



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 3963	Intern Journal nr	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Skifer - To rapporter fra Valdres 1965, Reiserapport fra Tyskland 1966.				
Forfatter Schilling, Josef		Dato 1966	Bedrift Fjeldhammer Brug A/S	
Kommune Øystre Slidre	Fylke Oppland	Bergdistrikt Østlandske	1: 50 000 kartblad	1: 250 000 kartblad
Fagområde	Dokument type	Forekomster		
Råstofftype Bygningstein	Emneord Skifer			
Sammendrag				

A.S. TIELOHANNER BRUG (VALDRES SKIFERBR.)

SKIFER

2 rapporter Valdres 1965

reiserapport Tyskland 1966 - arkiv 340.4

~~Bericht über das Ergebnis der Besichtigung
von Valdres Skiferbrudd (mars 1965)~~

Gutachten über Valdres Skiferbrudd

- Josef Schilling (mars 1965)

Rapp. vedr. Valdres Skiferbrudd

- G. Strand (2.9.1965)

Gutachtliche Ausarbeitung über das
Ergebnis des Arbeitsbesuches vom 9.-20. Aug 1965

- Josef Schilling (20.10.65)

Rapport fra Studietur til Tyskland
v/ Myhra og Klette i 1966

— se : arkiv 340.4

bnr 252/66 QV3

BERGAKADEMIE FREIBERG

XVII.

Berg- und Hüttenmännischer Tag

der Bergakademie Freiberg

28. Juni bis 2. Juli 1966

EINLADUNG UND VORPROGRAMM

XVII.

Berg- und Hüttenmännischer Tag

Bergakademie Freiberg

Rektor und Senat der Bergakademie Freiberg geben sich die Ehre,

Sie für die Zeit vom 28. Juni bis 2. Juli 1966 zum

XVII.

Berg- und Hüttenmännischen Tag

nach Freiberg ergebenst einzuladen.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lüdemann', with a long, sweeping horizontal stroke at the end.

Prof. Dr.-Ing. K.-F. Lüdemann
Rektor

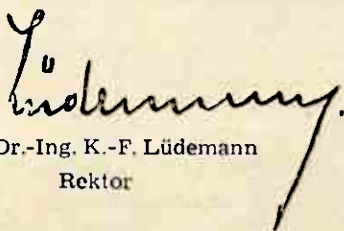
Vor wenigen Monaten erst waren Montanwissenschaftler und Ingenieure aus 37 Ländern der Erde Gäste der Bergakademie Freiberg, um gemeinsam mit ihren Angehörigen die 200. Wiederkehr des Gründungstages der Hochschule festlich zu begehen. Die Montanwissenschaftlichen Festtage waren nach übereinstimmender Meinung des Teilnehmerkreises ein hervorragendes hochschulpolitisches und wissenschaftliches Ereignis und ein würdiger Auftakt für eine weitere erfolgreiche Entwicklung der Bergakademie im dritten, sozialistischen Jahrhundert der Geschichte der Freiburger Hochschule.

In diesem Jahr führt die Bergakademie Freiberg nunmehr die Reihe ihrer traditionellen Berg- und Hüttenmännischen Tage mit der XVII. Tagung vom 28. Juni bis 2. Juli fort. Sie entspricht damit einem vielfach, auch zur 200-Jahr-Feier, geäußerten Wunsch zahlreicher Vertreter der montanistischen Fachwelt. Für die angesichts des Hochschuljubiläums vorgenommene Verschiebung des traditionellen Termins um 4 Wochen bitten wir um Verständnis.

Die Freiburger Wissenschaftler waren bemüht, auch für den diesjährigen Berg- und Hüttenmännischen Tag ein Programm zusammenzustellen, das — so hoffen wir — Interesse und Zustimmung im internationalen Kollegenkreis finden wird. Zugleich soll es ein Beitrag der Bergakademie Freiberg zur Durchführung der 2. Etappe des neuen ökonomischen Systems der Planung und der Leitung und zur weiteren Entwicklung von Montanwissenschaft und -praxis in der Deutschen Demokratischen Republik sein.

Rektor und Senat der Bergakademie Freiberg würden sich sehr freuen, wenn zahlreiche Wissenschaftler und Ingenieure aus vielen Ländern der Einladung zu einem fruchtbaren Meinungs- und Erfahrungsaustausch — auch über das Fachgespräch hinaus — folgen würden. Wir heißen die Tagungsteilnehmer schon jetzt in Freiberg willkommen und grüßen sie mit einem herzlichen

Glück auf!



Prof. Dr.-Ing. K.-F. Lüdemann
Rektor

Zur Beachtung für Vortragende!

Es wird gebeten, die Vortragsmanuskripte, einschließlich Bildmaterial, nachdem die Bestätigung der Tagungsleitung vorliegt, in deutscher, russischer oder englischer Sprache bis 20. Mai 1966 dem für die jeweilige Vortragsreihe zuständigen Wissenschaftler der Bergakademie Freiberg einzureichen.

Wir bitten, obengenannten Termin im Interesse der ordnungsgemäßen Vorbereitung der Tagung unbedingt einzuhalten. Bei Nichtbeachtung kann keine Gewähr für die Einreihung des Vortrages in das Tagungsprogramm übernommen werden.

Das Manuskript ist im Format Din A 4 mit Maschinschrift, 30 Zeilen je Seite (kein Durchschlapppapier), abzufassen und in dreifacher Ausfertigung einzureichen. Bilder und Tabellen sind, vom Manuskript getrennt und mit einer Bezeichnungsliste, ebenfalls dreifach beizufügen.

Der Eingang des Manuskriptes wird durch den Leiter der jeweiligen Vortragreihe bestätigt.

Diapositive können in den Formaten 5×5 cm und $3,5 \times 10$ cm verwendet werden. Darstellungs- und Schriftgröße sind so zu wählen, daß eine einwandfreie Wiedergabequalität unter üblichen Bedingungen erreichbar ist. Episkop-Projektion ist nicht möglich. Kurzfilme mit dem Format 16 bzw. 35 mm, die den Vortrag ergänzen, können vorgeführt werden.

Die Tagungsleitung behält sich das Recht vor, den Vortrag anzunehmen oder abzulehnen. Die Annahme schließt eine Veröffentlichung in den „Freiberger Forschungsheften“ ein, wenn hierzu die Empfehlung des Leiters der Vortragsreihe vorliegt. Vortragende aus dem Ausland und aus Westdeutschland erhalten ein Vortragshonorar.

Für Vortragende entfällt die Entrichtung von Tagungsgebühren.

Die Vortragenden werden gebeten, bei Anreise zwecks endgültiger Festlegung des Programtablaufes im Organisationsbüro, Akademiestraße 6, vorzusprechen.

Montag, den 27. Juni 1966

14.00 Uhr

Feierstunde

**anlässlich des 10jährigen Bestehens der Fakultät für
Ingenieur-Ökonomie**

Festansprache

Prof. Dr. rer. oec. habil. O. Gallenmüller

Dekan der Fakultät für Ingenieurökonomie

15.00 Uhr

Feier

**anlässlich der 175. Wiederkehr des Geburtstages von
Friedrich August Breithaupt**

(1791–1873)

Festansprache

Prof. Dr. rer. nat. habil. H.-J. Rösler

Direktor des Institutes für Mineralogie und
Lagerstättenlehre

Dienstag, den 28. Juni 1966

9.00 Uhr Kreiskulturhaus „Tivoli“, Külzstraße

Festliche Eröffnung des XVII. Berg- und Hüttenmännischen Tages

P R O G R A M M

Musik

Eröffnung und Begrüßung durch den Rektor der Bergakademie Freiberg

Se. Magnifizenz Prof. Dr.-Ing. K.-F. L ü d e m a n n

Begrüßung durch den Bürgermeister der Stadt Freiberg

Herrn Dipl.-Staatswissenschaftler F. U l l m a n n

Begrüßung durch den Staatssekretär für das Hoch- und Fachschulwesen der Deutschen Demokratischen Republik,
Herrn Prof. Dr. habil. Ernst-Joachim Gießmann

Festvortrag

Musik

Es spielt das Orchester des Stadttheaters Freiberg
Leitung: GMD Stoschek

Es besteht die Möglichkeit, Grußadressen an die Bergakademie Freiberg im Anschluß an den Festakt dem Rektor der Bergakademie, Herrn Prof. Dr.-Ing. K.-F. Lüdemann, von 11.30 bis 12.30 Uhr in der Aula, Akademiestraße 6, zu überbringen. Absprache mit der Tagungsleitung (Frau Buberl) bis spätestens 28. Juni 1966, 7.30 Uhr, erbeten.

Zu übersetzende Texte müssen bis 27. Juni 1966, 24.00 Uhr, in der Tagungsleitung vorliegen.

Vortragsprogramm

Dienstag, den 28. Juni 1966

15.00 Uhr

Prof. Dr.-Ing. H.-G. R i e d e l , Markkleeberg/Freiberg

„Über den Einfluß und die Problematik einiger Entscheidungs-Kriterien in der Investitionsvorbereitung“

16.00 Uhr

Prof. Dr.-Ing. R. J u n g h a n s , Freiberg

„Arbeitsschutz und Grubensicherheit im Rahmen der Mechanisierung unter Tage“

Vortragsreihen

Mittwoch, den 29. Juni, und Donnerstag, den 30. Juni 1966

29. Juni 1966

I. Bergbau – Tiefbau

Leitung: Prof. Dipl.-Ing. H. Jendersie

Moderne Gewinnungsverfahren

Folgende Themen sind vorgesehen:

- Einsatz von Walzenschrämladern im elsässischen Kalibergbau –
- Neue Verfahren und Geräte bei der Gewinnung und Abförderung im Kalibergbau in der flachen Lagerung an der Werra –
- Gelenktes Aussolen im Steinsalz der DDR –
- Thermisches Bohren in der Sowjetunion –
- Bohrtechnik im schwedischen Eisenerzbergbau –
- Neue Gewinnungsmethoden im polnischen Steinkohlenbergbau –
- Neue Erkenntnisse beim Aufschluß und Abbau mächtiger Kohlenflöze in einem neu erschlossenen Grubenfeld des Ruhrreviers –
- Vortriebs- und Nachrißmaschinen im Steinkohlenbergbau.

29. Juni 1966

II. Bergbau – Tagebau

Leitung: Prof. Dr.-Ing. H. Härtig

Probleme des Aufschlusses von Braunkohlentagebauen

Die Probleme des Aufschlusses neuer Tagebaue spielen in der Tagebautechnik eine erhebliche Rolle. Insbesondere sind es die Fragen nach einer möglichen Verkürzung der Aufschlußzeiten und der Anwendung einer zweckmäßigen Technologie beim Aufschluß, die immer mehr an Bedeutung gewinnen. An Hand einer Analyse bisher durchgeführter Aufschlüsse soll zu den aufgeworfenen Fragen Stellung genommen werden.

Darüber hinaus wird über die Planung künftiger moderner Großtagebaue mit den dabei auftretenden Problemen und über Erkenntnisse beim Aufschluß eines Bandtagebaues berichtet.

Nicht zuletzt hat auch der Stand der Gerätetechnik und der Planumsbehandlung einen erheblichen Einfluß. Deshalb soll in weiteren Vorträgen über Erfahrungen beim Einsatz eines neuen Gerätetyps und über neueste Erkenntnisse der Gleisbett- sowie Planumsbehandlung gesprochen werden.

30. Juni 1966

III. Bergbaumaschinen

29. und 30. Juni 1966

Leitung: Prof. Dipl.-Ing. J. Bahr

Beiträge zur Weiterentwicklung von Bergbaumaschinen über und unter Tage

Die in den Bergbaubetrieben eingesetzten Maschinenanlagen wurden in den letzten Jahren im Zuge der Leistungssteigerung in großem Maße weiterentwickelt und verbessert.

Eine besondere Rolle spielen hierbei die Fahrwerke der Tagebaugroßgeräte insofern, als die Übertragung der großen Auflasten infolge der gesteigerten Dienstmassen besonders auf tonigen und wenig tragfähigen Böden größte Schwierigkeiten bereitet. Während bei Fahrwerken mit starren Raupen in dieser Hinsicht wesentliche Verbesserungen der spezifischen Bodendrücke kaum noch zu erwarten sind, zeichnen sich bei Schreitwerkkonstruktionen Perspektiven ab, die besonders für kleinere und mittlere Gerätegrößen weiter untersucht werden sollten. Über die Verwendungsmöglichkeit und die Bewährung verschiedener Schreitkonstruktionen – besonders in der CSSR – wird unter anderem berichtet.

Ein maschinentechnischer Schwerpunkt im Bergbau unter Tage ist die maximale Leistungsfähigkeit von Schachtförderanlagen. An diesen Anlagen auftretende Erscheinungen dynamischer Art, Schwingungen und dergleichen können vielfach nur in Verbindung mit Ergebnissen von Messungen ermittelt werden.

Das Auswechseln der Schachtförderseile bereitet mit den herkömmlichen Einrichtungen erhebliche Schwierigkeiten und erfordert große Stillstandszeiten der Anlage. Über die Möglichkeit der Lösung dieses Problems sollen in einem weiteren Vortrag neue Anregungen gegeben werden.

Ebenso wird in einem Referat über die sehr unliebsamen und mit häufigen Stillständen verbundenen Überbeanspruchungen dynamischer Art an maschinellen Antrieben berichtet.

29. und 30. Juni 1966

IV. Tiefbohrtechnik und Erdölgewinnung

Leitung: Prof. Dr.-Ing. W. Arnold

Spezialprobleme der Erdöl- und Erdgasgewinnung

Trotz der ständigen Weiterentwicklung technischer Verfahren und der wissenschaftlichen Durchdringung der Grundanlagen der Erdöl- und Gasgewinnung bleibt weiterhin die Aufgabe, den Ausbeutefaktor bei der Gewinnung flüssiger und gasförmiger Lagerstätten zu verbessern. Dies ist dort notwendig, wo nur Lagerstätten begrenzten Umfanges für den Abbau zur Verfügung stehen. Außerdem kann man auf diese Weise die Lebensdauer der Lagerstätten verlängern und die Aufschlußkosten pro Einheit geförderten Lagerstätteninhalts verringern. Dies bedingt einerseits, daß bereits beim Niederbringen von Erdöl- und Erdgasbohrungen mit Hilfe moderner Testapparaturen die Lagerstättenparameter exakt ermittelt werden, um ein optimales Abbauregime festlegen zu können. Darüber hinaus ist es erforderlich, die zur Zeit bekannten Sekundärverfahren einwandfrei zu beherrschen und sie für die jeweils gegebenen Lagerstättenverhältnisse weiterzuentwickeln. Besondere Bedeutung kommt diesen Untersuchungen und Verfahren bei solchen Lagerstätten zu, die eine geringe Permeabilität und eine begrenzte Ausdehnung besitzen. Weiterhin gewinnen Lagerstätten in großen Tiefen immer stärker das allgemeine Interesse der Fachwelt. Da ihre Erkundung und ihr Aufschluß besonders hohe Kosten verursachen, müssen auch sie mit den modernsten Mitteln getestet und für den Abbau vorbereitet werden. Im Rahmen der obengenannten Vortragsreihe werden verschiedene wichtige und neue Erkenntnisse aus diesem Problemkreis von profilierten Wissenschaftlern abgehandelt.

29. und 30. Juni 1966

V. Tiefbohrtechnik und Erdölgewinnung

Leitung: Prof. Dr.-Ing. W. Arnold

Neue Erkenntnisse und Verfahren in der Flachbohrtechnik

In der DDR sind vielfältige Aufgaben auf dem Gebiet der Flachbohrtechnik sowohl im nichtstandfesten als auch im standfesten Gebirge zu lösen. Dieses Gebiet der Bohrtechnik gewinnt darüber hinaus in zunehmendem Maße Bedeutung

vor allem in der Bau- und Wasserwirtschaft und erstreckt sich nicht nur ausschließlich auf die Erkundung von mineralischen Bodenschätzen. Seit der Erweiterung der Aufgabengebiete der Flachbohrtechnik ist auch eine beachtliche technische Weiterentwicklung zu verzeichnen. Diese erstreckt sich sowohl auf die Bohrverfahren und die Bohrgeräte im allgemeinen als auch auf die Bohrwerkzeuge im einzelnen. Für das Bohren im standfesten Gebirge haben vor allem Diamantbohrwerkzeuge sehr wesentlich zur Steigerung der Bohrleistungen und zur Verbesserung der Bohrergebnisse beigetragen. Für das Lockergebirge sind nicht nur neue Bohrwerkzeuge, sondern auch verbesserte Bohrverfahren entwickelt worden. Deutlich ist die Tendenz zu erkennen, Geräte zu bauen, mit deren Hilfe mehrere Bohrverfahren alternativ angewandt werden können. Gegenwärtig ist noch nicht abzusehen, welche Stellung die mechanisierten Trockenbohrverfahren im Verhältnis zu den mit Rechts- oder Linksspülung arbeitenden Verfahren einnehmen werden. Die vielseitige Verwendbarkeit moderner Flachbohrgeräte kommt den sehr wechselhaften Gebirgsverhältnissen im Lockergebirge und auch den unterschiedlichen Bohraufgaben in günstiger Weise entgegen.

Im Rahmen der Vortragsreihe werden die mit verschiedenen Verfahren gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen ausgetauscht.

30. Juni 1966

VI. Grubensicherheit und Arbeitsschutz

Leitung: Prof. Dr.-Ing. R. Junghans

Physiologische und psychologische Beanspruchung des Bergmanns durch Staub, Lärm, Hitze, Gebirgsdruck usw.

In der Vortragsreihe werden spezielle Probleme der Grubensicherheit aus der Sicht der physiologischen und psychologischen Beanspruchung des Bergmanns behandelt.

Eine Gruppe der Vorträge befaßt sich mit Themen der prophylaktischen Erkennung von Grubenbränden und mit der Brandbekämpfung (Beanspruchung durch Hitze). Der Einsatz bestimmter Kunststoffe und schwer entflammbarer Hydraulikflüssigkeiten bildet einen wesentlichen Teil dieser Vortragsreihe.

Der zweite Komplex befaßt sich mit der Staubbelästigung

und der Entwicklung der Bekämpfungsmaßnahmen im sozialistischen und im kapitalistischen Ausland.

Durch mehrere Grubenkatastrophen der jüngsten Vergangenheit ist die Bergung eingeschlossener Bergleute durch Rettungsbohrungen besonders aktuell geworden. Die Thematik wird mit allen technischen Neuerungen behandelt und durch einen medizinischen Spezialvortrag über die Organisation von Rettungsarbeiten aus medizinischer Sicht untermauert.

29. Juni 1966

VII. Metallformung

Leitung: Prof. Dipl.-Ing. Juretzek

Probleme der Warm- und Kaltformgebung beim Walzen, Schmieden und Ziehen und Fragen der Spannungskorrosion von Stählen

Der wissenschaftlichen Behandlung und Erforschung der verschiedenen Umformprozesse und dem Verhalten der Werkstoffe bei der Umformung kommt eine wachsende Bedeutung zu. Nichtmetallische Einschlüsse im Stahl sind von Einfluß auf seine weitere Verarbeitung. Beim Schmieden werden die Eigenschaften der Schmiedestücke von der richtigen Wahl der Werkzeuge maßgebend bestimmt. Die richtige Gestaltung der Matrizen beim Ziehprozeß bildet die Voraussetzung für die Herstellung von Sonderprofilen. Die Qualität der Walzstahlerzeugnisse ist nicht zuletzt vom Richtvorgang abhängig. Die ständig wachsende Beanspruchung in den Konstruktionen wirft hinsichtlich ihres Korrosionsverhaltens unter hohen Spannungen Fragen auf, die einer Klärung bedürfen, z. B. bei Stählen für Spannbeton.

Über damit in Zusammenhang stehende neuere Untersuchungen wird berichtet.

29. Juni 1966

VIII. Metallhüttenwesen (NE-Metallurgie)

Leitung: Prof. Dipl.-Ing. A. Lange

(durchgeführt mit Unterstützung des Anorgan. Chemischen Institutes der Bergakademie, Dir.: Prof. Dr. R. Schrader)

Wechselbeziehungen zwischen Nichteisenmetallurgie und sonstiger anorganisch-chemischer Verfahrenstechnik

Trotz grundsätzlicher Gemeinsamkeiten erfolgte die Entwicklung verschiedener anorganisch-chemischer Verfahrensprinzipien und der NE-Metallurgie weitgehend unabhängig voneinander, so daß eine umfassende Anwendung der Erkenntnisse bisher nicht ausreichend gewährleistet war. Im Rahmen der Vortragsveranstaltung erscheint es angezeigt, die Fachleute mit den unterschiedlichen Entwicklungstendenzen bekannt zu machen, woraus sich die Möglichkeit eines für alle Beteiligten nutzbringenden Erfahrungsaustausches ergibt.

Ziel der Tagung soll sein, die NE-Metallurgie zur Nutzung der auf anderen Gebieten der chemischen Verfahrenstechnik gewonnenen Erkenntnisse anzuregen und andererseits moderne Entwicklungen der Metallerzeugung darzulegen.

Wir erwarten dazu Vorträge über die Metallproduktion in den letzten Jahrzehnten, die Entwicklungstendenzen bei der Gewinnung der schweren Buntmetalle, der Leichtmetalle und der seltenen Metalle, über Prinzipien des metallurgischen Ofenbaues einschließlich des Stoff- und Wärmeübergangs, die neueren Erkenntnisse über den Einsatz feuerfester Ofenbaustoffe und Erfahrungen mit modernen metallischen und nicht-metallischen Werkstoffen, z. B. Sinterwerkstoffen. Weiterhin hoffen wir auf Beiträge, die Entwicklungen bei der Schwefelsäuregewinnung, speziell auch zur Nutzung niedriger SO_2 -Gehalte von Abgasen und zur Reinhaltung der Luft, behandeln. Schließlich ist daran gedacht, die Anwendung der Elektrophormie in der chemischen Verfahrenstechnik an praktischen Beispielen, etwa der Herstellung von Kalkstickstoff, Kalziumkarbid und Phosphor, zu erläutern.

29. Juni ganztägig und 30. Juni 1966 vormittags

IX. Ingenieurökonomie

Leitung: Prof. Dr. rer. oec. habil. O. Gallenmüller

Entscheidungsvorbereitung und Entscheidungsfindung

Die Planung als Erarbeitung der Steuerungsstrategie in der Wirtschaft und die Leitung als Organisation und Kontrolle der Realisierung der festgelegten Strategie sind einander ergänzende Momente der sozialistischen Wirtschaftsführung. Beide haben gleichermaßen Entscheidungsprozesse zum Inhalt, wobei die Qualität der Ergebnisse dieser Entscheidungsprozesse maßgeblich von der Qualität der Vorbereitung der Planungs- und Leitungsentscheidung bestimmt wird. Diese Entscheidungsvorbereitung ist weitgehend durch die Sammlung, Verarbeitung und Weitergabe von Informationen gekennzeichnet. Indem diese Informationen sowohl über den Zustand des Entscheidungsobjektes in seiner Gesamtheit und in den diesen Gesamtzustand begründenden Details, als auch über die Entwicklungstendenzen dieses Objektes Auskunft geben, liefern sie die Ausgangsdaten für die in der Entscheidungsvorbereitung erforderlichen und auf der Grundlage von entsprechenden Entscheidungsmodellen vorzunehmenden diagnostischen und prognostischen Berechnungen. Daraus ist letztlich ein Gesamtsystem von Zustands- und Entwicklungs-, Befehls-, Kontroll- und Rückkopplungsinformationen zur Vorbereitung und Findung sowohl planerischer als auch leitungsmäßiger Entscheidungen abzuleiten, deren enger innerer Zusammenhang im System der die Planung und Leitung umschließenden sozialistischen Wirtschaftsführung ein einheitliches System bedingt.

Kolloquien

1. Juli 1966

1. Erdölgeologie

Leitung: Prof. Dr. rer. nat. habil. A. N. Snarsky

Tektonik und Fazies als bestimmende Parameter für die Akkumulation von Kohlenwasserstoffen

Die Lösung des Problems der Erdölakkumulation ist entscheidend für eine Verbesserung der Erkundungsarbeit. Tektonik und Sedimentologie, biologische und geochemische Bedingungen greifen in komplizierter Weise ineinander und bestimmen die Parameter, die schließlich zur Lagerstättenbildung führen. In der Vortragsreihe soll versucht werden, einige dieser Gesetzmäßigkeiten und ihr Zusammenspiel zu klären, sei es auf Grund von Feldbeobachtungen oder sei es durch theoretische Betrachtungen.

29. und 30. Juni 1966

2. Angewandte Geophysik

Leitung: Prof. Dr. rer. nat. habil. H. Militzer

Geophysik im Bergbau

Zur untertägigen Erkundung von Schichtgrenzen, Hohlräumen, Gas- und Wasseransammlungen sowie zur Beurteilung der Standsicherheit von Grubenbauen gewinnt die Geophysik ständig an Einfluß für den Bergbau in Forschung und Praxis. Dabei kommt der Entwicklung geophysikalischer Methoden zur Bestimmung physikalischer Kennziffern in situ sowie zur Untersuchung des Mechanismus von Zerstörungsvorgängen einschließlich der Gebirgsschlagforschung eine große Bedeutung zu. Geophysikalische Beiträge zu den genannten Komplexen stellen nicht nur eine wichtige Ergänzung zu den bisher bekannten Forschungsmethoden dar, sondern eröffnen zugleich neue Wege zur Ermittlung der Auswirkungen des Gebirgsdruckes. Von der Grundlagenforschung her gilt es vor allem, die Wechselwirkungen mit anderen Zweigen der geomechanischen Forschung, speziell in der bergmännischen Gebirgs-, Fels- und Bodenmechanik, herauszuarbeiten und konkrete Wege zur komplexen Behandlung der genannten Probleme in der Praxis aufzuzeigen.

Das Ziel des vom Institut für Angewandte Geophysik veranstalteten internationalen Kolloquiums über Bergbaugeophysik

besteht darin, im wissenschaftlichen Meinungs Austausch den Stand und die Entwicklungstendenzen der Bergbaugeophysik auf dem Gebiet der Grundlagenforschung und Anwendung aufzuzeigen, die internationale Zusammenarbeit zu vertiefen sowie die Notwendigkeit der komplexen Forschung und Interpretation durch Beispiele aus der Praxis herauszuarbeiten.

