erfordert große Vorsicht und Erfahrung. Tödliche Unglücksfälle sind dabei vorgekommen. Oft müssen provisorische Stempel während dieser Arbeit gesetzt werden.

Die Kohle am Stoß wird oben geschrämt, dann losgekeilt und mit der Hacke abgeräumt. Schlechten in Abständen von $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ treten in der Unterbank, öfter aber in der Oberbank und der hangenden Schieferschicht auf, in welcher letzteren sie in derselben Richtung gehn, wie in der Kohle. In der Oberbank und der Schieferschicht findet sich noch ein Quersystem, selten auch in der Unterbank.

Fig. 76. Profil eines Abbaustoßes weiter nördlich als die vorigen Figuren, der nur gelegentlich betrieben wird und wo in Folge dessen das Hangende so schlecht ist, daß es im Schrame mit Schalhölzern vorgezogen werden muß.

Flötz Banbury.

Fig. 77. Longwall mit Stößen von 30 bis 40 yards Breite beiderseits vom Bremsberge. Bergemauern am Bremsberge 4 yards, sonst 2 yards breit. Zwischenräume (wastes) 6 bis 8 yards. Etwa alle 12 yards geht das Hangende im Ganzen nieder, nachdem es einen bis sechs Tage lang gearnt (gearbeitet) hat. Es sinkt dabei langsam um etwa einen Fuß und bricht am Stoße ab (s. die

Figur), preßt die Stempel ins Liegende oder zerbricht sie und drückt die Bergemauern zusammen. Wenn in einer Arbeit das Hangende niederzugehen sich anschickt, wird sogleich das Gestänge entfernt und die Belegschaft des Punktes zurückgezogen, bis der Vorgang sich vollzogen hat. Um dann unter neues Hangende zu kommen, wird zuerst der Bremsberg verlängert und dann nach beiden Seiten mit 6' bis 12' Breite die Kohle weggenommen, wobei das neue Hangende durch Streben gegen das alte sehr zweckmäßig abgestützt wird (s. die Figur). Schließlich wird der Stoß auch noch rückwärts abgeschwartet (back fall) und die Bergemauern verlängert. Die alte Zimmerung wird ganz stehen gelassen.

Flötz Winpenny.

Fig. 78. Schwebender Strebbaue (Longwall). Kohle weich. Schlechten deutlich. Der abgebaute Raum wird fast vollständig versetzt mit unreiner Kohle und Bergen aus dem Flötz.

Norton-District.

(Fig. 79 bis 109.)

Nordöstlicher Theil des Beckens, abgetrennt durch die westöstlich streichende Verwerfung südlich von Hanley (gegen den Longton-District) und die von der Nordspitze des Beckens in der Richtung auf Newcastle unter Lyme laufende Muldenlinie (gegen den Kidsgrove-District).

Flötz Half-yards (Eisenstein).

Fig. 79 und 80. Arbeitsstoß, vor welchem sich ein tödtlicher Unglücksfall ereignete. Fugen im Eisenstein sehr häufig, gehen in Form von flacher liegenden Schnitten ins Hangende über (s. das Profil). Ein überhängendes Stück Nachfall, welches der Hauer zu sichern versäumt hatte, löste sich an einem Schnitte, fiel auf ihn und verletzte ihn tödtlich. Die Lockerung an diesem Schnitte war noch befördert worden durch reichlich zusitzendes Wasser. Die Longwall-Stöße haben 20 bis 30 yards auf jeder Seite des Bremsberges; Versatzmauern 4' bis 5', Zwischenräume 9' breit. Zwei Reihen Stempel stehen stets vor dem Stoße, die übrigen (rückwärtigen) werden geraubt.

Flötz Peacock.

Fig. 81 und 82. Hangendes sehr wenig standhaft, bricht bei jedem Abkohlen am Stoße ab. 18" von der Oberbank werden über den Versatzstreifen (packs) hängen gelassen, um die einzelnen Stoßabschnitte (walls) von einander zu trennen und das Hangende in jedem dieser Abschnitte für sich brechen zu lassen. Zwischen den packs wird das Hangende durch eine Reihe eng gesetzter und gut eingebühnter Stempel gehalten, gewöhnlich 9 auf einen Stoßabschnitt von 5 yards Breite. Sie haben lange Anpfähle, um lose Stücke zu unterfangen. Die Kohle ist weich und die unteren (kleinen) Schrämbohlen müssen sämmtlich mit Anpfählen versehen werden. Auch wird von jedem Stempel eine Strebe gegen die Oberkohle angebracht. Schlechten deutlich, aber sehr kurz. Die beiden Eckstreben in jedem Stoßabschnitt müssen entfernt werden, wenn die Oberkohle hier durchgekerbt wird. Statt ihrer werden dann vorher Oberkohlspreizen gestellt. Die oberste Kohle, welche über den Versatzstreifen hängen bleibt, bildet eine Brücke bis zum Stoße. Darunter werden besondere Stempel gesetzt, um sie anzubauen. Beim Rauben der rückwärtigen Zimmerung zwischen den packs werden Nchstempel gesetzt. Weiter nördlich wird das Flötz bei 5' Mächtigkeit mit Longwall gebaut, wobei immer 4 eng gestellte Reihen Stempel zwischen den Bergemauern stehen. Hinter diesen Stempelreihen (wo die Stempel geraubt sind) bricht das Hangende kurz ab.

Flötz Spencroft.

Fig. 83. Longwall mit Stößen von 30 bis 40 yards; Bergemauern (Versatzstreifen „packs“) 4 yards, Zwischenräume (wastes) ebenfalls 4 yards breit. Es steht nur eine Reihe Stempel, auf der dem Alten Mann zugekehrten Seite des den Stoß entlang geführten Gestänges, die einzelnen Stempel

3' oder weniger auseinander. Die meisten derselben tragen Schalhölzer, die mit ihrem anderen Ende in den anstehenden Stoß eingebüht sind. Die Kohle ist sehr brüchig und muß sowohl durch Oberkohl- wie durch untere Schrämspreizen gehalten werden. Schlechten ausgeprägt, 42° NW.

Flötz Great Row.

Fig. 84. Schlechten deutlich, in 24° NO. Longwall, Stöße 40 yards beiderseits vom Bremsberge. Packs 4 yards, wastes 4 bis 5 yards breit. Die angebaute Oberbank wird in den wastes durchgekerbt und fast ganz gewonnen, manchmal aber bricht das Hangende mit ihr herunter und begräbt den größten Theil der Kohle unter sich. Eine Reihe Stempel steht zwischen Stoß und Gestänge, sofern der Stoß nicht zu nahe an letzteres hinragt. Eine zweite Reihe steht unterhalb der Schienen. Beim Durchkerben der Oberbank werden nöthigenfalls Nothstempel gesetzt. Das Hangende bricht zwischen den Bergemauern bis zu beträchtlicher Höhe, wenn diese packs nicht sehr sorgfältig aufgeführt werden. Die Schramführung oben (unter der Oberbank) bewährt sich als sehr günstig für die Oberbank, weil diese dabei nicht durch die Schüsse gelockert wird, wie es der Fall sein würde, wenn man den Schram unten führte und die Schüsse oben (unter der Oberbank) ansetzte. Das Liegende quillt und wenn man einen Tag im Voraus schrämt, lockert sich die überschramte Kohle und erfordert nur die Hälfte der Schüsse.

Flötze Lady und Winghay.

Fig. 85. Profil in einem Felde, wo beide Flötze zusammen abgebaut werden, zuerst das untere (Winghay) mit Longwall-Stößen von 80 yards Breite, 3 yards breiten packs und 4 yards breiten

Fig. 83.

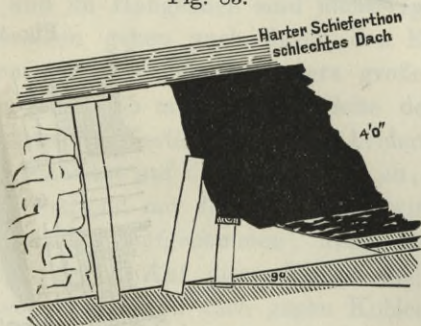


Fig. 84.]

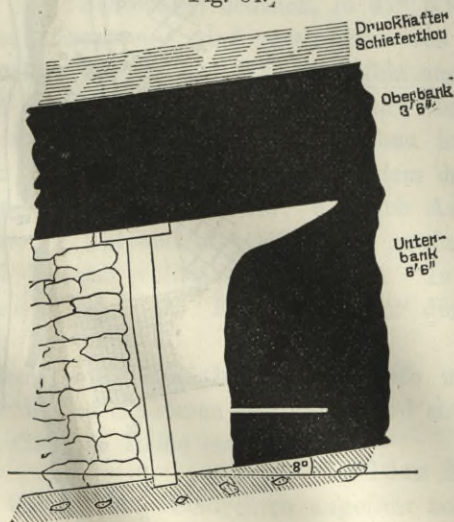
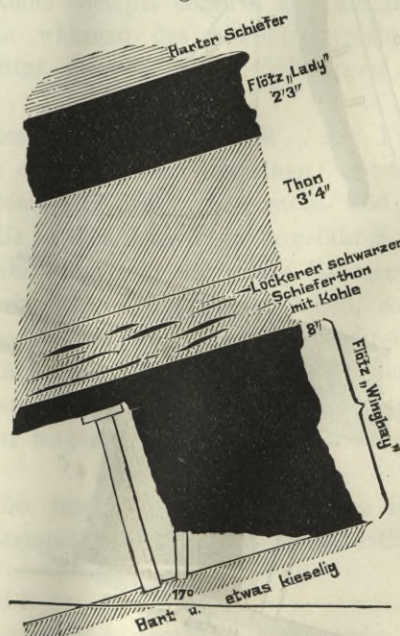


Fig. 85.



wastes, dann das obere (Lady) etwa 8 yards hinterher, ebenfalls mit Longwall. Dieser letztere Abbau geht sowohl über die packs, wie über die wastes von dem unteren Bau hinweg, die wastes haben sich in der Zwischenzeit durch Niedergehen des Thonsteins geschlossen.

Vom Winghay-Flötze läßt man etwa 8" Kohle hängen, da das eigentliche Hangende ein sehr schlechtes Dach bilden würde. Ein geringer Theil dieser Kohle wird beim Rauben der Stempel noch gewonnen. Schlechten im Winghay-Flötze undeutlich, im Lady-Flötze sehr deutlich, 23° NW.

An anderer Stelle wird das Winghay-Flötze allein gebaut. Es ist dort 6' mächtig. 1' Kohle

Fig. 86.

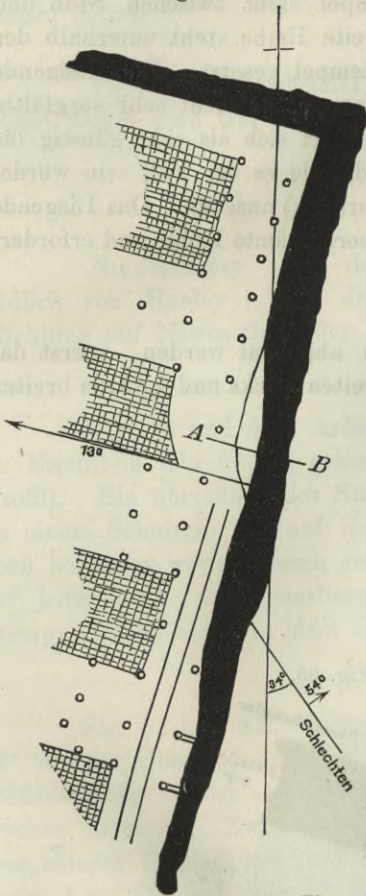


Fig. 92.

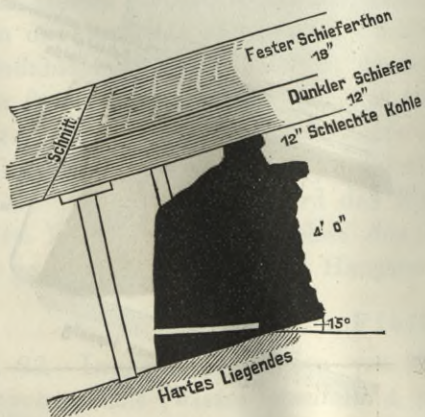


Fig. 87.

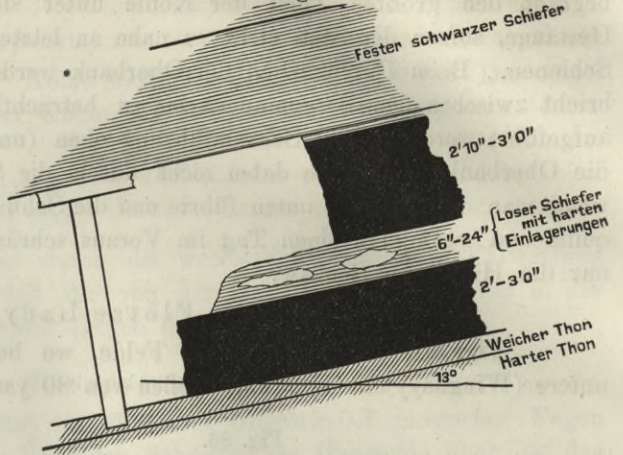
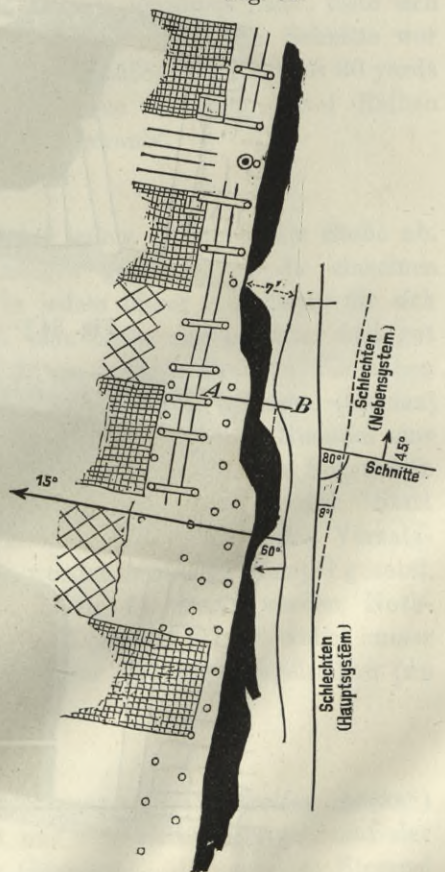


Fig. 91.



wird als Dach angebaut, zum Theil nachträglich gewonnen. Nach jedem Abkohlen wird 3' vor der letzten Stempelreihe eine neue Reihe gesetzt und die andere dann entfernt. Die Stempel in jeder Reihe stehen nur 1' auseinander. Das Hangende bricht bis an die Stempelreihe heran und liefert Material für die Versatzstreifen.

15 yards unter dem Winghay-Kohlenflötze liegt ein Eisensteinflötz desselben Namens. Auf demselben ereignete sich ein tödtlicher Unglücksfall in einem 5' breiten Ortsbetriebe, der auf der einen Seite einen Versatzstreifen hatte, als man einen schadhaften Thürstockstempel behufs Auswechslens am Fuße löste, ohne vorher einen Nothstempel unter die Kappe gesetzt zu haben. Das durch Wasser ziemlich gelockerte Hangende fiel trotz des sonstigen Verzuges herein.

Flötz Rowhurst.

Fig. 86 und 87. Schlechten deutlich. Schnitte sehr häufig, aber in der Ober- und der Unterbank unabhängig von einander. Longwall; auch die Strecken werden breitgehauen (breasting), da das Hangende mehr leidet, wenn die Vorrichtung durch Strecken zwischen festen Stößen (strait work) geschieht. Die Strebstöße haben 30 bis 35 yards auf jeder Seite des Bremsberges. Zwischen den Versatzstreifen (in den „wastes“) werden einzelne Stempel stehen gelassen, um Auskesselungen vorzubeugen, die sich bei diesem Flötze sofort mit Grubengas füllen würden. Die wastes sind oft auf 15 bis 20 yards offen, Hangendes und Liegendes kommen allmählich zusammen und schließen die Hohlräume.

Flötz Burnwood (Eisenstein und Kohle).

Fig. 88 und 89. Der Eisenstein liegt direct auf der Kohle. Schlechten deutlich. Die Fugen im Eisenstein und im Hangenden sind nicht regelmäßig. In der Kohle von Zeit zu Zeit regelmäßige Schnitte. Dieselben gehen auch durch den Eisenstein und zuweilen selbst ins Hangende. Letzteres ist sehr unganzz und erfordert besonders große Anpfähle. Hierzu dienen gebrochene Stempel. Die Longwall-Stöße haben 25 m auf jeder Seite des Bremsbergs. Nachdem den Stoß entlang geschrämt ist, wird bis hintenhin Gestänge gelegt, beiderseits steht eine Reihe Stempel. Das Abkohlen fängt hinten an und schreitet auf den Bremsberg zu, die Hauer stehen aber dabei vor der Längsfront des Stoßes. Schritt haltend mit dem Abkohlen wird eine neue Reihe Stempel am frischen Stoß entlang gesetzt, das Gestänge aufgenommen, dann die untere Reihe Stempel entfernt und die Bergemauern nach oben verlängert. Auf diese Weise sind die Leute während des Abkohlens nicht unter dem frischen Hangenden und sind auch gegen Kohlenfall geschützt, denn die Kohle fällt gegen die vor dem abzukohlenden Stoße stehenden Stempel.

Fig. 90. Schlechten deutlich, in 47° NW., zuweilen Schnitte in 34° NW. Die Fugen in der Oberbank des Eisensteins sind verschieden von denen in der Unterbank desselben: Erstere 47° bis 59° NW., letztere 28° bis 35° NW. und (ein anderes System) 115° NW. Eisenstein- und Kohlenflötz werden beide durch Longwall-Stöße abgebaut, von denen die in dem Eisenstein ungefähr 8 yards gegen die im Kohlenflötz zurückstehen. Der Abbau im Eisenstein erfordert sehr wenig Zimmerung. Läßt man zwischen dem Abbau der Kohle und dem des Eisensteins längere Zeit verstreichen, so quillt das Liegende empor und der Eisenstein, der sich Anfangs durch das Sinken des Schiefermittels gelockert hatte, sitzt wieder fest und ist schwerer zu gewinnen. — In beiden Flötzen wird der abgebaute Raum („gob“) durch Versatz vollständig ausgefüllt. In dem Eisensteinflötz dient hierzu die magere Eisenschicht am Hangenden. Eine 1½' bis 2' dicke Schicht mageren Steins am Liegenden wird nicht mitgenommen.

In dem Kohlenflötz haben die Stöße ungefähr 30 yards auf jeder Seite des Bremsbergs. Jedemal, bevor das Schrämen beginnt, wird eine neue Stempelreihe dicht am Stoße entlang gesetzt und die rückwärtigste Reihe entfernt.

Flötz Mossfield.

Fig. 91 und 92. Schlechten ungefähr nordsüdlich, ziemlich deutlich; stellenweise auch noch ein Quersystem. Kohle kurzgränig und hart. Häufige Störungen, die das Liegende etwas in die Höhe

verwerfen, ohne das Hangende mit zu betreffen. Sie sind begleitet von welligen Schnitten in der Kohle. Das Abbausystem ist Longwall. Der Stoß wird in 7' Tiefe, also mit einem „Buttock“ von 7' Breite, abwechselnd feldwärts (vom Bremsberg aus) und dann wieder rückwärts (zum Bremsberge hin) streichend abgeschwartet. Jedes derartige Abkohlen — das rückwärts gehende heißt „backfall“ — wird durch Schrämen am Hangenden und Schießen der Kohle am Liegenden eingeleitet; dieses Beides geschieht aber von der Längsfront aus, so daß also die drei Thätigkeiten sich nicht ablösen, sondern continuirlich den Stoß entlang gehn. Das Dach enthält Schnitte.

Fig. 93 und 94. Stoß in einem weiter nördlich gelegenen Felde. Schlechten deutlich. Die Kohle bricht in welligen oder gerundeten Stücken. Der Schram wird auch hier am Hangenden geführt, weil die Kohle an dem sehr harten Liegenden „angebrannt“ ist. Das Hangende ist stellenweise so gebräch, daß nur in Abschnitten geschrämt werden kann, welche durch schmale Kohlenbeine getrennt werden. In den geschrämten Abschnitten wird das Hangende durch Verzugshölzer (slab-bars) abgefangen, die ins Tiefste des Schrams eingeführt und vorne auf dem Kohlenstoß durch einen kurzen Bolzen, unter Umständen auch an ihrem Vorder-Ende noch durch einen Stempel gestützt werden. Der Niederbruch des Hangenden in den nicht verpackten Räumen (wastes) schneidet direct hinter der Zimmerung ab und erstreckt sich in die Schichten hinauf bis zu einer festen Schieferbank. Reichliche Zimmerung ist nöthig, von welcher 75 pCt. nicht wiedergewonnen werden. Die nicht verpackten Räume füllen sich in kurzer Zeit zu. Wo das Hangende etwas fester ist, nimmt man die 10 zöllige Schicht von schwarzem Schiefer und 7" von dem darüber liegenden grauen Schiefer beim Schrämen mit herein.