29. Juni bis 2. Juli 1966

3. Mineralogie und Lagerstättenlehre

Leitung: Prof. Dr. habil. H. J. Rösler

Internationales Kolloquium anläßlich des 175. Geburtstages von Friedrich August Breithaupt

Probleme der Paragenese in Mineralogie, Geochemie, Gesteins- und Lagerstättenlehre

Eine sinnvolle Bearbeitung von Gesetzmäßigkeiten der paragenetischen Verknüpfung wurde erst möglich, nachdem A. Breithaupt diese Beziehungen im wissenschaftlichen Denken bewußt gemacht hat. Seitdem spielen Fragen der Paragenese in immer größerem Umfang bis in unsere Tage bei vielen wissenschaftlichen Überlegungen eine fundamentale Rolle. Das betrifft heute nicht nur die Mineralogie. In zunehmendem Maße gilt das auch für die Geochemie, Gesteins- und Lagerstättenlehre.

Auf dem Kolloquium werden die paragenetischen Verhältnisse einzelner Mineralgruppen aus dem magmatischen, sedimentären und metamorphen Bereich dargestellt. Auch Beiträge zu derartigen Problemen aus geochemischer Sicht werden gegeben. Bisher liegen zu diesen Themen 50 Vortragsanmeldungen aus 12 Ländern vor.

In einer zusammenfassenden Diskussion im Anschluß an die Vortragsreihe soll der Versuch gemacht werden, entsprechend der Entwicklung des Paragenesebegriffes in den vergangenen 100 Jahren eine moderne Definition zu erarbeiten und ihre Bedeutung zu umreißen. Dazu werden Thesen ausgearbeitet und auf Wunsch vorher zugeschickt.

1. Juli 1966

4. Markscheidewesen und Bergschadenkunde

Leitung: Prof. Dr.-Ing. habil. K. Neubert

Neue Technik im Markscheidewesen

Das markscheiderische Profil mußte in den letzten 10 Jahren grundsätzliche Wandlungen durchstehen. Das Fundament wurde in mathematischer Hinsicht beachtlich verstärkt. Mathematische Statistik, Matrizenrechnung und elektronische Programmierung in Anwendung auf Lagerstättenarchiv, Projektierung, Gebirgsmechanik und photogrammetrische Auswertung haben das Gesicht einer Markscheidererei innerhalb weniger Jahre fast bis zur Unkenntlichkeit verändert. Dank der Interessiertheit unseres Nachwuchses konnte eine so kurzfristige Umstellung mit vollem Erfolg verwirklicht werden, zu deren Vertiefung auch die folgenden Ausführungen wertvolle Beiträge leisten.

1. Juli 1966

5. Grubensicherheit und Arbeitsschutz

Leitung: Prof. Dr.-Ing. R. Junghans

Lärmbekämpfung

Das besorgniserregende Ansteigen der Berufskrankheit „Lärmschwerhörigkeit“ zwingt dazu, die damit zusammenhängenden Fragen zu diskutieren.

Neben medizinischen und physikalischen Grundsatzvorträgen werden Vertreter mehrerer Bergbauzweige über ihre bisherigen Bekämpfungsmaßnahmen und die auftretenden Schwierigkeiten berichten.

30. Juni 1966

6. Brennstoffveredlung

Leitung: Prof. Dr.-Ing. G. Gruson

Moderne Prüfmethoden

zur Ermittlung der Kokseigenschaften

Die nach neuen Verfahren erzeugten metallurgischen Koks unterscheiden sich in verschiedenen Eigenschaften wesentlich von den klassischen Koksen. Auch der in immer stärkerem Maße in der Hüttenindustrie eingesetzte gebrochene und

klassierte Koks besitzt durch die vorgenommene Stabilisierung abweichende Eigenschaften. Die üblichen Koksprüfverfahren eignen sich deshalb nur bedingt zur Erfassung der neuen Koksqualität.

Die Vorträge zum Kolloquium „Brennstoffveredlung“ sind der Herstellung von Koks nach neuen Verfahren und der Ermittlung von Koksseigenschaften durch neue Prüfmethoden gewidmet. Sie behandeln außerdem die Aussagekraft von herkömmlichen Prüfverfahren und ihre z. T. notwendige Modifizierung bei der Anwendung für Formkokse. Unter anderem werden dabei die Festigkeit der Koksstruktur, ausgedrückt durch Makro- und Mikrohärtigkeit, die Reaktionsfähigkeit und die elektrische Leitfähigkeit von Koks behandelt.

30. Juni nachmittags und 1. Juli 1966

7. Ingenieurökonomie

- a) Politische Ökonomie, Rechnungsführung und Statistik

Leitung: Prof. Dr. oec. habil. J. Köhler und

Prof. Dr. rer. oec. habil. O. Gallenmüller

- b) Ökonomie, Organisation und Planung des Bergbaus (Tagebau)

Leitung: Prof. Dr.-Ing. A. Neumann

- c) Ökonomie, Organisation und Planung des Bergbaus (Tiefbau)

Leitung: Prof. Dr.-Ing. W. Dietze

- d) Ökonomie, Organisation und Planung des Hüttenwesens

Leitung: Prof. Dr.-Ing. W. Lindenlaub

- e) Planung und Leitung der geologischen Erkundung

Leitung: Dr. rer. oec. Winterhoff

Entscheidungsvorbereitung und Entscheidungsfindung

In parallel laufenden Kolloquien werden die in der Vortragsreihe behandelten Probleme (siehe Seite 14) in ihrem spezifischen Zusammenhang mit den einzelnen ingenieurökonomischen Disziplinen diskutiert.

30. Juni 1966

8. **Metallkunde und Materialprüfung**

Leitung: Prof. Dr. rer. nat. habil. F. Günther

Leitfähigkeitsverhalten metallischer Werkstoffe

Leitwerkstoff Aluminium

Leitbronzen

Dispersionsgehärtete Leiterwerkstoffe

Widerstandsmaterial allgemein und Präzisionswiderstand

Kontaktwerkstoffe

Eigenschaftsveränderungen, die mit Hilfe der Leitfähigkeitsmessung ermittelt werden können

Vorgänge bei der Wärmeleitung

29. Juni bis 1. Juli 1966

9. **Eisenhüttenwesen**

Leitung: Prof. Dr.-Ing. K.-F. Lüdemann

Internationales Kolloquium über

Grundlagen, Technik und Ergebnisse des Umschmelzens von Edelstählen nach Sonderverfahren

Aufbau und Betrieb von Anlagen für das Umschmelzen von Edelstählen, insbesondere im Elektronenstrahl-Mehrkommerofen sowie nach dem Elektro-Schlacken-Umschmelzverfahren

Wesen der metallurgischen Vorgänge beim Umschmelzen von Stählen nach Sonderverfahren

Erstarrungsvorgänge im Kristallisator, Veränderung der chemischen Zusammensetzung, des Gasgehaltes und des Reinheitsgrades der Stähle durch Umschmelzen

Beeinflussung der physikalischen, mechanischen und Gebrauchseigenschaften der Stähle durch Umschmelzen

Anwendungsbereich der Sonderumschmelzverfahren.

30. Juni 1966

10. **Metallhüttenwesen**

Leitung: Prof. Dipl.-Ing. A. Lange

Methoden zur Untersuchung und Überwachung metallurgischer Verfahren

An Einzelbeispielen soll die Entwicklung der Methoden zur

Untersuchung thermochemischer Reaktionen sowie deren Anwendung auf die Prozeßkontrolle erörtert werden:

Gasanalyse im Laboratoriums- und Betriebsmaßstab

Temperaturmessung aus der Sicht der thermischen Analyse und der technischen Prozeßkontrolle

Thermogravimetrie als Methode zur Aufklärung chemischer Reaktionsabläufe

Voraussetzungen für die Automatisierung metallurgischer Prozesse

Komplexautomatisierung metallurgischer Hilfseinrichtungen, dargelegt am Beispiel einer Schachtofenbegleitung.

30. Juni 1966

11. Gießereiwesen

Leitung: Prof. Dr.-Ing. habil. J. Czikel

Ergebnisse der Grundlagen- und angewandten Forschung auf dem Gebiet des Gießereiwesens

Das Rahmenthema umfaßt die Ergebnisse einiger neuerer Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Gießereiwesens. Das betrifft sowohl reine Grundlagenergebnisse, wie z. B. die Phasenumwandlung von fest-flüssig und die Untersuchungen des Dämpfungsverhaltens von Gußeisen unter dem Einfluß von Phosphor, als auch solche, die eine direkte Wirksamkeit auf die praktische Gußerzeugung auszeichnet. Insbesondere werden Ausschußursachen erfaßt sowie verfahrenstechnische Probleme behandelt.

Exkursionen

Für unsere Tagungsteilnehmer aus dem Ausland finden nachfolgende Exkursionen statt. Voraussetzung ist, daß eine genügende Anzahl von Anmeldungen vorliegt. Diese werden in der Reihenfolge des Posteinganges berücksichtigt.

Den Unkostenbeitrag bitten wir unter Angabe der Nummer der gewünschten Exkursion auf unser Konto Nr. 11 27 600 bei der Deutschen Notenbank Freiberg Sa. oder auf das Postscheckamt Dresden, Konto Nr. 6590 zugunsten der Bergakademie Freiberg zu überweisen.

Bei Nichtteilnahme werden die bezahlten Exkursionsgebühren zurückgezahlt, sofern die Abmeldung bis 14. 6. 1966 erfolgt ist.

Verbindlicher Anmeldetermin: 30. April 1966

Nähere Mitteilungen erhalten die Interessenten bei Ankunft im Tagungsbüro.

Darüber hinausgehende Exkursionswünsche können aus betrieblichen Gründen nicht berücksichtigt werden.

Exkursionsprogramm

A 1. und 2. Juli 1966

1. Institut für Grubensicherheit Leipzig

(Abteilung Gebirgsmechanik)

– Triaxiale Druckeinrichtungen, spannungsoptische Bank,
Ultraschall-Apparaturen – Übernachtung Leipzig

2. Kaliforschungsinstitut Sondershausen

(Abteilung Geowissenschaften)

– Hochfrequenzapparatur zur Ortung von CO₂-Nestern,
Knister-sonde, schlag-seismische Apparaturen,
akustische Kalibersonde –

Teilnehmergebühr einschl. Fahrtkosten,

Mittagessen und Übernachtungsgebühren MDN 80.–

B 1. und 2. Juli 1966

1. VEB Kaliwerk „Heinrich Rau“, Roßleben

– Automatische Schachtförderung, moderne Band-
förderung und Spülversatz –

2. Institut für Grubensicherheit Leipzig

– Gebirgsmechanik, Wettermodell, Seilprüfstelle –

Teilnehmergebühr einschl. Fahrtkosten,

Mittagessen und Übernachtung MDN 70.–

C 2. Juli 1966

Besichtigung von bergbaulichen Objekten
in der Umgebung Freibergs

Pobershau (alter Silberstollen Schaubergwerk) —

Olbernhau-Grünthal (Kupferhammer) — Seiffen MDN 25,—

Hinweise

Tagungsleitung: Se. Magnifizienz Prof. Dr.-Ing. K.-F. Lüdemann

Organisation: Frau A. Buberl

Tagungsbüro: Bergakademie Freiberg Sachsen, Akademiestr. 6, II,
Zi. 29 30

Telefon: Freiberg Sachsen, 2141 / App. 2567, 2568, 2573, 2574
ab 25. Juni 1966: 2390, 3190, 3990

Fernschreiber: Akademie Freiberg Nr. 057 8535

Telegrammadresse: Berghüttentag Freiberg

Öffnungszeiten: werktags (außer sonnabends) 7.30 bis 16.30 Uhr

Außenstelle: Über Berlin anreisende Teilnehmer haben Gelegenheit,
in dringenden Fällen vom 26. bis 29. 6. 1966 in der Zeit von
8.00 bis 16.00 Uhr Auskünfte durch einen Vertreter der Berg-
akademie zu erhalten

Anschrift: Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Unter den Lin-
den 6, Zimmer Nr. 2039, Telefon 22 0141, App. 2108

Von A bis Z

Anmeldetermin: 30. April 1966

Die Übersendung der Anmeldekarte gilt als **offizielle** Anmeldung
und schließt die damit verbundenen Verpflichtungen ein.

Soweit Delegationen entsandt werden, bitten wir um Mitteilung bis
zum gleichen Termin sowie um Bekanntgabe des Delegationsleiters
und der genauen Anschriften der Delegationsmitglieder.

Die Einladung ist nicht übertragbar.

Anreise

Die Teilnehmer am Berg- und Hüttenmännischen Tag werden ge-
beten, nach Ankunft in Freiberg zuerst im Tagungsbüro vorzuspre-
chen, um weitere Unterlagen und Hinweise entgegenzunehmen.

Devisenbestimmungen

Es wird gebeten, die Devisenbestimmungen des In- und Auslandes zu beachten.

Teilnehmer aus sozialistischen Staaten erhalten bei ihren Staatsbanken auf Mark der Deutschen Notenbank lautende Inlandreischecks, die bei den Filialen der Deutschen Notenbank eingelöst werden können. Eigene Währung kann im Einzelfall bis zur Höhe von MDN 32,- in Mark der Deutschen Notenbank umgetauscht werden.

Teilnehmern aus anderen Ländern ist es gestattet, Geldzeichen entsprechend den Devisenbestimmungen ihres Landes einzuführen und gegen Mark der Deutschen Notenbank umzutauschen. Der Umtausch ist bei Ein- und Ausreise zu deklarieren.

Anschrift:

Deutsche Notenbank Freiberg, Platz der Oktoberopfer 5,
Telefon 2851

Öffnungszeiten:

27. 6. bis 2. 7. 1966
von 8.00 bis 16.00 Uhr durchgehend (außer sonntags)

Es besteht die Möglichkeit, Mark der Deutschen Notenbank gegen Reiseschecks, Sorten usw. bei folgenden Stellen in der DDR zu erhalten: Berlin-Ostbahnhof, Berlin-Flughafen Schönefeld, Hauptbahnhöfe Dresden und Leipzig, Grenzwachposten, Fährschiff Saßnitz.

Reisebestimmungen

UdSSR und Volksdemokratische Länder:

Teilnehmer aus diesen Ländern reisen mit dem in ihrem Heimatland ausgestellten Visum in die DDR ein.

Deutsche Bundesrepublik:

Es wird gebeten, beiliegenden Antrag lückenlos ausgefüllt dem Außeninstitut der Bergakademie Freiberg Sachsen bis 30. 4. 1966 zurückzusenden.

Übriges Ausland:

Beiliegenden Antrag einschließlich 3 Paßbilder (Name auf Rückseite) bitten wir, soweit keine diplomatische Vertretung der DDR im Heimatland besteht, bis 30. 4. 1966 dem Außeninstitut der Bergakademie Freiberg Sachsen zu überreichen.

Das Ihnen zugesandte Einreisevisum berechtigt Sie, jede von Ihnen gewählte Grenzübergangsstelle zu passieren.

Tagungsgebühren

Es wird um Überweisung der Tagungsgebühren in Höhe von MDN 20,— Person (Ehefrauen MDN 10,—) auf Deutsche Notenbank Freiberg Sa., Konto Nr. 11 90 027 2, oder Postscheckamt Dresden, Konto Nr. 15025, mit dem Vermerk „zugunsten der Bergakademie Freiberg“ gebeten.

Soweit von Delegationen aus dem Ausland bzw. von Betrieben der DDR die Teilnehmergebühren geschlossen überwiesen werden, bitten wir um Übersendung einer namentlichen Liste an das Tagungsbüro. Das Hauptprogramm wird bei Ankunft im Tagungsbüro ausgehändigt.

Verpflegung

Gäste aus dem Ausland und der Deutschen Bundesrepublik haben die Möglichkeit, in den Mensen der Bergakademie Freiberg für MDN 10,— je Tag (Frühstück, Mittagessen, Abendbrot) zu speisen. Die Anrechkarten können im Tagungsbüro erworben werden.

Zimmernachweis

Zimmerbestellungen werden bis 30. 4. 1966 entgegengenommen und in der Reihenfolge des Einganges der Anmeldungen bearbeitet. Für die Unterbringung stehen vorwiegend die neuen Studenten-Internate, Privatzimmer sowie in geringem Umfange Hotelzimmer zur Verfügung. Wir sehen uns veranlaßt, darauf hinzuweisen, daß es nur möglich ist, Unterkünfte für Tagungsteilnehmer und deren Ehegatten zu vermitteln. Bei Zuweisung eines Privatquartiers bitten wir Sie, den Vermieter von Ihrer Ankunft rechtzeitig zu benachrichtigen.

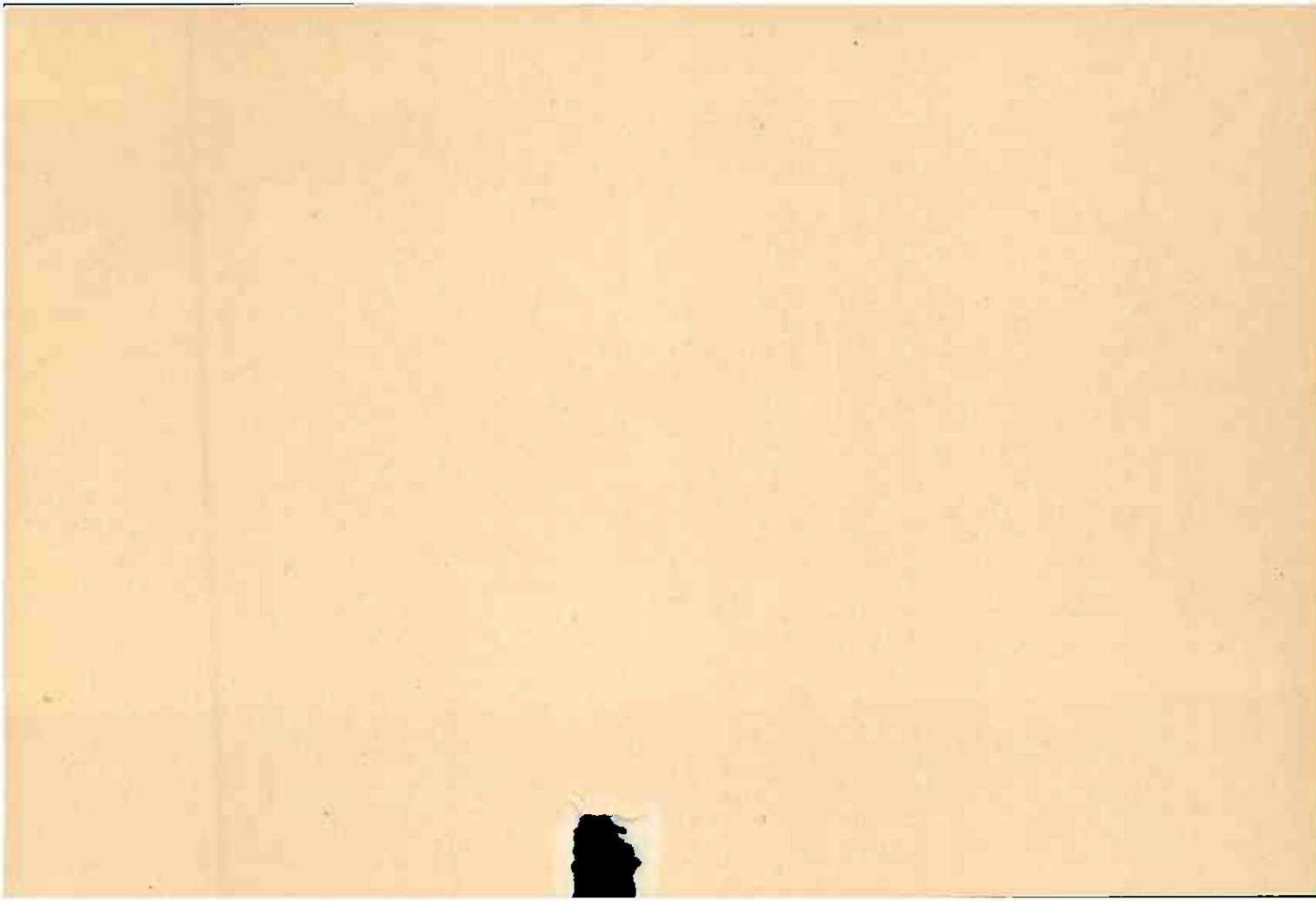
Bestellte Zimmer, welche nicht in Anspruch genommen und 3 Tage vorher nicht abbestellt wurden, werden in Rechnung gestellt, soweit keine Weitervermittlung erfolgen konnte.

Übernachtungspreise

Hotel:	MDN 3,50 bis 5,50 1 Bett
Studentenwohnheim:	MDN 3,— 1 Bett
Privatquartiere:	bis zu MDN 5,— 1 Bett

Das Beiprogramm der Tagung umfaßt:

Veranstaltungen für die Damen
Ausstellungen
Konzerte
Gesellschaftsabend
Fachrichtungstreffen
Autobusfahrten zum Besuch von Kulturstätten
Besichtigung von Sehenswürdigkeiten der Stadt Freiberg und ihrer Umgebung.



VALDRES SKIFERBRUDD

Bemerkninger til Grubenbetriebsführer Schillings rapporter og forslag til driftsplaner m.v.

1. Fordring.

I sine rapporter har herr Schilling bl.a. pekt på at de tilstedeværende fordreinnretninger er meget mangelfulle. Jeg er enig i dette. Det bør legges godt spor opp til dagen og installeres driftssikre heiser - dette vil være nødvendig av sikkerhetsmessige (men også av driftsmessige) grunner.

2. Oppfaringsarbeider.

Jeg har intet spesielt å innvende mot de foreslåtte 3 alternativer.

3. Tilredningsarbeider.

Forslaget om å legge feltorten ("Richtstrecke") på hengsiden synes fornuftig. Ved tverrslag fra hengorten til underfaringsorten på liggsiden av malmen vil der være åpnet for brytning etter den "rhinske" metode, med brytning nedenfra, som jeg er enig i er å foretrekke, sikkerhetsmessig sett.

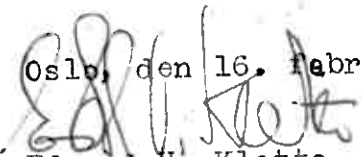
4. Avbygning.

Herr Schilling har i sine rapporter antydnet en avbygningslengde (strossebredde) på 20 til 30 m med ca. 5 m brede pillarer mellom strossene.

Etter å ha befart skiferbruddet 4.2.66 sammen med bergmester Myhra, tror jeg ovennevnte strossebredde vil være for stor. Jeg antar at man vanskelig kan arbeide med større strossebredde enn 10-12 m. Pillarene bør være minst 6 m brede, antakelig helst 7-8 m. Ved ca. 12 m strossebredde må man antakelig foreta takbolting for å sikre hengen. Ved hengbolting i strosser i Norge er det ofte anvendt 1 bolt pr. m² takflate.

Strosselengden, d.v.s. lengden fra en etasje opp til den overliggende, bør antakelig ikke være mere enn ca. 20 m, med 30 m som maksimum.

Oslo, den 16. februar 1966.


Edmund V. Klette



Jr. 966/65. P.H.

Aktieselskabet
Fjeldhammer Brug

GRUNNLAGT 1895

HOVEDKONTOR: CORT ADELERSGT. 18 OSLO - FABRIKKER: FJELLHAMAR
TELEFON: 565090 TELEGRAM: "ICOPAL" TELEX: 1591 - TELEFON: LILLESTRØM 712900

Bergmesteren i Østlandske Bergdistrikt
Jernbanetorget 11
OSLO 1

DERES REF.

VÅR REF.

POSTBOKS 2422. OSLO 2

St/LP

20.12.65

Valdres Skiferbrudd.

Som De kjenner til har A/S Fjeldhammer Brug planer om å gjenoppta den nedlagte skiferplateproduksjon som Valdres Skiferbrudd tidligere drev. I den anledning har vi foruten sivilingeniør Geir Strand også konsultert en tysk fagmann, ingeniør Josef Schilling. Fra ingeniør Schilling foreligger det en større betenkning, datert 21.10.65. Ingeniør Strand som for tiden er på Deres kontor har denne rapport, og vi skulle være meget takknemlig om De hadde tid og anledning til å gjennomgå denne. Det gjelder først og fremst om De vil godkjenne Schillings forslag til "Abbauplanung". Før Deres godkjenning foreligger, kommer vi jo ikke videre i saken.

Vi skulle være takknemlig for å høre snarest fra Dem.

Med hilsen

Aktieselskabet
pr. FJELDHAMMER BRUG

Chr. Aug. Stang

Chr. Aug. Stang

Jergingenier G.Strand,
Fjellstrand, Nesodden.

Oslo den 9.12.1965.

A/S Fjeldhammer Brug,
Oslo.

Vedr. Valdres Skiferbrudd - J.Schillings rapport av 20.10.65.

Jeg viser til samtale med sjefingenier Stang i forrige uke, da jeg mottok rapporten og ble bedt om å kommentere den.

Rapporten bekrefter tidligere uttalelser, såvel forfatterens som mine, positive vurdering av råstoffgrunnet, kvanti- som kvalitativt. Det synes nærmest ubegrenset for drift i nærsagt hvilken som helst tenkelig størrelsesorden.

For å belegge denne vurdering med tall kan man ta for seg den del av feltet som disponeres av V.S. Schillings data er lagt til grunn:

Feltlengde efter strøket, d.v.s. Ø-V	ca	1 100 m
" utstr. " fallet, " N-S	"	400 "
Skifermekthet, " tykkelse	"	8 "

<u>Kvantum, p.g.a. av ovenst.</u>	<u>ca 3 500 000 m³</u>
-----------------------------------	-----------------------------------

Dersom 10 % av dette kvantum gir brukbare råplater, beskårne, av gj.snitlig tykkelse 2,5 cm, utgjør dette:

<u>Råplater</u>	$3\,500\,000 \times \frac{10}{100} \times \frac{100}{2,5}$	<u>ca 14 000 000 m²</u>
-----------------	--	------------------------------------

Verdien av dette efter pris 20 kr/m²:

<u>Verdi</u>	$14\,000\,000 \times 20$	<u>ca 280 000 000 kr.</u>
--------------	--------------------------	---------------------------

Salgsverdien, ved en rimelig grad av foredling, er selvfølgelig langt større, jeg tar neppe for sterkt i ved å antyde 500 mill. kr.

Det spørsmål som skulde besvares, kan skiferen brytes til lønnsom pris, f.eks. 20 kr/m² råplate, sier rapporten lite om. Den anbefaler en forsøksdrift efter nærmere oppgitte retningslinjer for å bringe dette på det rene.

kva Schilling i sin rapport skulde ha kunnet gjort var å anslå omkostninger og ydelser for brytningen efter de retningslinjer han beskriver for forsøksdriften. - Anleggsmkostningene, for å komme igang med forsøksdriften, kan vi selv beregne her.

Men jeg har liten tro på at man direkte kan overføre ydelser og effekter fra tyske forhold til norske, fra et distrikt med sekelgammel tradisjon og erfaring til et sted hvor man så å si må begynne fra nytt av; fra et miljø hvor sønn følger far og overtar ikke bare de gamles erfaring, men også deres innstilling på at livet er mest arbeid og arbeidet mest slit.

Jeg fikk det inntrykk under samtalene med Schilling at han ikke tvilte på muligheten for lønnsom drift, og det samme preger jo hans rapport. Det fremgår av ovenstående at jeg ikke er sikker; på den annen side mener jeg at også at de tyske metoder, arbeidsopplegg og utstyr kan forbedres, hvis jeg har rett i det inntrykk jeg har fått, gjennom samtalene og rapportene, at arbeidet i skifergruvene i Tyskland fremdeles befinner seg i et utpreget håndverksmessig stadium.

Som et eksempel på dette anfører jeg at det later til at utstyr og transport overveiende er skinnebunnet, i gruva, ut av den, ute i dagen. Jeg fikk det inntrykk at Schilling bare kjente til en gruve hvor dette ikke var tilfelle, og at denne kunde takke sin suksess for dette. - ? - .

Når det gjelder den avbyggingsplan Schilling skisserer og foreslår anvendt, mener jeg at den er urealistisk p.g.a. de store åpne takflater den opererer med, og mangelfull fordi den ikke inkluderer forholdsregler som gjør det mulig å fylle strossene trinnvis igjen med skrotet under oppdrivingen, i takt med denne.

Jeg viser til hans tidligere rapport av 5.3. iår, hvor skissebladene 3 og 5 viser eksempler på prinsippet. Den gradvise gjenfylling i takt med oppdriftstrinnene vil både redusere takflatene, og i noen grad bidra til å understøtte hengen, iallfall sikre mot at hele strosser faller inn.

Trinnvis gjenfylling avhenger av at der drives kommunikasjonsorter i heng eller ligg, med samme vertikale avstand som høyden av hvert gjenfyllingstrinn. Kommunikasjonsortene blir feltorter med tverrslag inn i strossene. Da de blir liggende stort sett rett over hverandre må nivåforskjellen, eller trinnhøyden, bli minst ca. 6 m, hvis ikke taket skal bli for svakt.

Avstanden mellom toppen av fyllingen i strossen, d.v.s. laste- og transportplanet eller -nivået, og brytningsstufen ovenfor, må hol-

des minst mulig, helst så liten at maskiner montert på en truck med bom kan brukes over hele stuffen, taket og liggen.

Stuffen må holdes mest mulig tvert avkuttet mellom ligg og heng, d.v.s. med minst mulig avtrapping. Konf. Schillings strosser, hvor avtrappingen er dratt ut over mere enn halve strossehøyden i hans siste forslag, mot mere eller mindre slik jeg mener de bør forsøkes holdt i før nevnte skisser i forrige rapport.

Ved 40-45 ° fall på skiferen, motsvarende forholdet hvor forsøksdriften tenkes lagt østligst i S.Tinden, svarer 6 m vertikal oppdrift til 9-10 m langs fallet. Allerede dette er mye, efter min mening.

Jeg holder det ikke for utelukket at man ved spesielle forholdsregler kan skyte inn halvtrin på f.eks. 3 m under oppfyllingen. Jeg tenker da på tverslag med stigning og med fall fra feltortene, slik at et tverslag i den ene ende av strossen kommer inn med et fall på ca. 1,5 m fra feltorten, mens et tverslag i den andre enden av strossen kommer inn med stigning ca. 1,5 m fra samme feltort. Da må altså strossen drives avvekslende fra den ene eller den annen ende.

Under selve brytningen i en strosse av den skiferblokk over som må vekk i hvert trinn, kan man ikke la det skrot som faller bli liggende på sålen, men frakte det til nærmeste strosse som står klar til gjenfylling; og helst ikke mot bakken. Det ideelle er at det kan legges i strossen inntil, som derfor må holdes et trinn efter i avbyggingen. Neste strosse må igjen holdes ett trinn under denne, o.s.v., slik at hele strossetoget, det kan bli snakk om 8-10 strosser efter hverandre, ligger i innbyrdes avtrapping. Transporten og annet arbeid vil derfor måtte foregå på et tilsvarende antall etasjer, eller over hverandre liggende kommunikasjonsorter.

Ikke minst ovenstående taler for ikke skinnebundet utstyr, slik at en truck med påmontert ^{Kompresor} ~~diesel~~- og bormaskinaggregat; eller en spesialtruck med renskekurv for arbeid i taket; en lastemaskin eller en lastebil - kort mest mulig av utstyret hurtig kan forflyttes opp eller ned efter behov. Derved kan kostbare spesialmaskiner benyttes, som det ellers vilde være uråd å anskaffe til hver etasje.

Jeg forutsetter da i ovenstående at også etasjene er forbundet med kjøreorter, f.eks. en skråort ved siden av og i passende avstand fra feltortene, med tverrslag inn til hver etasje. - Hvis denne skråort forlenges helt opp i dagen, til plateverkstedets nivå, er alle arbeidsplassert integrert i dette kommunikasjonssystemet med fra-dør-til-dør transport. Omlastingen, for dens egen skyld, er eliminert, og dette er åpenbart en kolossal fordel med tunge og uhånd-

terlige kolli, som bl.a. store skiferplater og -blokker.

Transportmonsteret kunde da bli: en horisontalstoll inn til skiferen fra et sted i nærheten av plateverkstedet, ikke nødvendigvis i samme nivå, men avpasset etter forholdene bl.a. m.h.t. tipplass og -høyde for det skrot som det ikke er plass for i gruva; en skrånende ort langs etter skiferen i det felt som skal avbygges, i så stor avstand at det er sikker plass for nettet av etasjeorter mellom skiferen og skråorten; tverrslag fra skråorten til etasjeortene, og det samme fra dem igjen inn i strossene.

Hvis denne ide kan realiseres, vil det antagelig bety noe helt nytt i skiferdrift; men såvidt jeg kan se og har erfart, er hver eneste komponent i den anvendt i praksis i forbindelse med gruver og fjellanlegg, også i dette land. Det vilde bety en avansert drift, men man bygger stadig mere etter morgendagens behov, intervallet mellom fremskrittene forkortes alltid. Risikoen ved ikke å forsøke noe nytt betraktes vel nå som større enn ved å forsøke, særlig når det bare er kombinasjonen av før kjente elementer det står på.

Jeg undervurderer ikke vanskelighetene, veien frem kan bli lang, men til gjengjeld kan man starte på kjent grunn og ta fremskrittene i etapper, via en forsøksdrift etter helt konvensjonelt tysk opplegg fra starten av, med muligheten for senere endringer etter de skisserte linjer innbygget.

Jeg skulde ville forelegge forsøksdriften til den vestligste del, i den vestligste ende av, det uangrepne parti mellom S.Tinden i V og S.Tunnellen i Ø, og så høyt oppe som mulig uten at strosseshøydene blir altfor små. Jeg mener at det ikke er nødvendig å utvikle strossene under forsøksdriften til svært store høyder, idet jeg forutsetter trinnvis gjenfylling fra første stund av, og det derfor aldri blir aktuelt med på langt nær så store frie takarealer som efter Schillings siste forslag.

Å begynne så høyt oppe som plateverkstedets og en horisontalstolls nivå synes jeg derimot blir for høyt. Jeg minner om at skifergangen under myren lengere øst ikke går høyere enn til ca. nivå 807, d.v.s. bare ca. 15 m vertikalt over plateverkstedets 792 m. Da det vel ikke er hensiktsmessig å bryte strossene helt opp i dagen og myrmassene, men gjensette 8-10 m av den øverste del til tak, d.v.s. ca. 6 m vertikalt, kan det neppe utvikles noen forsøksstrosse her og i inntiliggende partier. Kontinuiteten i forsøksdriften vil dermed brytes.

Ved å gå dypere enn stollnivået kommer en kombinasjon av sjakt og ^ust_Åll, eller bare en skråsjakt fra plateverkstedet, konf. Schilling's alt.3, inn i bildet, likesom diamantboringer.

Jeg foreslår, hva jeg forevrig også har vært inne på tidligere, å undersøke om det er mulig å bruke den gamle synk i S.Tinden som ligger næst nærmest det aktuelle forsøksfelt, iallfall i den innledende fase av forsøksdriften. Heiser som med små omkostninger kan settes i brukbar stand finnes det jo såvidt jeg kunde bedømme flere av, og banen er lett lagt påny etter den gamle tracé.

S.Tinde-gruva må da lenses for vann, taket i den aktuelle synk renses og sikres så langt nedover som man velger å gå. Denne synken er visstnokk adskillig dypere enn man ^{tr}behøver å anlegge forsøksdriften, det er fint, dermed kan massene fra oppfaringsdriftene tippes i den, iallfall opp til nederste forsøksetasje, hvor toppen av den vil danne en hendig arbeidsplass for av- og pålasting av heisetralen.

Selv om man skulde beslutte seg for sjaktalternativet fra plateverkstedsnivået bør man om mulig prøve å komme igang med feltortene fra de gamle drifter. Disse måtte ellers utstå til sjakten er ferdigdrevet, hvilket vilde bety mange måneders forsinkelse, for ikke å snakke om hva den vil bli dersom der skal bores før noe annet, for å forsikre seg om at skiferen finnes i dypet, og hvor den finnes, a.h.t. sjaktens plassering og hvilket fall den må drives i for å underfare skifergangen, som Schilling foreslår.

Hvis det bare gjaldt driving av feltorter og tverrslag, og forutsatt at synken eller synkene gir tilstrekkelig plass for skrotet fra dem, kunde forsåvidt også heisen sløyfes, men den blir kanskje god å ha til lensing_Å, takrensing^K og -sikring, hvis pumpe, stillas o.s.v. kan anbringes på trallen, manøverbar under arbeidet.

Undersøkelsen av mulighetene i den gamle synk bør og kan settes igang straks. For en første inspeksjon må der sørges for stiger, tau, godt lys, lette renskespett etc. - Jeg går ut fra at det ikke blir vanskelig å lage og holde oppe en vintervei til S.Tinden ved hjelp av bulldozer.

Jeg har hermed gitt Dem mitt syn på situasjonen, og avventer Deres reaksjon.

Oslo den 9.12.1965

Gutachtliche Ausarbeitung über
das Ergebnis des Arbeitsbesuches
vom 9. - 20. August 1965
(gemeinsam mit Herrn Dipl.Ing. Strand)

über das
Schiefervorkommen in Valdres

erteilt
im Auftrag und für
Aktieselskabet
Fjeldhammer Brug

O s l o

von

Josef Schilling, Fredeburg
Berging. a. Grubenbetriebsführer i.R.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	Seite 1
Entwicklung des Schieferbergbaues in Valdres .	Seite 3
Die Bildung von guten, technisch verwertbaren Tonschiefern	Seite 5
Die geologischen Lagerungsverhältnisse in Valdres	Seite 8
Die Ausrichtung	Seite 18
1) Abteufen eines tonnenlängigen Schach- tes von der oberen Halde	Seite 20
2) Auffahren eines Stollens von der Nähe der Plattenfabrik	Seite 21
3) Abteufen eines tonnenlängigen Schach- tes von dem gleichen Ansatzpunkt bis in unmittelbare Nähe des Muldenkerns	Seite 23
Die Vorrichtung	Seite 25
Der Abbau	Seite 27
a) Diamantsäge	Seite 28
b) Brahtseilsäge	Seite 29
c) Federkeile	Seite 30
d) Der Einsatz von Seilwinden zum För- dern schwerer Schieferplatten	Seite 31
e) Die Abbausicherheit	Seite 32
Die Schieferverarbeitungs - Werkstätten im Uebertage - Betrieb	Seite 33

- . - . - . - . - . -

Verzeichnis der dem Gutachten beigelegten Zeichnungen

1. Geländezeichnung von Valdres Skiferbrud mit maßstäblicher Eintragung der drei durchgeführten Kompaßmessungen M. 1:2300
2. Geländeaufnahme von Valdres Skiferbrud (Kompaßmessung) M. 1:500
3. Querprofil 1 mit Eintragung des ersten Ausrichtungsvorschlages M. 1:500
4. Querprofil 2 mit Eintragung des zweiten Ausrichtungsvorschlages M. 1:500
5. Querprofil 3 mit Eintragung des dritten Ausrichtungsvorschlages M. 1:500
6. Querprofil 4
7. Querprofil 5
8. Querprofil von der östlichen Grube (S.Tunnel) Kompaßmessung M. 1 : 500
9. Grundriss von der östlichen Grube (S.Tunnel) Kompaßmessung M. 1 : 500
10. Querprofil von der westlichen Grube, Kompaßmessung M. 1:500
11. Grundriss von der westlichen Grube, Kompaßmessung M. 1:500
12. Isometrische Darstellung einer symmetrischen Mulde mit horizontaler Muldenachse
13. Isometrische Darstellung einer symmetrischen Mulde mit geneigter Muldenachse
14. Schematische Darstellung des Vorrichtungsplanes Grundriss M. 1:500
15. Schematische Darstellung des Vorrichtungsplanes Profil M. 1:500
 - a) 1. Stadium
 - b) 2. Stadium
 - c) 3. Stadium (Mit Verankerung der Firste)
16. Schematische, isometrische Darstellung eines in voller Entwicklung befindlichen Abbauflügels, wie er für Valdres zu empfehlen ist M. 1:500
17. Fotokopie einer Diamantsäge zum Schrämen im Abbau

B e r i c h t

über das Ergebnis des Arbeitsbesuches in Valdres Skiferbrud
vom 9. 8. bis 20. 8. 1965

Einleitung

Während der oben angegebenen Zeit wurde gemeinsam mit Herrn Dipl. Berging. Strand das Schiefergebiet in Valdres eingehend untersucht und alle zugänglichen Grubenbaue befahren. Dies war unumgänglich notwendig, um das Streichen und Einfallen der Schichten und Schieferung messen, die petrographische Beschaffenheit des Gesteins beurteilen und die stratigraphische Schichtenfolge studieren zu können. Untermauert und ergänzt wurden diese Untersuchungen durch Gespräche mit Bergleuten, die noch in den 30-iger Jahren in Valdres Skiferbrud untertags gearbeitet haben.

Darüberhinaus war es notwendig, einige Messungen vorzunehmen, um in etwa ein richtiges Bild von dem Ausmaß der Lagerstätte zu erhalten. So wurde die östlichste (S.Tunnel) und westlichste Tiefbaugrube sowie das Hauptgebiet der Valdres Skiferbrud durch Kompaßmessungen aufgenommen; des weiteren wurde das Gelände von der Plattenfabrik im Osten bis zu der im Betrieb befindlichen Grube im Westen nivelliert.

Entwicklung des Schieferbergbaues in Valdres

Über die vermutliche Entwicklung des dortigen Schieferbergbaues wurde bereits im Bericht vom März d.J. das Notwendige gesagt. Ergänzend ist lediglich hinzuzufügen, daß die zunächst getätigte Gewinnung im Tagebau nur etwa in der westlichsten Hälfte der streichenden Länge des Gesteinsvorkommens möglich war. In der Mitte der streichenden Länge des Lagers wußte unmittelbar mit dem

B e r i c h t

Über das Ergebnis des Arbeitsbesuches in Valdres Skiferbrud
vom 9. 8. bis 20. 8. 1965

Einleitung

Während der oben angegebenen Zeit wurde gemeinsam mit Herrn Dipl. Berging. Strand das Schiefergebiet in Valdres eingehend untersucht und alle zugänglichen Grubenbaue befahren. Dies war unumgänglich notwendig, um das Streichen und Einfallen der Schichten und Schieferung messen, die petrographische Beschaffenheit des Gesteins beurteilen und die stratigraphische Schichtenfolge studieren zu können. Untermauert und ergänzt wurden diese Untersuchungen durch Gespräche mit Bergleuten, die noch in den 30-iger Jahren in Valdres Skiferbrud untertags gearbeitet haben.

Darüberhinaus war es notwendig, einige Messungen vorzunehmen, um in etwa ein richtiges Bild von dem Ausmaß der Lagerstätte zu erhalten. So wurde die östlichste (S.Tunnel) und westlichste Tiefbaugrube sowie das Hauptgebiet der Valdres Skiferbrud durch Kompaßmessungen aufgenommen; des weiteren wurde das Gelände von der Plattenfabrik im Osten bis zu der im Betrieb befindlichen Grube im Westen nivelliert.

Entwicklung des Schieferbergbaues in Valdres

Über die vermutliche Entwicklung des dortigen Schieferbergbaues wurde bereits im Bericht vom März d.J. das Notwendige gesagt. Ergänzend ist lediglich hinzuzufügen, daß die zunächst getätigte Gewinnung im Tagebau nur etwa in der westlichsten Hälfte der streichenden Länge des Gesamtvorkommens möglich war. In der Mitte der streichenden Länge des Lagers mußte unmittelbar mit dem

Tiefbau begonnen werden, wie das im Bereich der Tinden-Gruben an neun Stellen geschehen ist, während im östlichen Gebiet (S.Tunnel) das Schieferlager erst nach Auffahren eines 75 m langen nördlichen Stollens erreicht und anschließend im Gesenkbau in Gewinnung genommen wurde. Die verschiedenartige Gewinnungsaufnahme - im Westteil zunächst Tagebau, in der streichenden Mitte des Lagers sofort Tiefbau (Gesenkbau im Einfallen), im Ostteil 75 m Stollen bis zum Lager und erst dann Beginn der Gewinnung - findet ihre natürliche Erklärung in zwei Tatsachen, nämlich erstens in der geologischen Lagerungsform der abbauwürdigen Tonschiefer-sedimente und zweitens in der Topographie des Gebirgsmassivs. Letzterem Umstand ist es wahrscheinlich zu verdanken, daß die abbauwürdigen Tonschiefer überhaupt entdeckt bzw. freigelegt wurden und so den ersten Anlaß zur Gewinnungsaufnahme gaben.

Vom östlichen Gewinnungspunkt (S.Tunnel) bis etwa in die Mitte der streichenden Länge des Gesamtvorkommens, d.h. auf eine Strecke von ca. 800 m verläuft die Richtung des Bergrückens fast parallel zum Schichtenstreichen und die Ansatzpunkte der Gesenkbau annähernd horizontal. In der weiteren westlichen Richtung des Schieferlagers wird die Linienführung des Bergmassivs stark nach Norden abgebogen, darüberhinaus beträgt das Geländegefälle auf dieser westlichen Strecke von ebenfalls ca. 800 m rund 100 m. Das Zurückweichen des Bergmassivs um etwa 230 m (orientiert nach dem Generalstreichen der Schichten) und die Höhendifferenz von 100 m waren jene maßgeblichen Faktoren, die im Westteil des Lagers aller Wahrscheinlichkeit nach ausgezeichnete Gewinnungsmöglichkeiten im Tagebau ergaben, welche über mehrere Jahrzehnte gute Verdienstmöglichkeiten geboten haben dürften. Nachdem diese wegen

Überhandnehmens des Abraums erschöpft waren, ging man zum Tiefbau über. Es spricht alles dafür, daß erst nach der Einführung der b e r g m ä n n i s c h e n Gewinnungsarbeiten im Westteil des Vorkommens, die Gewinnungsaufnahme in der streichenden Mitte des Lagers erfolgte.

In beiden Fällen dürfte die Gewinnungsmethode, die man vom Tagebau kannte, auch im Tiefbau fortgesetzt worden sein, wie dies im Bericht vom März d.J. bereits angenommen wurde.

Die Bildung von guten, technisch verwertbaren Tonschiefern

Tonschiefer ist ein Sedimentgestein, also ein sekundäres Gestein, welches unter Mitwirkung des Wassers entstanden ist. Die hauptsächlichsten Bestandteile sind Tonstaub, Quarz, Glimmer und Feldspat. Das Material stammt aus dem Verwitterungsprozeß außerhalb des Wassers. Das primäre Gestein ist Orthoglas gewesen. Daher kann man jeden Tonschiefer auf einen Feldspat zurückführen und hat folgende Muttergesteine: Granit, Quarzporphyr, Lipparit, Trachyt, Syenit und Syenitporphyr. Bei der Zertrümmerung des Urgesteines spielte sowohl chemische als auch mechanische Verwitterung eine Rolle. Wind und Wasser haben jetzt den zweiten Schritt getan und das zersetzte Gestein weiter verfrachtet. Wegen der großen Ausbreitung des Schiefers in ein und denselben Horizont kann mit Bestimmtheit gesagt werden, daß Meere als Ablagerungsraum gedient haben. Der Tonschiefer hat sich auf dem Boden des Meeres als Bodensatzgestein gebildet. Bei dem Ergießen des Stromes ins Meer fand gleichzeitig eine Aufbereitung der Flußtrübe statt, die bewirkte, daß die schwereren und gröberen Gesteinsteilchen infolge ihres größeren Gewichtes in Küstennähe sich absetzten, während die feinsten Schwebeteilchen bis in die Mitte

des Meeres getragen wurden und hier zur Bildung bauwürdiger Schieferlager führten. Aus diesen Grunde kann ein Schieferlager, wie das hin und wieder zu beobachten ist, in streichender Erstreckung allmählich verwittern, d.h. grobkörniger werden, wobei die Spaltbarkeit merklich nachläßt und die Schieferungsfläche uneben wird. Das Lager verliert schließlich seine Bauwürdigkeit, und zwar einzig und allein aus dem Grunde, daß der Abbau in streichender Richtung sich immer mehr der ehemaligen Küstennähe zu bewegt. - Da der Zu-
strom der Flußtrübe nicht einheitlich war, stößt man häufig auf unterschiedliche, mineralogische Zusammensetzung in den Schieferlagern. So wechselt Grauwackenschiefer, gebändeter oder Flaserschiefer mit technisch verwertbaren Tonschiefern ab. Die gleiche Entstehungsursache haben die grünen und dunkelblauen Schiefer in Valdres.

Während in deutschen Schiefervorkommen oft nur millimeterstarke Schichtenstreifen sich auf mehrere 1000 qm große Flächen erstrecken und nachzuweisen sind, ist in dem Vorkommen von Valdres die eigenartige Erscheinung des sogenannten Bastardschiefers zu beobachten. Es handelt sich hierbei um dunkelblauen Schiefer, welcher hier und da tupfenartige grüne Flecken zeigt, die übrigens in geschliffenen Schieferplatten sehr dekorativ wirken können. Es ist durchaus denkbar oder möglich, daß bei der Sedimentation der Meeresboden nicht absolut eben war und zeitweise grüngefärbtes Sediment jene Untiefen und Unebenheiten ausfüllte. Ob es tatsächlich so ist, bleibt dahingestellt bzw. genaueren Untersuchungen und einem längeren Studium dieser eigenartigen Erscheinung überlassen. Übrigens ist auch im Thüringer Schieferbergbau der Name Bastard-Schiefer geläufig, indessen versteht man darunter etwas ganz anderes. Denn allgemein unterscheidet man dort zwischen hellblauen und dunkelblauen

Schiefer, der jeder für sich einige Meter Mächtigkeit besitzt. An der Kontaktstelle, d.h. an der Grenze zwischen dem hell- und dunkelblauen Schieferlager befindet sich gewissermaßen ein Übergangsschiefer, der weder dem hellblauen noch dem dunkelblauen zuzuordnen ist und deshalb Bastard-Schiefer genannt wird.

Spricht man von der Ablagerung als der ersten Bildungsphase, so kam es in der zweiten Bildungsphase zur Verfestigung des angeschwemmten Materials. Sie wurde hervorgerufen durch den Druck der überlagerten Schichten sowie durch Umlagerung und Verkittung der einzelnen Tonminerale aus Häuten von CaCO_3 und SiO_2 . In diesem Zustand war der Tonschiefer noch plastisch und ließ sich mit H_2O verformen.

Die dritte Bildungsphase ist bedingt durch den Seitendruck. Es ist die Auffaltung des Schiefertones und der darunter und dazwischen liegenden Sande und Kiese. Der Seitendruck ist eine unmittelbare Folge der Erdschrumpfung, welche Hebungen und Senkungen bedingt. Dabei stellten sich die kleinsten Gesteinsteilchen, woraus der gute Tonschiefer besteht, mit ihrer Längsrichtung parallel und senkrecht zum Druck ein. Hieraus ergab sich eine Richtung des geringsten Zusammenhaltes, nämlich die Schieferebene oder Schieferungsfläche, welche sich nicht durch offene Klüfte verrät, sondern erst beim Keilen oder Spalten zum Vorschein kommt. So kann man sagen: "Schieferung ist die Ausrichtung der kleinsten Teilchen in einer Ebene."

Ein verwertbares Schiefergestein im bergmännischen Sinn ist ein Gebirgstheil, der unabhängig vom Nebengestein eine Bewegung für sich und in sich ausgeführt hat und sich in einer Ebene leicht in dünne, parallele Platten spalten läßt.

Technisch verwertbarer Schiefer kommt überall dort vor, wo neben der Feinheit des Materials und der richtigen

mineralogischen Zusammensetzung die Gebirgsschichten stark gefaltet sind, und wo in unmittelbarer Nähe des Schieferlagers harte Gesteinsschichten z.B. Grauwacke sich befinden. Diese harten Gesteinsschichten gaben gewissermaßen das Widerlager her, damit bei dem hohen Gebirgsdruck der noch plastische Schieferton geschiefert werden konnte. Während diesem Vorgang waren die edlen Tonschiefereschichten gleichsam wie zwischen den Pressbacken eines Schraubstockes oder einer Presse eingezwängt. Es sei noch vermerkt, daß eine gute Spaltbarkeit die erste Voraussetzung eines lohnenden Schieferbergbaues ist.

Zur Schiefer^{ungs}bildung selbst ist noch ergänzend zu sagen, daß sie erst nach der Faltung des Gebirges in den guten, noch plastischen Tonschiefer hineingetragen wurde. Deshalb verläuft das Streichen und Einfallen der Schieferungsebene in ein und denselben Feld stets gleichbleibend, ohne Rücksicht auf das Einfallen der Schichten. So ist es auch zu erklären, daß bei intensiv gefalteten Schieferlagern der Winkel, den die Schieferung mit der Schichtung bildet, von 0° bis 90° betragen kann.