Fig. 93.

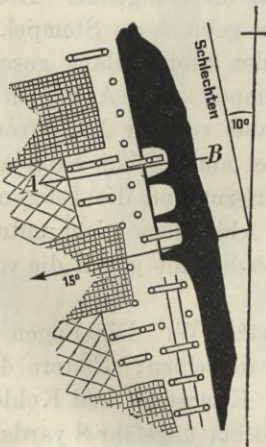
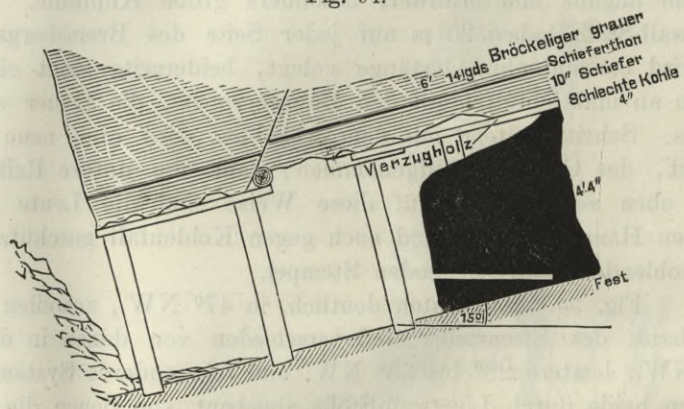


Fig. 94.



Flötz Yard.

Fig. 95 und 96. Schlechten ungefähr nordsüdlich, sehr deutlich, aber kurz. Schnitte in der Kohle und dem Cannelschiefer ungefähr nordsüdlich, aber wellig, in Abständen von etwa 3', im Hangenden häufig. In dem hangenden schwarzen Schiefer ausgeprägte Fugen in zwei Richtungen, im Cannel solche in 3° NO., $\frac{1}{2}$ " oder mehr auseinander.

Die Kohle wird nicht geschrämt, sondern aus dem Ganzen hereingerissen. Dies kann natürlich nicht an einem verhältnißmäßig schmalen, treppenartig einspringenden „Buttock“ (wie in der Fig. 62 und anderen) geschehen, sondern nur in einer längeren, von der abgekohlten zur noch abzukohlenden Frontlinie sanft überleitenden Arbeitslinie. Da nun die quer zum Streichen stehende Thürstockzimmerung immer nur bis zum Anfang dieser Schrägung reichen kann, so entsteht vor dem letzten Thürstockgezimmer ein längeres Dreieck, das noch keinen endgültigen Verbau des

Daches enthält, und gerade hier arbeiten die Hauer. Deshalb wird es bei einem Hangenden von der hier vorliegenden Beschaffenheit erforderlich, einen oder mehrere provisorische Stempel (*A* in Fig. 95) in die verlängerte Mittellinie der Thürstock-(Schalholz-)Zimmerung zu setzen. Verschiedene tödtliche Unfälle sind aus der Versäumniß dieser wichtigen Vorsichtsmaßregel entstanden.

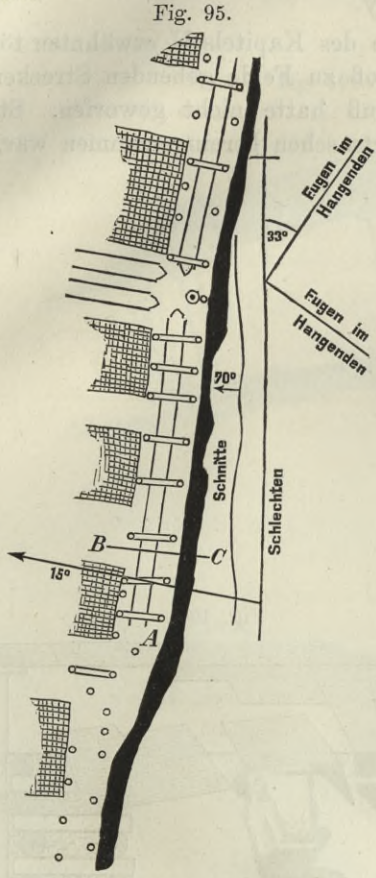


Fig. 98.

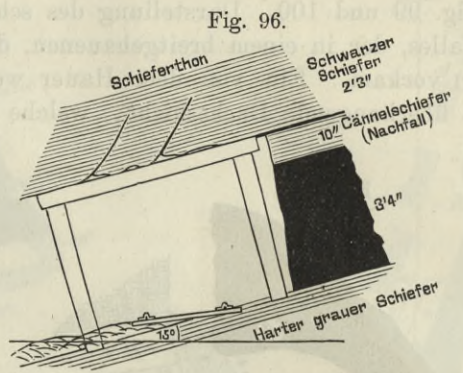
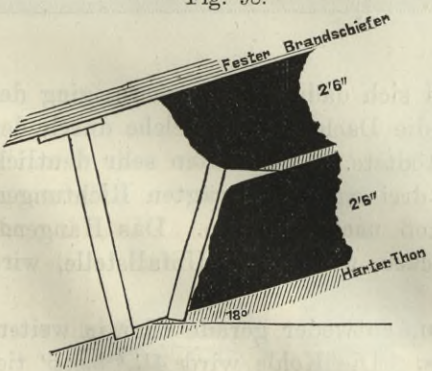


Fig. 96.

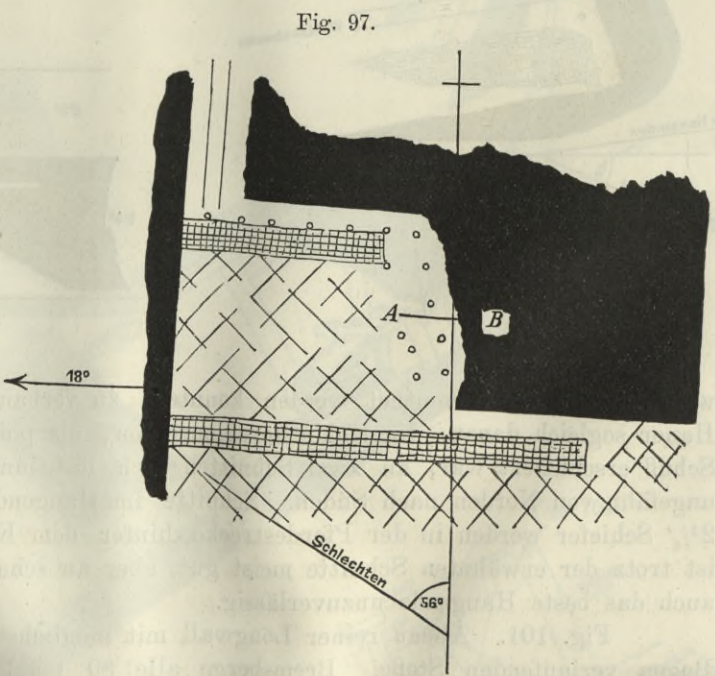


Fig. 97.

Flötz Old Whitfield.

Fig. 97 und 98. Schlechten kurz, Streichender Pfeilerbau. Abbaustrecken 20 yards auseinander. Verhieb der Pfeiler schwebend in Abschnitten von 8 yards Breite. Es stehen immer 2 Reihen Stempel vor dem Stoße, die hinteren Reihen sind geraubt. Bei jedem Aufwärtstreiben eines solchen

schwebenden Stoßes wird auf der nach dem Bremsberg zu gelegenen Seite eine Bergemauer (pinning) nachgeführt, damit der Pfeiler nicht bis vor den festen Stoß zu Bruch gehen kann. Die zwischen dieser schwebend laufenden Bergemauer und dem festen Stoße verbleibende Gasse (pinning hole) dient zum Herunterschaffen der Kohlen von dem Abbaustoße zur Förderbahn.

Flötz Bowling Alley.

Fig. 99 und 100. Darstellung des schon am Schlusse des Kapitels II erwähnten tödtlichen Unglücksfalles, der in einem breitgehauenen, d. i. als Strebstoß zu Felde gehenden Streckenbetrieb (breasting) vorkam. Ein von dem Hauer weggethaner Schuß hatte nicht geworfen. Statt nun zuerst die überhangende Dachschicht, welche weiter rückwärts schon hereingenommen war, und in

Fig. 99.

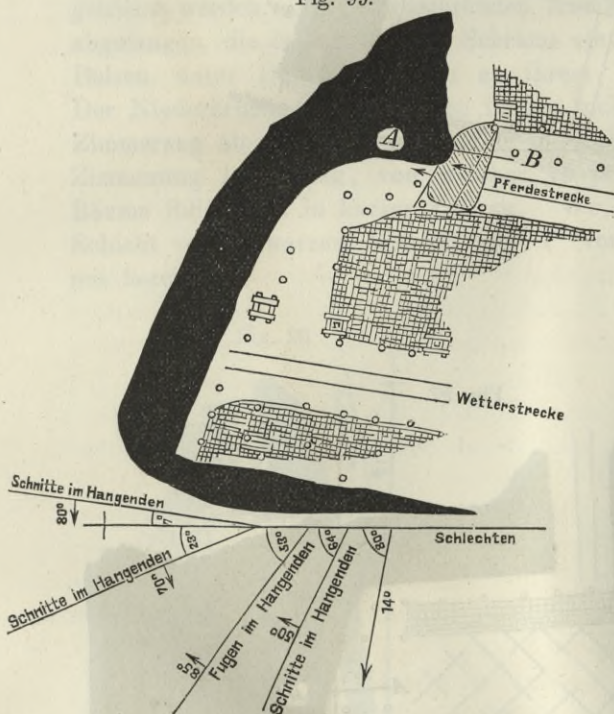
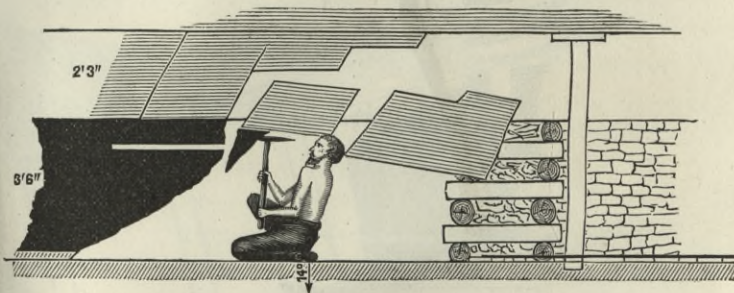


Fig. 100.



welcher Schnitte vermuthet werden konnten, zu verbauen und sich dadurch zu sichern, ging der Hauer sogleich daran, die Kohle hereinzureißen, als plötzlich die Dachschicht, welche durch den Schuß erschüttert war, an zwei Schnitten sich löste und ihn tödtete. — Schlechten sehr deutlich, ungefähr von Norden nach Süden. Schnitte im Hangenden in drei wohlausgeprägten Richtungen. $2\frac{1}{4}'$ Schiefer werden in der Pferdestrecke hinter dem Kohlenstoß nachgenommen. Das Hangende ist trotz der erwähnten Schnitte meist gut, aber an scharfen Ecken, wie an der Unfallstelle, wird auch das beste Hangende unzuverlässig.

Fig. 101. Abbau reiner Longwall mit möglichst langem, entweder gerade oder in weitem Bogen verlaufenden Stoße. Bremsberge alle 80 bis 90 yards. Die Kohle wird $4\frac{1}{2}'$ bis $6'$ tief unterschrämt und die Arbeiter sind alle drei Tage unter frischem Hangenden. Das Flötz baut sich am besten, wenn der Longwall-Stoß quer zu den Schlechten steht, da es dann tiefer und leichter zu schräumen ist. Wenn der abgebaute Raum nicht vollständig versetzt werden kann, werden in regelmäßigen Zwischenräumen Bergemauern (Versatzstreifen, packs) nachgeführt. Schlechten ausgeprägt in 43° NW.

Flötz Holly Lane.

Fig. 102, 103 und 104. Schwebender Strebbau, zu jedem Bremsberg gehören beiderseits 40 yards Stoßlänge. Das Hangende setzt sich, ohne zu brechen. Die Schrämer sind dem Abkohler

Fig. 102.

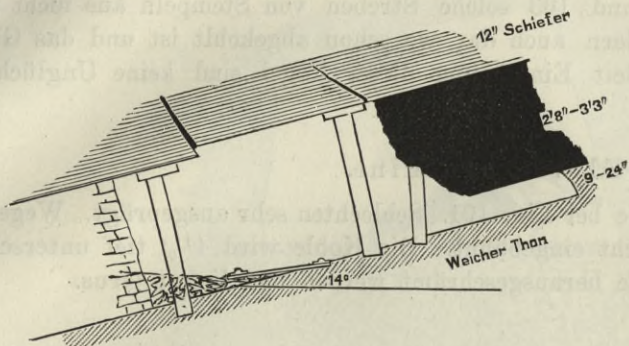


Fig. 101.

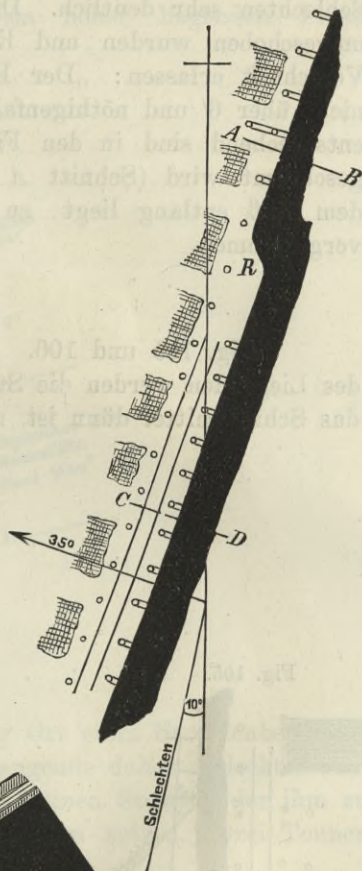


Fig. 103.

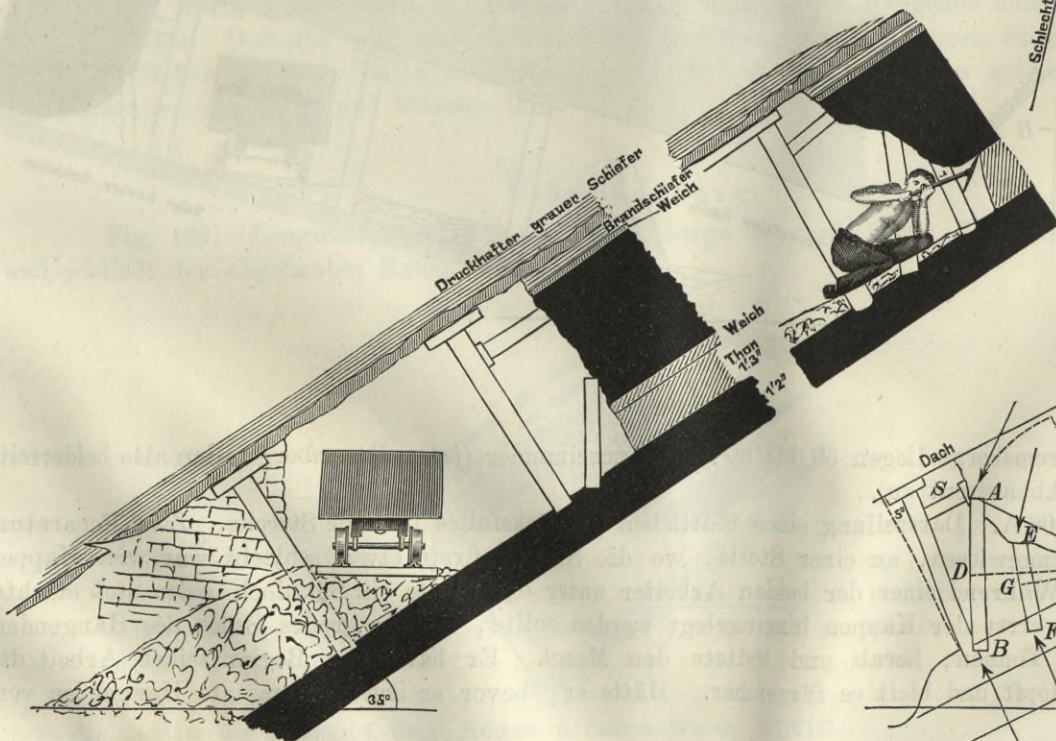
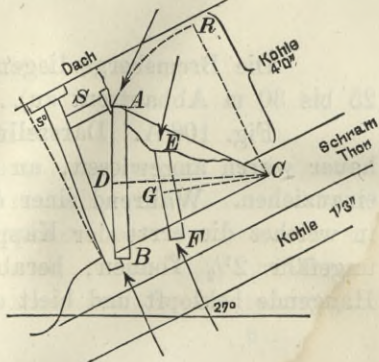


Fig. 104.

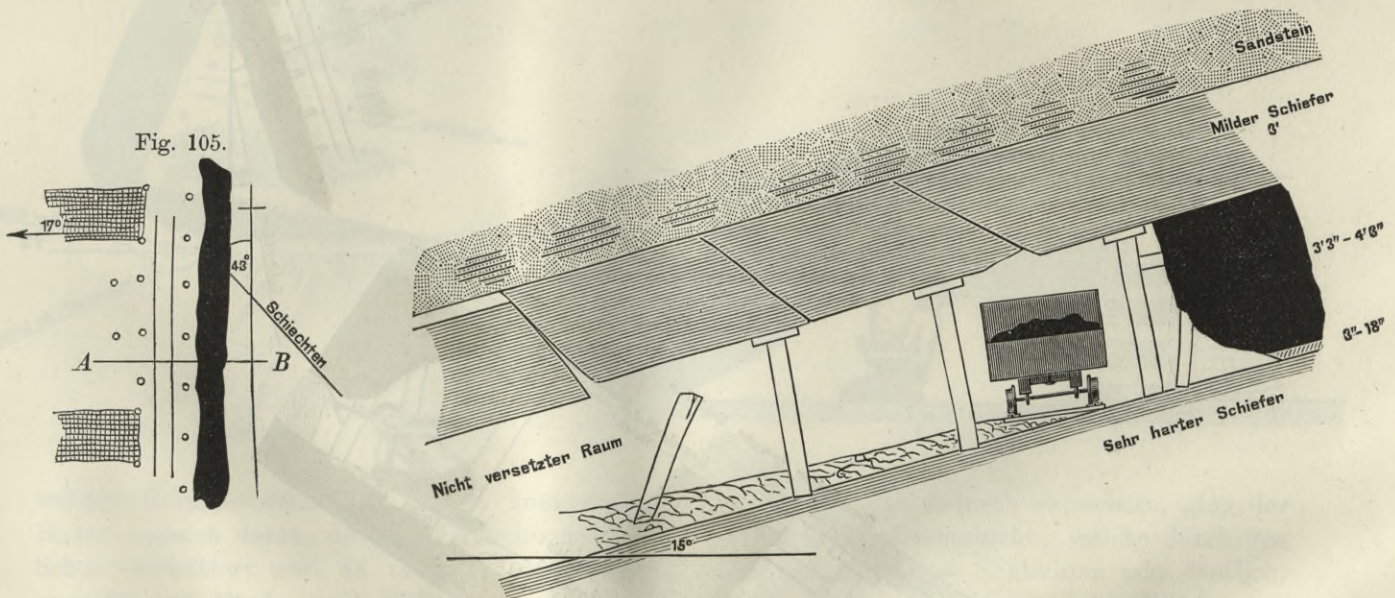


(buttocker) ungefähr 7 yards voraus. Bei *R* des Grundrisses ist der durch das Abkohlen entstehende, streichend am Stoße entlang rückende Einbruch (buttock). Bei dieser Art, den Stoß zu bearbeiten, ist die unverbaute Fläche des Hangenden in jedem Augenblicke eine möglichst geringe. Auch geht dabei das Abkohlen sehr flott und der eine Abkohler gibt den Ladern vollauf zu thun. Schlechten sehr deutlich. Da verschiedene Unglücksfälle dadurch vorkamen, daß Schrämspreizen umgeschoben wurden und Kohle auf die Arbeiter fiel, wurde von der Grubenverwaltung die Vorschrift erlassen: „Der Kohlenstoß muß, außer den gewöhnlichen Spreizen, in Abständen von nicht über 6' und nöthigenfalls öfter durch Streben von Stempeln aus abgestützt werden.“ Dementsprechend sind in den Fig. 102 und 103 solche Streben von Stempeln aus nicht nur da, wo geschrämt wird (Schnitt *A B*), sondern auch da, wo schon abgekohlt ist und das Gestänge vor dem Stoß entlang liegt, zu sehn. Seit Einführung dieser Regel sind keine Unglücksfälle mehr vorgekommen.