In Valdres fällt die Schieferung mit ca. 15° nach Norden ein. Im S.Tunnel war deshalb das Schieferungseinfallen wesentlich flacher, dagegen in den westlichen Gruben merklich steiler als das Schichteneinfallen. Aber es sei noch einmal gesagt: in beiden Gruben betrug das Schieferungseinfallen gleichbleibend 15° .

Die geologischen Lagerungsverhältnisse in Valdres

Allen Anschein nach gehört das Valdres-Schiefervorkommen dem Kambrium an, während die deutschen Schiefervorkommen vorwiegend dem Devon, zum geringen Teil auch dem älteren Silur oder dem jüngeren Kalk (das unterste

vom Karbon) zuzuordnen sind.

Das ^{mb}Kar^mium tritt in Europa zumeist nur in den skandinavischen Ländern auf. In Deutschland fehlt jedenfalls anstehendes Kar^mium, lediglich das norddeutsche Tiefland ist zum Teil mit erratischen Bruchstücken des skandinavischen Kar^mium überstreut, die vielfach sehr fossilreich sind.

Die angestellten Untersuchungen im Gelände und in den zugänglichen Tiefbauaufschlüssen deuten mit fast 100 %iger Sicherheit darauf hin, daß der Valdres-Schiefer in einer großen Mulde gefaltet bzw. gelagert ist, deren Südflügel durch den bisherigen Bergbau zugänglich und deren Nordflügel z. Zt. noch unbekannt ist.

Die durch den Bergbau erschlossene streichende Länge des Muldensüdflügels beträgt ca. 1650 m, die flache Teufe, einschließlich des getätigten Tagebaues, dürfte mit 200 m nicht zu hoch gegriffen sein. Das Muldentiefste ist bisher noch an keiner Stelle erreicht. Da weder der Muldennordflügel noch das Muldentiefste bekannt sind, kann nicht gesagt werden, ob es sich um eine symmetrische Mulde handelt, auch nicht, ob die Muldenachse horizontal verläuft oder ein Einfallen bzw. ein Einschieben zeigt. Auf diesem Gebiet wird ein erläuterndes Wort später noch zu sagen sein.

In dieser Niederschrift sollen nun keine langatmige, theoretische Hypothesen über die evtl. geologischen Verhältnisse des unbekannten Lagerteiles aufgestellt werden; und zwar erstens, weil diese Hypothesen bei den gegebenen Aufschlüssen doch nicht zu beweisen sind und zweitens, weil bei dem ungemein großen Schieferreichtum im Muldensüdflügel, der Nordflügel für den in Aussicht genommenen Schieferbergbau in den nächsten Jahrzehnten vorläufig ohnehin uninteressant ist.

Nichtsdestoweniger sollen an dieser Stelle die wichtigsten

Erkenntnisse, die während des Arbeitsbesuches im August d.J. gewonnen werden konnten, herausgestellt und festgehalten werden.

1. Bei dem Valdres-Schiefervorkommen handelt es sich um e i n Lager, welches neben der früheren Tagebaugewinnung auch an über 20 Stellen durch Tiefbaubetriebe bergmännisch erschlossen wurde. Die petrographischen Untersuchungen in den zugänglichen Gruben aufschlüssen ergaben e i n d e u t i g, daß die Schiefergewinnung stets in den gleichen stratigraphischen Schichten erfolgte. Dies ist ein unumstößliche Tatsache und für die zukünftigen Planungen von eminent wichtiger Bedeutung.
2. Das Schieferlager bildet sowohl im Streichen als auch im Einfallen eine weitgestreckte Mulde, deren Südflügel mit zunehmender Teufe immer flacheres Einfallen zeigt. Die senkrechte Höhendifferenz zwischen dem höchstgelegenen Gewinnungspunkt, es handelt sich um das Gelände der Kompaßmessung im Gebiet der Tinden-Gruben, und dem tiefsten beträgt ca. 140 m. Innerhalb dieser Höhendifferenz nimmt das nördliche Schichteneinfallen stetig ab, und zwar von maximal 45° bis herunter zu etwa 10° . Diese Erscheinung bzw. Tatsache findet ihre natürliche Erklärung darin, daß die edlen, technisch verwertbaren Tonschieferschichten mit zunehmender Teufe sich immer mehr der Muldenachse nähern und allmählich an den Muldenkern anlehnen.
3. In der flachen Teufenerstreckung mißt der erschlossene und durch die getätigten Gewinnungsarbeiten als abbauwürdig bekannte Muldensüdflügel 150 m, inklusiv des ehemaligen Tagebaues mindestens 200 m. Die streichende Länge beträgt 1650 m (nach der umgerechneten Luftaufnahme), wovon etwa die östlichsten 1100 m geschlossen zu Valdres Skiferbrud gehören.

Zu der flachen Teufenerstreckung ist noch ergänzend zu sagen, daß die größte in der westlichen Grube erreicht wurde, nämlich 150 m. Rechnet man jene ca. 230 m hinzu, welche im Westteil durch die topographische Bergform praktisch für die Gewinnung verloren gingen (abgesehen von dem getätigten Tagebau), so dürften von dem Gebiet "Klaveveien" nach Osten hin der abbauwürdige Muldensüdflügel in der flachen Teufenerstreckung rund 400 m betragen.

4. Die Mächtigkeit des Lagers kann mit 8 bis 9 m angegeben werden.
5. Querstörungen, die das Schieferlager seitlich verwerfen oder auf eine größere streichende Länge für die Gewinnung unbrauchbar bzw. ungeeignet machen, sind nicht zu beobachten. Das schließt selbstverständlich nicht aus, daß durch tektonische Einflüsse lokaler Art unabbaubwürdige Lagerpartien auftreten, wovon übrigens kein Schieferlager verschont geblieben ist. Solche, durch tektonische Einflüsse hervorgerufene unabbaubwürdige Lagerzonen können mehr oder weniger querschlägig oder auch horizontal bzw. wenig geneigt in streichender Richtung verlaufen.
6. Das liegende Nebengestein wird von fester Grauwacke gebildet, deren dicht bei dicht liegenden Klüfte und Klüftchen durch gesättigte Quarzlösungen verkittet wurden. Dies sind typische Beweise von einer intensiven tektonischen Beanspruchung, wodurch sich auch die ausgezeichnete Spaltbarkeit des engbenachbarten edlen Schieferlagers erklären läßt.
7. Im Hangenden des Schieferlagers befindet sich ebenfalls Grauwacke, obgleich im Horizont des abbauwürdigen Lagers noch andere blaue Tonsedimente sichtbar sind. Soweit in Erfahrung zu bringen war, sind diese Schiefertonsedimente niemals abgebaut worden. Es liegt

indessen durchaus im Bereich des Möglichen, in diesen dem Nebengestein zugeordneten Tonsedimenten brauchbaren Schiefer zu finden, der jedoch wegen zu geringer Mächtigkeit keinen lohnenden Bergbau verspricht. Jedenfalls läßt sich an keiner Stelle ein Abbauersuch erkennen. Es kann auch sein, daß die Spaltbarkeit so viel zu wünschen übrig ließ, daß sie für die Dach-schieferproduktion nicht ausreichte, aber für die Schieferplattenproduktion genügen würde. Diese Dinge bedürfen noch einer eingehenden Untersuchung, die zweckmäßigerweise auf einer tieferen Sohle vorzunehmen sind.

8. Gut lösende Schichtenfugen scheinen leider nicht oft aufzutreten; nur in der westlichen Grube konnte man eine im Liegenden des Lagers beobachten. Solche Schichtenlösen hat man gerne als hangenden Abschluß in der Firste des Abbaues. Es gibt dann wenig zu beräumen und man hat meist sichere Abbaue. Stehende "Köpfe", welche die Gewinnungsarbeiten erleichtern, mögen genügend vorhanden sein.
9. Bei den relativ ruhig gelagerten Schichten ist es nicht ausgeschlossen, den unbekannten Nordflügel der Mulde, wenn überhaupt, dann erst schließlich nach mehreren Kilometern wieder zu finden.

Kurz zusammengefaßt resultiert aus den neun wichtigen Feststellungen folgendes:

Das Schiefervorkommen in Valdres ist sowohl in streichen-der Erstreckung als auch in der flachen Teufe von Natur aus so großzügig dimensioniert und obendrein so gleichbleibend und augenscheinlich störungsfrei gelagert, daß trotz des bereits getätigten Abbaues der Schieferreichtum schier unerschöpflich zu sein scheint.

Es sei noch auf einige spezielle und recht bedeutungsvolle Beobachtungen hingewiesen:

1. Im östlichen Grubenbetrieb (S.Tunnel, Höhe 812 m) beträgt das Einfallen des Schieferlagers 37° . Die Grube hat eine Teufe von ca. 45 m. An der tiefsten Stelle beträgt das Einfallen merklich weniger (siehe Valdres Skiferbrud Karte 1954). Die letzten 15 bis 20 m stehen z.Zt. unter Wasser, somit war es unmöglich, dort das Einfallen zu messen, wobei festgestellt sei, daß es wesentlich flacher als 37° ist.
2. Im Gebiet der Tinden-Gruben (Höhe 822 m ü.N.N.) wird das Einfallen mit generell 45° gemessen. Weiter nach Westen nimmt das Lagereinfallen stetig ab, und zwar erstens durch das Geländegefälle und zweitens infolge des nach Norden zurückweichenden Bergmassivs. So konnten Zwischenwerte von 32° und 25° ermittelt werden und am Eingang der westlichen Grube wurden nur noch 18° gemessen. In dieser Grube selbst reduziert sich das Einfallen bei einer flachen Teufe von 150 m auf etwa 10° .
3. Die Kompaßmessung zeigt im Grundriß einen bogenförmigen Abbau. Auf den ersten Blick könnte man annehmen, beim Vortrieb des Abbaustoßes weniger guten Gebirgspartien ausgewichen bzw. nur den guten nachgegangen zu sein. Dem aber ist nicht so! Vielmehr hat die Bogenform des Abbaues eine rein bergmännisch praktische Ursache, welche in der geologischen Lagerungsform begründet sein dürfte. Um nämlich der Förderbahn eine gute Auflage zu geben, haben die Bergleute diese stets im Lagereinfallen verlegt, wobei sie immer mehr mit dem Abbau nach rechts ausweichen mußten. Da nun die Einfalllinie mit der Streichlinie einen rechten Winkel bildet, muß sich notwendigerweise auch dann das Lagerstreichen geändert haben. Und dies trifft in der Tat zu. Diese Erscheinung kann nur eine

Ursache haben, nämlich die, daß der Abbau sich nicht nur allmählich der Muldenachse nähert, sondern daß diese im Westteil des Vorkommens gehoben ist. Bei Bestätigung dieser Annahme würde also die Muldenachse nach Osten einfallen oder einschieben, wie das im deutschen Schieferbergbau in den meisten Fällen ebenfalls zu beobachten ist. Zwar hat der Abbau noch nicht den Muldenkern erreicht, sich indessen diesem merklich genähert. Kommt man aber in den Bereich einer gehobenen Muldenachse, so ändert sich laufend die Streichrichtung (falsches Streichen, siehe isometrische Darstellung) und sie beschreibt schließlich im Muldenkern einen halbkreisförmigen Bogen oder eine Parabel. Nach Lage der Dinge ist keine andere Erklärung zu finden. Wenn dem aber so ist, dann erstreckt sich der Schiefer im Ostteil noch tiefer als im Westteil, d.h. der Schieferreichtum im Gebiet von Valdres Skiferbrud wird dadurch noch günstiger.

Für den geplanten und in Aussicht genommenen Schieferbergbau ist deshalb die entscheidende Frage nicht nach dem Wo, sondern vielmehr nach dem Wie.

113 | Damit kommen wir zu dem eigentlichen Kernproblem der gestellten Aufgabe. Und um es gleich vorwegzusagen: Es kann an dieser Stelle weder ein fertiger Aus- und Vorrichtungsplan noch eine definitiv festgelegte Abbau- und Gewinnungsmethode entwickelt werden.

Was gegeben werden kann, sind lediglich nur Fingerzeige und Anhaltspunkte, wonach die Lagerstätte zu erschließen und die Schiefergewinnung und -verarbeitung zu erfolgen hat. Es liegt in der Natur der Sache, daß nur in großen Zügen die erforderlichen Aus- und Vorrichtungsarbeiten - mit Gegenüberstellung der

Vor- und Nachteile - skizziert, auf die mögliche Abbaumethode hingewiesen, bewährte Gewinnungshilfsmittel genannt und Ratschläge für die fachgerechte Bearbeitung der Rohblöcke, sei es zu Platten- oder Dachschiefer, erteilt werden können. Welche detaillierte Abbaumethode endgültig anzuwenden ist, kann sich nur aus der Praxis ergeben. Faktoren, die dafür von ausschlaggebender Bedeutung sind, sind vor allem Fragen der allgemeinen Grundsicherheit, das Vorhandensein natürlicher "Lösen" innerhalb des Lagers, deren Beachtung und geschickte Ausnutzung die Gewinnungsarbeiten wesentlich erleichtern können, der Einsatz von Gewinnungshilfsmitteln (Abbauhämmer, Schrämmaschinen, Seilsägen, Federkeile, Hebezeuge, Rollenrutschen usw.).

Was indessen in negativer Hinsicht mit Bestimmtheit gesagt werden kann ist folgendes:

1. Die dort angewandte Abbaumethode ist im Prinzip falsch, denn sie erfolgt gegen die Regeln der Sprengtechnik und ohne Ausnutzung der Schwerkraft.
2. Die vorhandenen Fördereinrichtungen sind sehr mangelhaft.
3. Die Bearbeitung des gewonnenen Rohmaterials erfolgt weder sachgemäß noch fachgerecht. Man vermißt die schonende Behandlung des Materials und die Beachtung der Forderung, Qualitätsschiefer zu produzieren.

Es dürfte wohl notwendig sein, zu Punkt 1 zunächst eine kurze Vorbemerkung zu geben - Die Schiefergewinnung zählt zu den schwierigsten Bergbauarten. Erfordert sie doch eine gute Beobachtungsgabe und eine Menge eigener Kunstgriffe, um die Arbeit sach-

und fachgemäß durchzuführen, was darüberhinaus nur unter genauer Kenntnis der im Stein vorhandenen Klüftung und anderen natürlichen Lösen möglich ist. Da der Schieferbergmann diese Eigenschaften nur durch größere Erfahrung gewinnt und diese wiederum nur mit der Zeit gewonnen werden kann, wird man auch im Schieferbergbau durch den Mangel an guten erfahrenen Hauern dazu gezwungen, technische Hilfsmittel zur Vereinfachung des Gewinnungsvorganges einzusetzen, zumal eine andere Ursache diese Forderung in immer stärkerem Maße in den Vordergrund rückt: betragen doch die Lohnkosten 60 bis 70 % des Umsatzwertes. Der Schieferbergbau ist jedoch meist ein Stiefkind unter den übrigen mächtigen Bergbauarten. Da außerdem seine allgemeine wirtschaftliche Bedeutung weder lebenswichtig noch sehr groß ist, hat er nicht immer die erforderliche finanzielle Rückendeckung, welche die Entwicklung spezieller Gewinnungsmaschinen sicherstellte, wie das beispielsweise für den Kohlenbergbau zutrifft. Zum anderen tritt noch hinzu, daß die Lagerungsverhältnisse auf den einzelnen Gruben verschieden und somit eine Maschine nicht für jede Lagerungsart geeignet ist.

Eine allgemeine Regel im Schieferbergbau besagt: Mit zunehmender Grubenteufe wird die Qualität des Schiefers besser, die bergmännischen Gewinnungsarbeiten jedoch schwieriger.

Die Zunahme der Grubenteufe gestalten die Gewinnungsarbeiten insofern schwieriger, als die Förder- und Anmarschwege länger werden, zudem nicht selten Gesenke, tonnenlägige oder sogar Seigerschächte abzutaufen, zu bedienen und zu unterhalten sind sowie die Wasserhaltungskosten sich beträchtlich steigern können.

Die Qualitätsverbesserung des Schiefers, die mit zunehmender Grubenteufe meist zu beobachten ist, hängt

mit dem Druck der Überlagernden Gebirgsschichten und mit der geringeren Wirksamkeit der Atmosphärien zusammen.

Diese allgemeine Grundregel scheint sich für das Schieferlager in Valdres zu bestätigen. Es ist bezeichnend, daß die größte flache Teufe gerade bei der tiefliegenden westlichen Grube erreicht wurde, und ausgerechnet in dieser Grube sind zweifelsohne die besten Gebirgsverhältnisse. Da dies an sich nur ein relativer Begriff ist, muß hinzugefügt werden, daß dort die Gebirgs- und Gewinnungsverhältnisse - abgesehen von der miserablen ungeeigneten Abbau-methode - auch nach deutschen Verhältnissen i d e a l zu bezeichnen sind.

Damit soll lediglich gesagt sein, daß alle Anzeichen dafür sprechen, auch in Valdres gute bis sehr gute Steinverhältnisse in größerer Teufe anzutreffen.

Was den Abbau erschweren kann und auch bei der bisherigen Gewinnung erschwert hat, sind lokale tektonische Gebirgsbeanspruchungen, die die effektive Leistung stark herabmindern, im schlimmsten Fall die Gewinnung sogar unmöglich machen können. Soweit es zu beobachten oder aus Gesprächen zu entnehmen war, durchziehen solche unerwünschte, lokal gebundene tektonische Erscheinungen das Schieferlager sowohl querschlägig als auch streichend. Vor allem waren gerade die streichend verlaufenden unabbauwürdigen Gebirgspartien oft die Ursache, den Betrieb aufzugeben. Denn bei der angewandten Abbau-methode kann man bestenfalls einer querschlägig, niemals aber einer horizontalen bzw. streichend verlaufenden Störungszone ausweichen. Dabei ist kaum jemals ein Schieferlager frei von diesen unliebsamen Erscheinungen. Aber in dem dortigen Schiefergebiet kommen zu den weiter oben genannten negativen Momenten noch zwei

andere hinzu, nämlich das "Ein-Abbau-System" und die Kapitalarmut. Die Summe dieser Faktoren ließen die Angelegenheit oft durch das überraschende Auftreten solcher lokaler, nichtsdestoweniger bösartiger, tektonischer Einflüsse gewissermaßen zu einer wirtschaftlich-bergmännischen Betriebskatastrophe werden, d.h. die Grube mußte notwendigerweise stillgelegt werden.

Lehre und Nutzenanwendung: Eine auf Wirtschaftlichkeit Anspruch erhebende Schiefergrube muß unter allen Umständen so geleitet und geführt sein, daß sie jederzeit durch Belegen guter Reserve-Abbaue nicht nur eine maximale konstante, gleichgute Produktion hält, sondern darüberhinaus auch noch in der Lage ist, in Zeiten wirtschaftlicher Hochkonjunktur durch Einspannen aller Kräfte in den reinen Produktionsprozeß einer erhöhten Nachfrage zu begegnen weiß und so ein Stoßgeschäft zum Nutzen des Werkes ausnutzt.

Aus- und Vorrichtung

Allgemein gesagt, sind jene bergmännischen Arbeiten, die zwischen einem geeigneten Ansatzpunkt an der Tagesoberfläche und einer abbauwürdigen Lagerstätte erforderlich sind, als Ausrichtung zu bezeichnen, und solche, die innerhalb der Lagerstätte auszuführen sind und den Abbau vorbereiten, fallen unter den Begriff Vorrichtung.

Bei den Ausrichtungsarbeiten sind speziell im Schieferbergbau folgende Punkte zu beachten: Gute Zufahrtsstraße, die Wasserhaltung und vor allem die Haldensturzfrage. Insbesondere ist die Lösung der letzteren insofern wichtig, als bei der Schieferverarbeitung große Schuttmengen anfallen.

Ein weiterer wichtiger Punkt, der gerade für norwegische Verhältnisse zu beachten und anderswo

vielleicht weniger wichtig oder gar belanglos ist, ist der lange Winter mit seinen reichen Schneemassen und den daraus resultierenden evtl. Betriebsstörungen. Die Einrichtungen sind deshalb so zu treffen, daß die Entfernung zwischen Grubeneingang und Verarbeitungswerkstätten so gering ist, daß Witterungseinflüsse auf den Betriebsablauf nicht einwirken können. Obendrein kommt noch hinzu, daß die Wintermonate besonders arbeitsintensiv sind, weil die Belegschaftsmitglieder, die sich aus einer ländlichen Gegend rekrutieren, während dieser Zeit nicht wie im Sommer nebenberuflich landwirtschaftliche Arbeiten zu verrichten haben. Deshalb ist dieser Frage in Valdres ein besonderes Augenmerk zu richten und einer guten Lösung zuzuführen.

Für die Ausrichtung des Valdres-Schieferlager gibt es drei brauchbare Möglichkeiten, die selbstverständlich untereinander nicht gleich gut sind, und zwar

1. vom Niveau der oberen Halde (Tinden-Gruben, Höhe 822 m) einen tonnenlägigen Schacht abzuteufen,
2. von der Plattenfabrik aus (Höhe 792 m) mit einem querschlägigen Stollen das Schieferlager zu erschließen. Bei Bedarf kann später von diesem Stollen aus ein Haspelberggesenke oder ein tonnenlägiger Schacht abgeteuft werden, um eine neue, zweite Abbausohle aufzufahren.
3. vom gleichen Punkt wie im Fall 2 unmittelbar mit dem Abteufen eines tonnenlägigen Schachtes beginnen und die Schachtneigung so zu wählen, daß das Schieferlager in Nähe des Muldenkerns angefahren wird.

Nunmehr sollen die Vor- und Nachteile bei den drei

genannten Ausrichtungsmöglichkeiten gegenübergestellt werden.

1. Abteufen eines tonnenlängigen Schachtes von der oberen Halde.

Der einzigste Vorteil, welcher für die Ausführung dieses Planes spricht, ist die geradezu ideale Lösung der Haldensturzfrage. Alle anderen Probleme können entweder nur mangelhaft oder nur mit erhöhten Kosten einer annehmbaren Lösung zugeführt werden.

So ist beispielsweise die Wasserhaltungsfrage nicht einwandfrei zu lösen, da die Wassersäule 30 m höher als notwendig wird, und somit stärkere Maschinen und vor allem wesentlich mehr Energie erfordert. - Es müßte weiter eine neue Zufahrtsstraße von 550 m bis 600 m Länge gebaut werden. - Bereits vor Beginn der Gewinnungsaufnahme wäre eine neue Tagesanlage zu errichten. - Ein anderer wesentlicher Grund, welcher gegen das Abteufen eines tonnenlängigen Schachtes an dieser Stelle spricht, ist der Umstand, daß das Lager am Bergeshang zu Tage geht und das Haldenplateau quer zum Streichen nur wenig breit ist. Das würde dazu zwingen, das Schachtabteufen ziemlich steil, etwa unter einem Neigungswinkel von 40° vorzunehmen. Dies würde zunächst einmal eine wesentlich stärkere, größer dimensionierte und somit teure Fördermaschine erfordern. Darüberhinaus dürften sich die Abteufungsarbeiten ungleich schwieriger gestalten, und zwar insofern, als diese unmittelbar im Schichteneinfallen und annähernd im Schieferungseinfallen zu erfolgen hätten. Je querschlägiger aber d.h. je rechtwinkliger ein Grubenbau gegen Schicht- und Schieferungseinfallen aufgefahren wird, desto besser ist die Bohrleistung, desto größer die Sprengwirkung und desto sicherer die Standfestigkeit des erstellten Grubenbaues gegenüber Steinfall- oder gar Einsturzgefahr. Aus diesem Grunde wird aller Voraussicht nach der tonnenlängige Schacht

einen geeigneten Grubenausbau erfordern, zumindest an jenen Stellen, wo das Abteufen durch tektonisch beanspruchte Gebirgsglieder führt. - Ferner werden die Förderstrecken im Bereich des Muldenkerns sehr lang, verteuern dadurch die auch später noch notwendig werdenden Ausrichtungsarbeiten und die laufenden Förderkosten. - Nebenbei sei an dieser Stelle der Vollständigkeit halber vermerkt, daß der evtl. Ausbau und die Herrichtung einer jener bereits vorhandenen Gesenkeabbau für einen tonnenlägigen Schacht aus Gründen der allgemeinen Grubensicherheit abzulehnen ist, ganz abgesehen von anderen bergtechnischen Dingen, die ebenfalls gegen eine solche Maßnahme sprechen.

2. Auffahren eines Stollens von der Nähe der Plattenfabrik aus.

Der Entschluß zu diesem Unternehmen wäre zweifellos die billigste Methode, das Schieferlager zu erreichen und den unverritzten Ostteil des Lagers bis zum S.Tunnel in Gewinnung zu nehmen und abzubauen. Der Grubeneingang und die Verarbeitungsstätte wären ziemlich nahe beieinander. - Der Kauf einer Fördermaschine wäre vorläufig nicht erforderlich. - Solange die Gewinnung auf und über der Stollensohle sich bewegt, würden keine Wasserhaltungskosten vonnöten sein, da die zuzusitzenden Grubenwasser auf natürlichem Wege abfließen. Sollte später eine tiefere Sohle erschlossen werden, so wäre auch dann noch die Wassersäule immerhin 30 m niedriger als beim ersten Vorschlag.

Es muß hier indessen darauf hingewiesen werden, daß bereits beim Auffahren des Stollens das später eintretende Wasserhaltungsproblem insofern im Auge zu behalten und zu berücksichtigen ist, als dann dies nicht mehr kontinuierlich, sondern stoßweise, nämlich nur während der Betriebsstunden der Wasserhaltungsmaschinen erfolgt. Die Wasserseige (Wassergraben)

des Stollens muß deshalb beim Auffahren desselben so breit und tief gehalten werden, daß die Förderbahn keinesfalls überflutet werden kann. Nicht nur der Fördermann im Stollen wäre durch das Wasser unnützerweise behindert, sondern die Förderbahn würde permanent unterspült, wodurch zwangsläufig Förderkarambolagen eintreten. - Zu den weiteren Vorteilen des Stollenbetriebes wäre noch erwähnenswert, daß zunächst keine Fördermaschine anzuschaffen sei und vorläufig in der vorhandenen Plattenfabrik die Weiterverarbeitung des Schiefers erfolgen könnte. Also alles in allem, unzweifelhaft die billigste Methode, um zunächst einmal schnell in Gewinnung zu kommen.