Flötz Hard Mine.

Fig. 105 und 106. Abbau wie bei Fig. 101. Schlechten sehr ausgeprägt. Wegen der Härte des Liegenden werden die Stempel nicht eingebüht. Die Kohle wird $4\frac{1}{2}'$ tief unterschrämt. Wo das Schrammittel dünn ist, muß Kohle herausgeschrämt werden und liefert Grus.

Fig. 106.

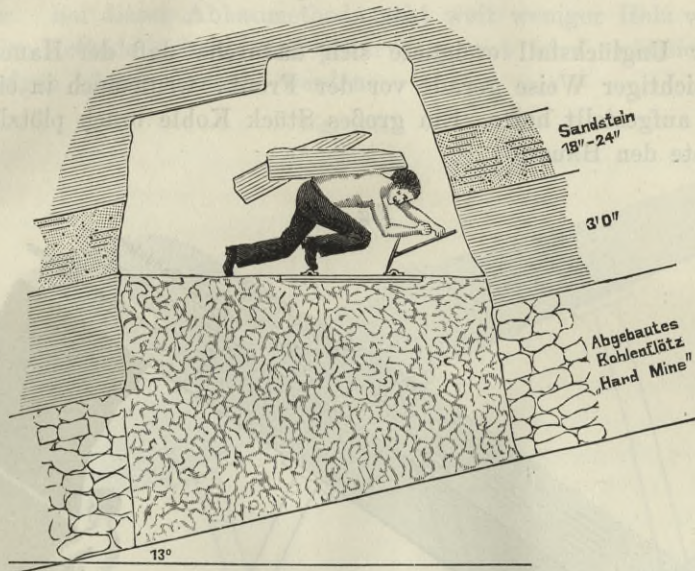


Die Bremsberge liegen 50 bis 60 yards auseinander (jedem Bremsberg fallen also beiderseits 25 bis 30 m Abbaufrent zu).

Fig. 106 A. Darstellung eines tödtlichen Unglücksfalles in einer Strecke. Zwei Reparatur-hauer waren angewiesen, an einer Stelle, wo die Streckenfirste etwas schlecht war, vier Kappen einzuziehen. Während einer der beiden Arbeiter unter der Firste ein Bühnloch in den Stoß machte, in welches die erste der Kappen hineingelegt werden sollte, fiel ein großes Stück des Hangenden, ungefähr $2\frac{1}{2}$ Tonnen, herab und tödtete den Mann. Er hatte vor Beginn seiner Arbeit das Hangende beklopft und hielt es für sicher. Hätte er, bevor er irgend etwas am Hangenden vor-

nahm, einen Nothstempel gesetzt, wie es in solchen Fällen üblich ist, so würde der Unglücksfall nicht vorgekommen sein. Nothstempel sollten stets gesetzt werden, wenn in einer Hauptstrecke gezimmert werden soll, dem Ermessen der Arbeiter dürfte das nicht überlassen sein. Im vorliegenden Falle war das Gestörtsein des Hangenden und das Auftreten von Bruchflächen in demselben verursacht durch die Annäherung des Abbaues auf dem höher liegenden Flötze Holly Lane.

Fig. 106 A.

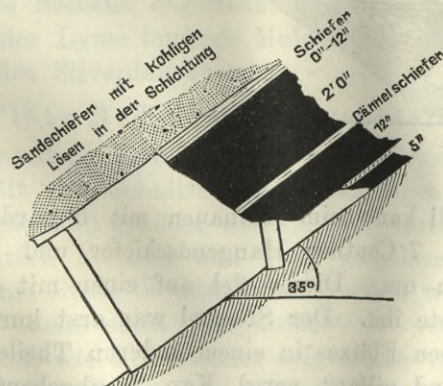


Weiter südlich ereignete sich ein tödtlicher Unglücksfall vor Ort eines Streckenbetriebes, der an einer alten, verbrochenen Strecke entlang ging und wo das Hangende daher schlechter war, als gewöhnlich. Dasselbe war außerdem feucht. Der Hauer entfernte einen Stempel, der ihm zu nahe am Gehänge stand, hatte aber versäumt, vorher einen anderen zu setzen. Drei Tonnen Hangendes fielen auf ihn und tödteten ihn.

Flötz Banbury.

Fig. 107. Longwall, beiderseits der Bremsberge 40 yards Stoß. Das Liegende hebt sich und schließt den abgebauten Raum.

Fig. 107.

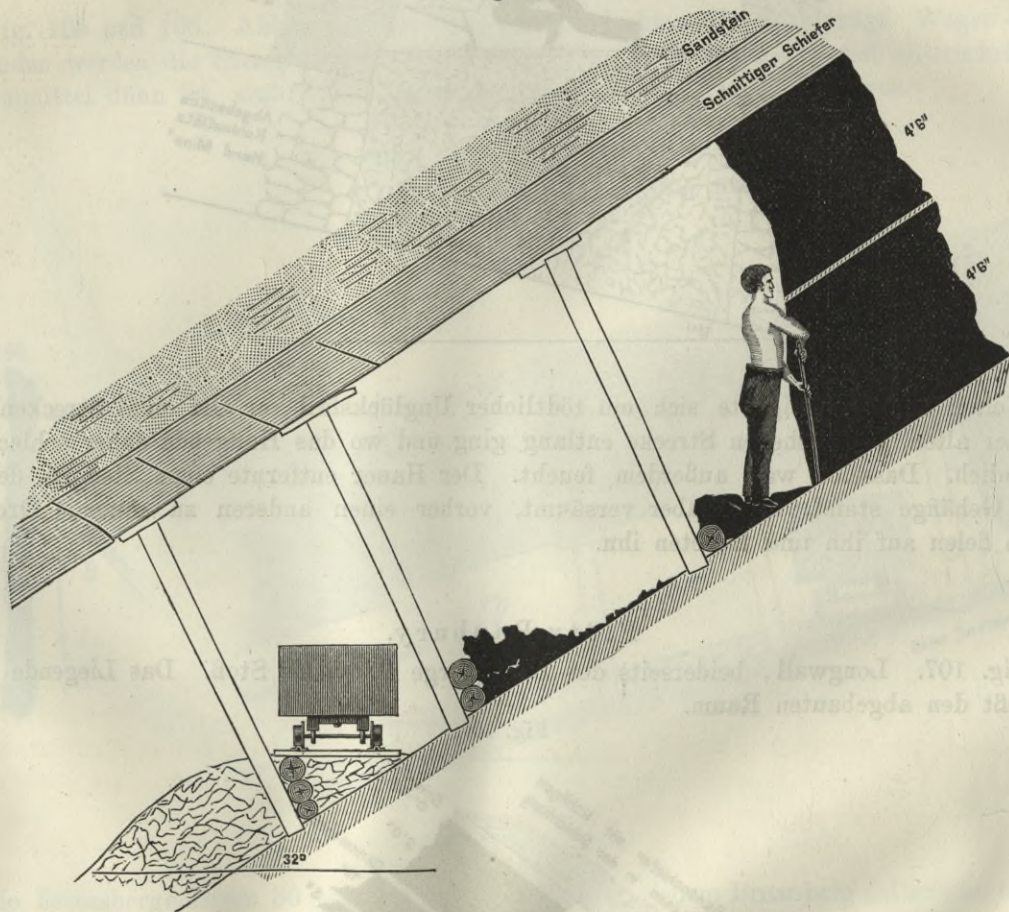


Flötz Cockshead.

Fig. 108. Lancashire-Methode (streichender Pfeilerbau). Die Abbauörter lassen Pfeiler von etwa 15 yards flacher Höhe zwischen sich, welche entsprechend der Richtung der sehr ausgeprägten Schichten entweder stetig auf dem Bremsberg zu (face-way drifts) oder — auf dem anderen Bremsbergflügel — abschnittsweise mit dem Rücken gegen den Bremsberg (back-way drifts) abgebaut werden. Die Kohle wird ohne Schrämarbeit mittelst bootshakenartiger Instrumente von 9' Länge hereingewonnen, welche dem Arbeiter ermöglichen, außer dem Bereich der hereinfließenden Kohle zu bleiben.

Ein tödtlicher Unglücksfall ereignete sich dadurch, daß der Hauer beim Bearbeiten der Oberbank sich unvorsichtiger Weise gerade vor der Front, wenn auch in einiger Entfernung und hinter einem Stempel, aufgestellt hatte. Ein großes Stück Kohle brach plötzlich herein, schlug den Stempel um und tödtete den Hauer.

Fig. 108.



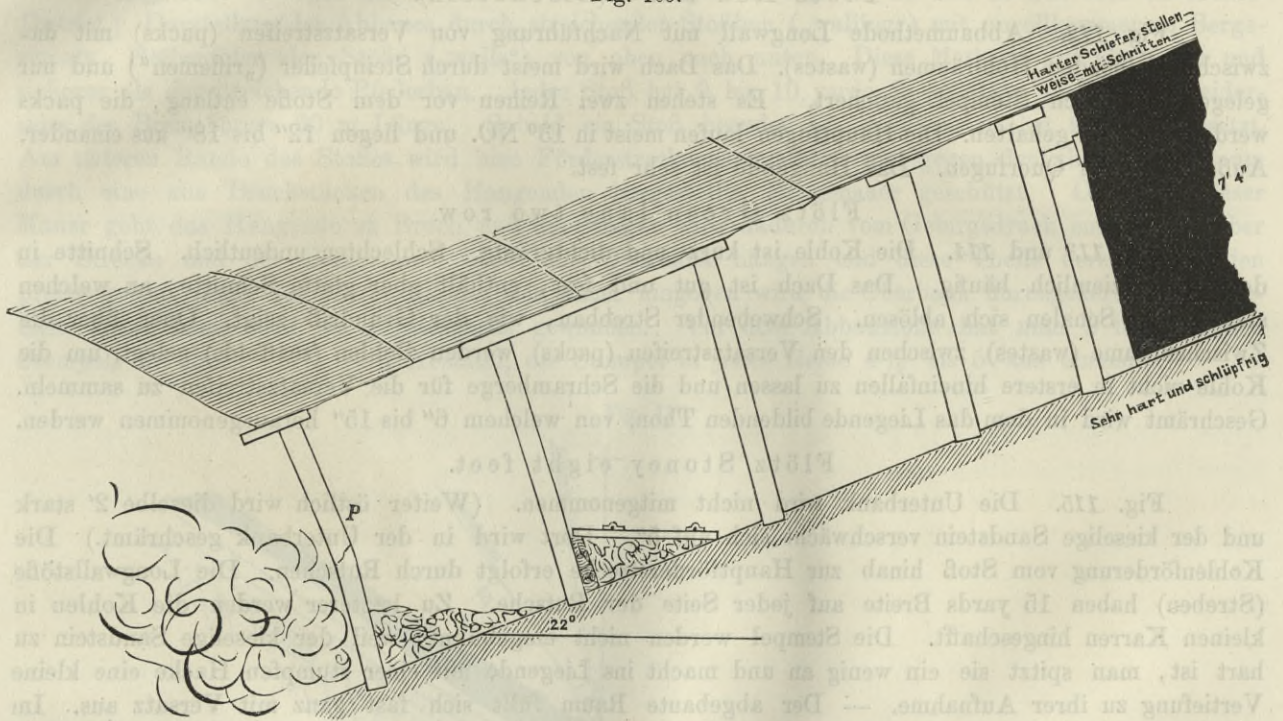
Ein anderer Unglücksfall kam beim Aufhauen mit 5 yards Breite vor. Hier lösten sich plötzlich am Arbeitsstoße etwa 7 Centner Hangendschiefer und Kohle und warfen einen 4' vom Stoße stehenden Stempel einfach um. Dieser fiel auf einen mit dem Herabschaufeln von Kohlen beschäftigten Arbeiter und tödtete ihn. Der Stempel war erst kurz vorher gesetzt worden.

Fig. 109. Profil desselben Flötzes in einem anderen Theile des Districts, woselbst es mit der Yorkshire-Methode („bank and pillar“, vergl. Kap. 3) abgebaut wird. Weiter nördlich, wo das

Einfallen geringer ist, hat man einen Versuch mit reinem Longwall gemacht. Derselbe hatte guten Erfolg.

Im äußersten Norden heißt das Flötz Newpool. Sein Profil ist dort dasselbe. Einfallen 27°, Hangendes sehr gut. Das Flötz wird dort mit der Lancashire-Methode gebaut. Abbaustrecken 10 yards auseinander. Schlechten in 52° NW., deutlich. Der Stoß beim Pfeilerrückbau wird schräg gestellt, hängt aber nicht mit den Schlechten über. Die Kohle wird 4' tief unterschrämt. Die Stempel werden, ungefähr 5' auseinander, in horizontalen Reihen gesetzt, die Stempel jeder Reihe 3' bis 3½' auseinander. Bei dieser Abbaumethode geht weit weniger Holz verloren, als da, wo das Flötz mit der Yorkshire-Methode („bank and pillar“) gebaut wird, nämlich nur etwa auf neun Stempel einer; die übrigen können geraubt werden.

Fig. 109.



Kidsgrove-District
(Fig. 110 bis 118.)

Nordwestlicher Theil des Beckens, abgetrennt durch die von der Nordspitze des Beckens in der Richtung auf Newcastle under Lyme laufende Muldenlinie (gegen den Norton-District) und die Verwerfung Hihg Carr (gegen den Silverdale-District).

Flötz Red Shagg (Eisenstein).

Fig. 110 und 111. Darstellung eines tödtlichen Unglücksfalles. Der das Hangende des Eisensteins bildende Thon enthält viele Schnitte in unregelmäßigen Richtungen, wodurch sogenannte Sargdeckel (Kessel, engl. „bell-mouth“) gebildet werden. Im vorliegenden Falle brach der Thon auf eine Fläche von 60 Quadratfuß herunter und zwar zwischen zwei Schnitten, von denen der eine zu sehen, der andere — am Stoße — unsichtbar gewesen war. Diese Schnitte convergirten nach oben und bildete auf diese Weise einen „Sargdeckel“. 9' vom Stoße stand ein Holzpfeiler. Durch ihn war das Thondach, das, wie sich nachher zeigte, sich von der überliegenden Kohlenbank losgezogen hatte, an der betreffenden Stelle wirksam unterstützt. Der Thon im Alten Mann hinter

dem Holzpfeiler hatte sich sanft niedergesetzt. Die von dem umgebenden Dachthon durch die Schnitte getrennte und auch von der oberliegenden Kohle abgelöste Masse ruhte ausschließlich auf 3 Stempeln, die nicht unter ihrer Mitte standen. Eine Seite muß zuerst nachgegeben haben und als der Klotz einmal in Bewegung gekommen war, wurden die Stempel ohne Weiteres umgeworfen.

Dieser Fall zeigt, wie wichtig es ist, bei so schlechtem Hangenden Holzpfeiler nahe dem Stoße zu setzen.

Der Dachthon war hier unzuverlässiger, als gewöhnlich, weil der Abbaustoß nahezu am Ende war und sich einer bedeutenden Verwerfung näherte, in deren Umgebung mehr Schnitte auftraten, und weil nahe im Hangenden das Kohlenflötz lag, von dem sich der Dachthon losgezogen hatte. Dieses Kohlenflötz pflegt sonst 10 yards über dem Eisenstein zu liegen und schwächer zu sein als hier.

Flötz Red Mine (Eisenstein).

Fig. 112. Abbaumethode Longwall mit Nachführung von Versatzstreifen (packs) mit dazwischenbleibenden Hohlräumen (wastes). Das Dach wird meist durch Steinpfeiler („riflemen“) und nur gelegentlich durch Stempel gesichert. Es stehen zwei Reihen vor dem Stoße entlang, die packs werden dicht auf gehalten. Die Hauptfugen laufen meist in 13° NO. und liegen 12“ bis 18“ aus einander. Außerdem auch Querfugen. Das Hangende ist sehr fest.

Flötz Green lane two row.

Fig. 113 und 114. Die Kohle ist kurz- und dichtgränig. Schlechten undeutlich. Schnitte in der Kohle ziemlich häufig. Das Dach ist gut und fest, enthält aber glatte Schnitte, an welchen stellenweise Schalen sich ablösen. Schwebender Strebau, wie der Grundriß zeigt. Quer über die Zwischenräume (wastes) zwischen den Versatzstreifen (packs) werden Bohlen (scaffolds) gelegt, um die Kohle nicht in erstere hineinfallen zu lassen und die Schramberge für die Versatzstreifen zu sammeln. Geschrämt wird in dem das Liegende bildenden Thon, von welchem 6“ bis 15“ herausgenommen werden.

Flötz Stoney eight feet.

Fig. 115. Die Unterbank wird nicht mitgenommen. (Weiter östlich wird dieselbe 2' stark und der kieselige Sandstein verschwächt sich auf 5“. Dort wird in der Unterbank geschrämt.) Die Kohlenförderung vom Stoß hinab zur Hauptförderstrecke erfolgt durch Rutschen. Die Longwallstöße (Streben) haben 15 yards Breite auf jeder Seite der Rutsche. Zu letzterer werden die Kohlen in kleinen Karren hingeschafft. Die Stempel werden nicht eingebühnt, weil der kieselige Sandstein zu hart ist, man spitzt sie ein wenig an und macht ins Liegende mit einer stumpfen Hacke eine kleine Vertiefung zu ihrer Aufnahme. — Der abgebaute Raum füllt sich fast ganz mit Versatz aus. Im Hangenden sind viel streichende Schnitte, ungefähr 6' aus einander. Dieselben legen sich in der Schichtungsebene an. Die Kohle ist sehr hart, Schlechten undeutlich.

Vor einem Strebstoße kam ein Hauer durch ein Stück Hangendes von 12' Länge, 2' Breite und $1\frac{1}{4}'$ Dicke zu Tode, welches an einem jener Schnitte sich ablöste. Der Schnitt war sichtbar gewesen, aber man hatte sich nicht gesichert.

Fig. 116. Lancashire-Methode. Abbaustrecken alle 7 bis 8 yards; die Pfeiler werden in schwebenden Abschnitten von 5' Breite zurückgebaut. Der hangende Thon kommt in den Abbaustrecken herein. Geschrämt wird im Liegenden der kleinen Unterbank. Ein tödtlicher Unglücksfall traf einen Hauer, als derselbe vor dem Kohlenstoß vorbeiging, nachdem er bereits die Spreizen entfernt hatte. Ein großes Stück Kohle löste sich ab und fiel auf ihn.

In jeder Arbeit stehen nicht mehr als zwei oder drei Stempel.

Flötz Eight feet Banbury.

Fig. 117. Profil an der Einmündung einer streichenden Hauptstrecke in eine einfallende Seilförderungsstrecke; Darstellung eines tödtlichen Unglücksfalles, der beim Ausbessern der Zimmerung vorkam. In der einfallenden Strecke ruhten drei Querkappen A, gegen das Hangende überdeckt mit

Cheadle- und Ipstones-District.

(Fig. 119 bis 121.)

Nebenbecken östlich vom Hauptbecken.

Flötz Woodhead.

Fig. 119, 120 und 121. Longwall; die schwebenden Streben haben 40 bis 50 yards Breite, die Kohle geht am Besten, wenn der Stoß spießwinklig zu den Schlechten steht. Beim Schrämen werden da, wo vorher das Gestänge gelegen hat, Nothstempel *B* gesetzt. Mit dem Vorrücken des „Buttock“ wird die Reihe der Nothstempel ausgefüllt durch definitive Stempel und die alte Stempelreihe entfernt.

Fig. 120.

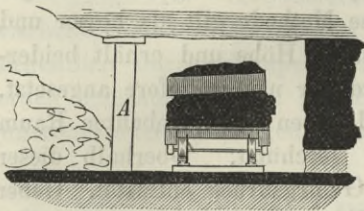
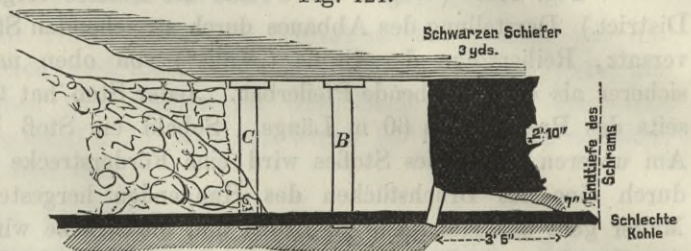


Fig. 121.