Die Haldensturzfrage ist weniger gut gelöst. Immerhin darf doch wohl davon ausgegangen werden, daß nach Beendigung der Ausrichtungsarbeiten die dann noch anfallende Schutte aus den Verarbeitungswerkstätten in dem naheliegenden betriebseigenen Mahlwerk verarbeitet werden kann. Die Schutte aus dem Stollenvortrieb dagegen, der bekanntlich durch die stark verquarzten liegenden Schichten aufzufahren ist, wird zum Verhahlen wegen ihrer mineralogischen Zusammensetzung ungeeignet sein und wäre deshalb auf dem Gelände bis zum Splittlager, d.h. bis in unmittelbare Nähe des Mahlwerkes anzuschütten und einzuplanieren. Der Raum dürfte für diesen Zweck ausreichend sein, denn das Geländegefälle beträgt laut der durchgeführten Messungen knapp 8 m. Nebenbei erhielte man zusätzlich einen schönen und geeigneten Zechenplatz für eine evtl. später vorzunehmende Betriebserweiterung.

Als weiterer Nachteil ist anzuführen, daß die Gewinnung nur in dem steilen Muldensüdflügel umgehen könnte, während aller Wahrscheinlichkeit nach in der Nähe des Muldenkerns bessere Abbaumöglichkeiten gegeben sind.

Für eine gute Weiterentwicklung des Betriebes gilt

aber - man ist bald geneigt zu sagen, der kategorische Imperativ - daß mit der Produktionsaufnahme nicht nur allein ein absolut reibungsfreier Betriebsablauf garantiert wird, sondern auch in der Lage ist, den Verkaufsmarkt mit hochwertigem Qualitätsmaterial zu beschicken. Dies ist insofern von eminent wichtiger Bedeutung, als man - einmal in schlechten Ruf geraten - nur schwer und unter erheblichen Opfern den Schaden ausgleichen kann.

3. Abteufen eines tonnenlängigen Schachtes von dem gleichen Ansatzpunkt aus (Höhe 792 m) bis in unmittelbare Nähe des Muldenkerns.

Bei der Wahl dieses Vorschlages wären zunächst einmal alle Vorteile wie im vorhergehenden Fall gegeben, darüberhinaus würden mit einer solchen Anlage nicht nur ungleich größere Mengen abbauwürdigen Schiefers, sondern auch voraussichtlich qualitätmäßig besserer Schiefer erschlossen. Ferner dürften die Gewinnungsarbeiten in dem flacheren Lagerteil sich einfacher gestalten. Dies sind alles enorme Vorteile, die eingehend zu prüfen sind.

Die Ausführung eines solchen Grubenaufschlusses birgt indessen insofern ein großes Risiko in sich, als eben die 100 %ige Sicherheit dafür fehlt, ob die anfangs entwickelte Analyse und aufgestellte Prognose über die vermutlichen Lagerungsverhältnisse in größerer Teufe auch tatsächlich zutreffen. Zwar sprechen alle Anzeichen dafür, daß es so ist, allein es fehlt nichtsdestoweniger die letzte Sicherheit. Ohne vorherige Beseitigung dieses Risikos, kann deshalb der Plan nicht empfohlen werden.

Das Risiko kann aber nur beseitigt werden, wenn vor der Inangriffnahme und Durchführung des Planes ein oder zwei erfolgreiche Kernbohrungen die letzten Zweifel über die wirklichen geologischen Lagerungs-

verhältnisse klären würden. Dabei kann noch erläutert gesagt werden, daß die Bohrung durch den uninteressanten Teil der hangenden Grauwackenschichten nach dem relativ billigen Verfahren einer sogenannten Schrotbohrung (man erhält dabei keinen Bohrkern) durchgeführt werden kann und lediglich nur die letzten 70 bis 100 m als Kernbohrung niederzubringen sind. Dabei könnten gleichzeitig auch die im unmittelbaren Schieferhorizont sichtbaren blauen Ton-sedimente in einer Taufe, die außerhalb der Einwirkungszone der Atmosphärien liegt, sowohl auf ihre mineralogische Zusammensetzung als auch auf Spaltbarkeit und Mächtigkeit eindeutig untersucht werden. Sollten die zu empfehlenden Kernbohrungen den absoluten Beweis über die vermutlichen Lagerungsverhältnisse bestätigen, so kann der Plan nicht nur risikolos durchgeführt werden, sondern auch mit einem ungleich größeren Elan. Ungewißheit bei der Durchführung bergmännischer Arbeiten wirkt nicht nur ungemein hemmend und lähmend auf den Verantwortlichen, sondern überträgt sich gewissermaßen in Form einer Leistungsminderung auf die Untergebenen. Dieses psychologische Moment darf nicht außer acht gelassen werden.

Zusammenfassend sei gesagt, daß für jeden der drei erläuterten Ausrichtungspläne lediglich das Für und Wider behandelt werden konnte. Da aber für die Durchführung nicht nur bergtechnische, sondern auch wirtschaftliche Gründe eine Rolle spielen, kann so ohne weiteres kein Plan direkt empfohlen werden.

Es sei lediglich vermerkt, daß der dritte Ausrichtungsvorschlag unzweifelhaft der beste und günstigste ist, sofern Z e i t als auch G e l d eine nicht allzu stark dominierende, vordergründige Stellung einnehmen, sondern das Hauptgewicht auf eine gediegene, bergtechnisch einwandfreie moderne Betriebsanlage, auf die Produktion

von Qualitätsschiefer und auf eine Anlage, die auch allen Anforderungen in quantitativer Hinsicht gerecht werden kann, gelegt wird.

Vorrichtung.

Im Gegensatz zu den drei verschiedenen Möglichkeiten der Aussichtung sind unabhängig davon die der Vorrichtung stets gleich, und zwar deshalb, weil in jedem Falle nach der Rheinischen Abbaumethode die Gewinnungsarbeiten erfolgen werden. Der Abbau schreitet nicht wie seither von oben nach unten im Einfallen der Schichten fort, sondern von unten nach oben. Es ist zu empfehlen, zunächst eine streichende Strecke (Richtstrecke) aufzufahren. Bei steiler Lagerung wird normalerweise diese in das hangende Nebengestein verlegt und im Abstand von etwa 4 - 5 m vom Schieferlager aufgefahren. Für die besonderen Verhältnisse in Valdres ist es aber zweckmäßig, die Richtstrecke im Lager selbst, und zwar in der Nähe des Hangenden aufzufahren. Von dieser Richtstrecke sind in geeigneten Abständen der vorgesehenen Abbaulängen plus Sicherheitspfeilerstärke Querschläge bis zum Liegenden vorzutreiben und hier eine streichende Unterfahrungsstrecke auf die Länge des zukünftigen Abbaues zu treiben. Nach Abschluß dieser Arbeiten wird in etwa 1 - 1,5 m Breite über die ganze Länge der Unterfahrungsstrecke hochgebrochen. Das Hochbrechen hat am Ende der Unterfahrungsstrecke zu beginnen und schreitet zum Abbaueingang vorwärts. Während des Hochbrechens wird von der anfallenden Schutte nur soviel gefördert, daß der Arbeiter auf dem Haufwerk stehend, ohne Benutzung von Leitern und Gerüsten, seine Arbeit ausführen kann. Anschließend wird die Firste eingesetzt (siehe Bericht vom März d.J.). Erst nach Abschluß dieser Arbeit kann mit der Schiefergewinnung begonnen werden, wobei der Vollständigkeit halber zu sagen ist, daß stets nur soviel Haufwerk weggefördert werden darf, um die

gewonnenen Rohsteine ohne Beschädigung über dieses zur Sohle abgleiten zu lassen. - Der Abbau steht erst dann in volliger Gewinnung, wenn vom Hangenden zum Liegenden über das "Blatt" (Schieferungsfläche) treppenförmige Absätze sich gebildet haben, d.h. gewöhnlich erst nach dem zweiten "Firsteinsetzen". Erst dann kann auch, wie im Bericht vom März d.J. bereits gesagt, nach dem jeweiligen turnusmäßigen Firsteinsetzen das anfallende Haufwerk auf einmal zweckmäßigerweise mit einer maschinellen Einrichtung in den leerstehenden Teil des Abbaues verfüllt werden. (Siehe schematische Vorrichtungsplanung, Grundriß, Aufriß und isometrisches Raumbild.)

Damit wäre die Beschreibung und Erläuterung der Vorrichtungsarbeiten beendet. Es steht lediglich noch die Frage offen, wieviele Abbaue für einen geordneten Betrieb vorgerichtet bzw. vorhanden sein sollen. Die Beantwortung dieser Frage hängt einmal von der Ergiebigkeit der Abbaue selbst, zum anderen von der Größe der Belegschaft ab. Grundsätzlich ist zu sagen, daß jedes Abbauort mit nur zwei, höchstens drei Mann zu belegen ist. Sollte einmal doppelschichtig gearbeitet werden müssen, so muß trotzdem jede Arbeitskamaradschaft ihren eigenen Abbau haben; denn dann ist die Sicherheit größer und die Arbeitsweise eine sauberere.

Übrigens ist ein doppelschichtiger Betrieb nicht zu empfehlen, da der Mensch in den Vormittagsstunden frischer ist und nicht bereits abgearbeitet zur Grube kommt.

Nun sei noch ein erläuterndes Wort für die Anordnung zum Auffahren der Richtstrecke im Hangenden des Lagers gesagt. Durch eine solche Maßnahme kann bereits beim Auffahren der Richtstrecke das Lager auf quer-

schlägig verlaufende tektonisch beanspruchte Gebirgspartien untersucht und dementsprechend können die Abbauquerschnitte angesetzt werden. Der am Hangenden stehende keilförmige Lagerteil würde in der Ausbeute doch nur wenig hergeben. So aber erhält das Hangende und somit auch die zukünftige Abbaufirste eine gute Unterstützung, welche für die Sicherheit sehr wertvoll ist.

Abbau.

Nachdem im ersten Teil dieser Arbeit die geologischen Lagerungsverhältnisse dargelegt wurden, die ja für eine Abbaumethode von ausschlaggebender Bedeutung sind, soll nunmehr der Abbau selbst erläutert werden.

Ziel eines Grubenbetriebes ist es, das anstehende Mineral restlos zu gewinnen bzw. den Abbauverlust möglichst niedrig zu halten, da jeder Abbauverlust auch ein Verlust an Volksvermögen ist. Hierbei muß ein Zusatz gemacht werden, welcher gerade für den Schieferbergbau von ausschlaggebender Bedeutung ist:

"Liegt der Wert bei den meisten Bodenschätzen in ihrer mineralogischen Zusammensetzung, so liegt der Wert einer Schieferplatte in ihrer gesunden und großen Form neben der geforderten mineralogischen Beschaffenheit."

Für die Wahl einer Abbaumethode spielt der Gebirgsdruck die wichtigste Rolle, denn Sicherheit geht vor alles andere. Weitere wesentliche Faktoren für die anzuwendende Abbaumethode sind:

Mächtigkeit des Vorkommens, Einfallen von Schieferung und Schichtung und schließlich und nicht zuletzt die Art und Beschaffenheit der natürlichen "Lösen".

Grundsätzlich muß zunächst eine entsprechende Mächtigkeit vorhanden sein, damit eine wirtschaftliche Schiefergewinnung möglich ist. Der wichtigste Faktor bei der Wahl

sägen zum Schrämen im Untertagebetrieb mit Erfolg eingesetzt (siehe Fotokopie). Die Schnitttiefe beträgt je nach dem Durchmesser des Diamantsägeblattes 15 bis 20 cm. Der allseits eingeschnittene Schieferblock wird schließlich durch Keilarbeit aus dem festen Gebirgsverband endgültig gelöst. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis ein entsprechender Graben am Abbaustoß entstanden ist. Die Leistung einer Diamantsäge im Untertagebetrieb beträgt hier $200 \text{ cm}^2/\text{min}$. Nach Abzug der notwendigen Rüstzeit für das Umstellen der Maschine beträgt die durchschnittliche Schichtleistung rund 6 m^2 , wobei nur ein Mann zur Bedienung erforderlich ist. Durch den Einsatz von solchen Diamantsägen ist es also möglich, die Plattengewinnung zu rationalisieren. Ferner bringt sie dem Bergmann eine große körperliche Erleichterung gegenüber dem bisher üblichen Schrämen mit einem Preßluftgerät (Pickhammer), wobei nur eine Schichtleistung von 1 m^2 Schrämfläche erzielt wurde.

Einsatz der Drahtseilsäge.

Auf anderen Betrieben hat man durch Verwendung von Drahtseilsägen eine umwälzende Einrichtung in abbau-technischer Hinsicht geschaffen.

Neben geeigneten Lagerungsverhältnissen ist für den Einsatz von Drahtseilsägen noch wichtig, daß der Schiefer keine harten Einlagerungen (knollenartige Schwefelkiesgebilde, freier Quarz usw.) in sich birgt, an denen das Seil zerschleißen könnte. Verwendet werden Gußstahlritzenseile von etwa 5 mm Durchmesser, die abwechselnd in Links- und Rechtsdrall gewunden sind. Das endlose Seil hat gewöhnlich eine Länge von 500 m und läuft mit einer Geschwindigkeit von 7 m/sec . Bei einer Schnittlänge von nur ca. 20 m muß die relativ große Seillänge gewählt werden, um den Verschleiß so niedrig wie möglich zu halten (Abkühlung). Bevor das Seil in den Schieferstoß eintritt, wird es durch eine

mit Wasser und dem Sägemittel gefüllte Trommel geleitet. Das Sägemittel, meist scharfkantiger Sand, wird von dem Seil in die Schnittkerbe mitgerissen. Die Schnittleistung beträgt bis zu 30 m^2 pro Schicht.

Es liegt durchaus im Bereich des Möglichen, in Valdres mit einer solchen Drahtseilsäge Schnitte sowohl in streichender als auch rechtwinklig zum Streichen (vor allem an den Abbaubegrenzungsstößen) durchzuführen.

Federkeile.

Die Firma Atlas Copco brachte vor einigen Jahren die sogenannten Federkeile auf den Markt, die inzwischen auch im Schieferbergbau mit gutem Erfolg eingeführt worden sind. Es handelt sich hierbei um zwei Stück im Querschnitt kreisabschnittsförmige Eisenstücke von ca. 25 cm Länge, die am oberen Ende etwa auf 2 cm rechtwinklig abgebogen sind, und um einen schlanken Eisenkeil von gleicher Länge und stumpfer Schneide. Der Federkeil kommt vor allem dort zur Verwendung, wo es gilt, schwere Gesteinsplatten vom Schieferstoß abzuheben oder überdimensional große Schieferblöcke durchzuspalten. Soll die gleiche Arbeit mit einem gewöhnlichen bisher üblichen Keil ausgeführt werden, so muß zunächst eine entsprechende "Kinne" in den Stein eingearbeitet werden, damit der Treibkeil einen festen und sicheren Sitz erhält. Dies ist nicht nur eine zeitraubende Arbeit, sondern es ist oft trotz größter Sorgfalt so, daß der Keil beim Treiben abspringt oder das Schiefergestein an den Keilbacken zermahlen wird und sich aus diesem Grunde der Keil lockert. Bei der Verwendung von Federkeilen wird ein entsprechendes Bohrloch von ca. 25 cm Länge gebohrt, die zwei kreisabschnittsförmigen Eisen so in das Bohrloch eingeführt, daß sie sich an die Bohrlochrundung satt anlegen. Dann wird der stumpfschneidige

Freißeil zwischen die beiden Segmente geschlagen. Bereits nach einigen Hammerschlägen beginnt der Stein aufzuspalten. Außerdem können die Federkeile auch zum Köpfen quer zur Schieferung verwendet werden. Dabei werden eine ganze Anzahl Bohrlöcher in genau gerader Richtung rechtwinklig in die mindestens 15 bis 20 cm dicke Schieferplatte gebohrt. Dadurch wird der Zusammenhalt des Steines in Richtung der Bohrlöcher geschwächt. Nunmehr werden je nach Länge des "Kopfes" 3 - 6 Federkeile in die Bohrlöcher eingeführt und solange gleichmäßig angetrieben bis der Stein "köpft".

Der Einsatz von Seilwinden zum Fördern schwerer Platten.

Es soll hier noch auf einen Punkt eingegangen werden, der in Plattenabbauen oft Schwierigkeiten bereitet. Platten von mehreren Quadratmetern Flächengröße wurden früher, um sie überhaupt transportieren zu können, in der Grube bis zu 4 - 6 cm Steinstärke zerlegt. Heute fördert man mit Vorliebe Platten bis zu 20 cm Stärke und spaltet sie erst, nachdem sie in den Übertage-Verarbeitungsstätten in verkaufsfähige Flächengröße geschnitten sind. Denn das Durchbringen der Spaltfläche bei flächenmäßig großen Platten führt häufig zu Bruch oder Abrissen und bringt dadurch erhöhte Abbauverluste. Dagegen läßt sich der in verkaufsfähige Steingrößen gesägte Schieferblock von etwa 20 cm Dicke zunächst einmal besser in die geforderte Plattenstärke einteilen, darüberhinaus in der Spaltfläche leichter durchbringen, wobei obendrein die Spaltfläche ebenflächiger und zarter ist. Dadurch werden die nachfolgenden Hobelarbeiten auf ein Minimum reduziert und der Hobel- und Schleifverlust gering gehalten.

Um das Aufladen dieser dicken, tonnenschweren Schieferplatten im Abbau zu ermöglichen, bringt man über der

Ladestelle in der Firste des Abbaues eine Rolle an, über die das Seil der Winde geführt wird. Die Schieferplatte kann auf diese Weise leicht angehoben und auf den darunter geschobenen Plateauwagen abgesetzt werden. Bereitet der Transport schwerer Platten zur Ladestelle Schwierigkeiten, so verankert man mit zwei PatenteKeilgübel ein starkes Drahtseil (meist unentgeltlich von abgelegten Förderseilen großer Schachtanlagen zu erhalten), worauf die lose Rolle der Seilwinde auf Gleitrollen sich bewegen läßt.

Zum Transport schwerer Platten über die Abbausohle eignen sich auch sogenannte Rollenrutschen. Zwischen zwei starken Winkleisen sind in Abständen von 40 - 50 cm Rollen von 60 cm Länge und 8 cm Durchmesser befestigt. Der leichteren Handhabung halber haben die Rollenrutschen eine Länge von 2 - 3 m. Im Bedarfsfalle werden mehrere Enden aneinandergelegt (siehe Fotokopie).

Abbausicherheit.

Nach dem Firsteneinsetzen, also zu einem Zeitpunkt, an dem man noch gut an die Firste herankommen kann, ist diese zunächst gründlich zu beräumen und gut abzutreiben. Weil wir mit der Änderung der Abbau-methode im Lagerstreichen weiter gespannte Abbau-längen (bis zu ca. 30 m) erhalten, wäre zu empfehlen, die Abbaufirste systematisch zu verankern. Da ein Ankerbolzen 20 t Tragkraft besitzt, ist vorzuschlagen, auf je 5 qm Firstenfläche einen Anker zu setzen. Die Ankerlöcher sind so zu bohren, daß der Anker auf Zug und nicht auf Schub beansprucht wird. Wenn gleichzeitig mit der Verankerung noch Maschendraht unter der Firste verspannt würde, wäre das Höchstmaß in Bezug auf Sicherheit getan. (Siehe schematische Aufrißdarstellung 3. Stadium).

Erst im Laufe der Zeit wird man beurteilen können, wie

weit die Abbaue ohne besondere Gefahr und ohne systematische Verankerung der Firste gespannt werden können.

Indessen ist bei Einführung einer neuen Abbau- methode größte Vorsicht geboten. Aus rein mensch- lichen und moralischen Gründen ist alles nur Mög- liche zu tun, um Unfälle zu verhüten. In unserem Falle käme aber noch das psy^Cchologische Moment hinzu, welches bei einem Unfall sofort eine geradezu un- überwindliche Abneigung gegen eine zwar bessere, nichtsdestoweniger neue Abbau- methode bewirken könnte.

Die Schieferbearbeitungs-Werkstätten.

Über die Schieferplattenproduktion war im Bericht vom März d.J. das Notwendige gesagt worden. Es er- übrigt sich deshalb, dem etwas hinzuzufügen. Ledig- lich sei noch einmal darauf hingewiesen, daß die Arbeitsmaschinen stets in einem einwandfreien Zustand sich befinden, um millimetergenaue Schieferplatten produzieren zu können. Eine auf Qualität Anspruch erhebende Schieferplatte muß vollkantig sein, sau- bere gradlinige Schnitte aufweisen und einen voll- kommen ebenen, glatten Schliff besitzen. Mit unge- eigneten oder reparaturbedürftigen Maschinen lassen sich solche Anforderungen nicht verwirklichen.

Wenn auch zukünftig das Hauptgewicht auf die Produktion von feingeschliffenen oder auch spaltrauen Schiefer- platten gelegt werden soll, so wird doch die Praxis lehren, daß die Rohplattengewinnung in der Grube nicht so vollkommen gestaltet werden kann, um das geförderte Gut restlos der Plattenfabrik zur Weiterverarbeitung zuzuleiten. Es muß vielmehr damit gerechnet werden, daß ein nicht unbedeutender Prozentsatz der Förder- menge notwendigerweise nur zu Dach- und Wandschiefer verarbeitet werden kann. Übrigens produzieren die in Valdres noch in Betrieb befindlichen Gruben vorwiegend

- 34 -

Dachschiefer und verkaufen lediglich die hin und wieder auch bei der ungeeigneten Abbaumethode noch anfallenden großen Rohplatten als solche zur Weiterverarbeitung. Es dürfte deshalb notwendig sein, allgemein etwas über die Produktion von Qualitäts-Dachschiefer zu sagen; denn was in Valdres auf diesem Gebiet zu beobachten war, ist weder empfehlens- noch nachahmungswert.

Gewiß ist ein Großteil Schuld der minder guten Produktion auf äußere Umstände zurückzuführen. Zu nennen wären: ungeeignete Spalthütten mit ebenso ungeeigneten Arbeitstischen und -plätzen, die Verwendung von unvollkommenen Gezähe und das Fehlen maschineller Einrichtungen. Beobachtet man dann noch obendrein die grobe und unsachgemäße Behandlung des Rohsteines während des Arbeitsprozesses, so ist ein Fachmann über die Menge und Qualität des Endproduktes keineswegs mehr erstaunt.

Flächenmäßig große und bis zu 20 cm dicke Rohblöcke zerlegt man vor der "Färbgebung" und vor dem eigentlichen Spalten in nur 2 - 3 cm starke Platten, und zwar augenscheinlich in Ermangelung von geeignetem "Formgebungs-Gezähen". Die relativ dünnen, flächenmäßig bisweilen über 1 qm großen Platten werden mit einer Bügelsäge eingekerbt, anschließend mit dem "Köpfkeil" (in Ermangelung eines richtigen, werden 3 - 4 normale Spaltkeile in Kerbe geschlagen) quer zur Schieferung getrennt und schließlich zu Rohschiefer gespaltet. Der Rohschieferstein ist dann noch immerhin flächenmäßig so groß, daß 6 - 7mal ein Schablonenmaß von der Größe 1800 Kg/pro 1000 Stck. abgezeichnet werden kann. Nach dem Abzeichnen wird der Stein gelocht und zugeschnitten.

Nun ist es doch so, daß große Steine nach dem Spalten keine zarte und ebenflächige Schieferungsfläche besitzen und vor allem nicht so dünn zu spalten sind, wie Steine kleineren Formats. Werden vor Anwendung

der Formgebungsmethode die Rohblöcke bereits in nur 2 - 3 cm starke Platten zerlegt, so ergibt diese Steinstärke nach dem Spalten zu Rohschiefer nur 3 - 6 Stck., wovon die beiden Äußeren zumindest eine unsaubere Schieferungsfläche aufweisen, d.h. die nach der angewandten Arbeitsweise gespaltenen Rohschiefer haben bis zu 50 % wenigstens eine unsaubere Spaltfläche. Dabei ist noch zu sagen, daß obendrein die Einteilung eines solchen Steines in gleichmäßig starke Rohschiefer ungleich schwieriger und zeitraubender ist als bei dicken Steinen von kleinem Flächenformat. Ferner ist das Spalteisen an mehreren Stellen anzusetzen, um den Stein überhaupt in der Spaltfläche durchzuspalten. Würde man indessen die aus der Grube ankommenden Rohblöcke in 8 - 10 cm starke Platten zerlegen und bei dieser Steinstärke die Formgebung solange fortsetzen bis der zu spaltende Rohstein in etwa das Format von einer einzigen gerade in Produktion befindlichen Schablone hätte, dann ließe sich ein so vorbereiteter Stein ohne Mühe in 16 - 20 Stck. Rohschiefer spalten, wovon lediglich auch nur 2 Stck. je eine unsaubere Spaltfläche hätten, d.h. nur etwa 5 - 7 %. Dabei läßt sich nicht nur die berechtigte Forderung, g l e i c h m ä ß i g starke Rohschiefer zu produzieren, wesentlich besser und leichter verwirklichen, sondern auch bei der geringen Flächengröße des Steines dünner spalten, d.h. die Stückzahl erhöhen; und das ist doch gerade von ausschlaggebender Bedeutung. Es ist ohne weiteres zuzugeben, daß eine solche ideale Formgebung ohne maschinelle Einrichtungen schwere Arbeit und zeitraubend ist. Würde man indessen, wie das heute im gesamten deutschen Dachschieferbergbau der Fall ist, auch bei der Rohschieferproduktion Gesteinssägen einsetzen, so könnte das Problem nicht nur leichter, schneller und vollkommener gelöst werden, als es je der erfahrene Vorsepalter mit dem besten Formgebungsgezehe ermöglichen könnte. Eine Gesteinssäge, von einem Mann

bedient, kann für etwa vier Spalter, bei zwei Mann Bedienung für 6 - 7 Spalter die Steine herrichten.

Wie in Erfahrung zu bringen war, wird der dunkelblaue und grüne Schiefer nicht nach Farbunterschieden sortiert und demzufolge auch zum gleichen Preise verkauft. Daraus geht hervor, daß qualitätsmäßig kein Unterschied zwischen den beiden Schiefersorten besteht und das fertige Schieferdach wegen seiner verschiedenen Farbnuancen, welche die Dachfläche auflockern und lebendiger machen, besonders beliebt ist.

Obwohl nun der Schiefer in Valdres in seiner Struktur und seiner mineralogischen Beschaffenheit augenscheinlich gleich gut ist, so wird doch auf der Grube das Fertigprodukt nach drei Qualitäten sortiert und zu unterschiedlichen Preisen verkauft. Die Sortierung und Qualitätsbestimmung erfolgt nach folgenden Gesichtspunkten:

1. dünner, gleichmäßig gespaltener Schiefer
2. dickgespaltener Schiefer
3. Schiefer von ungleicher Stärke (keilförmig), unebener Spaltfläche und Abrissen auf dieser.

Wenn schon der dünne, gleichmäßig gespaltene Schiefer den höchsten Preis erzielt und der bevorzugte ist (das Dach sieht glatter aus), so muß alles darangesetzt werden, um eine Höchstmenge von dieser Qualität zu produzieren. Es kommt noch hinzu, daß Schablonenschiefer nach dem Stück-Preis gehandelt wird und bei dünnem Schiefer, gleichbedeutend mit geringerem Gewicht, den höchsten Preis erzielt.

Die geordneten Rohblöcke sind deshalb nach dem Zerlegen in 8 - 12 cm starke Platten auf einer Gesteinssäge annähernd in Form und Größe der zu produzierenden Schablone zu sägen.

Das nachfolgende Spalten geschieht dann mühelos (der Spaltmeißel braucht nur einmal angesetzt zu werden), das Einteilen des Steines ist leichter und besser, denn es ist ja ein Unterschied, ob aus einem Stück 3 - 4 oder 18 - 22 Steine sich spalten lassen, die Spaltfläche ist zarter, eben weil der Stein in der Fläche klein ist, das Abzeichnen der Schablone geht schnell, weil keine Überlegungen anzustellen sind, wie die Schablone abzuzeichnen ist, das Lochen entfällt, weil auf jedem Stein nur ein Schablonenmaß aufgezeichnet werden kann, das Schneiden auf der Schieferschere geschieht ohne Vorschneiden, deshalb schneller und mit wesentlich geringerem Schnittverlust.

Um alle diese Vorteile zu erzielen, müssen selbstverständlich zunächst entsprechende Betriebseinrichtungen erstellt werden. Dazu zählen klimatisch regulierbare Spalt- und Zurichtehäuser, davon getrennt das Sägehaus, Gesteinssägeanlage, einwandfreies Gezähe und entsprechend hergerichtete Arbeitsplätze.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß in Valdres die natürlichen Voraussetzungen gegeben sind, um durch Technisierung und Rationalisierung einen Betrieb mit hoher Ertragslage aufzubauen.

Fredeburg, 20. Oktober 1965

Frederick

Det. 2.9.65

R A P P O R T

vedr. Valdres Skiferbrudd.

ved G. Strand.

Oppdragsgiver: A/S Fjeldhammer Brug.

Oppdrag: Klarlegging, vurdering og beregning
av skiferforekomstenes unyttbarhet,
med forslag til og kalkyler for drifts-
anlegg. - Sammen med J. Schilling.

Befaringer og undersøkelser fant sted under opp-
hold ved bruddene i tiden 10.-20.8.1965.

Innhold:

Innledning	s.	1
Geol. oversikt, stratigrafi	"	2
" " tektonikk	"	7
Vedr. tidligere drift	"	15
Sammenfatning og konklusjoner	"	19
Bilag, kart og prof.	"	13

Innledning.

Under oppholdet ved bruddene i Valdres arbeidet Schilling og jeg sammen om oppgavene inntil hans avreise. Vi målte da inn de viktigste detaljer i dagen og i de tilgjengelige gruver, nivellerte strekningen Skiferverkstedet-Skredsen, befarte, undersøkte og diskuterte detaljene i feltet.

Efter hans avreise benyttet jeg de siste 3 dager til å komplettere undersøkelsene og å gå igjennom det som fantes av kartet etc. på kontoret.

Det ble klart for oss at det vilde være praktisk og gjennomførbart og neppe hensiktsmessig å avfatte en rapport sammen. Vi ble istedenfor enige om å fremstille og kommentere problemene hver for oss, men slik at vi stort sett konsentrerte oss om hver vår del av oppgaven, og den som hver enkelt skulde ha de beste forutsetninger for å greie.

Den overlapping som ikke er til å unngå blir forhåpentlig samtidig fordelaktig, fordi vi bygger våre syn på såpass forskjellig erfaring og bakgrunn.

I denne rapport har jeg f.o.f. gått an på gi en oversiktlig og mest mulig komplett fremstilling av geologien og av den tidligere drift, som et grunnlag for Schillings forslag til hvor og hvordan feltet best skal åpnes og skiferen avbygges, med kalkyler for anlegg og drift.

Jeg vil finne det naturlig og fordelaktig at Schilling kompletterer, kommenterer og event. gir uttrykk for annet syn på eller vurdering av de forhold som jeg har behandlet, likesom jeg hvis det skulde være nødvendig og ønskelig gjerne går igjennom hans planer og kanskje spesielt kalkyler, i den grad en overføring kikk eller tillempling til norske spesielle forhold blir nødvendig.

Oversikt over geologien.

Geologien

bergbygningen er som følger:

øverst

Havfjellseruptivene, overskjønnne partier av eldre bergarter, finnes ikke i det aktuelle område.

Valdres-scaragnitten, feltspatiferende grovkornige sandsteiner til konglomerat, ordovicisk alder, grunnvannsavsetninger.

Havsedimentene, vekslende lag av leirskifer, sandige skifer og finkornige sandsteiner, kambro-ordovicisk alder, avsatt på dypt vann. I denne gruppe inngår de aktuelle skifer.

underst

grunnfjellet, prekambriske gneiser etc.

Havsedimentene antas å ha en samlet mektighet på inntil 1 000 m hvor de er best utviklet. Gruppen inndeles i:

øverst

ellise m.-avd., ordovic. V-skiferen, beskrivelse senere.

Fyllit-avd., også ordovic. Småfoldet grå "skifer" med kvartessliner.

underst

Kambrium, en eldre parallel til m.-avd., med bl.a. leirskifer som iallfall er noe brutt i Etnedal.

Mektighet av kambrium	inntil 200-300 m
" " fyllitten	" 500 "
" " m.-avd.	" vel 200 "

Kambrium går såvidt vites ikke i dagen i vårt område, men bør finnes under de andre avd. i dypet.

Fyllitten sees mange steder, den er godt utviklet og bevart i området, og da lagene her overalt synes å opptre i den naturlige lagfølge orienterer den de to forskjellige avd. med skifer, om forveksling ellers skulde være mulig. Forholdet synes å utelukke utgående av kambrisk leirskifer i området, likesom det kan gi en vurdering om hvor dypt det eventuelt er ned til denne skifer.

lange steder ellers i distriktet mangler hele eller deler av en eller flere avd., beroende på:

ufullstendig primær utvikling

hel eller delvis erosjon av en avd. før neste avsetningsfase

bortpressing eller friksjonsslitasje under fjellkjededannelsen.

Ovenstående illustreres av vedlagte utsnitt av de geol. kart over distriktet, og profilene, se bilag. - Kart og profiler er basert på T.Strands arbeider, N.G.U. publ. nr. 150 og 182. - Jeg tror at beliggenheten av pr. A-A må være feil angitt av forfatteren, og har satt et ? ved det, samtidig som jeg har tegnet inn det sannsynligvis noenlunde riktige.

Kellsen-avd. med V-skiferen.

Avdelingen har navn efter Kellsenn-setrene og -vannet i typeområdet 2-kant. Det strekker seg herfra V-øver til skiferbruddene. - Som før nevnt er avd. best utviklet og bevart her, ikke minst synes dette å gjelde skiferen, kvanti- som kvalitativt.

Typeprofilen, C - C i kartbilagene, er beskrevet av T.Strand.

K.O.Sjørlykke har beskrevet 2 profiler som er av interesse i N.G.U. nr. 39-1905: det ene fra 2-setrene og oppover S-skråningen av Skarvemøllen, d.v.s. i strøkretningen ca. 2,5 km S-ligere enn typeprof.; det annet fra S-skråningen av Kudemøllen vel 2 km N for setrene.

Sammen med egne observasjoner ang. forholdene ved de V-ligste brudd er dette materiale satt sammen i et skjema på neste side.

Profilen Mellan-avdelingen.

Sparagjoner i V.		Fälttrond prof. C - 3 Brinkeberget ?		N.O. Hjarlykke prof. 3 - 4 S-skran. Skarvenellen		S-skran. Sandevallen	
Lekt. ca. m		Lekt. ca. m		Lekt. ca. m		Lekt. ca. m	
av.	V-sparagn. veksl. lag av blå san- dig skif. og sandstein. mest blå, kanskje del- vis brukbar. skif.	V-sparagn, grønn fältspatfor. sandstein. veksl. san- dig skif. og sandst.- lag.	30	V-sparagn. veksl. lys kvartsitt og viol. skif.		V-sparagn., grå- grønn. grå-grønn skif. iblandet V-sparagn.	
innt. ca. 40	grønn og blå skif., øvre gåre, ubrukbar.		16	veksl. grønn og viol. skif.	8-10	veksl. lag av viol. skif. og kvartsitt.	
0-1	kvitgåra. V-skif.						
innt. 15	undre gåre.	10	grønn og rød taksif.	6	grønn skif.	6-8	grågrønn og violett skif.
30-40	massiv bank kvart- sittisk og kvartsiret sandstein.	20	massiv sandstein.	20	lys kvartsitt. sandstein.	20	lys kvartsitt m. kaolinpkt.
10	skifer eller fyllittaktig.	10	grå skif. med tyne sandst.lag. grå massiv sandst. m. lag av svart skif.		finbladett svart skif. grønnlig skif. m. kalkkn.	2	grå glimmerfor. kvartsitt. hvit kvartsitt m. kaolinpkt.
få	kvartsittbank.						
10	skifer med kvartsslirer, delvis alun- skif.aktig.		mørk grå skif. m. kalkknoller.	6-8	svart skif.		(V-sparagnitt, ant. resultatt av fork. stning.)
ned. få	kvartsittbank.		fyllit.		fyllit m. kvarts.		fyllitt.

T. Strand oppgir avdelingens samlede mektighet i typeprofilen til vel 200 m. - Bjarlykke oppgir ikke mektighetene, men Strand anslår den i Skarvemøllen til ca. 100 m. Vedr. profilet i Rundemøllen kan man kanskje gjette på en mekt. på mellom 50-100 m.

I V og NV er ikke hele profiler oppgitt, men mektighetene her dreier seg sannsynligvis om noe lignende som i typeprofilen.

Det er ennå endel huller i materialet, men i store trekk synes stratigrafien nok så regelmessig og ensartet i alle de gjengitte profiler, og særlig gjelder dette den ca. 4 km lange strekning fra de NV-ligste brudd til Strands typeprofil ved Brinkegruvene.

Videre mot Ø har avdelingens utgående fremdeles et tilsynelatende jevnt, og antagelig ubrutt, forløp, mens altså mektigheten avtar.

Mot N avtar også mektigheten, se profilene i bilaget, under Rennsennberget ca. 9 km N for utgåendet i S. Man kan vel også trekke samme slutning av Bjarlykkes 2 profiler med ca. 2,5 km. avstand N-S, men i hvilken takt mektigheten avtar i denne retning er det ikke mulig å fastlegge. Tendensen er dog klar nok.

Karakteristisk for avdelingen er særlig skiferen i den brutte sone, og de massive benker av kvartsittisk sandstein, som ofte eller som regel står frem i terrenget som blottede rygger, og særlig flankerer mittskiferen.

Skifer-profiler, V-skiferen.

På neste side er satt sammen noen observerte profiler over selve skiferen. - For Skredan er profilet oppgitt av den som arbeidet der, i Tinden er delvis brukt Jones profiler, ellers egne observasjoner.

15. profiler.

Skredet		S for Klaveveien		Sagstjerringen, N for		S for		Tinden	S. Tinden	
?	blå ?		2-3	blå fast		3-4	blå brutt	Under Hvitgåra Jones profil	2-5	blå brutt
min.	ubrukbar								?	grønn u- brukbar
15 m	grønn									
			?	overveiende grønn		?	grønn			
						ca.9	blå fast	ca. 10? blå meget fast, bruk- bar?		
			2-3	blå med noe grønn					ca.10	blå
?	blå ?	?		blå fast						
			2-4	blå						
..... Hvitgåra										
2 "	blå									
1 "	grønn	4-5		blå med grønt		6-7	blå med grønn	4-6		bløt blå
2-3 "	blå									
		2-3		grønn						
2 "	grønn	1		blå		1,5	grønn	4-5		grønn
1,5"	blå	?		grønn		1,5	blå			
?	grønn					?	grønn	1		blå
								1		grønn
								1,5		bestemt

Som referansenivå for skiferprofilene har jeg brukt den såkalte kvitgåra, som er et naturlig og bekjent skille mellom undre og øvre skifer-gåre, som er av ganske forskjellig karakter. - Kvitgåra sees overalt i bruddene og fjellet i V-feltet og er der den sikreste ledshorisont. + Den er merkelig nok ikke nevnt i beskrivelsene fra 3-feltet, men må ganske sikkert finnes der. I de beskrevne profiler varierer mektighetene av undre gåre mellom ca. 8-13 m.

Skiferen her er iflg. opplysninger fra tidl. skiferarbeidere myktik brutt i opp til 14 m mektighet. Vanligvis synes den brutt i 7-8 m mektighet, men da står som regel skifer av undre gåre tilbake i hengen, eller mange steder illiggen.

Noen bestemt tendens til å bli mindre mektig mot 3 viser altså skiferen iflg. profilene ikke, og det er da også i samsvar med Nellsennavdelingens opptreden totalt sett. Jeg trekker da en grense m.h.t. dette i Ø ved Brinkgruva.

Øvre gåre viser ikke et så enhetlig bilde, særlig varierer det over mot hengen i lagfølgen, både kvanti- og kvalitativt. Den primære avsetning av øvre gåre har neppe forløpt så regelmessig som i undre, og hertil kommer at der iflg. T.Strand er en tydelig diskordans mellom M-avd. og den overliggende V-sparagmitt, d.v.s. at der har vært et brudd mellom avsetningene i de to avdelinger, med større eller mindre erosjon av M-avd. før sparagmitten kom til. Den siste er jo en forskvanns- og gruntvanns-avsetning, intet havssediment.

Der har jo vært brutt skifer i toppen av øvre gåre på flere plasser, som i Skreden, Dagskjæringen-G.Tinden, og S.Tinden, tils. noen hundre m i streklengden, og over en mekt. på ca. 2-5 m.

Enkelte steder synes den blå skifer like over

Kvitgåra

mulighet for utnyttelse, f.eks i Tinden, hvor den ser meget fast og regelmessig ut. Særlig til plater kunde den efter min mening tenkes forsøkt her.

Den gjennomgående svart mektige grønne skifer over sistnevnte blå i øvre gåre synes absolutt ubrukt. Ved siden av at den er meget oppsprek- ken inneholder den efter utseendet å denne endel kalk samt svovel.

Fordelingen mellom grønn og blå skifer i undre gåre er efter det man hittil kan se omtrent 2/5 på grønn. - Den tidligere drift ser ut til å ha gitt omtrent like mye grønn som blå skifer, men mye blå sees å være gjensatt særlig i hengen, og sannsynligvis både fordi den grønne egnet seg bedre til takstein, spaltet bedre, og fordi den grønne var best likt.

Om skiferkvaliteten 2-over fra S.Tunnellen vet man, at det har vært brutt skifer i flere brudd. De nærmeste er Brinkegruvene c. 2 km 2-over fra S.T., derefter følger flere brudd på de neste 2 km.

Om skiferen i Hjerlykkes profiler sier han selv intet ang. kvaliteten, men Strand opplyser at skiferen er ubrukt p.g.a. uregelmessig skif- righet og sterk oppsprekking.

Tektonikken.

Faktorer som skiferens lagstilling, bestemt ved strek og fall; foldninger, forkastninger og oppsprekking; skifrihet i relasjon til primær lagdeling; tekstur, struktur og styrke er alle tektonisk bestemt.

I området har bevegelsene i fjellgrunnen vært moderate, men kompliserte.

2-fra til Tinden er strekretningen temmelig konstant ca. 2-V. Derfra og V-over svinger M-avd.'s utgående i dagen gradvis mere på N og vises på kartet som en regelmessig bue.

Da lagenes fall er N-lig, forklares dette delvis av terrengets avfall mot V fra Tinden av. Der ved trer stadig dypere og derfor N-ligere deler av lagene i dagen. Da skiferens utgående lengst i NV ligger bortimot 100 m lavere i terrenget enn i Tinden, svarer dette anslagsvis til en avbøyning i utgåendet på 2-300 m lengst ute p.g.a. terrengets avfall alene.

Dette forhold kan ~~altså~~^{dog} ikke alene forklare utgåendets bue, og målinger av strekretningen viser da også at denne svinger på N fra Tinden av. - 2-fra til Tinden er den ca. 315° , i Tinden nest 320-330, videre NV-over ca. 330-340 i G.Tinden o. Dagskjæringen, og i Klavene, NV for Klaveveien, er den ca. 350° .

Lagenes fall holder seg gjennomgående steilt, rundt $40-50^{\circ}$, til Klavene 2-fra. Lokale variasjoner opptrer, f.eks. i G.Tinden, hvor det er flatere. - I Skreden er det blit adskillig flatere alt i skiferens utgående, og nedover i denne gruve viser det en tendens til å flate ytterligere, samtidig som strekretningen svinger ^{mere} ~~mer~~ på N.

Det er for tidlig å trekke bestemte slutninger av ovennevnte forhold, da mine observasjoner er få. Sannsynligvis vil Schilling komme nærmere

inn på dette og kunne komplettere materialet.

Av kartprofilene fremgår at Strand antar ganske flat lagstilling, hvilket han også uttrykker i sin ledsagende beskrivelse. - Det relativt steile fall i avd.'s utgående i det aktuelle område, som ved første blikk ikke passer inn i bildet, kommenterer han ikke spesielt, men anfører at lokale "bøyninger" forekommer, han bruker ikke uttrykket foldninger. Man må anta at det steile utgående i skiferfeltet da er en sådan bøyning.

Kraftig oppfolding og særlig inversjoner, med sammenpakking av speilvendte lagfuger, holder han for helt utelukket.

Der kan konstateres flere foldningsaksler, med forskjellig retning, i området. De to viktigste er orientert N-S og S-V (eller der omkring) og tilsvarer vel den egentlige fjellkjedes karakteristiske aksepar NV-SE og NØ-SV; med gradvis overgang til disse retninger K-over i området.

De av Bjørlykke angitte forkastningslinjer har retning ca. S-V og er vel et uttrykk for samme forhold, som kan forklare strekets avbøyning mot N i V-kanten av feltet. Den minst dobbelte foldning har gitt opphav til en depressjon, en skålformet lagstilling.

Det bilde som kartutsnittet tegner av de ^{eldre} ~~jungre~~ avdelingers nesten til sluttet krets ombøyende utgående under V-sparagmitten i det sentrale fjellmassiv anskueliggjør og bekrefter vel dette.

Bjørlykke angir 2 nær hverandre liggende forkastninger, retning ca. S-V, like S for Rundemellen. Se det modifiserte prof. A-A i bilaget.

Videre angir han en forkastningslinje med samme retning omtrent mittveis mellom A-avd.'s utgående ved M-setrene og Rundemellen, altså S for den førstnevnte.

På grunnlag av topografien antyder jeg muligheten for en lignende forkastning ennå nærmere skif-

erens utgående i V-feltet, og h hvorfor ikke en forkastningsone efter hele feltet straks S for hovedutgåendet, i den dal som strekker seg fra Fjeldhammers skifermølle og S-over flere km? Se kartutsnittet, hvor dette er antydnet.

Jeg nevner muligheten for at det steile fall i skiferens utgående, både langs nesten hele det aktuelle felt, og også i Bjarlykkes profil fra Rundemøllen, kan ha sammenheng med forkastningene. Forholdet er isåfall ikke det vanlige enkle at den relative bevegelse efter et plan tvers på en lagpakke medfører større eller mindre medsliping og bøyning av lagene i nærheten av glidningen, for i Rundemøllen er N-siden forkastet oppover, hvilket ikke skulde kunne bevirke reising av lagene i denne til sterkere fall.

En sterk sammenstukning av lagene i deres planretning, med resulterende oppbulning efter en linje og tilslutt brudd i denne, kunde kanskje tenk es å ha foregått, men dette problem overlater jeg til faggeologer.

Foldning og forkastning, likesom press, er årsak til kjeft og sprekker i skiferen. Disse opptrer i rik monn i V-skiferen, efter mitt skjønn, som dog ikke bygger på hverken stor erfaring eller et nøyere studium, relativt i sterkere grad enn ved mange andre forekomster, slik at de problemer som knytter seg til forholdet blir kritiske for brytning og utnyttelsesgrad.

Såvidt jeg kan se og har hørt gjennom samtaler med lokaljente, har de brutte plater og blokker gj.gående vært småfallne, men dette kan delvis bero på at hverken brytningsmetode eller utstyr har vært egnat til å vinne eller behandle store plater.

Ved brytning under jord avhenger den anvendte metode nesten alltid f.o.f. av hvor store takviddene kan gjøres, og da spiller sprekker i takfjellet den største rolle. Ved stordrift og moderne utstyr kreves i første rekke god plass,

altså store takvædder.

Da sprekkenes oppførsel i viss, for ikke å si vid grad er systematisk, vil sikkert meget om denne kunne utledes av et studium av dem. - De opptrær også med vekslende grad av hyppighet, har derfor kanskje også i noen grad en sonar systematisk fordeling.

I bergfuktig tilstand er skiferen langt mere elastisk enn efter uttørring, og kanskje også noe plastisk.

Det er sannsynlig at sprekkene i utstrakt grad er lukket i fast ferskt fjell. Således står en synk ca. 5 m S for Dagskjæringen full av vann, mens bunnen av dette bruddet, som ligger minst 20 m under synkens vannstand, er tørr. Fjellet i festet mellom brudd og synk må derfor være ganske tett. Det kan være relativt lite oppsprekket, men en god del sprekker vilde sikkert åpenbare seg her som ellers ved brytning.

Av ovenstående kan man trekke visse positive slutninger vedr. mulighetene for å sikre taket i gruverom tross oppsprekningen. For det første bør avbyggingen skje kontinuerlig og raskest mulig i de engang åpnede strosser, for det annet må taket bli forsøkt holdt i spenningstilstand slik at sprekkene ikke får åpne seg. Jeg tenker da på takbolting og dennes muligheter.

Uten som sagt å ha studert oppsprekningen i V-skiferen systematisk sitter jeg med det inntrykk, at forholdene m.h.t. denne er bedre i V enn i Ø. Det samme mener de fleste av dem jeg har snakket om dette, uten at de kan belegge sin oppfatning med konkrete fakta.

Jeg har hittil antatt at denne regel, hvis den da kan sies å være dette, gjelder feltet som helhet, d.v.s. ikke bare i utgåendet, men også nedover efter fallet, eller rettere sagt, også i de dype-religgende deler av feltet.

Nå må man anta at de uhyre store krefter som tilslutt kanskje resulterer i forkastningen, i høy grad også vil medføre oppsprekking av fjellet til sidene for forkastningsplanet.

Dersom det finnes en forkastning like S for skiferens utgående må den antas å ha påvirket oppsprekkingen av denne, og i avtagende grad i voksende avstand.

Dersom forkastningen faller sammen med strekretningen, ligger skiferen i Tinden og derfra S-over nærmere denne enn skiferen i V, som før påvist.

Refleksjonene gjør seg da selv. I beste fall kan man i dette finne en forklaring på tendensen til dårligere forhold i S, samtidig som det åpner utsikter for at skiferen her skal bli bedre i S-type og N-ligere nivåer.

Jeg ser ikke bort fra det faktum, at skiferen langt i S er absolutt ubruktar både p.g.a. oppsprekking og uregelmessig kløyv.

Efter siste befaring kan man slå fast, at vinkelen mellom skifrihet og primær lagdeling varierer fra en ubetydelighet opp til kanskje ca. 15° (anslått et sted ved Tinden), og at den primære lagdeling overalt er noe steilere enn skifriheten, og således at dens fallretning er noe V-ligere en skifrihetens. D.v.s. at man ved brytning nedover og V-over etterhvert kommer opp i hengen av gangen.

V-skiferens struktur er alltid noe stenglig utviklet, hvorfor styrken er forskjellig ^{4000'} henkvis på tvers av stengligheten. Stengligheten faller sammen med strekretningen i feltet.

Denne svakhet er mere utpreget i S enn i V. Iflg. uttalelsene fra folkene er skiferen i Skredon bra, i Tinden allerede merkbart dårligere, i S-Tunnellen slett.

Også for brytningen u.j. vil forholdet ha betyd-

ning, nemlig for takviddene. I strekretningen vil det virke til at viddene kan strekkes, mens derimot viddene efter fallet ^{hanskriftlig} ~~gættedes~~ af skiferens dårlige styrke på tværs af stængeligheden.

Vedr. Den tidligere drift.

Ved gjennomgåelse av kartarkivet på kontoret ble funnet endel av vesentlig interesse.

Steiens dagkart av 1910, mål. 1:500, skvid. 1m, dekker området fra Klaveveien i NV til det senere bygde Ø-ligste og nyeste saghus på S.Tinden. Hvis målingene er like omhyggelig gjort som opp-tegningen av kartet er det et bra arbeid. Dess-
verre bygger det nokk bare på kompassdrag, og uten koordinatberegning. - Som underlag for inn-
legging av underjord-driftene i sin sammenheng vil det gjøre god tjeneste.

Jeg hadde savnet dette kartet, som forøvrig hang på veggen i indre kontor like foran nesen, fordi Lørens kart i 2 blad av 1954 angis å bygge på det. Lørens kart ser ikke særlig tilforlatelig ut, men etter at underlaget for det nå ser ut til å være i orden fester jeg større lit til det.

I 1915 ble Steiens kart forlenget av daværende bestyrer Nass mot Ø inntil området omkring S.Tun-
nellen. Om jeg ikke i farten målte feil ser ik-
ke distansen mellom saghuset på S.Tinden og S.Tun-
nellen ut til å stemme med denfaktiske, og da he-
le kartet er slurvet laget tillegger jeg det li-
ten nøyaktighet.

Endel andre skisser av kart og profiler fantes også, som hver for seg synes noe tvilsomme, men som kritisk sammenholdt sikkert kan gi endel opp-
lysninger.

Av særlig interesse er noen skisser av Nass i tidsrommet 1912-15, med planer for den videre systematiske gruvedrift i området Tinden-S.Tun-
nellen. Denne plan bygger åpenbart på samme me-
tode som den som delvis anskueliggjøres i Jones profiler av 1905, kjent fra før, men først nå i sin sammenheng og betydning.

I det følgende henviser jeg til Lørens kart som vedlegges rapporten.