Ein Unfall mit zwei tödtlich Verletzten ereignete sich durch Steinfall aus dem Hangenden vor dem Stoße. Das Hangende hatte sich beim Anklopfen als lose verrathen, aber man nahm an, daß die Kohle, obwohl unterschrämt, es halten würde, und die Leute waren dabei, einen Stempel zu entfernen, um ihn in der Nähe wieder zu setzen. Sie hatten aber unterlassen, vorher einen Nothstempel zu setzen. Die Arbeit hatte 14 Tage lang stillgestanden und sowohl das Hangende wie die Kohle waren hinter dem Schrammtiefsten gebrochen, ohne daß die Leute es wußten.

Figuren, betreffend Streckenzimmerung und Verschiedenes.

Fig. 122 A.

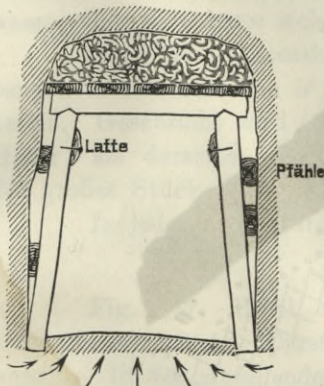


Fig. 122 B.

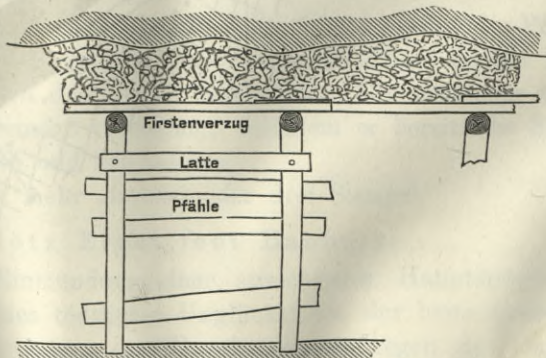


Fig. 122 C.

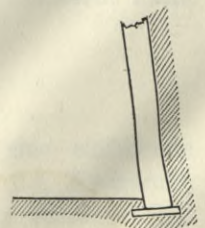


Fig. 123.

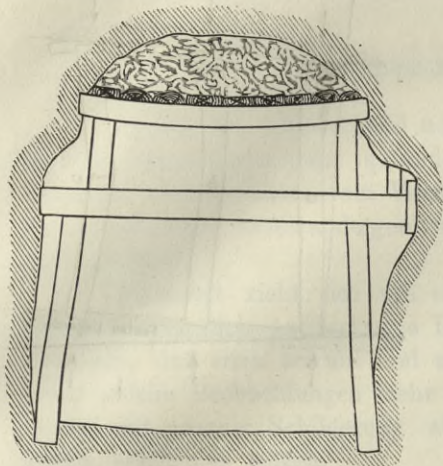


Fig. 124.

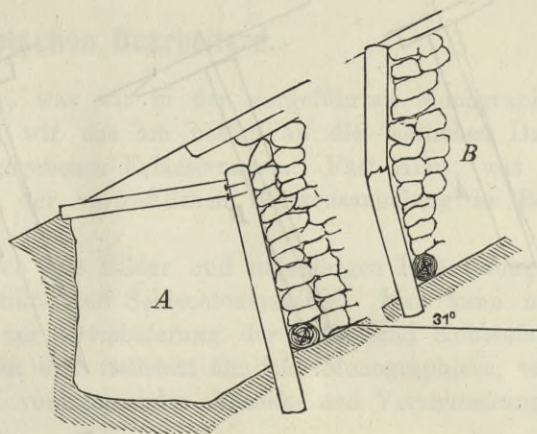


Fig. 125.

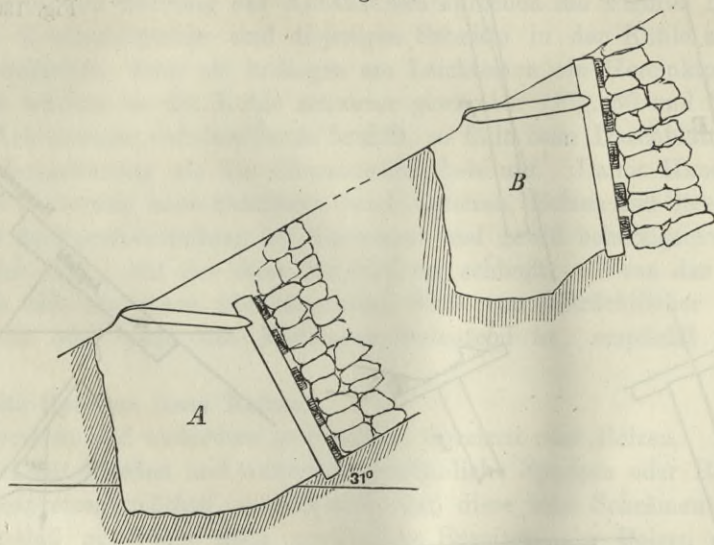


Fig. 126.

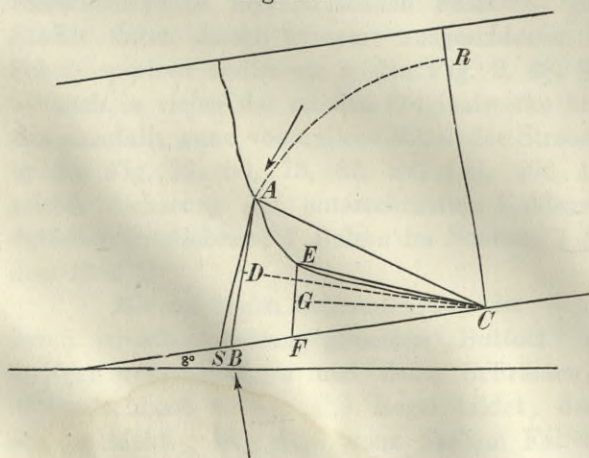


Fig. 127.

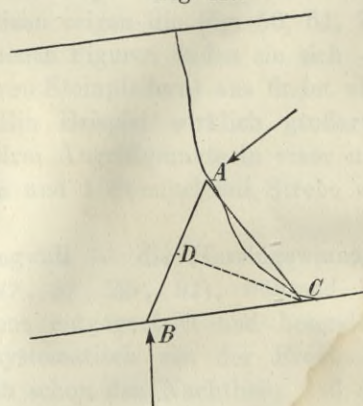


Fig. 128.

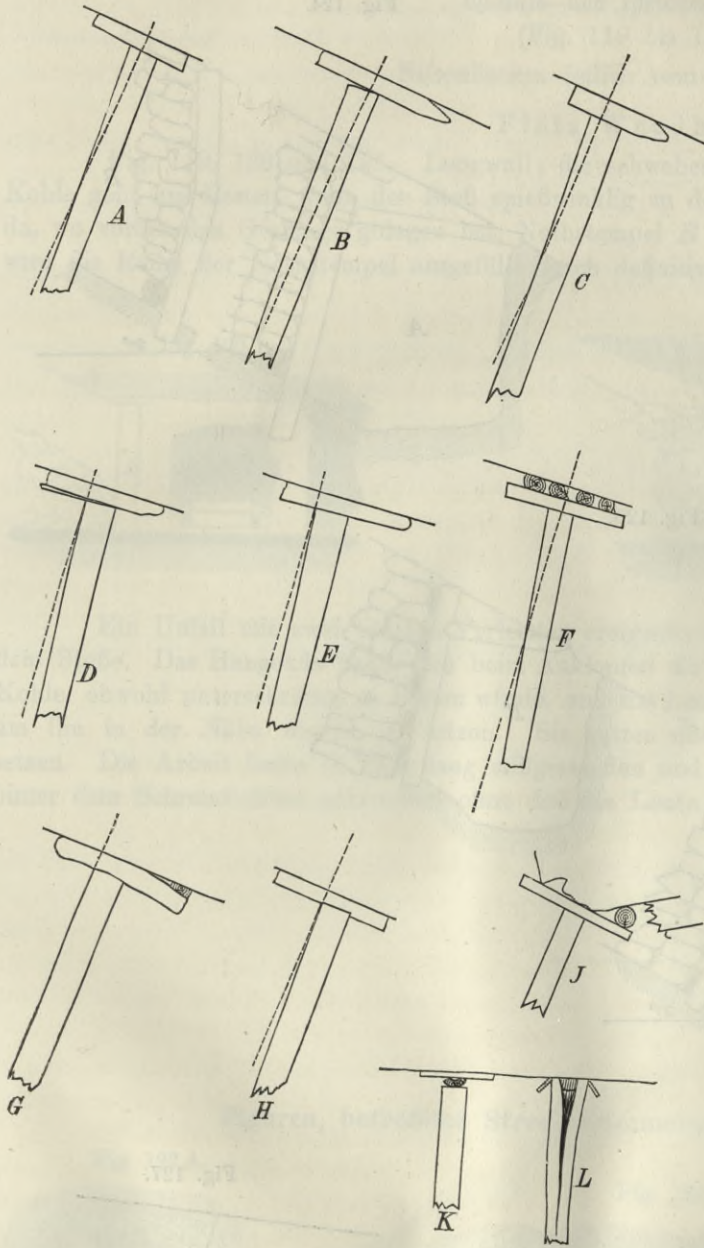


Fig. 129.

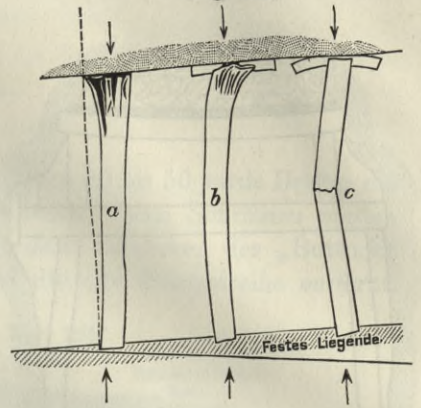
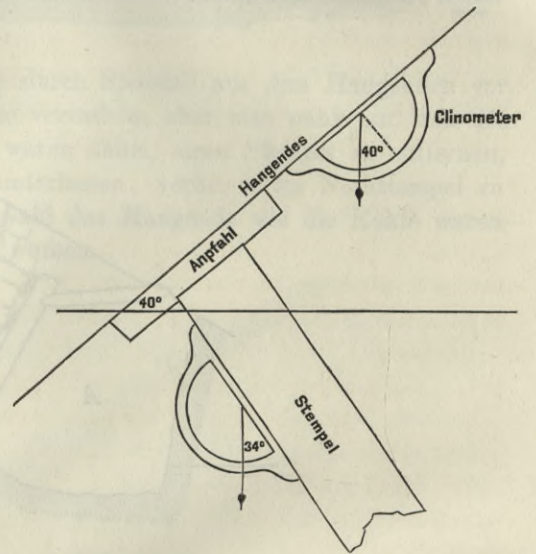


Fig. 130.



Schlussbemerkungen des Deutschen Bearbeiters.

Geben wir rückblickend uns Rechenschaft davon, was wir in der vorgeführten Monographie für uns Bemerkenswerthes gefunden haben, so halten wir uns am besten an die bildlichen Darstellungen und die ihnen vom Verfasser des Buches beigegebenen Erläuterungen. Fast Alles, was in den Textkapiteln auseinandergesetzt ist, findet sich in der vortrefflichen Skizzensammlung in Beispielen wieder.

Zunächst zieht sich wie ein rother Faden durch alle Bilder und zugehörigen Erläuterungen die außerordentlich aufmerksame Beobachtung der Schnitt- und Schlechtensysteme. Man kann nur wünschen, daß auch bei uns und unseren Bestrebungen zur Verminderung der Stein- und Kohlenfallgefahr solche Beobachtungen mehr und mehr Platz greifen und vielleicht ähnliche Monographien, verbunden mit genauer Schilderung aller in einer Gegend vorkommenden Arbeits- und Verzimmerungsweisen, erscheinen mögen.

In Bezug auf die herrschenden Streichrichtungen der Schnitte und Schlechten und die Rücksichtnahme auf sie bei der Stellung des Abbaustoßes sprechen die Figuren für sich selbst. Aus dem Gesichtspunkte der Kohlenfallgefahr sind diejenigen Schnitte in der Kohle am Ungünstigsten, welche vom Arbeitsstoße wegfallen, denn sie bedingen am Leichtesten ein Hereinkippen von Blöcken auf den Arbeiter. Zugleich machen sie die Kohle schwerer gewinnbar (Fig. 30 und 34).

Was die Arbeitsweise vor dem Stoße betrifft, so fällt beim Durchblättern der Skizzensammlung sofort die tiefe Schramführung als das Characteristischste auf. Damit Hand in Hand geht eine vorzüglich ausgebildete Sicherung beim Schrämen durch Spreizen, Bolzen und Streben. Die in Kapitel VIII entwickelte Theorie der Spreizenstellung ist interessant und gewiß beherzigenswerth, vielleicht am Wichtigsten aber ist der Satz, mit der diese Entwicklung schließt: „Wenn das Flötz viele Schnitte enthält oder wenn es sich um einen überhängenden Stoß von beträchtlicher Höhe handelt oder der Schram sehr tief ist oder wenn das Flötzfallen bedeutend ist, empfiehlt sich eine der folgenden Combinationen:

1. doppelte Spreizen (zwei Reihen),
2. Kniespreizen und außerdem gewöhnliche Spreizen oder Bolzen,
3. Stempel mit Streben und außerdem gewöhnliche Spreizen oder Bolzen“.

Zu 2 (Kniespreizen) möchte ich bemerken, daß diese beim Schrämen in schwebender Richtung schon allein, ohne daß außerdem noch gewöhnliche Spreizen oder Bolzen gestellt werden, die Abstützung von zwei Punkten aus gewähren, die die vollständige Aufnahme aller aus dem unterschränten Stoße hervortretenden Fallkräfte garantiren, sofern ein Inselbst-Zusammenfallen des Stoßes durch dessen Structur ausgeschlossen ist. Beispiele der Anwendung doppelter Reihen von Schräm spreizen finden wir in den Fig. 2, 48, 83, solche von Kniespreizen zeigen die Fig. 50, 61, 78, — auch in vielen der aus dem Originalwerke hier nicht mit aufgenommenen Figuren finden sie sich —, das ebenfalls ganz vorzügliche Mittel der Streben von Stempeln (oder von Steinpfeilern) aus findet sich in den Fig. 39, 60, 73, 82, 89, 103, 106, 109, 114 angewandt. Ein Beispiel wirklich großartig reicher Sicherung des unterschränten Kohlenstoßes bietet Fig. 103 (drei Angriffspunkte in einer und derselben Profilebene: 1 Bolzen im Schram, 1 Spreize vor dem Schram und 1 Stempel mit Strebe vor dem Stoße).

Mit der tiefen Schramführung ist — hauptsächlich beim Longwall — die Hereingewinnung durch streichend entlang gehenden „Buttock“ verbunden (Fig. 1, 3, 47, 57, 59, 91), während bei weniger systematischem und tiefem Schrämen, wie es in Fig. 95 uns entgegentritt und besonders in Deutschland vielfach die Regel bildet, das Abkohlen ebenso unsystematisch von der Frontseite aus geschieht. Bei nicht ganz flachem Fallen hat dies letztere vorab schon den Nachtheil, daß die

Hauer eher von Kohlenblöcken getroffen werden können, in jedem Falle aber bringt es auch mit sich, daß in breiter Front mit stetig zurückweichendem Stoße unter frisches, unbekanntes Hangende gegangen wird, während der „Buttoker“ vor einem verhältnißmäßig schmalen Absatze arbeitet und die zu erwartenden Schnitte des Hangenden bei Zeiten bemerken, zweitens aber auch viel systematischer und rechtzeitiger neben und hinter sich verbauen kann.

Dieses systematische Schrämen und streichende Buttocken scheint mir daher ein nicht unwesentlicher Schritt zur Lösung des Problems der Verringerung von Stein- und Kohlenfall beim Abbau zu sein.

Am systematischsten findet die Bearbeitung des Stoßes bei Maschinenarbeit (Schrämmaschinen u. s. w.) statt und bei solcher Arbeit wird daher auch das Verbauen am ehesten systematisch durchgeführt werden. Die Entwicklung der maschinellen Schrämarbeit dürfte daher von einem gewissen, vielleicht von sehr bedeutendem Einflusse auf die Frage des Stein- und Kohlenfalles werden können. Die Erfahrungen, welche man in dieser Hinsicht auf der Zeche Dorstfeld bei Dortmund mit der daselbst in größerem Maßstabe eingeführten maschinellen Schrämarbeit gemacht hat, scheinen dies zu bestätigen.

Auch wenn die Beschaffenheit der Kohle ein systematisches Schrämen nicht gestattet oder gänzlich überflüssig macht, muß ein Abkohlen mit schmalen Absatze nach Art des englischen Buttocks, mag es nun streichend oder schwebend oder einfallend am Stoße entlang rücken, von größter Bedeutung für eine systematische Sicherung der Arbeiter sein. Auf den bedeutenden Schachtanlagen der Zeche Consolidation in Westfalen ist eine solche systematische Stoßbearbeitung in schmalen (1 bis $1\frac{1}{2}$ m breiten) Streifen, hier allerdings — wegen des steilen Fallens — bei streichendem Stoß- oder Strebbaue und daher in schwebend oder einfallend geführten Einzelabsätzen, in Anwendung und ganz wie von selbst begleitet von einem äußerst systematischen, einen vorzüglichen Eindruck machenden Verbau. Die geringen Unfallziffern dieser Zeche bezüglich des Stein- und Kohlenfalles stehen sicherlich damit im Zusammenhange. Bekanntlich wird bei uns auch sonst vielfach, z. B. beim streichenden Pfeilerbau und beim Stoßbau, in einzelnen — hier meist schwebenden — Absätzen vorgegangen, aber worauf es mir für die vorliegende Frage anzukommen scheint, ist die Schmalheit des Absatzes, durch welche das systematische Verbauen der Arbeitsstelle erst so recht bedingt wird. Man wende nicht ein, daß hierbei die Production eines Abbaustoßes zu sehr beschränkt werde. Von Zeche Consolidation ließen sich Zahlen anführen, die das Gegentheil beweisen. (Vergl. auch die Erläuterung zu Fig. 102.) In den Sawyer'schen Beispielen, bei denen es sich stets um schwebenden Strebbaue (Longwall) handelt, an dessen Stoße der Buttock streichend entlang geht, wird fast immer eine streichende Förderbahn am Stoße vorbei gelegt, durch die natürlich die Production desselben ungemein erhöht wird. In den Figuren 1, 57, 59, 62, 102 und 119 endigt die Bahn auf den Buttock selbst, in den Figuren 66, 88, 91 und anderen, wo der Buttock rückwärts kommt, liegt sie tiefer; häufig bleibt sie nach dem Feldwärtsgehen des Buttocks für ein Rückwärtskommen desselben liegen und befindet sich dann natürlich weiter unten. — Eine Reihe von Figuren zeigt freilich auch einen diagonal verschwimmenden oder gar keinen Buttock, andere einen so hohen, daß der Charakter des schmalen Abschwartens verloren geht; diese Fälle sind dann eben keine Muster für unseren Zweck. Die beste Schilderung der sicherheitlichen Vorzüge des typischen, schmalen Buttocks findet sich in der Erläuterung zu den Figuren 95 und 96.

4. Außerst beachtenswerth als Mittel zur besseren Ganzhaltung des Hangenden scheint mir der Strebbaue mit breitem Blick (Longwall) zu sein. In der Weise durchgeführt, wie ihn die Figuren unseres englischen Buches hier zeigen, dürfte er in sicherheitlicher Beziehung den Vorzug verdienen vor dem Strebbaue in abgesetzten Stößen, von dem irrthümlich bei uns vielfach angenommen wird, daß er eben vermöge seiner einspringenden Ecken das Hangende besser trage. Solche Ecken (vergl. die Erläuterung zu Fig. 99 am Schlusse) machen vielmehr das Hangende schlecht und da beim streichenden Strebbaue mit abgesetzten Stößen die Strebstrecken häufig gerade auf die Ecken endigen, so daß

dann hier fast fortwährend Leute beschäftigt sind (mit Einladen der Kohle), so erfolgen hier häufig Unglücksfälle. Stehen die einzelnen Streben erheblich gegen einander zurück, oder wird gar der folgende Stoß erst angesetzt, wenn der vorhergehende beendet ist, wie beim Stoßbau, so fährt man fortwährend an künstlich schlecht gemachtem Hangenden vorbei oder — da die verschlechternde Wirkung des alten Stoßes sogar über die anstehende Kohle nach der Seite hin wirkt — unter künstlich schlecht gemachtem Hangenden hin. Das schmale, schnell sich wiederholende Abschwarten mittelst Buttocks meine ich hiermit nicht.