Andel opplysninger om gruvene på A/S Valdres
Skiferbrudds eiendom fra Klaveveien og 2-over:

Dagskjæringen er dagbruddet nærmest Klaveveien.
Fra det aller eldste, nå revne Saghus for enden
av Klaveveien, gikk bane inn i bruddet.

Helt i 3-enden av bruddet er synken Halvors Ar-
beid, eller bare Synken. Den står nå full av
vann og er reservoir med pumpe for skiferzella.
Hvor dyp den er vites ikke, en kan kanskje uten
å ta større feil gjette på maks. 15-20 m dypere
etter fallet enn et.IV i nivå ca. 763 m.

Enten fra bunnen av den eller fra et.IV er drevet
en strosse mot V inn under dagbruddet i 30-40 m
lengde. - Hva som ellers finnes av drifter un-
der dagbruddet synes og vites ikke.

2-over fra Synken ble strosset helt til G.Tinde-
gruva på et.IV, muligens også i høyere nivåer.
Av interesse er at en skisse herfra viser strosse-
vidder på opp i ca. 15 m tvers på streket.

G.Tinden, strekningen fra Dagskjæringen i V t.o.m.
dagbruddet innenfor mittre saghus, på Tinden.
G.Tindegruva ligger ca. 60 m Ø for Dagskjæringen,
se kart, tegning 2.1.

I den V-ligste av synkene i dagbruddet har arbei-
det Grobakken, som fortalte at den var drevet ned
10-15 m dypere etter fallet enn et gjennemslag
til en oppklaringsfeltort i liggen fra antagelig
et.IV i Synken. - De andre synkene i dagbruddet
mente han var grunnere.

Tinden, de 4 synker tett sammen 2-over fra foreg.
dagbrudd, med Tindegruva som den Ø-ligste, se
kart og profil.

S.Tinden, med de 3 gamle synker her, med stollen
inn i øvre gåre mellom nr.1 og 2 V-fra, og den
nye synk fra 1950-årene, den siste før Bolstadmyra
og S.Tunnellen.

Bolstadmyra, som dekker den 300 m lange ikke an-
brutte strekning inntil S.Tunnellen.

Ang. de forskjellige synkers dyp vites altså lite, og det samme gjelder forbindelsene mellom dem i hor. retning.

Men etter arkivmaterialet å dømme er den systematiske sammenheng mellom dem større enn før antatt, idet de alle, iallfall prinsippielt, synes ånnbefattet i Nass' planer fra 1912-15.

Iflg. disse skulde hele feltet mellom Klaveveien og S.Tunnellen avbygges likeartet, i kontinuerlige, fra V til Ø gjennomløpende strosser, med en vertikal avstand mellom dem, d.v.s. mellom etasjene, på ca. 15 m. - Takvidden, som før definert, var fastlagt til ca. 10 m overalt, hvorved de hor. forløpende fester mellom strossene, d.v.s. sølene mellom etasjene, blir rundt 15 m tykke, noe avhengig av det lokale fall i de enkelte deler av feltet.

Se Jones' profiler som illustrerer dette i snitt etter falltet.

Det må antas at planens etasjer, 4 i tallet, svarer til etasjene i f.eks. Synken.

Det synes som om brytningen skulde skje ut fra 4 hovedsynker, som hver hadde forbindelse med en bane i dagen langs hele feltet i nivå ca. 810, gjennom en tverstoll ut. Dette er det V-ligste sagnus' nivå.

Av disse tverslag kom iallfall det i S.Tunnellen og det i Bolstadmyra til utførelse, muligens også det i S.Tinden, hvor det er antydnet på prof.III.

Tverslaget inn til Tindegruva kom aldri igang, og banen i dagen ble heller ikke anlagt. Istedenfor ble Ø-ligste sagnus bygget, for å betjene synkene i S.Tinden.

Tverslaget inn under Bolstadmyra var jo misslykket fordi myra viste seg å være ca. 5 m dypere enn banens nivå. Det er mulig at dette bidro sterkt til at planen ble oppgitt m.h.t. banen i dagen.

I hvilken utstrekning planen er fulgt ved brytningen i gruvene vites ikke fordi de nå er mere

eller mindre utilgjengelige.

Heller ikke vites i hvilken utstrekning skiferen virkelig ble brutt oppover. Av Jones' profiler synes å fremgå at strossene skulde åpnes ved orter så lavt nede at $2/3$ til $3/4$ av skiferen ble stående over.

Iflg. Grobekken ble iallfall metoden foresøkt i en drift i hans tid, altså etter 1933.

Den vel 30 m lange strossen i S.Tunnellen var brutt ordinært, nedover fra en feltert i hengen av den.

Sammenfatning og konklusjoner.

På grunnlag av litteratur, arkivmateriale og egne undersøkelser og iakttagelser er gitt en oversikt over de generelle og spesielle geologiske forhold som kan ha betydning for planlegging og vurdering av ny skiferbrytning under jord i det aktuelle felt.

Derefter er forsøkt gitt en oversikt over omfanget og karakteren av den tidligere drift i feltet, som et grunnlag for vurdering av hva som dengang ble oppnådd eller ^{var} ventet oppnådd.

Stratigrafien synes klar i de store trekk som i detalj. Mulighetene for mere enn en skiferhorisont med utgående i dagen i området synes utelukket.

Skiferhorisonten selv synes å være best utviklet og bevart nettopp i det aktuelle felt. I S, V og O går den i luften, mot N kiler den antagelig gradvis ut.

Både skiferhorisonten selv og Mellsestavdelingen som den inngår i, har et jevnt og likeartet forløp i feltet. Et flertall profiler understreker dette.

Undre gåre har primær interesse, her er skiferen best og uaktigheten er langt den største. - Noe blå skifer kan tenkes medbrutt fra toppen av øvre gåre enkelte steder langs strøket, hvis det kan skje samtidig med og uten ulempe for brytningen i undre gåre.

Den kvantitative fordeling mellom grønn og blå skifer er omtrent som 2:3 og ganske regelmessig.

Hvor skiferens utgående er overdekket, vil dens posisjon som regel kunne bestemmes p.g.a. de oftest oppragende benker av kvartsittisk sandstein som ligger over og under skiferen.

Tektonisk er feltet komplisert, og forholdene neppe så godt utredet.

Forholdene vedr. feltets strøk og fall kan antagelig best forklares ved at lagene ligger som i en flat skål under dekket av Valdres-sparagnitt.

Det relativt steile utgående både i det aktuelle felt og i et ved forkastning blottet utgående et stykke inne i sparagnitten lengere N, kan tydes som mindre lokale anomalier, som ikke påvirker det store regelmessige flate forløp.

Forkastninger finnes i området. Foruten de før kjente og beskrevne antyder jeg muligheten for eksistensen av flere, således en N for skiferutgåendet i V-kanten av feltet, og en stor og event. betydningsfull like S for skiferutgåendet.

Den rolle forkastninger kan spille for skiferens fallforhold i umiddelbar nærhet av dem er nevnt som en hypotese.

Det samme gjelder deres innvirkning på oppsprekningen av fjellgrunnen og skiferen i nærheten, og jeg er inne på en event. sammenheng mellom dette forhold, og skiferens dårligere kvalitet Ø-over i fjellet, hvor dens utgående skulde ligge nærmere forkastningen enn i V.

V-skiferen er etter min oppfatning relativt sterkt oppsprukket, med de følger det vil ha for størrelsen av de plater og blokker som kan brytes, og for brytningen og metodene den skal legges an etter, som følge av den svekkelse av taket i de åpne gruverom som oppsprekningen bevirker. - Da moderne teknikk med store maskinenheter, derfor gode arbeidsplassforhold, må forutsettes å være en betingelse for lønnsom drift, aksentueres dette problem.

Betydningen av rask og mest mulig kontinuerlig avbygging av en strosse når den først er åpnet understrekes, fordi skiferens styrke og sammenheng er størst i bergfuktig tilstand. Likeså viktigheten av å finne frem til metoder og midler

2

som kan hindre skiferen i å sige og åpne seg, etter de i ubrutt fjell tilstedeværende, men mestlukede sprekkervisninger; f.eks. bolting.

Tilslutt behandles følgene av skiferens stenglige struktur, som gjør styrken høyst forskjellig langs- eller henhvis på tvers av stengligheten, på produkt og for takviddene.

Det eksisterende kartmateriale er kritisk vurdert, det inneholdt hittil ukjente detaljer, som er referert i den utstrekning de synes pålitelige og av umiddelbar betydning for den videre planlegging av driften.

Det avslørte at den tidligere drift iallfall har vært planmessigere opplagt enn før antatt. I hvilken utstrekning driften fant sted etter disse planer vites dog ikke.

Det ser ut til at den kritiske takvidde ble ansett å ligge ved eller noe over 40 m i retning på tvers av streket. Stedvis har den vært større, antagelig opp i 45 m, men om resultatene på de arbeidsplasser hvor den var så stor vites intet.

Det fremgikk også av arkivmaterialet at den hittil ikke anbrutte strekning mellom S.Tinden og S.Tu nellen, hvor det nå kan bli aktuelt å begynne, var inkludert uten anmerkninger i planene. Av dette må sluttas at man dengang planene ble lagt anså denne del av feltet som like lovende som ellers. Når feltet ikke ble brutt synes det å bero på andre årsaker.

Denne rapport bidrar forhåpentlig til å klarlegge forholdene i feltet og dermed lette den del av oppgaven som gjenstår og som Schilling fortrinnsvis vil ta seg av, utarbeidelsen av konkrete planer og kalkyler for gruvedrift og bearbeiding.

De nye spørsmål som den reiser knytter seg til de tektoniske forhold i feltet, som bør søkes utredet videre, også derfor at de synes å åpne mulighet for å se mere optimistisk på reservene

i ^{øst}~~sør~~ retning.

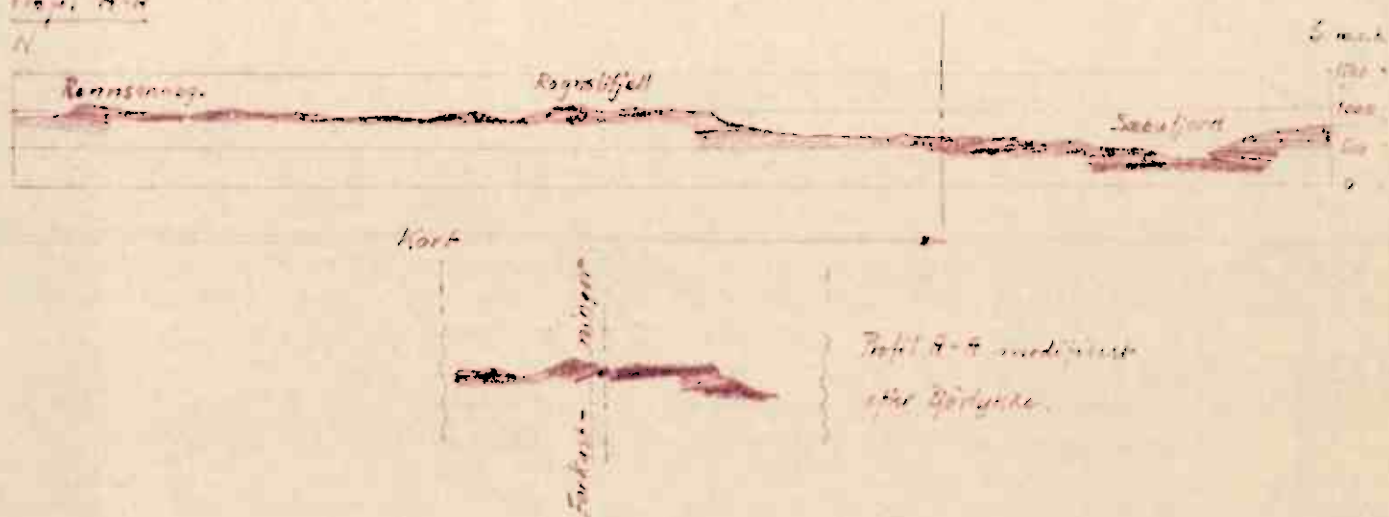
Når det gjelder størrelsen av reservene i feltet har man bare indirekte holdepunkter for å anslå denne. Disse holdepunkter kan naturlig nok vurderes forskjellig. For min egen del synes jeg mulighetene er meget lovende, men jeg skal avstå fra å gi tall, iallfall inntil spørsmålet om en økonomisk lønnsom brytning av skiferen er mulig er mere avklart.

Jeg tror at det rent teknisk vil være mulig å sikre arbeidsplassene under jord.

Når det gjelder sikkerheten og sikkerhetsfaktorene vil jeg understreke at det sannsynligvis vil bli stilt store krav fra myndighetenes side, ikke minst fordi kommunale og statlige instanser allerede er så sterkt inne i bildet, og sannsynligvis vil bli direkte medansvarlige for de vurderinger som må ligge til grunn for en beslutning om utbygging.

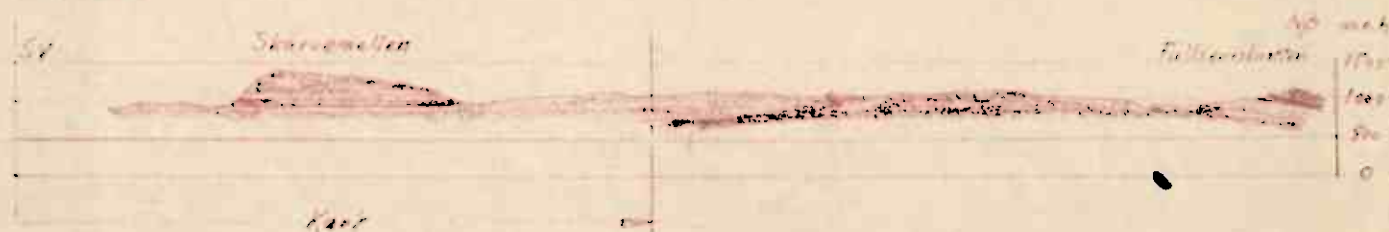
Page: A-A

1



ف- فـ

154



Waldressparagnetz,
(Silber)

Melissoma
(orderic.)

Field - and
(order)

Sandige Kiefer
(Kambr.)

Heart's content
(ekhamon)

Prop. 4-4

5

to love us only.



Gutachten
über
Valdres Skiferbrudd
erstellt
im Auftrag und für
Aktieselskabet
Voldhammer Bruks
Oslo

von
Josef Schilling
Grubenbetriebsführer a.D.
Friedeburg/Sauerland

Inhaltsverzeichnis

Bericht über das Ergebnis der Besichtigung von Valdres Skiferbrudd	Seite 1
Vermutliche Entwicklung der bisherigen Schiefer- gewinnung	Seite 3
Allgemeines über Abbaumethoden im deutschen Schieferbergbau	Seite 8
In Angriff zu nehmende bergmännische Arbeiten für die Erstellung einer neuen, modernen Betriebsanlage	Seite 10
Die zukünftige Schiefergewinnung	Seite 12
Zukunftssicherung der neuen Anlage	Seite 17
ferner als Anhang neun schematische Skizzen	Seite 21 - 29

- . - . - . -

B e r i c h t

Über das Ergebnis der Besichtigung von Volders Skiferbruch.

Am 10. und 11. Februar 1965 nahm ich gemeinsam mit den Herren Oberingenieur Stang und Bergingenieur Strand aus Oslo eine Befahrung des obengenannten Schiefergebietes vor, und zwar zum Zwecke der fachlichen Beurteilung, ob nach meinem Dafürhalten noch ausreichende Mengen abbauwürdiges Dach- und Platten-schiefermaterial ansteht, welches nach Errichtung einer modernen Betriebsanlage eine lukrative Schieferproduktion zulässt.

Wegen der Kürze der Zeit und vor allem infolge der Schneeverhältnisse konnten leider keine allgemein geologischen Untersuchungen, noch spezielle petrographische, stratigraphische oder tektonische Beobachtungen durchgeführt werden. Das war auch an und für sich nicht der Zweck meiner Reise, vielmehr sollte ich auf Grund des allgemeinen Eindrucks, den ich von

den Valdres Skiferbrudd gewinnen würde, eine positive oder negative Prognose für die naheliegende Zukunft stellen. Gebirgsuntersuchungen oder Angaben über definitive bergtechnische Massnahmen sollen einem späteren Besuch vorbehalten bleiben.

Nichtsdestoweniger war es mir möglich, in zwei Untertagebaue bzw. in zwei Schiefergruben einzufahren, wobei ich die derzeitige Schiefergewinnungsmethode beobachten, mich über die dabei auftretenden Schwierigkeiten unterrichten sowie die vorhandenen bergtechnischen Einrichtungen einer kritischen Prüfung unterziehen konnte.

Eine weitere dritte Grube von geringerer Teufe wurde besucht, mit den Leuten bzw. Unternehmern gesprochen, das gewonnene Schiefermaterial begutachtet, jedoch wegen der zu weit fortgeschrittenen Tageszeit nicht mehr befahren.

Geringfügiges Kartenmaterial, im Besitze der Firma Fjeldhammer Brugg, wurde mir zur Einsichtnahme vorgelegt, aber ich konnte wenig daraus entnehmen. Es fehlen vor allem Längs- und Querprofile, die Eintragung der Grubenbaue sowie die Höhenangaben.

Mein Bericht und meine Prognose kann sich deshalb lediglich auf das stützen, was ich mit eignen Augen gesehen habe. Dabei betrachte ich es als einen glücklichen Umstand, dass es mir möglich war, in zwei in Gewinnung stehenden Gruben einzufahren, welche im Lagerstreichen ca. 1000 m voneinander entfernt sind, wovon die eine Grube eine flache Teufe von 165 m, die andere eine solche von 125 m hat. Zwischen beiden Gruben liegen eine Anzahl unterirdischer Gewinnungsstätten, die z.Zt. nicht mehr in Betrieb sind, deren Umfang und Betriebsdauer aber recht erheblich gewesen sein müssen, wie dies die angeschütteten Halden deutlich erkennen lassen.

Es darf weiter mit Sicherheit angenommen werden, dass in den verflossenen Jahrzehnten die Abbau- und Gewinnungsmethode die gleiche war wie heute, jedenfalls nicht besser. Dies zu wissen, ist wichtig für die Gesamtbeurteilung.

Schiefergewinnung führten -hatten doch römische Legionäre vor rund 2000 Jahre nachweislich schiefergedeckte Unterkünfte in der Rheingegend-, so ist auch in dem besichtigten Gebiet das Schieferlager auf natürliche Weise freigelegt worden und bot sich geradesu den Bewohnern der dortigen Landstriche zur Gewinnung dar. Wann der erste Schiefer gewonnen wurde, konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Indessen lässt der Name Valdres Skiferbrudd eindeutig daraufschiessen, dass es sich um einen Schieferbruch oder um mehrere Schieferbrüche gehandelt haben muss; d.h. die Schiefergewinnung fand ursprünglich über Tage statt. Der Tagebau war dort deshalb nur möglich, weil der Berghang an der Angriffsseite ein relativ steiles Abfallen zeigte und das Schiefervorkommen zur Bergseite hin mit 30° bis 45° einfällt. Bei relativ geringer Mithereinnahme von liegenden und hangenden Gebirgsschichten im Verhältnis zum brauchbaren Schiefergestein, war eine Tagebaugewinnung bis zu einer bescheidenen Teufe durchaus möglich und wurde auch zweifellos so getätigt. Bei meinem Besuch hatte ich den Eindruck, dass man dabei, soweit es die Sicherheit zulies, die hangenden Schichten von Tage aus unterhöhlte. Grössere Tagebauteufen liessen indessen die geologischen Lagerungsverhältnisse nicht zu, weil dann das Verhältnis zwischen brauchbarem, abbauwürdigem Schiefer und notwendig zu bewegender Abraummassen so ungünstig wurde, dass nichts mehr verdient, sondern Geld hätte zugesetzt werden müssen (Siehe Skizze 1).

Beständige und lohnende Tagebaugewinnung ist bekanntlich nur dort möglich, wo ein und dasselbe Schieferlager durch intensivste Faltung auf einem relativ engen Raum zusammengeschoben wurde und dadurch in dichter Folge 10 - 15 mal wiederkehrt; so z.B. in den ehemals grössten Schieferwerken des Kontinents der Firma Carl Oertel, Lehesten /Thüringerwald. Dieser Tagebau hatte ein Ausmass von über 1000 m Länge, 800 m Breite und maximal 120 m Tiefe. In der Gegend um Johannesburg in Südafrika baut man flachgelagerte Schiefervorkommen mit überaus grosser Mächtigkeit im Tagebau ab.

In allen anderen Fällen ist schon nach kurzer Zeit oder von Anfang an nur der Tiefbau ertragereich.

Nachdem eine lohnende Schiefergewinnung im Tagebau infolge Überhandnehmen der Abraummassen unmöglich geworden war, musste man sich wohl oder übel zum Tiefbau entschliessen. Und wie das des öfteren auch anderswo zu beobachten ist, beispielsweise in Thüringen, an der Eder und Ruhr, setzte man die gleiche Gewinnungsmethode, welche man vom Tagebau aus kannte, im Untertagebetrieb fort.

Hier begann, wenn ich es einmal so ausdrücken darf, das Verhängnis für eine lukrative Produktion.

War die Angriffsseite bereits bei der Gewinnung im Tagebau falsch und unzweckmässig, so war dies doch insofern zu verzeihen, als es bei den gegebenen Verhältnissen praktisch nicht anders möglich war. Doch im Tiefbau hätte unbedingt die Gewinnungsmethode geändert werden müssen, und zwar grundlegend geändert werden müssen. Was ich hier beanstande ist, dass man gegen das »Blatt« oder wie der Schieferbergmann hier in Deutschland sagt, »in die Zähne« arbeitet. Man durfte bei den gegebenen Verhältnissen, vornehmlich wegen des Schichten- und Schieferungseinfallens, nicht von oben nach unten, sondern man musste umgekehrt, den Abbaustoss von unten nach oben vortreiben.

Ein anderes hemmendes Moment bestand wahrscheinlich darin, dass der Grundeigentümer gleichzeitig Besitzer der unterirdischen Bodenschätze war und ist. Nur drei bis sechs Grundstückseigentümer, meist kleine Landwirte, haben sich zu einer Arbeits- und Betriebsgemeinschaft zusammengeschlossen und versuchten in ihren schmalen Parzellen Schiefer zu gewinnen. Zur Zeit bestehen noch drei solcher Arbeitsgemeinschaften, deren Gruben ich besichtigt habe. Gerade in jener Grube, wo die besten Steinverhältnisse vorherrschten, hatte das »Grubenfeld« (gleich Parzelle) nur eine streichende Länge von 27 m. Dabei hatte die Grube eine flache Teufe von 165 m. Soweit ich in Erfahrung bringen konnte, ist behördlicherseits bei der gegebenen Lagermächtigkeit eine Abbaubreite von nur 10 m zulässig. Diese 10 m Abbaubreite werden jedoch nicht streng eingehalten; an Stellen guter Steinverhältnisse war der Abbau merklich breiter. Die Teufung wurde durch das Grubenfeld

minimal 165 m mal 10 m gleich 1650 qm.

Vergleichsweise sei gesagt, dass hier im Sauerländer Schiefergebiet aus Gründen der allgemeinen Grubensicherheit für alle Betriebe einheitlich nur 600 qm freitragende Firstenfläche zugelassen sind.

Da die gesamte Schutte bei der angewandten Abbaumethode zu Tage gefördert werden muss, ist man selbstverständlich bestrebt den Schutteeinfall möglichst gering zu halten. Um dies zu bewerkstelligen, weicht man bei den Gewinnungsarbeiten allen weniger guten Gebirgspartien aus. Die Folge davon ist, dass die Förderbahn bald steil (70°), bald flach (ca. 15°) verlegt ist und obendrein bald eine Rechts- bald eine Linkskurve macht. Eine bergtechnisch so mangelhafte Förderanlage, habe ich anderswo noch nie angetroffen.

Die leistungshemmenden Momente bei der gegebenen Abbaumethode und den bergtechnischen Einrichtungen sind nach meinem Dafürhalten folgende:

- 1) starke Zertrümmerung guten Lagersteines beim Einbruchschliessen,
- 2) weniger gute Sprengwirkung beim Abtun der »Köpfe«, denn der abzusprengende Schieferblock muss auf einem »Lösen« oder auf der natürlich lösenden Schieferungsfläche nach oben geschoben werden. Da dies nur mit Gewalt möglich ist, werden die Sprenglöcher überladen, wodurch der gute Lagerstein in Mitleidenschaft gezogen wird. Auch der rückwärtige Abgusstoss wird oft mit angehoben und dadurch das »Ausbringen« wesentlich verringert,
- 3) die Sohlenarbeit wird durch Bergeklein und Grundwasser sehr erschwert,
- 4) sämtliche anfallende Schutte muss nach über Tage gefördert werden, was bei der schlechten Förderanlage ungemein kostspielig und zeitraubend ist,
- 5) Die Produktenförderung ist infolge der ungleichmässig geneigten Förderbahn behindert. Das Fördergut muss mit Ketten an den Förderwagen festgebunden werden, weil sonst die Gefahr des Abgleitens besteht.

- 6) Die freitragende Firstenfläche scheint mir trotz guter Standfestigkeit des Gebirges besonders insofern zu gross zu sein, als die vor Ort arbeitenden Bergleute nicht nur allein durch Steinfall aus der Firste unmittelbar über ihnen, sondern praktisch durch einen evtl. Steinfall aus der Firste des ganzen Abbaues bedroht sind, weil mit Sicherheit anzunehmen ist, dass fallenden Gesteinsbrocken über die glatte steile bis zu 45° geneigte Abbauschle (Liegendes) bis vor Ort abrollen. (s. Skizze 3)

Die Grundursache all dieser Mängel und Unzulänglichkeiten ist neben anderen vorwiegend der Kapitalmangel. Aus diesem Grunde erfolgte auch nach meinen Informationen vor Jahren der Zusammenschluss mehrerer Arbeitsgemeinschaften unter dem Namen Valdres Skiferbrudd. Man war dadurch wahrscheinlich vorerst kapitalkräftiger, was auch durch die Anlage einer Schieferplattenfabrik, deren Maschinenanlage durchaus gut ist, sichtbaren Ausdruck fand.