5. Das in den Sawyer'schen Figuren uns entgegentretende Bestreben der Engländer, den Longwall auch da anzuwenden, wo kein vollständiger Bergeversatz möglich ist, erscheint nach Vorstehendem auch vom Standpunkt des Steinfallens aus völlig richtig. Die Beispiele lehren uns aufs Deutlichste, daß bei richtiger Anordnung von Bergeversatzmauern — nicht natürlich bei planlosem Hinwerfen der Berge — Strebbaue sehr wohl möglich ist bei ganz unvollständiger Ausfüllung des ausgehauenen Raumes mit Versatz, ja bei fast gänzlichem Fehlen der Berge (Fig. 109 und andere). Sobald das Einfallen nicht ganz flach ist, können die Bergemauern (packs) in solider Weise nur schwebend aufgeführt werden; daher das Bestreben, den schwebenden Longwall auch noch bei solchen Einfallwinkeln anzuwenden, bei welchen er nach unseren bisherigen Begriffen ausgeschlossen erscheint (z. B. Fig. 113 und 114, woselbst sogar nur Schramberge zu den packs zur Verfügung stehen). Möglich wird der schwebende Bau in solchen Fällen durch den streichenden Buttock und die vorzügliche systematische Abstützung der Kohle.

Für das Nachführen einer streichenden Förderbahn unter dem Stoße ist bei steilerem Fallen auch auf schwachen Flötzen die nöthige Höhe vorhanden. Diese Förderbahn begünstigt natürlich die Anwendbarkeit des schwebenden Baues mit breitem Blick ungemein.

6. Hand in Hand mit dem systematischen Verbau vor dem Stoße sehen wir das Rauben der rückwärtigen Zimmerung gehen. Es ist dies eins der interessantesten Kapitel in unserem Buche. Wenn ich hinter meinem Arbeitsstoße das Hangende planmäßig der Wirkung der Schwerkraft überlasse, so muß ich natürlich vor dem Stoße eine desto besser gesicherte Zone herstellen, in die der Bruch oder das Niederwuchten nicht eindringt. Und gleichzeitig setzt mich die theilweise Wiedergewinnung des Materiales in den Stand, bei gleichem Kostenaufwand einen dichteren Verbau vor dem Stoße zu haben. In diesem, ich möchte sagen ursächlichen Zusammenhange mit einem um so sorgfältigeren und systematischeren Stempelschlag vor dem Stoße erscheint das „Rauben“ vom Gesichtspunkt des Stein- und Kohlenfalles in einem ganz neuen Lichte und auch das, was an verschiedenen Stellen des Buches über die den Stoß entlastende Wirkung des systematischen Raubens der rückwärtigen Zimmerung gesagt ist, erscheint mir höchst beachtenswerth. Wird doch dies Verfahren, das Hangende am Arbeitsorte dadurch zu entlasten, daß man es in der Nachbarschaft zu Bruche wirft, ganz planmäßig beim Braunkohlenbergbau und beim Abbau mächtiger Steinkohlenflötze in Oberschlesien ausgeführt! Beispiele von sehr engem Stempelschlag vor dem Stoße bei systematischem Zubruchewerfen durch Rauben der rückwärtigen Reihen siehe Fig. 81 und 82, ferner dritter Absatz der Erläuterung zu Fig. 85, sowie Fig. 119.

7. In den Figuren 5 und 97 sehen wir, wie bei streichendem Pfeilerbau auf flachen Flötzen die Pfeiler in Abschnitten von gewisser Breite schwebend verhauen werden. Diese auch bei uns so gebräuchliche Methode zeigt bei Fig. 97 die gewiß sehr löbliche Besonderheit, daß während des Verhiebes eines solchen schwebenden Abschnittes der Verkehr zwischen der streichenden Förderstrecke und dem aufwärts rückenden Arbeitsstoße nur am festen Kohlenstoße entlang stattfindet, obgleich der übrige verhauene Raum keineswegs durch Bergeversatz ausgefüllt ist. Er wird durch eine schwebend aufgeführte Bergemauer (pinning) und dahinter stattfindendes Rauben der Stempel außer Verkehr gesetzt, während er bei uns, sofern nicht von der oberen Strecke fremde Berge zugeführt werden und der Bau dadurch sich zum „Stoßbau“ gestaltet, meist auf dem Holze gehalten wird, zum Herunterschaulen der Kohlen dient und leicht zum Schauplatz von Steinfall-Verunglückungen wird. Ueberdies

wird durch das „Auf dem Holz halten“ dieses Abschnittes vermehrter Druck auf den Arbeitsraum am Stoße geworfen, während in dem Beispiele von Fig. 97 das Dach hier dadurch entlastet wird, daß man es im übrigen Raume bis auf das „pinning-hole“, die Gasse am Stoße hinauf, zu Bruche gehen läßt.

8. Von Interesse ist auch der streichende Stoßbau mit ganz unvollständigem Bergeversatz in Fig. 118, welcher — bei einem Flötzfallen von 30° — in der Weise getrieben wird, daß die einzelnen Stöße in der Reihenfolge von oben nach unten einander folgen. Dabei wird der ausgehauene Raum, ebenso wie bei Fig. 97 im Pfeilerbau, von dem Förderwege nur durch eine Bergemauer abgetrennt und geht im Uebrigen zu Bruch, so daß die Arbeitsstätte am Stoße und die Förderstrecke vom Druck entlastet werden. Die Reihenfolge der Stöße von oben nach unten bietet, nebenbei bemerkt, für die Entgasung große Vortheile, scheint mir aber auch für die Druckverhältnisse günstig zu sein. Für nicht zu steiles Fallen dürfte sie sich stets empfehlen, sofern man durchaus Stoßbau anwenden will oder muß.

9. Zum Textkapitel XVII (Betriebsvorschriften über das Verbauen) ist zu bemerken, daß dem Gedanken einer größeren Systematisirung des Ausbaues durch bestimmt formulirte, vom Betriebsleiter zu erlassende Vorschriften über Maximalabstände u. s. w. vor Kurzem in England auch die Regierung auf Empfehlung ihrer Bergwerksinspectoren näher getreten ist. Das von dem zuständigen Unterstaatssecretär unter dem 9. August 1899 erlassene Rundschreiben an die Bergwerksbesitzer ist in der Essener bergmännischen Wochenschrift „Glückauf“ in Nr. 34 des Jahres 1899 auszugsweise mitgetheilt und mag nachstehend dem vollen Wortlaute nach wiedergegeben werden:

„Ich bin von dem Staatssecretär beauftragt auszusprechen, daß er mit Bedauern wahrnimmt, eine wie große Zahl von Unglücksfällen Jahr für Jahr in den Bergwerken durch Stein- und Kohlenfall vorkommt. Wie Ihnen bekannt, ist Stein- und Kohlenfall die hauptsächlichste Quelle von Verunglückungen in den Gruben. In 1898, das in dieser Beziehung ein Durchschnittsjahr war, sind von den insgesamt 908 tödtlichen Verunglückungen in den Kohlengruben des vereinigten Königreichs 431 oder 47,4 pCt. durch Stein- und Kohlenfall verursacht worden. In 1897 war das Verhältniß sogar noch höher, nämlich 480 von 930, d. i. 51,6 pCt. Ueberdies zeigt diese Klasse von Unglücksfällen in ihrem Verhältniß zur Zahl der beschäftigten Arbeiter gegenwärtig keine Tendenz zum Sinken. Während hinsichtlich der Stein- und Kohlenfall-Verunglückungen in denjenigen Jahren, welche unmittelbar auf den Erlaß des Kohlenbergwerks-Gesetzes von 1887 folgten, eine bedeutende Besserung eintrat, ist im Allgemeinen seit 1892 kein weiterer Fortschritt zu verzeichnen*). Der Staatssecretär ist der Ansicht, daß der Gegenstand die Bemühungen der Bergwerksbesitzer im ganzen Lande herausfordert und daß der gegenwärtige Zustand nicht fortbestehen darf, ohne daß eine ernste Anstrengung gemacht wird, ihn zu bessern. Er hat Erhebungen angestellt über die Art und Weise, wie in den verschiedenen Districten dieser Klasse von Unfällen entgegengearbeitet wird, und er beobachtet mit Genugthuung, daß, um den dahingehenden allgemeinen Forderungen des Kohlenbergwerks-Gesetzes (Vorschriften 21 und 22)**) vollauf nachzukommen und sie, wo es nöthig ist, zu ergänzen,

*) Die nachstehende, dem neuesten Blaubuche über „Mines and Quarries“ entnommene Tabelle gibt eine Uebersicht über die Statistik der tödtlichen Verunglückungen beim Englischen Steinkohlenbergbau seit 1873 (siehe S. 69).

***) Gesetzesvorschrift 21: „Sicherheit von First und Seitenstößen. Die First und die Seitenstöße jeder Fahrstrecke und jedes Betriebspunktes sollen sichergestellt werden und Niemand, der nicht mit der Untersuchung oder Reparatur betraut ist, darf eine nicht sichergestellte Fahrstrecke oder einen solchen Betriebspunkt passiren oder dort arbeiten.“

Gesetzesvorschrift 22: „Zimmerung. Wo die Zimmerung der Betriebspunkte von den daselbst beschäftigten Arbeitern ausgeführt wird, soll Holz in genügender Menge an dem Abbaustoße, dem Förderstreckenort, dem Ausweichplatze und anderen Stellen der Grube in Bereitschaft gehalten werden, und es soll der Abstand zwischen den Stempeln oder Thürstöcken, wo solche erforderlich sind, nicht über 6 Fuß oder eine von dem Eigenthümer, Repräsentanten oder Betriebsführer etwa angeordnete geringere Entfernung hinausgehen.“

manche Besitzer durch die Spezialvorschriften*) oder auf andere Weise gewisse Regeln in Bezug auf das Verbauen festgelegt haben, welche von den Grubenbeamten und Bergleuten beobachtet werden müssen. Beispielsweise sind manchenorts Special-Vorschriften angenommen worden, welche anordnen,

Jahr	Zahl der tödtlich Verunglückten auf 1000 Köpfe						
	der Belegschaft unter Tage					der Belegschaft über Tage durch Unfälle aller Art über Tage	der Gesamt-Belegschaft durch Unfälle unter und über Tage
	durch Schlagwetter-Explosionen	durch Stein- und Kohlenfall	in Schächten	durch sonstige Unfälle	im Ganzen durch Unfälle unter Tage		
1873	0,25	1,20	0,42	0,54	2,41	0,81	2,08
1874	0,39	0,96	0,36	0,50	2,21	0,99	1,96
1875†	0,67	1,07	0,40	0,53	2,68	0,92	2,32
1876	0,23	1,08	0,32	0,36	2,01	1,05	1,81
1877†	0,87	1,14	0,33	0,47	2,81	0,99	2,44
1878†	1,53	1,22	0,29	0,42	3,46	0,93	2,97
1879	0,48	1,11	0,31	0,45	2,34	0,77	2,04
1880†	1,28	1,18	0,23	0,46	3,14	0,94	2,72
1881	0,29	1,13	0,28	0,48	2,17	0,81	1,93
1882†	0,62	1,15	0,29	0,51	2,57	0,96	2,23
Durchschnitt für 10 Jahre	0,65	1,12	0,32	0,47	2,57	0,92	2,24
1883	0,32	1,13	0,23	0,59	2,27	1,10	2,05
1884	0,15	1,14	0,21	0,50	2,01	0,96	1,81
1885†	0,80	1,03	0,18	0,52	2,53	0,98	2,21
1886	0,30	1,09	0,20	0,44	2,04	0,82	1,83
1887	0,35	1,10	0,20	0,50	2,14	0,81	1,89
1888	0,11	1,07	0,17	0,48	1,83	0,92	1,65
1889	0,30	1,00	0,16	0,63	2,09	1,21	1,91
1890†	0,57	0,86	0,17	0,48	2,09	1,09	1,89
1891	0,10	0,89	0,22	0,44	1,65	0,93	1,50
1892†	0,23	0,79	0,17	0,46	1,65	0,83	1,49
Durchschnitt für 10 Jahre	0,32	1,00	0,19	0,50	2,01	0,96	1,81
1893†	0,29	0,75	0,19	0,48	1,71	0,90	1,55
1894†	0,56	0,78	0,14	0,31	1,78	0,83	1,60
1895	0,10	0,75	0,17	0,61	1,64	0,88	1,49
1896	0,31	0,76	0,12	0,43	1,62	0,91	1,48
1897	0,03	0,86	0,10	0,50	1,49	0,71	1,34
1898	0,05	0,76	0,11	0,45	1,37	0,92	1,28
1899	0,09	0,75	0,12	0,41	1,37	0,79	1,26

†) In diesen Jahren sind große Schlagwetter-Explosionen mit mehr als 100 Getödteten vorgekommen.

*) Gesetzesvorschrift 51: „Specialvorschriften für jedes Bergwerk. 1. Für jedes Bergwerk sollen zum Anhalten und zur Richtschnur für diejenigen Personen, welche mit der Verwaltung des Bergwerks betraut oder auf demselben beschäftigt sind, Specialvorschriften aufgestellt werden, wie sie nach den eigenthümlichen Verhältnissen des betreffenden Bergwerks zur Verhütung von Unglücksfällen und zur Aufrechthaltung der Sicherheit, der Wohlfahrt und der erforderlichen Disciplin der auf dem Bergwerke beschäftigten Personen am geeignetsten erscheinen.

2. Solche Specialvorschriften sollen, nachdem sie aufgestellt sind, von dem staatlichen Bergwerksinspector des Bezirks in zwei Ausfertigungen unterzeichnet und auf dem Bergwerke in derselben Weise befolgt werden, als wenn sie im Gesetze erlassen wären.

3. Wenn Jemand, der zur Beachtung der für ein Bergwerk aufgestellten Specialvorschriften verpflichtet ist, solche übertritt, so soll er eines Vergehens gegen dieses Gesetz schuldig sein, und auch der Eigenthümer, Repräsentant und Betriebsführer des betreffenden Bergwerks sollen jeder eines Vergehens gegen dieses Gesetz schuldig sein, sofern er nicht nachweist, daß er durch Bekanntmachung und bestmögliche Durchführung der Betriebsvorschriften alle geeigneten Mittel angewandt hat, um die Uebertretung zu verhindern.“

(Die von der Betriebsleitung zu erlassenden Specialvorschriften, welche nach einer anderweitigen Gesetzesvorschrift im Einvernehmen mit dem staatlichen Bergwerksinspector des Bezirks bzw. dem Staatssecretär aufzustellen sind, haben also Gesetzeskraft, und der Bergwerksbesitzer, Repräsentant und Betriebsführer sind auch für die Uebertretung durch die von ihnen angenommenen Arbeiter bis zu einem gewissen Grade verantwortlich, ein meiner Ansicht nach nicht unbilliger und jedenfalls praktischer Grundsatz. L.)

daß Stempel oder andere Unterstützungen des Hangenden und der Stöße in regelmäßigen Abständen gesetzt werden müssen, wobei der Abstand, der nicht überschritten werden darf, für jedes einzelne Flötz besonders festgesetzt ist, daß ebenso Spreizen regelmäßig angestellt werden müssen und daß das Holz durch die Betriebsverwaltung bis zu den wirklichen Arbeitspunkten der Bergleute selbst zu liefern ist.

Der Staatssecretär hört, daß eine Besserung zu beobachten ist in denjenigen Districten, in welchen solche Reglements am meisten in Aufnahme gekommen sind, und er ist der Ansicht, daß die allgemeine Annahme ähnlicher Bestimmungen zu einer allgemeinen Abnahme der Zahl der Unglücksfälle führen würde. Er wünscht demgemäß den Bergwerksbesitzern die Wichtigkeit eines solchen Vorgehens ihrerseits eindringlich vorzustellen.

Er hat die staatlichen Bergwerksinspectoren über die Maßregeln befragt, welche zur allgemeinen Annahme empfohlen werden könnten, und dieselben haben sich auf die folgenden Grundsätze geeinigt:

I. Ein Vorrath geeigneten Holzes soll an jedem Betriebspunkte (vor Ort) bereit gehalten werden. Die Wichtigkeit dieser Maßregel ist gegenwärtig allgemein anerkannt. Sie steht schon an manchen Stellen mit befriedigendem Ergebnisse in Anwendung.

II. Vermehrte Aufsicht Seitens der Grubenbeamten und strengere Durchführung der Vorschriften und Anweisungen sind nothwendig. In erster Linie müßten die Betriebspunkte häufiger während der Schicht von den Grubenbeamten befahren werden, um gefährliche Stellen des Hangenden oder der Stöße zu entdecken. Viele Unfälle werden auch durch Lässigkeit von Seiten der Bergleute selbst im Anbringen der zur Sicherung der Arbeiten erforderlichen Stempel oder Spreizen herbeigeführt und vermehrte Aufsicht durch die Grubenbeamten ist erforderlich, um die diesbezüglichen Vorschriften durchzuführen. Es ist im Besonderen wichtig, daß die Grubenbeamten selbst zusehen, daß die von ihnen gegebenen Anweisungen zur Sicherung der Arbeitsstellen auch wirklich ausgeführt werden.

III. Viele Unfälle, welche beim Rauben der Zimmerung vorkommen, würden vermieden, wenn die Anwendung von „ringer and chain“, „dog and chain“ oder anderen ähnlichen Vorkehrungen, wie sie in manchen Districten schon in Gebrauch sind, ein für allemal vorgeschrieben würde.

IV. Diejenige Maßregel aber, welcher die staatlichen Bergwerks-Inspectoren die größte Bedeutung beimessen, ist das systematische Verbauen und Abspreizen an den Arbeitsstellen. Die Inspectoren sind der Ansicht, daß die Frage, wann und wo Stempel oder Spreizen zu setzen sind, nicht gänzlich dem Urtheil des einzelnen Hauers überlassen bleiben sollte. Während es ihm freistehen soll, mehr Stempel u. dergl. zu setzen, wenn er es für nöthig befindet, sollte es ihm nicht anheimgestellt sein, das Verbauen ganz zu unterlassen oder einen festgesetzten Maximalabstand zwischen den Unterstützungen zu überschreiten. Die Erfahrung lehrt, daß ein großer Theil der Verunglückungen durch Stein- oder Kohlenfall an solchen Stellen vorkommt, wo vorher kein Schnitt oder Sprung zu bemerken war. Dieser Art von Unfällen kann nur dadurch begegnet, Hangendes und Stöße können nur dadurch wirklich gesichert werden, daß das Verbauen systematisch ausgeführt wird, indem der Betriebsleiter für jedes Flötz oder Flötztheil der ihm unterstellten Grube den Maximalabstand der Stempel, Spreizen und sonstigen Stützen an den Arbeitsstellen festsetzt und die gegebenen Anweisungen streng durchgeführt werden. Dies ist, wie bereits erwähnt, in einigen Gruben schon Brauch und ist nach der übereinstimmenden Ansicht der Inspectoren von der größten Wichtigkeit.

Es wird, wie der Staatssecretär glaubt, vielleicht erwünscht sein, diese oder ähnliche Maßregeln den Specialvorschriften einzuverleiben. Zunächst indessen legt er Werth darauf, daß die Besitzer, Vertreter und Leiter der Kohlengruben von seinen Ansichten in Kenntniß gesetzt werden und dem Gegenstande besondere Beachtung schenken, und er glaubt auf ihre Mitwirkung zur Verminderung der jährlichen Unfallziffer bei der in Rede stehenden Art von Unglücksfällen rechnen zu können.“

Der Inhalt dieses Rundschreibens und namentlich der Punkt IV desselben wurden und werden in englischen Bergbaukreisen in Wort und Schrift mit begreiflichem Interesse discutirt und somit ist auch in England die Frage eines vermehrten Schutzes der Bergleute gegen die Stein- und Kohlenfallgefahr in Fluß gebracht.

10. Was die einzelnen Mittel zur Abstützung des Daches betrifft, so dürfte vielleicht auf die in England viel mehr als bei uns — wenigstens als in Westfalen — gebräuchlichen Holzpfeiler hinzuweisen sein, die dort im Abbau ebenso wie die Stempel nachträglich thunlichst wiedergewonnen werden (Kap. XII) und von deren möglichst reichlicher Anwendung Sawyer wohl mit Recht eine Verminderung der Unglücksfälle erwartet.

11. Recht angelegentlich möchte ich auf die in den Figuren 51 bis 54, 85 und 90 uns gebotenen Beispiele von gleichzeitigem oder wenigstens systematisch sich folgendem Abbau nahe bei einander liegender Flötze hinweisen. In ähnlicher Weise wird man oft Flötze von 2 bis 4 m Mächtigkeit in 2 getrennten Etagen abbauen und dadurch — abgesehen von den wirthschaftlichen Vortheilen — hinsichtlich des Stein- und Kohlenfalles sicherer machen können, die sonst nach allen diesen Richtungen die größten Schwierigkeiten bieten. Die Figuren 51 bis 54 zeigen uns — was übrigens auch schon vom Steinkohlenbergbau bei St. Etienne u. s. w. in Frankreich, sowie von Beispielen im Saarrevier her bekannt ist —, daß der Abbau in 2 Etagen auch dann ganz gut ausführbar ist, wenn der Bergeversatz der unteren Etage das directe Liegende der oberen bildet. Bei Figur 85, wo ein Zwischenmittel vorhanden, ist bemerkenswerth, daß der nachträgliche Abbau des oberen Flötzes dadurch keineswegs behindert wird, daß auf dem unteren nur streifenweiser Bergeversatz mit dazwischen gebliebenen Hohlräumen stattgefunden hat.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

Der Inhalt dieser Handschriften und wachsende der T. III. IV. beschrieben wurden und werden in anderen Bergwerken in Wort und Schrift mit beigefügten Anmerkungen dieses Buches, die auch im Hinblick die Frage eines vorerwähnten Schmelz- der Bergwerk-geheimnis Stein- und Kohlenstein-geheimnis in dies gebracht.

10. Was die einzelnen Mittel zur Abklärung des Bergwerks betrifft, so dürfte vielleicht bei die in England viel mehr als bei uns — weitgehend als in Westfalen — gebrauchlichen Hohlstein- zwischen sein, die dort im Abbau ebenso wie die Stempel nachträglich durch wieder gewonnen werden (Kap. XII) und von deren möglichste reichliche Anwendung Bayern wohl nicht die eine Verbindung der Hohlsteine erwarnt.

11. Nicht ungegenständig möchte ich auf die in den Figuren 53 bis 55 und 56 und 57 ge- botenen Beispiele von gleichzeitiger oder nachträglicher Zusammenbau Abbau nahe bei ein- ander benachbarter Flöze hinweisen. In ähnlicher Weise wird man die Flöze von 2 bis 4 in Mischig- keit in 2 getrennten Flözen abbauen und dadurch — abgesehen von den wirtschaftlichen Vorteilen — hinsichtlich des Stein- und Kohlenstoffes sicherer machen können, die sonst nach allen diesen Richtungen die größten Schwierigkeiten bieten. Die Figuren 53 bis 56 zeigen uns — was übrigens nicht schon vom Steinkohlenbergbau bei St. Blaine n. a. w. in Frankreich, sowie von Hohlstein in Saarbrücken her bekannt ist — daß der Abbau in 2 Flözen sehr dann ganz gut ausführbar ist, wenn der Berge- versatz der nördlichen Flöze das durch die Flöze der oberen Flöze bildet. Bei Figur 55, wo ein Zwischen- mittel vorhanden, ist bemerkenswert, daß der nachträgliche Abbau des oberen Flözes dadurch keines- wegs behindert wird, daß auf dem unteren nur kreisförmiger Bergversatz mit dazwischen ge- liegenden Hohlsteinen stattgefunden hat.

BIBLIOTHEK
KRAKOW

5. 61

Karte des Kohlenbeckens von Nord-Staffordshire.

Mafsstab 1 Zoll = 2 Meilen (engl.).



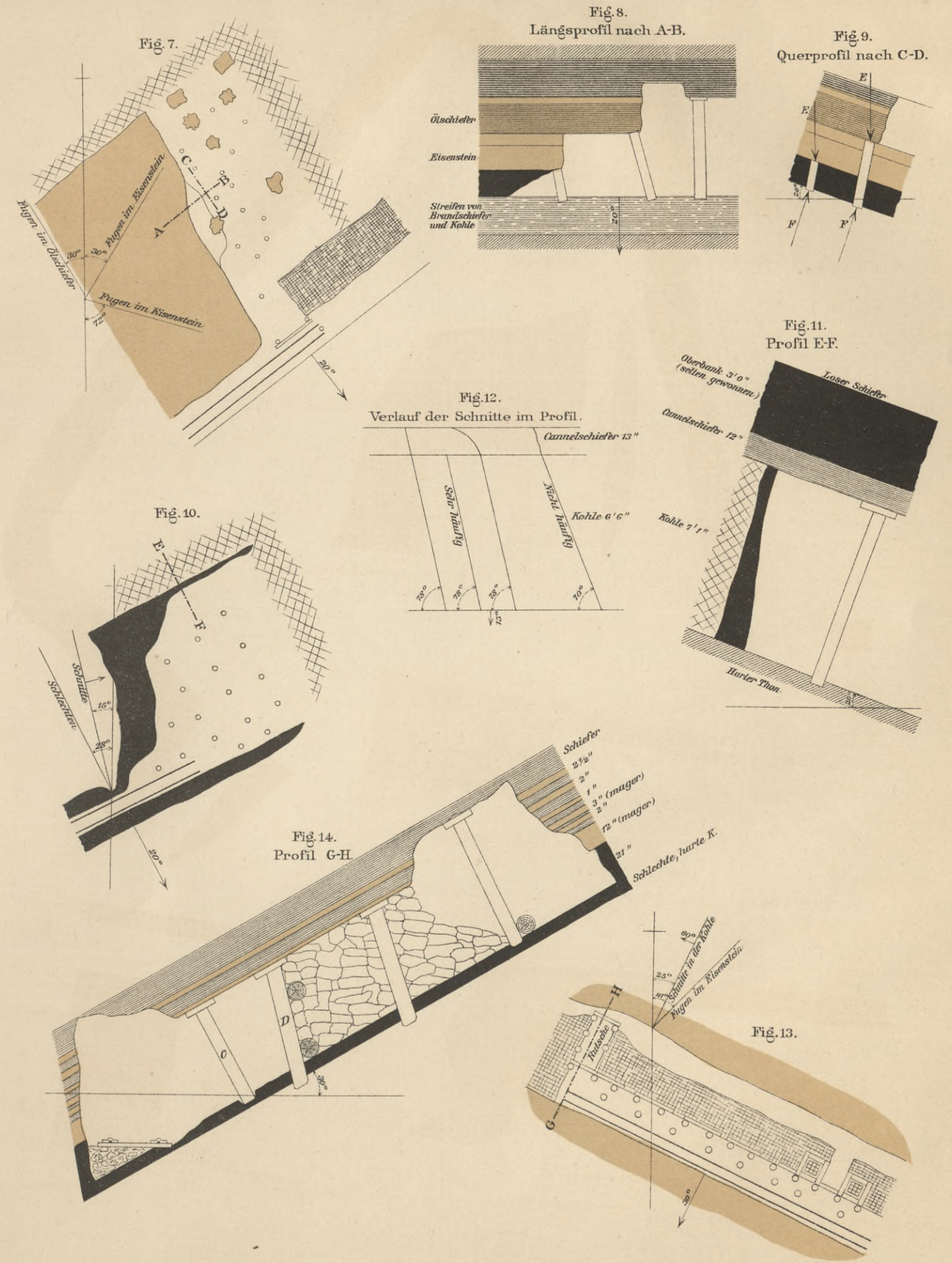
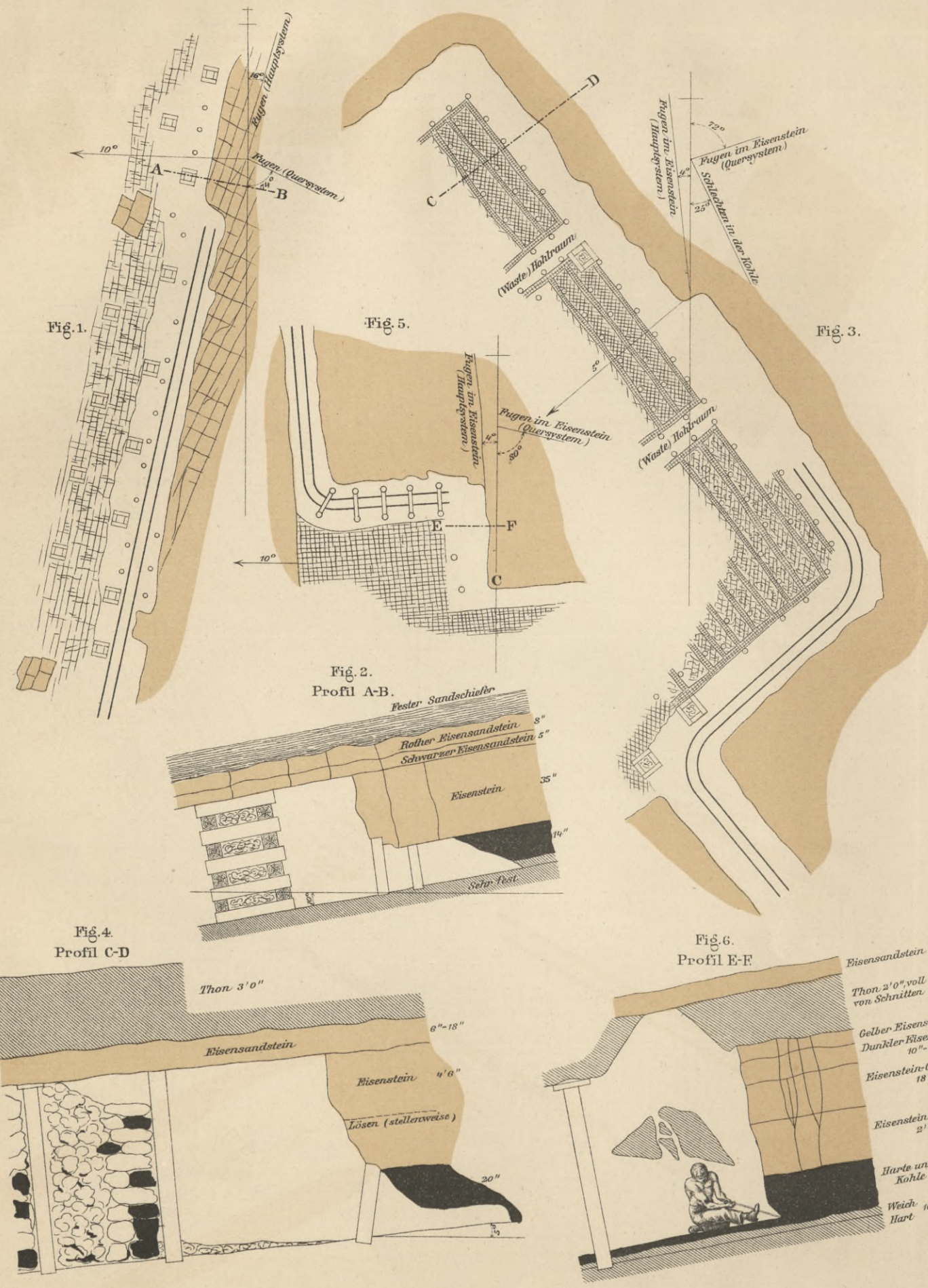
- Jüngere Formationen
- Ältere Formationen
- Bergwerke
- Apedale* Name eines Bergwerkes
- Leycett* Name einer Eisenbahnstation
- Eisenbahn
- Station
- Verwerfung (Fault)
- Einfallrichtung der Verwerfung
- Verwurfshöhe in yards
- Einfallrichtung der Schichten

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

195

11-16604





BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

40 95V-111



Fig. 15.

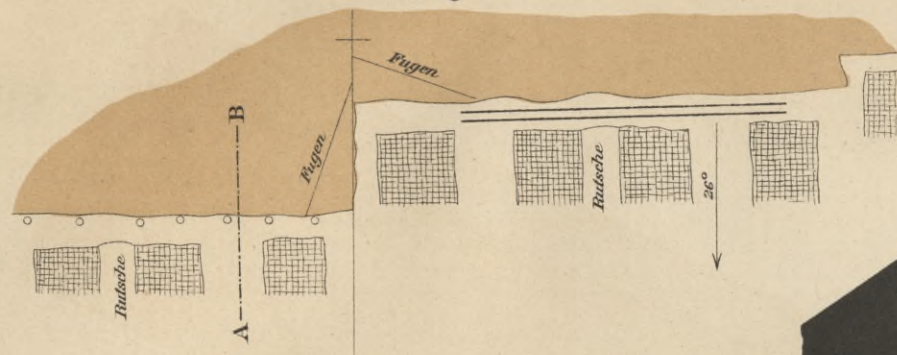


Fig. 17.

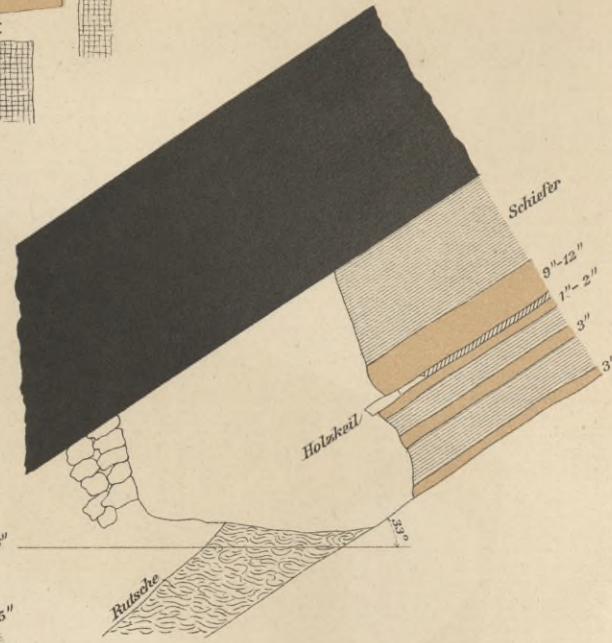


Fig. 16.
Profil A-B.

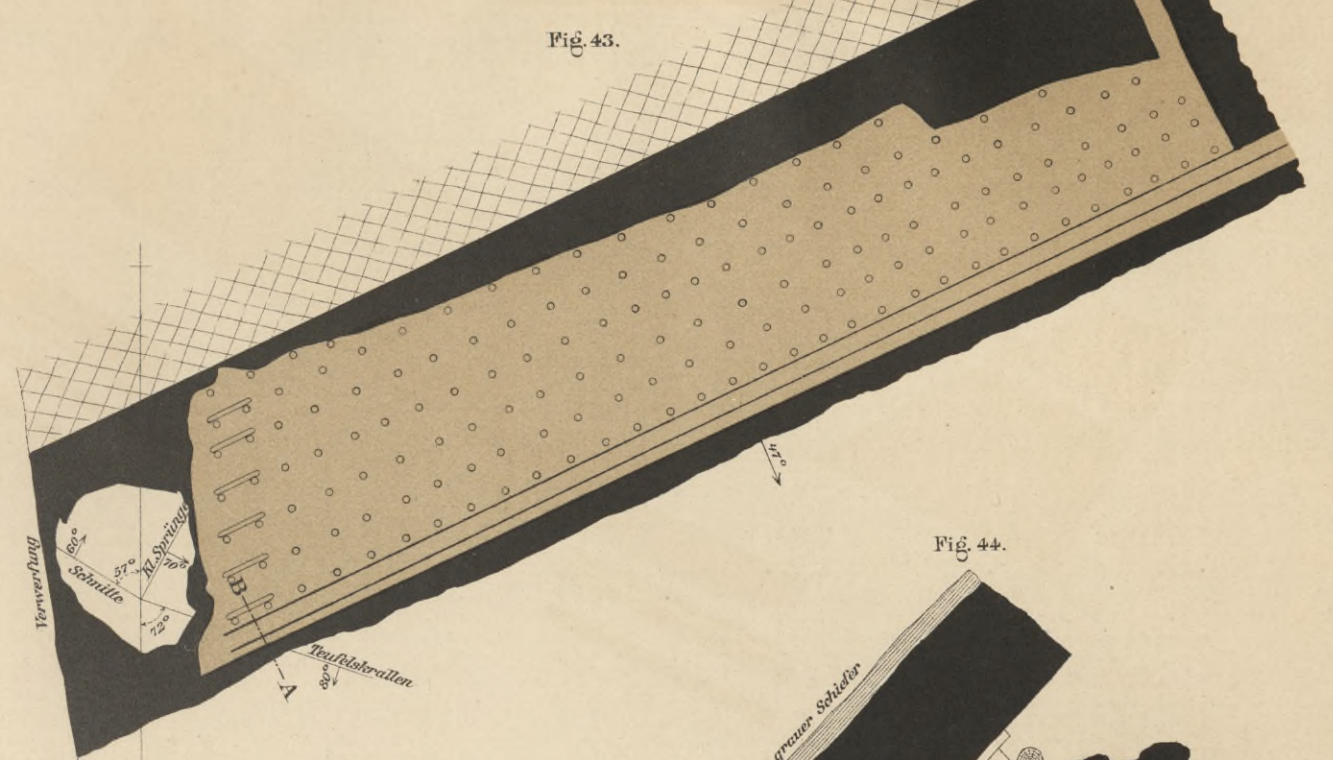
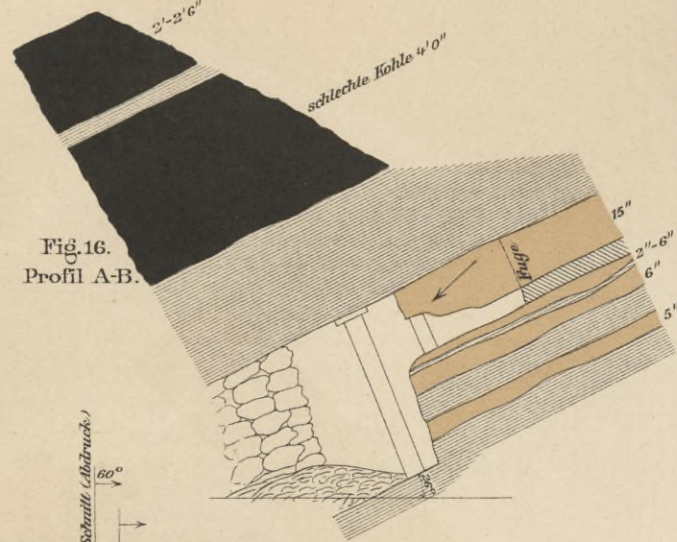


Fig. 43.

Fig. 44.

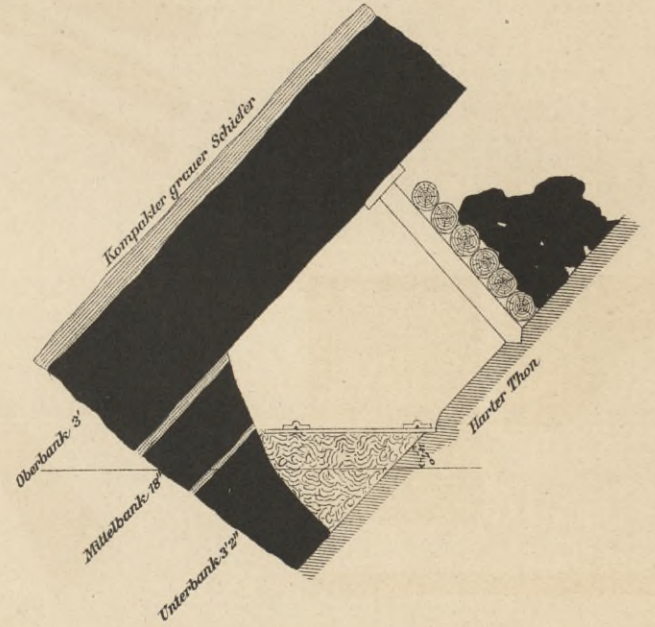


Fig. 29 A

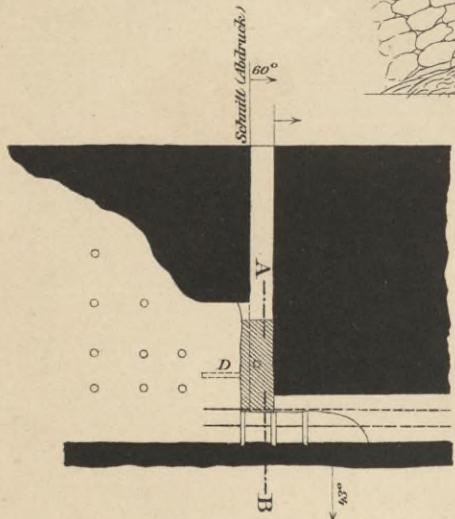


Fig. 29 B
Profil A-B.

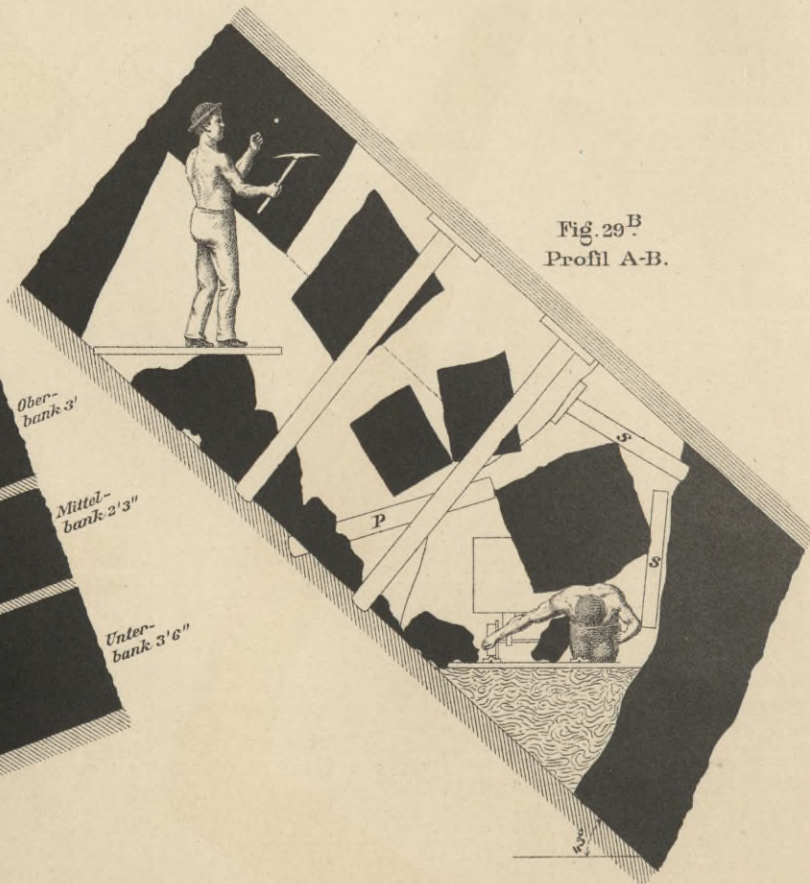


Fig. 46.

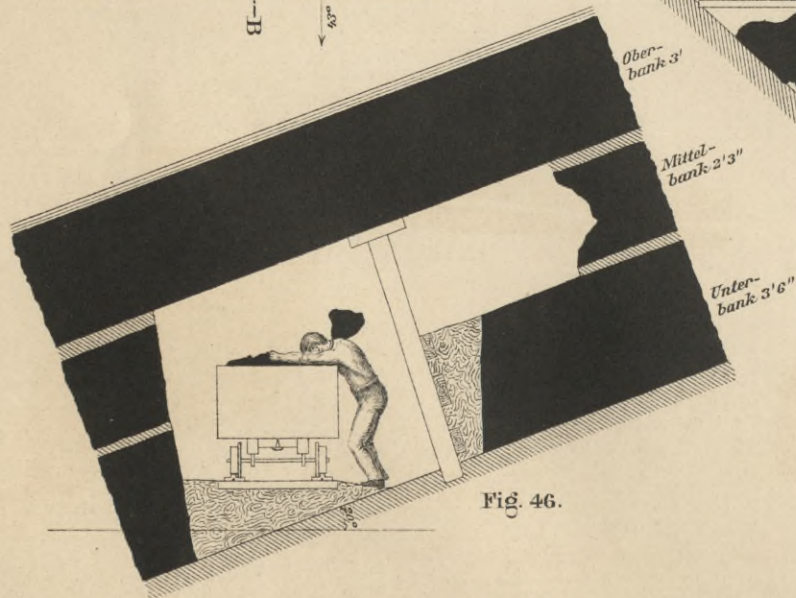


Fig. 47.

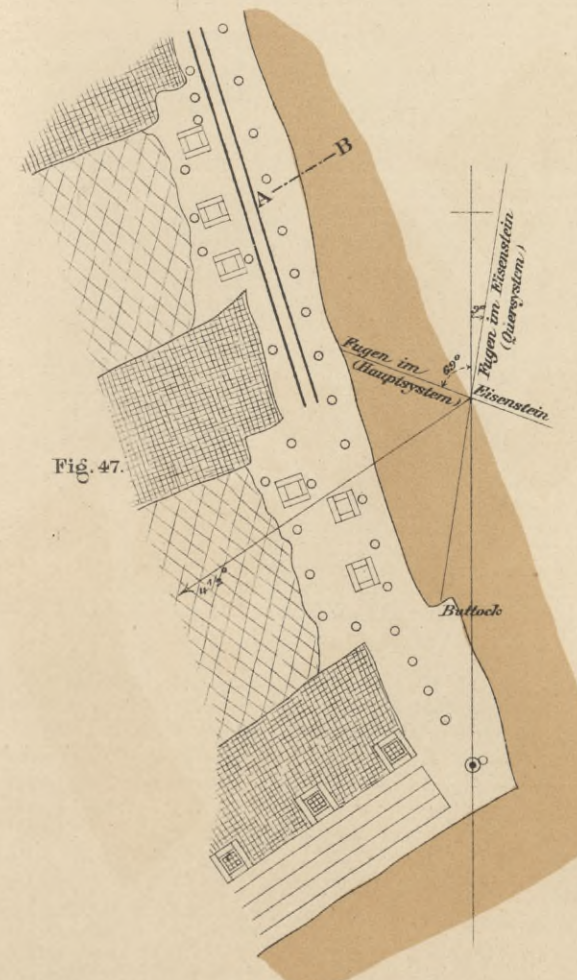
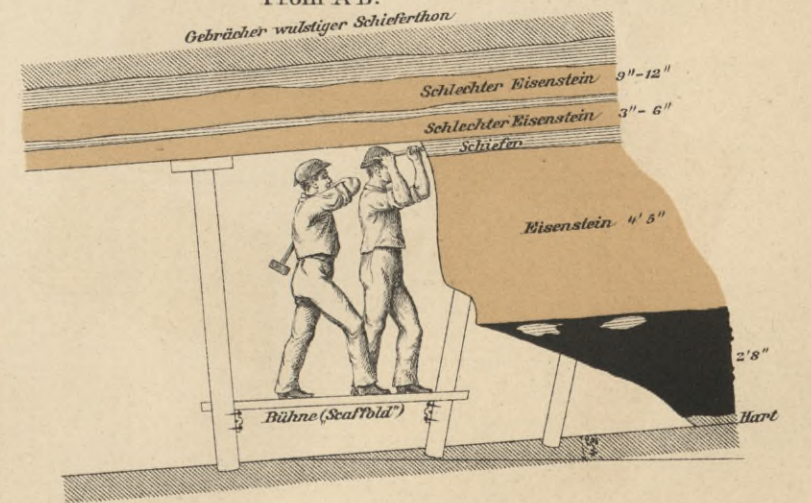


Fig. 48.
Profil A-B.





III-15604

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

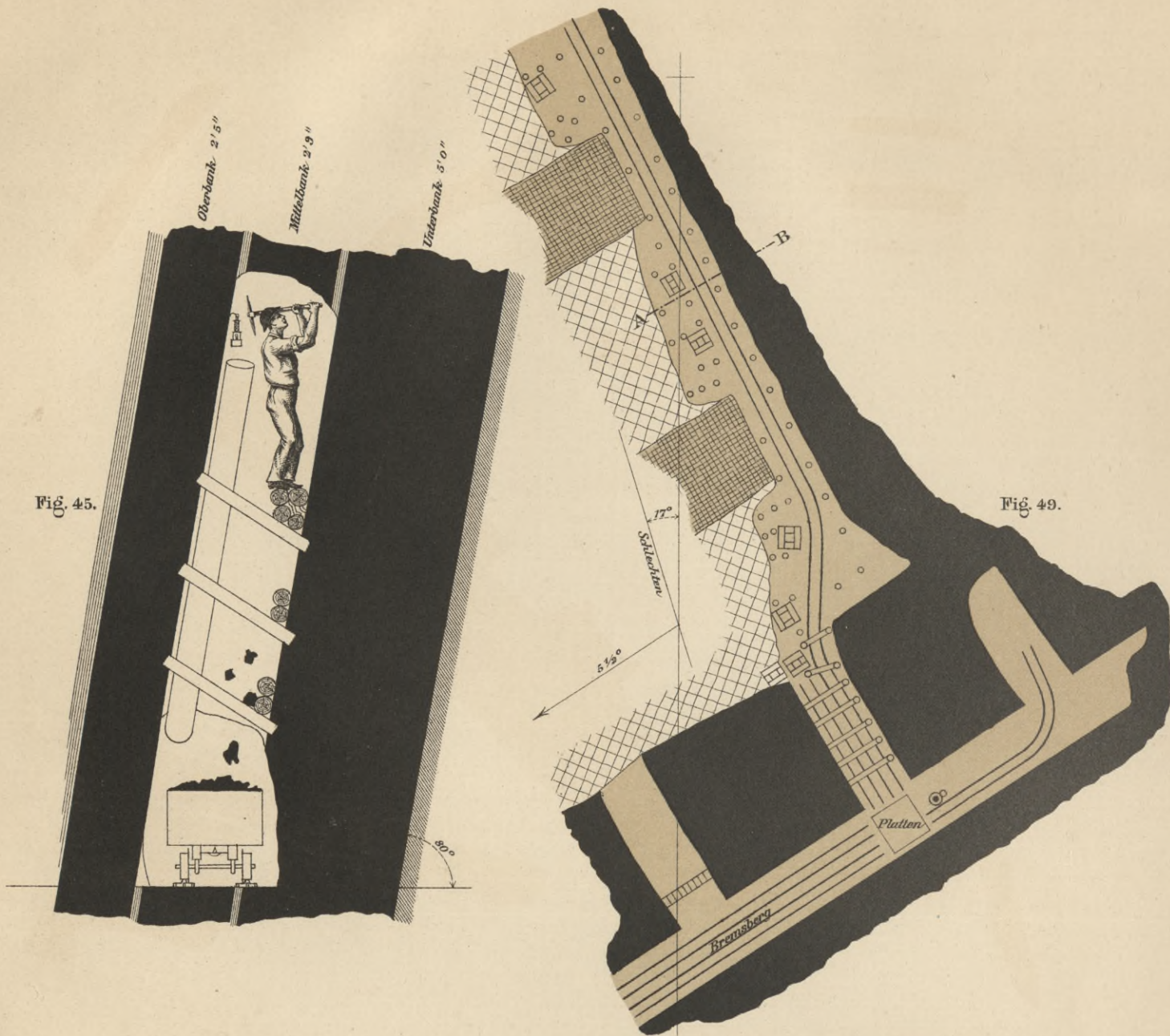


Fig. 45.

Fig. 49.

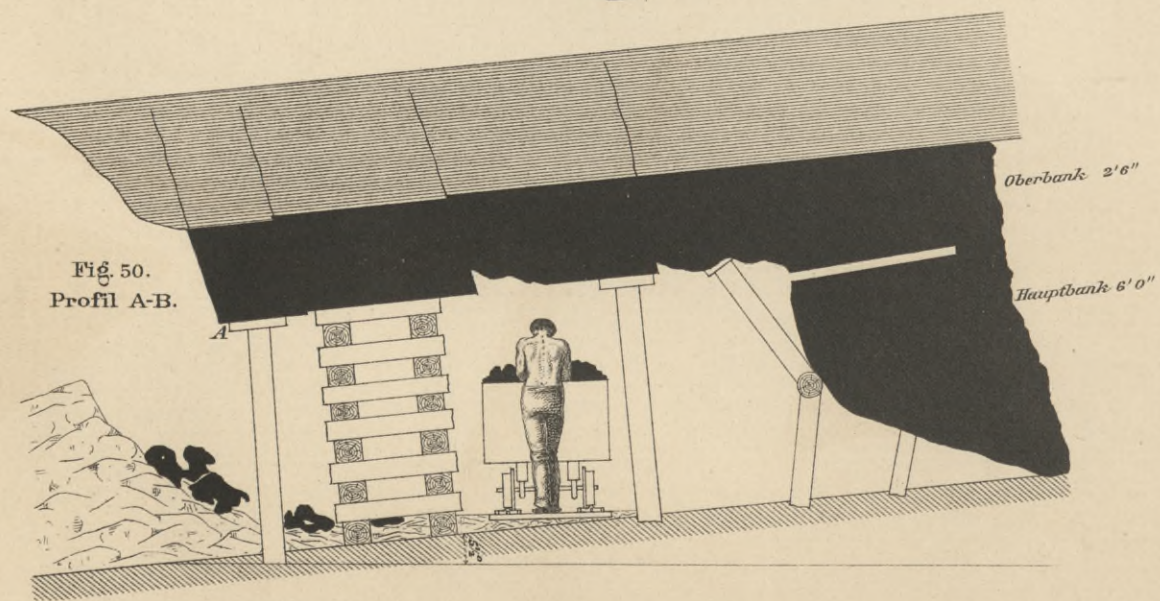


Fig. 50.
Profil A-B.

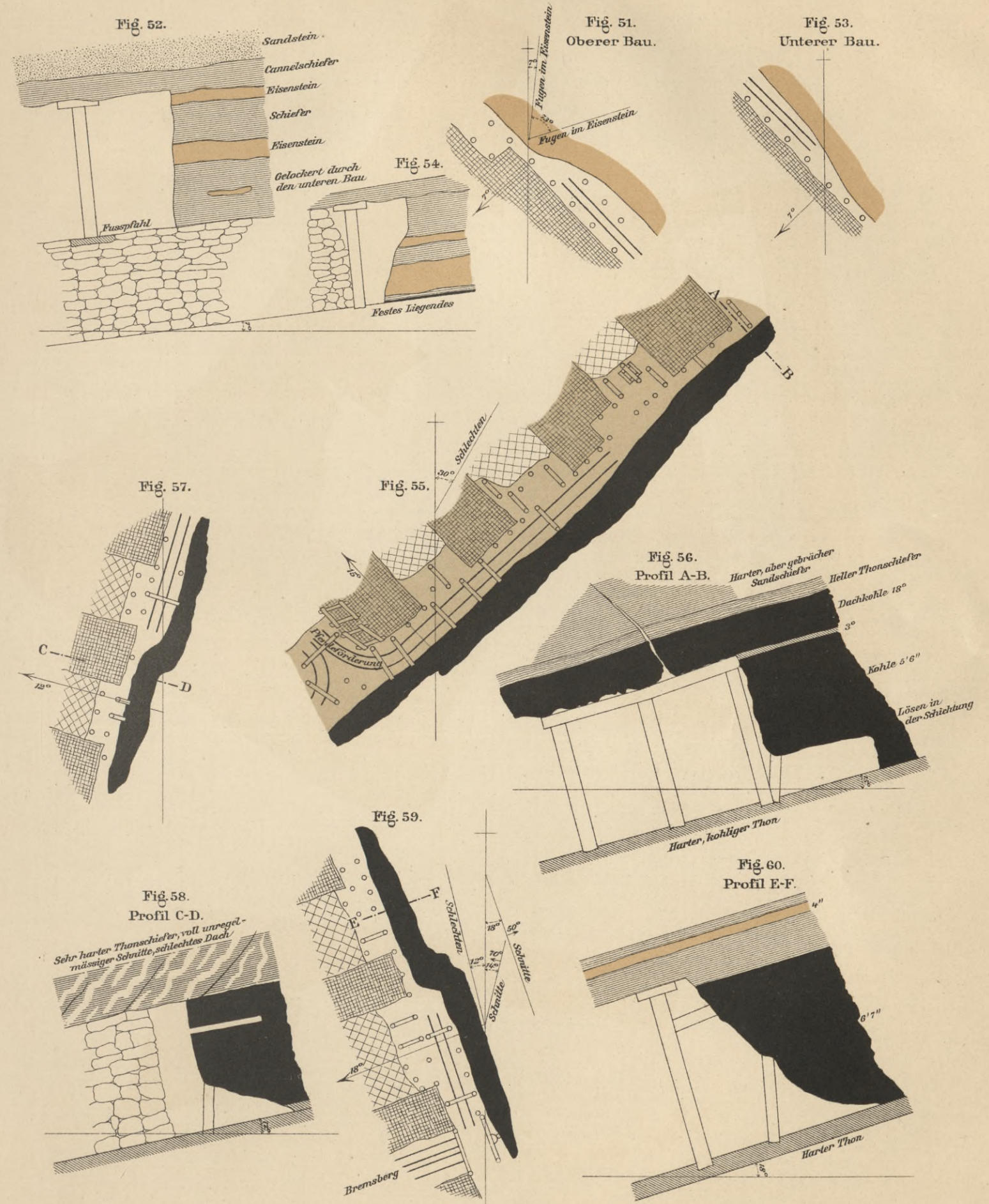


Fig. 52.

Fig. 51.
Oberer Bau.

Fig. 53.
Unterer Bau.

Fig. 55.

Fig. 56.
Profil A-B.

Fig. 57.

Fig. 59.

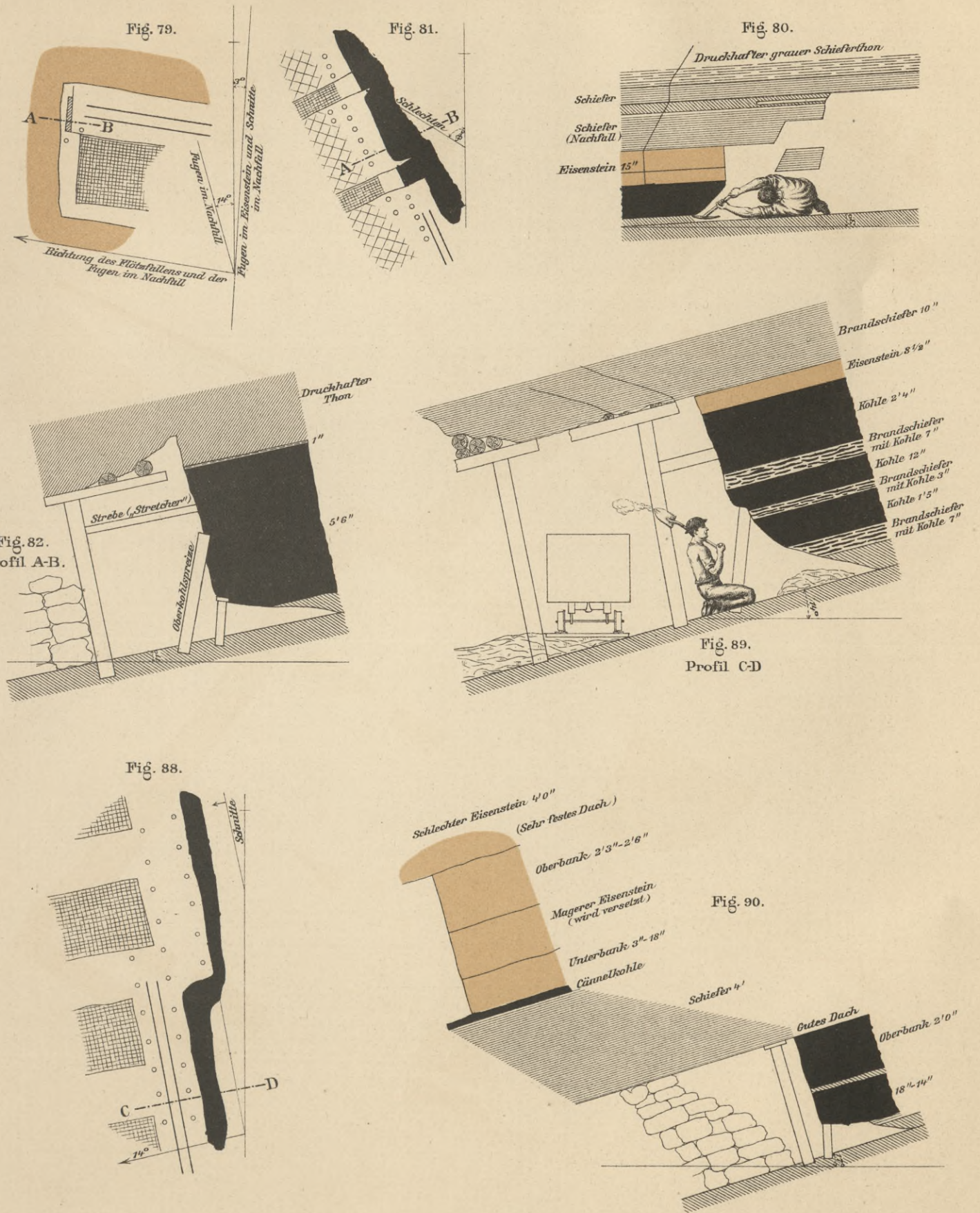
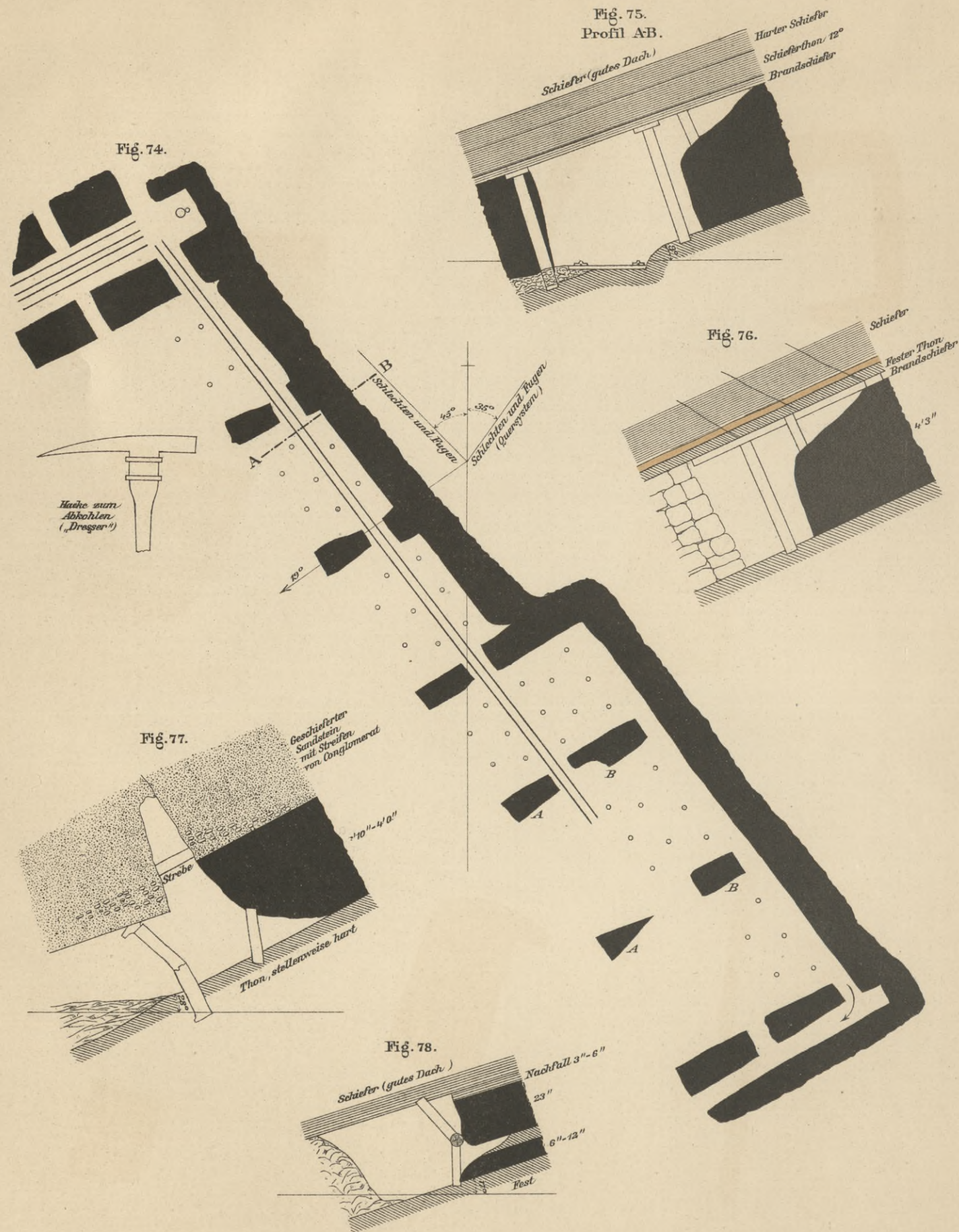
Fig. 58.
Profil C-D.

Fig. 60.
Profil E-F.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

III-15604





BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

111-15604



Fig. 111.
Profil A-B.

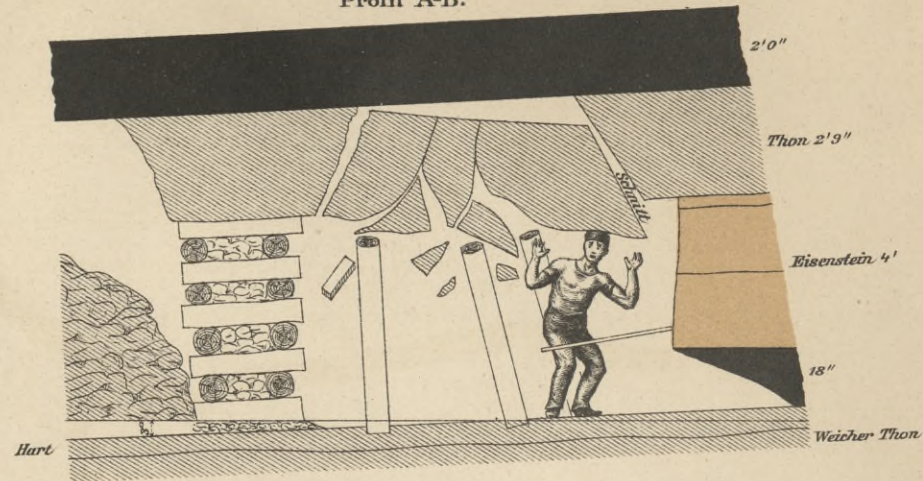


Fig. 110.

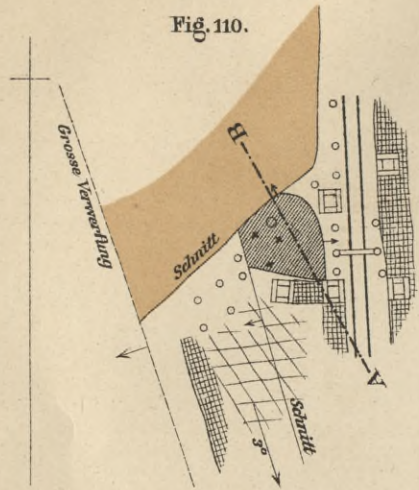


Fig. 112.

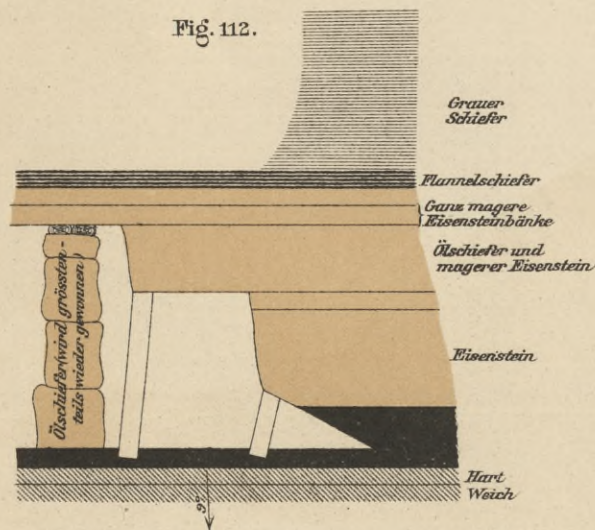


Fig. 113.

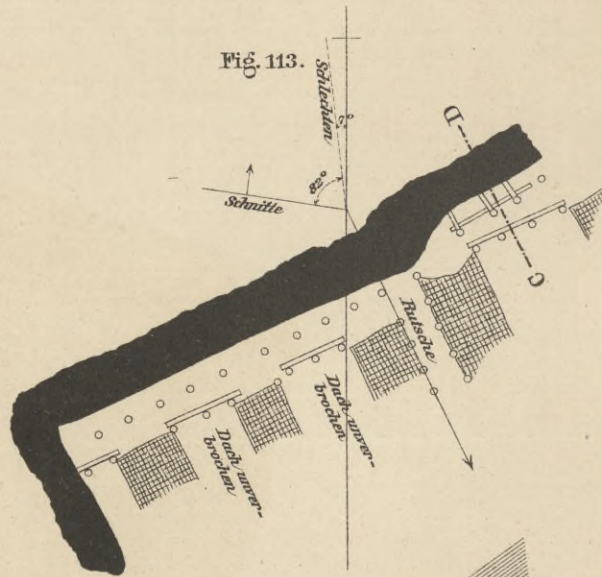


Fig. 114.
Profil C-D.

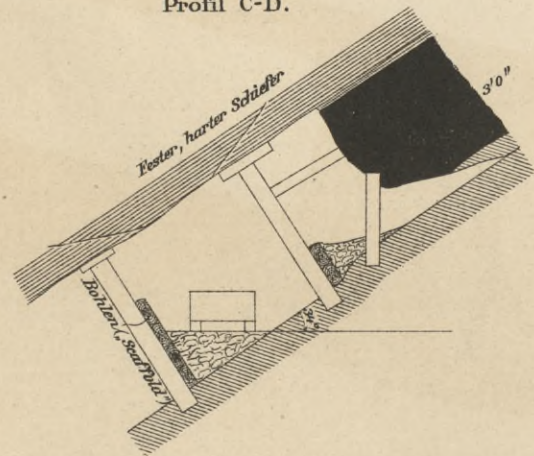


Fig. 115.

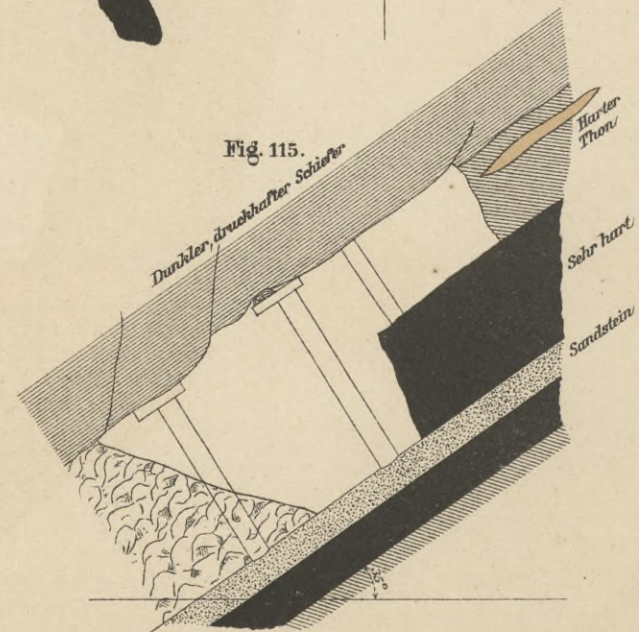


Fig. 117.

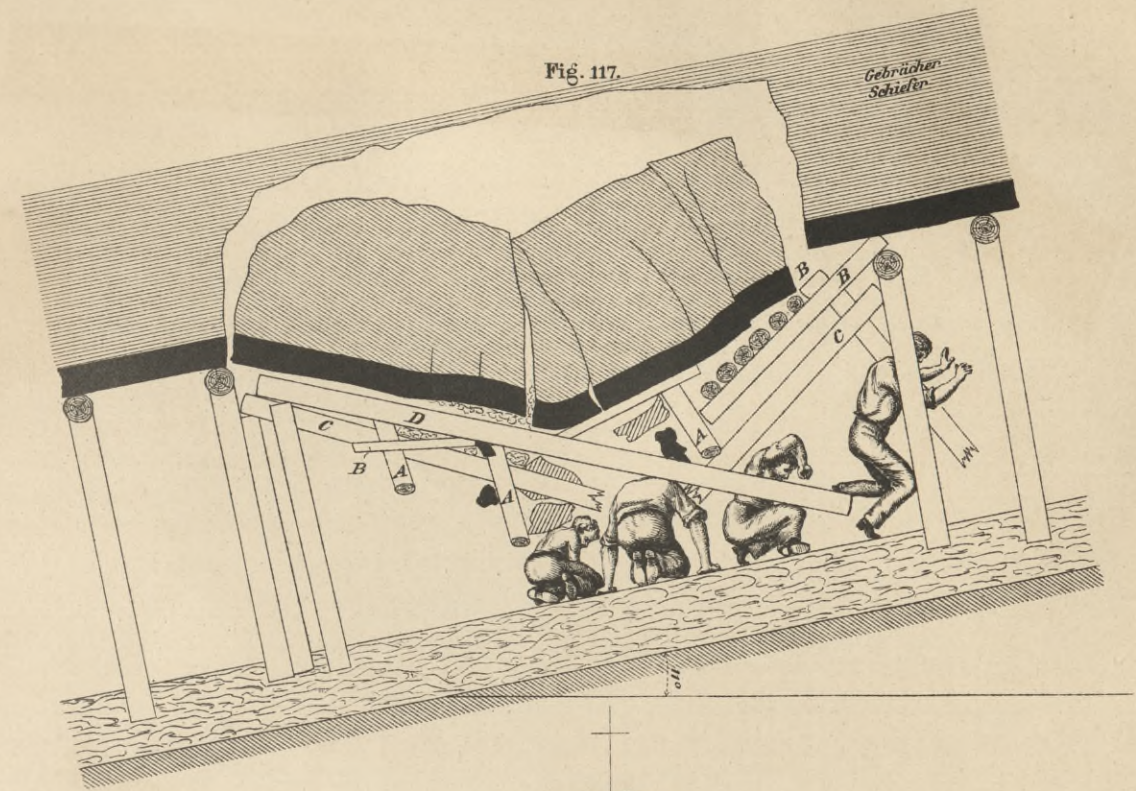


Fig. 118.

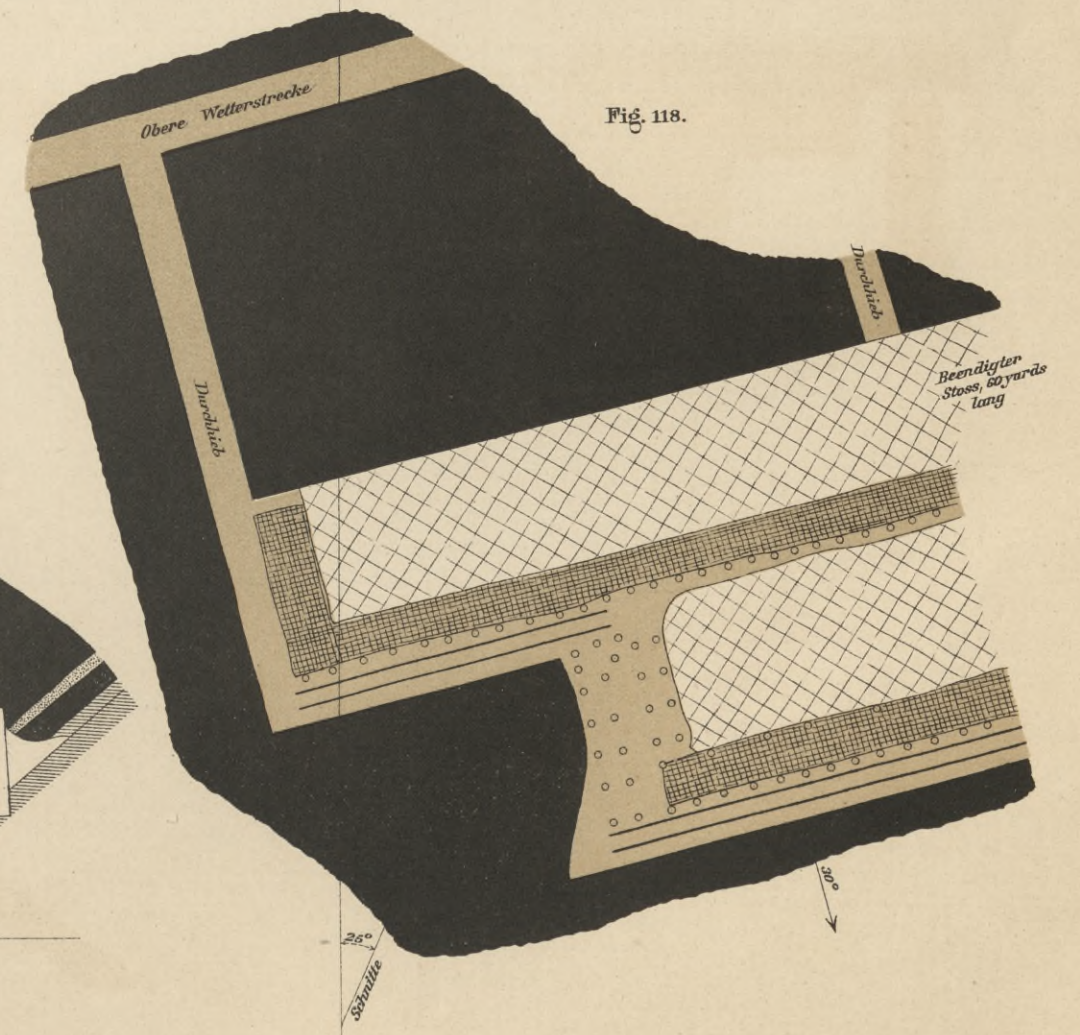
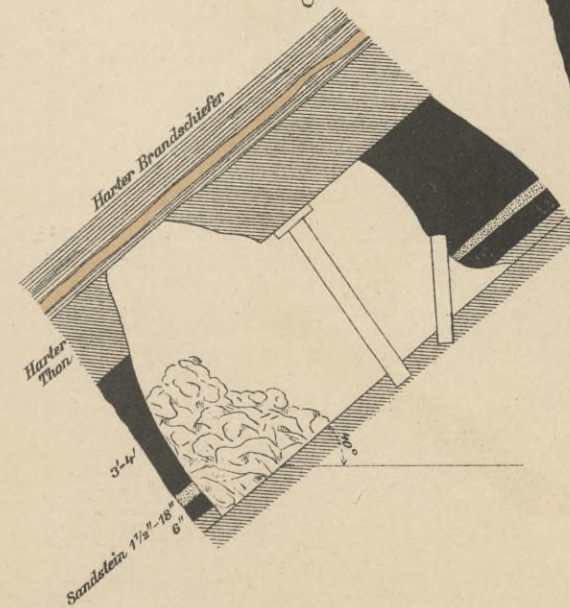


Fig. 116.



BIBLIOTEKA POLITECHNIKI
KRAKOW

409SV-111



VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN, BERLIN W 66, WILHELM

HAUPT-BERICHT

DER
PREUSSISCHEN SCHLAGWETTER-COMMISSION.

ERSTATTET IM NAMEN DER COMMISSION

VON

A. HASSLACHER,
OBERBERGRATH.

GR. 8. 1887. GEHEFTET. 10 MARK.

ANLAGEN

ZUM

HAUPT-BERICHT DER PREUSSISCHEN SCHLAGWETTER-COMMISSION.

Band I. gr. 8. 1887. geh. 6 M. — Band II. gr. 8. 1887. geh. 8 M. — Band III.
gr. 8. 1887. Mit einem Atlas von 66 Tafeln in 4. in Mappe 24 M. — Band IV. gr. 8. 1887.
geh. 6 M. — Band V. gr. 8. 1887. geh. 12 M.

Mit Ausnahme des IV. Bandes werden die Bände auch einzeln abgegeben, soweit die Vorräthe des voll-
ständigen Werkes dies gestatten.

Der Preis des vollständigen Werkes, 5 Bände und Hauptbericht, beträgt 60 M.

Die Einrichtungen

zur

Unschädlichmachung des Kohlenstaubes

und zur

gefährlosen Ausübung oder Ersetzung der Schiessarbeit

auf den

fiscalischen Steinkohlenbergwerken im Saarreviere.

Im amtlichen Auftrage bearbeitet

von

Adolph Dröge,

Bergassessor in Saarbrücken.

(Sonderdruck aus der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate, Band XLV.)

1897. Mit drei Tafeln. 4^o. Steif geh. Preis 5 Mark.

DIE WOHNUNGSVERHÄLTNISSE

DER

BERG- UND SALINENARBEITER IM OBERBERGAMTSBEZIRKE HALLE.

NACH AMTLICHEN QUELLEN

IM AUFTRAGE DES KÖNIGLICHEN OBERBERGAMTES ZU HALLE (SAALE)

DARGESTELLT VON

OTTO TAEGGLICHBECK,

KGL. OBERBERGRATH IN HALLE.

z. Z. HÜLFARBEITER IN DER ARTHEILUNG FÜR DAS BERG-, HÜTTEN- UND SALINENWESEN
DES KÖNIGLICHEN MINISTERIUMS FÜR HANDEL UND GEWERBE.

MIT EINEM ATLAS VON 7 TAFELN.

PREIS 12 MARK.

Druck von Oskar Rondo in Altenburg.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300106