Durch die Errichtung der Plattenfabrik und die dadurch geschaffene Möglichkeit, winklig gesägte und feingeschliffene Platten zu produzieren und auf den Markt zu bringen, hat man sicherlich mit einem erhöhten Gewinn gerechnet. Diese Annahme war durchaus berechtigt und die Idee der Plattenfabrik durchaus gut. Ich stelle dies ausdrücklich fest und hebe es lobend hervor. Aber ebenso muss ich betonen, dass im Schieferbergbau die Gewinnung der Rohsteine das Primäre, die Bearbeitung des Schiefers das Sekundäre ist und dass niemals, sofern das Erste nicht in Ordnung ist, das Zweite in Ordnung sein kann.

Nachdem die letzten vier Arbeiter in Valdres Skiferbrudd vor etwa vier Jahren in der von der Firma Fjeldhammer Brug errichteten Mineralmühle eine sichere Existenz und vielleicht auch eine angenehmere und lohnendere Beschäftigung fanden, war es dort um den Schieferbergbau geschehen und auch die Tore der Plattenfabrik schlossen sich endgültig.

Allgemeines über Abbaumethoden im Schieferbergbau.

Es gibt im Schieferbergbau nur drei verschiedene Abbau- bzw. Gewinnungsmethoden, und zwar:

- 1) der Tagebau
- 2) der Thüringer Hohlbau
- 3) der Rheinische Abbau

Im Tagebau erfolgt die Schiefergewinnung strossenförmig, ähnlich wie in einem Steinbruch. (s. Skizze 2)

Beim Thüringer Hohlbau schreitet die Gewinnung von oben nach unten fort. Vor der Gewinnungsaufnahme erfordert diese Methode zeitraubende und kostspielige Vorrichtungsarbeiten. Steht der Abbau allerdings einmal in Gewinnung, so ist er sehr ergiebig und zeigt einen ausgezeichneten Grosstückanfall. Grundsätzliche Voraussetzung für diese Abbaumethode ist steiles Lagereinfallen, absolut standfestes Gebirge (es gibt zuweilen bis 70 m hohe freistehende Abbauböden) und vor allem ein reines, edles Schieferlager; denn sämtliche anfallende Gewinnungsschutte muss nach Obertage gefördert werden. (s. Skizze 4)

Es sei hier interessenthalber vermerkt, dass auch selbst in Thüringen nicht stets nach der Thüringer Hohlbaumethode Schiefer gewonnen wird.

Bei der Rheinischen Abbaumethode bewegt sich der Abbaufortschritt von unten nach oben. Sie ist übrigens die meist angewandteste Gewinnungsmethode im Schieferbergbau. Das kommt daher, weil die Rheinische Abbaumethode bei jedem Schieferungs- und Schichtungseinfallen angewandt werden kann. Das Merkmal dieser Abbaumethode ist, dass der Abbaustoss, wie bereits gesagt, von unten nach oben vorgetrieben und die anfallende Gewinnungsschutte, oft auch jene aus den Vorrichtungsbetrieben, an Ort und Stelle als Bergeversatzmaterial verwendet wird.

Bei relativ flachem Lagereinfallen, bei einem Gebirgskörper dessen Standfestigkeit zu wünschen übrig lässt oder wenn erfahrungsgemäss immer wieder Lagerpartien auftreten, die durch tektonische Einflüsse für die Gewinnung weniger gut geeignet sind, d.h. einen wesentlich erhöhten Schutteeinfall bedingen, ist die Rheinische Abbaumethode stets vorzuziehen oder noch besser gesagt, dann muss die Rheinische Abbaumethode angewandt werden. (s. Skizze 5)

Bei den drei genannten Abbaumethoden gibt es selbstverständlich einige Abarten, jeweils mehrere Variationen, die durch örtliche Verhältnisse, durch langjährige Tradition, durch den Einsatz von Gewinnungsmaschinen oder dergl. bedingt sind, obgleich dabei die prinzipielle Arbeitsweise unverändert bleibt.

Indessen haben diese drei verschiedenen Gewinnungsmethoden doch eines gemeinsam, nämlich dass immer auf dem »Blatt« ^{(Schie-} (Schieferungsfläche) gearbeitet wird, d.h. der vom Abbaustoss aus seinem natürlichen Verband gelöste Schieferblock muss nach unten abgleiten oder herunterfallen können.

Hier liegt neben anderen groben bergtechnischen Unsulänglichkeiten, wie ich sie bei meinem Besuch in Norwegen beobachten konnte, der Kardinalfehler bei der dortigen Schiefergewinnung. Ich möchte weiter hinzufügen, dass dieser einmal gemachte Kardinalfehler in permanenter Wiederholung die Hauptursache des augenscheinlichen Misserfolges ist. Denn mit diesem Fehler sind zwangsläufig eine ganze Anzahl weitere leistungshemmender Momente gekoppelt.

Entschuldigbar und menschlich verständlich war dieser Fehler solange die Gewinnung im Tagebau erfolgte. Denn hätte man hier fachmännisch richtig auf dem »Blatt« arbeiten wollen, so hätten vor Inangriffnahme der Schiefergewinnung ungeheuerere Mengen Abraummassen bewegt werden müssen, wodurch die Produktion illusorisch bzw. unmöglich geworden wäre.

Indessen war in dem Augenblick, wo die Gruben zur unterirdischen d.h. zur rein bergmännischen Gewinnung übergingen, die Abbaumethode grundlegend zu ändern. Es dürfte allerdings falsch sein, lediglich Unkenntnis und Erfahrungsmangel als einzigen Grund für die zweifellos falsche Gewinnungsmethode anzunehmen, vielmehr haben andere wichtige Faktoren hierbei wahrscheinlich die entscheidende Rolle gespielt. Die kleinparzellierten Eigentumsverhältnisse und der daraus resultierende Zusammenschluss von nur drei bis sechs Kleinbauern, die sich zu einer »Belegschafte« verbanden, wo jeder sein eigener Arbeiter, sein eigener Unternehmer und sein eigener Chef war, die während 4 - 5 Sommermonate einzeln ihre Landwirtschaft betrieben und dann im Herbst wieder zu einer

Schiefergrubenbelegschaft vereinten -der einzelne Mann hat diesen Rhythmus bis zu 40 Jahre durchgehalten-, der chronische Kapitalmangel (die Leute können weder von ihrer Landwirtschaft leben, noch eine andere industrielle Nebenerwerbsmöglichkeit in ihrer Heimat finden), mögen ebenso wichtige Gründe gewesen sein wie Marktlage und Preisfrage. Diese Tatsachen zwangen wahrscheinlich die „Unternehmer“ stets von der Hand in den Mund zu leben, was bekanntlich die teuerste Haushalts- und Lebensführung ist.

Sei es wie es sei, Fest steht die Tatsache, dass die angewandte Abbau- und Gewinnungsmethode -und diese war in den drei noch zugänglichen Betrieben überall gleich- im Prinzip falsch ist.

Ebenso wie ich von genügend grossen Mengen anstehendem abbauwürdigem Schiefergestein fest überzeugt bin, ebenso bin ich davon überzeugt, dass bei fachmännisch richtiger Gewinnungsarbeit, die Ergiebigkeit des Schieferlagers nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ infolge erhöhtem Grosstückanfall sich ganz merklich gesteigert hätte. Zudem darf angenommen werden, dass weiter recht hohe Gewinnungsverluste infolge des unsystematischen Abbaues vorgekommen sind.

Ob es lohnend und aus Gründen der allgemeinen Grubensicherheit ratsam sein wird, unverritz gebliebene Lagerteile in dem bisherigen Abbaugbiet nach Erstellung einer neuen Bergwerksanlage nachträglich zu gewinnen, kann erst später entschieden werden. Vor allem muss durch Vermessung der Grubenbaue festgestellt werden, in welchem Ausmass Schieferlagerteile stehen blieben.

In Angriff zu nehmende bergmännische Arbeiten für die Erstellung einer neuen, modernen Betriebsanlage.

Zunächst wäre ein Stollen von 2 m Höhe und mindestens 2,5 m Breite ungefähr rechtwinklig zum Lagerstreichen in nördlicher Richtung aufzufahren. Der Ansatzpunkt bzw. das Stollensmundloch sollte möglichst in unmittelbarer Nähe und vor allem aber auf dem gleichen Niveau der Plattenfabrik sich befinden. Die rechtwinklige Richtung des Stollens zum Lagerstreichen müsste insoweit korrigiert werden, dass beim Anfahren der Schieferlager etwa der östlichste Punkt des bisherigen Grubenbetriebes der Valdes Skiferbrudd angetroffen würde. Dadurch wäre schnell und mit geringen Kosten eine natürliche Wetterführung einzuleiten.

Munmehr könnte in östlicher Richtung mit den Aus- und Vorrichtungserbeiten in dem unverritzten Lagerteil von gut 300 m streichender Länge begonnen werden, während gleichzeitig von einer geeigneten Stelle der Stollensohle aus, durch ein Gesenkeabteufen eine 30 - 40 m tiefere Sohle aufzufahren sei. Hier könnte dann ebenfalls nach Beendigung des Abteufens sofort mit den Aus- und Vorrichtungsarbeiten begonnen werden, um auch unterhalb der bisherigen Grubenbaue die Schiefergewinnung vorzubereiten und einzuleiten.

Durch diese Massnahmen würde der Förderweg nicht nur merklich verkürzt, sondern auch wesentlich vereinfacht; denn bisher ging die Grubenförderung bis zur Höhe der Tagebausohle, dann horizontal über diese und schliesslich am freien Bergeshang wieder hinab zur Plattenfabrik. Ausserdem kann die Förderung kaum von Witterungsunbilden gestört werden, was vor allem während der Wintermonate von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Infolge der geplanten Gewinnung auf zwei verschiedenen Abbausohlen hätte man in etwa die Garantie, stets eine gleichbleibende Maximalförderung in gleicher Güte und Masse zu gewährleisten.

Das Gesenkeabteufen sollte etwa unter einem Winkel von $20 - 22^\circ$ Grad geschehen. Unter einem solchen Neigungswinkel besteht kaum Gefahr, dass später bei der Steinförderung Schieferplatten von den Plattenwagen ungewollt abrutschen.

Um die Daten über den genauen Ansatzpunkt und die Richtung des vorgeschlagenen Stollens und Gesenkes bestimmen zu können, ist eine Vermessung des Geländes und der alten z.Zt. unter Wasser stehenden Grubenbaue unerlässlich.

Des weiteren wäre der forcierte Vortrieb der bereits erwähnten östlichen Richtstrecke vorzuschlagen, um mit der noch hier in Betrieb befindlichen östlichsten Schiefergrube zeitlich schnell durchschlägig zu werden, so dass auch in dem zukünftigen neuen Abbauflügel eine natürliche Wetterführung eingeleitet und ein zweiter Grubenausgang geschaffen wird (Fluchtweg oder Notausgang).

Wichtig für die Durchführung dieser Arbeiten ist, vorher alle jene Bergtechnischen Voraussetzungen zu erfüllen, die eine maximale Höchstleistung gewährleisten. Um davon nur einige zu

Mengen:

- 1) eine ausreichende Kompressoranlage
- 2) gute Bohrgeräte (hochleistungsbohrflamer, Teleskop-
versachubssäulen, Gesteinsbohrer mit Widiaschneiden,
Nassbohrverfahren)
- 3) Wurfschauflerlader zum Beladen der Förderwagen bez...
zum Wegräumen der Schutte.
- 4) Förderbahnen mit ausreichender Schienenstärke,
mindestens 70/10 kg
- 5) dem Betrieb angepasste Förderwagen
- 6) evtl. eine kleine Grubenlokomotive
- 7) genügend Wetterlutton mit 40 - 50 cm Durchmesser und
Zwei Luttonventilatoren, um beim Auffahren des Stollens
eine Sonderbewetterung einbauen zu können, weil ich
annehme, dass des schnelleren Fortschrittswegen
dreischichtig gearbeitet werden muss.

Nachdem der Stollen aufgeföhren und eine natürliche Bewetterung
hergestellt ist, Kann die Sonderbewetterungseinrichtung beim
Vortrieb der geplanten östlichen Richtstrecke wieder verwendet
werden.

Die zukünftige Schiefergewinnung.

Unter Berücksichtigung des Schichten- und Schieferungseinfallen,
der wahrnehmbaren tektonischen Einflüsse und der Standfestigkeit
des Gebirgskörners schlage ich vor, alle bergtechnischen Mass-
nahmen so zu treffen, dass der Schiefer nach der Rheinischen
Abbaumethode gewonnen wird, d.h. dass bei den Gewinnungsarbeiten
der Abbaustoss von unten nach oben fortschreitet und die anfal-
lende Gewinnungsschutte im rückwärtigen, leerstehenden Abbauteil
als Bergeversatz eingebracht wird.

Nach Rück- und Absprache mit dem zuständigen Bergmeister in
Oslo, sind die maximal zulässigen streichenden Abbaulängen
sowie die Stärke der die Abbaue trennenden Quersicherheitspfeiler
festzulegen.

Ich habe in den 30-iger Jahren in Thüringen bei etwa gleichem
Lagerereinfallen, gleicher Lagermächtigkeit und bei flachen Abbau-
höhen bis zu 70 m nach der Rheinischen Methode Schiefer gewonnen.
Dort wurde damals von der Bergbehörde in Saalfeld die streichen-
de d

Abbaulänge auf 20 m begrenzt und die Stärke der Quersicherheitspfeiler auf 5 m festgesetzt. Ich erwähne das hier deshalb, weil ich meine, dass diese Anordnung auch für die dortigen Verhältnisse in etwa das Richtige wäre.

Z Des weiteren hat die Gewinnung systematisch zu erfolgen! Weniger ergiebige Lagerpartien sind nicht stehen zu lassen, sondern mithereinzugewinnen. Abbau- bzw. Querpfeilerstösse haben stets parallel und geradlinig zu verlaufen. Da Störungszonen in den seltensten Fällen genau im Lagereinfallen sich befinden, sondern mehr oder weniger diagonal Abbaue und Pfeiler durchsetzen, ist es bei den voraussichtlichen flachen Abbauhöhen von 70 - 80 m unmöglich, die Quersicherheitspfeiler in Störungszonen zu verlegen. Diese allgemeine bergtechnische Forderung, Sicherheitspfeiler nach Möglichkeit in unbrauchbare Gebirgsschichten zu legen, lässt sich bestenfalls in steiler Lagerung und bei geringen Sohlenabständen bis ca. 20 m bewerkstelligen. Wie bereits gesagt, ist alle anfallende Schutte im rückwärtigen leergebauten Abbauraum als Bergeversatz einzubringen, wobei ich mir vorstellen könnte, dass der erhöhte Schutteeinfall aus den weniger guten Lagerpartien als willkommenes Bergeversatzmaterial verwendet werden kann.

Beim Einbringen des Bergeversatzes können vielleicht transportable Transportbänder von etwa 6 - 7 m Länge eingesetzt werden, zumal dann, wenn durch erhöhten Schutteeinfall aus tektonisch beanspruchten Lagerzonen oder nach dem Einsetzen der Firste (wird unten noch erläutert) relativ grosse Mengen Bergeversatzmaterial schnell zu verkasten sind. Ein guter Bergeversatz ist für die allgemeine Grubensicherheit recht bedeutungsvoll.

Das Freischiessen des «Blattes» dürfte zweckmässigerweise an Hangenden vorgenommen werden. Man hat dann die günstige Stellung die Firste sauber zu beräumen und festzumachen. Geschieht das Freischiessen des «Blattes» am Hangenden, so nennt man diese bergmännische Tätigkeit auch «Einsetzen der Firsten». Beim Einsetzen der Firste genügt eine Höhe von 70 - 80 cm. Nach Möglichkeit soll das Freischiessen nach oben hin an einer gut lösenden Schichtenfuge seinen Abschluss finden. Dadurch erzielt man gewöhnlich erstens eine grössere Sprengwirkung, zweitens erhält

man eine bessere und sichere Firste und drittens wird die Arbeit des Beräumens auf ein Minimum gesenkt.

Die Praxis wird lehren, auf wieviel Meter flache Höhe das Freischiessen auf einmal vorgetrieben werden kann. Bei dem gegebenen Lagereinfällen dürfte dies nach meinem Dafürhalten bis zu ca. 8 m gelingen. Durch die Wirkung der Sprengmittel wird die anfallende Schutte selbsttätig vom «Blatt» abgleiten und vor dem Abbaustoss liegen bleiben. Nach der endgültigen Beendigung der Sprengarbeiten wird der Schutthaufen von etwa 320 cm (20 m · 8 m · 0,8 m · 2,5) auf einmal maschinell mit Förderband oder Schrapper weggeräumt.

Während die Firste eingesetzt und anschliessend der Schutthaufen weggeräumt wird, darf der Abbau nicht in Gewinnung stehen. Um das zu ermöglichen, müssen genügend viele Abbaue bzw. Gewinnungspunkte vorhanden sein.

Meist ist es so, dass sich praktisch von selbst ein bestimmter Rhythmus einstellt. Auch wird sich finden, dass einige Leute für diese Arbeiten geradezu prädestiniert sind, während andere sich bei der nachfolgenden Gewinnungsarbeit geschickter, umsichtiger und tüchtiger erweisen. Hier gilt es die Leute nach ihren besten Fähigkeiten einzusetzen.

Die ersten Pulversprenglöcher auf das «Blatt» können normal nicht tiefer gebohrt werden, als Firstenhöhe vorhanden ist; in unserem Falle also nur 70 - 80 cm tief. Da Pulversprenglöcher tunlichst, um eine bessere Sprengwirkung zu erzielen, bis zu einem natürlichen Lösen gebohrt werden sollen, so wäre bei erwünschter grösserer Bohrlochtiefe sogenannte Nachsteckenden zu verwenden. Damit können Bohrlöcher, auch bei nur 80 cm freier Firstenhöhe, bis 2,5 m niedergebracht werden.

Ob und inwieweit Schrämmaschinen zum Einsatz kommen können, hängt weitgehendst von der Lagerbeschaffenheit ab. Für den Schieferbergmann ist eine gute Klüftung des Gesteins erwünscht, denn sie erübrigt oder vermindert zumindest die Schrämarbeit. Zeigt das Schieferlager keine natürliche Lösen oder nicht in genügender Anzahl, so ist der Einsatz von Schrämmaschinen fast unerlässlich. Die Praxis wird lehren, ob Schrämmaschinen zum Einsatz kommen und welches System für den speziellen Fall ~~geeignet~~

das geeignetste ist. Diese Frage ist erst dann zu entscheiden, wenn die Schiefergewinnung im Gange ist. Ich möchte es nicht unterlassen, auch auf die Bedeutung der Keilarbeit hinzuweisen. Das relativ geringe Schieferungseinfallen ist dort für diese Arbeit ausgezeichnet. Beispielsweise lässt sich bei steiler Schieferung insofern keine Keilarbeit durchführen, als meist kein geeigneter Standort vorhanden und dabei auch die Steinfallgefahr zu gross ist. Ich weise weiter darauf hin, dass es für diesen Zweck auch hydraulische Keile gibt, die das Schlagen mit schweren Hämmern erübrigt.

Des weiteren mache ich darauf aufmerksam, dass Schieferbau A.G. Nuttlar/Ruhr seit wenigen Jahren zum Schrämen elektrisch betriebene Diamantkreissägen mit sehr gutem Erfolg eingeführt hat. Diese Sägen sind leicht zu transportieren und umzusetzen, haben eine Schnittlänge von ca. 4 m und eine Schnitttiefe von 25 cm. In gesunden Lagerpartien werden auf dem «Blatt» durch drei winklig zueinander verlaufende Sägeschnitte mit anschliessender Keilarbeit oder einem Spaltschuss (Bohrloch in der Schieferungsrichtung mit ganz geringer Pulverladung) vom freistehenden Abbaustoss aus grosse Schieferblöcke aus dem natürlichen Gebirgsverband gelöst und zutage gefördert. Ich möchte herausstellen, dass bei den Gewinnungsarbeiten für eine rentable Plattenproduktion unbedingt Wert darauf gelegt werden muss, grossflächige, kantige und gesunde Platten bzw. Blöcke von genügender Stärke zu fördern. Das ist das A und O und die wichtigste Voraussetzung einer lukrativen Plattenproduktion. Die Mehrarbeit, welche sich bei der Gewinnung solcher Schieferrohblöcke infolge Keil- und Schrämarbeit sowie schonender Behandlung ergibt, macht sich stets durch bessere Verarbeitungsmöglichkeit in der Plattenfabrik und vor allem durch einen wesentlich erhöhten Mehrerlös bei grossflächigen Fertigplatten bezahlt.

Tonnenschwere Rohschieferblöcke sind unter Zuhilfenahme von Hebezeuge auf die Plateau-Förderwagen zu verladen. Bei den dort gegebenen Verhältnissen lassen sich bei etwas geschickter Arbeitsweise auch schwere Rohblöcke unter Verwendung von gedrehten Hartholzrollen (ca. 1 m lang, 10 cm Ø) und zwei entsprechend starken Traghölzern, unmittelbar vom Abbaustoss auf den Förderwagen abrollen.

Nur reine, eckige Bohushieferblöcke sind grossformatig zu fördern. Alle anderen sind untertage zersetzungs d.h. in Platten von 6 bis 10 cm Dicke zu spalten, um das brauchbare von unbrauchbarem Gestein trennen und sortieren zu können. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass z.B. in den in Betrieb befindlichen Gruben nur Blöcke, ob rein oder unrein,utage gefördert werden. Dies findet seine Begründung darin, dass ohnehin bei der angewandten Abbauweise alle Schutte utage gefördert werden muss und dass bei 70° geneigten Förderbahnen keine zersetzten Schieferplatten utage zu fördern sind. Wenn auf so stark geneigten Förderbahnen muss notwendigerweise solches Fördergut von Plattenwagen abrutschen.

Die Abbauförderung ist so einzurichten, dass der Förderwagen stets dort beladen werden kann, wo der Schiefer vom Abbaustoss gewonnen wird, d.h. ohne Verwendung von sogenannten Förderwutschen (s. Skizze 5). Notfalls müssen in gewissen Abständen im Hangenden oder Liegenden des Lagers Umbruchstrecken aufgeföhren werden, die ihrerseits mit einem Brems- oder Haspelberg in Verbindung stehen. Indessen können diese Detail-Angelegenheiten fachlich richtig erst nach der Gewinnungsaufnahme entschieden werden. Eine zufriedenstellende Lösung dieses Problems lässt sich bestimmt auch dann noch rechtseitig finden.

Förderrutschen, wie sie früher bei der Rheinischen Abbauweise allgemein üblich waren, werden heute meist abgelehnt. Der Transport grossflächiger Platten oder schwerer Bohblöcke ist über eine Rutsche unmöglich. Somit scheiden also jene Schiefergruben, die vorwiegend ihre Produktion auf Platten konzentrieren wollen, zur Rutschenförderung aus. Aber auch zersetztes Steins wird bei der Rutschenförderung sehr beschädigt, so dass die Verluste je nach der Höhe der Rutsche und Handhabung der Rutschenförderung nachweisbar 25% bis 40% betragen. Hinzu kommt noch die manuelle Mehrarbeit durch doppeltes Laden und Entladen der Förderwagen.

Nach Errichtung einer bergtechnisch einwandfreien Betriebslage und nach Einführung der weiter oben vorgeschlagenen Abbauweise, dürfte nicht nur die Muskelarbeit wesentlich vermindert, sondern auch eine merkliche effektive Leistungssteigerung einströmen.

Ein bisher noch nicht genannter wichtiger Faktor zur effektiven Leistungssteigerung ist ein einwandfreies Gesähe (Werkzeug) in der Hand des Schieferwerkers, einerlei ob dieser in Unter- oder Obertagebetrieb arbeitet. Das Gesähe in den dortigen Schiefergruben, liess viel zu wünschen übrig.

Vor allem sind arbeitstechnisch einwandfreie Treibkeile, Austeilkeile, Köpfkeile, Flüstel, Hämmer, Spalteisen, Loch Eisen, Schläuder, Klöpfer, Schablonenmasse, Schieferschere usw. erforderlich. (s. Skizze 8)

An dieser Stelle möchte ich daraufhinweisen, dass es an der Mosel handwerkliche Betriebsstätten gibt, die sich auf die Fertigung von Gesähetücken für die Schiefergewinnung und -bearbeitung spezialisiert haben und den ganzen westdeutschen Schieferbergbau mit ihren Erzeugnissen beliefern. Diese Gesähetücke haben schon einmal einen Materialfehler (Härtefehler), sind aber in der Konstruktion einwandfrei.

Indessen ist auch die richtige Gestaltung und vor allem die richtige Anordnung der Arbeitsplätze in dem weiterverarbeitenden Obertagebetrieb ein bedeutsamer Faktor nicht nur zur Erzielung einer guten effektiven Arbeitsleistung, sondern nicht minder wichtig für eine schonende Behandlung des wertvollen Schiefermaterials.- Zwar gibt es auch hier in Deutschland keine absolut feststehende Norm für diese Dinge, lässt sich wahrscheinlich auch garnicht aufstellen, weil zuviele Faktoren mitspielen, die anderswo auch anders gelagert sind. Immerhin haben nach dem letzten Krieg einige westdeutsche Schieferbetriebe hierin vorbildliches geleistet und es wäre deshalb gut, wenn die interessierten Stellen zu gegebener Zeit hier eine Besichtigung vornehmen.

Jedenfalls harren und erwachsen einem tüchtigen, erfahrenen und arbeitsfreudigen Betriebsmann auf diesem Gebiet lohnende und dankbare Aufgaben.

^{Sicherung} Zukunftssicherung der Grube.

Mit dem Auffahren des von mir vorgeschlagenen Stollens, wird nicht nur allein ein guter und zweckmässiger Förderweg für die Schiefergewinnung in den bekannten Schieferlagern erstellt, sondern auch gleichzeitig die liegenden Schichten des Lagers

erschlossen und sondiert, wodurch es möglich sein wird, sie stratigraphisch einzuordnen. Wie schon Herr Berging. Strand in seinem Gutachten ganz richtig sagt, sind nur die hangenden Schichten des Lagers am entblösten Berghang in einem etwa 20 bis 30 m mächtigen Schichtenpaket sichtbar und für geologische Untersuchungen zugänglich, während die liegenden Schichten von den angeschütteten Halden verdeckt sind.

2 Ich nehme an, dass der Stollen bis zum Antreffen des Schieferlagers eine Länge von etwa 300 m erreicht. Es liegt durchaus im Bereich des Möglichen, hier ein neues, bisher unbekanntes Schieferlager anzutreffen. Ich würde deshalb vorschlagen beim Auffahren des Stollens in Abständen von 40 bis 50 cm nummerierte Gesteinsproben zu entnehmen, aus denen dann zu gegebener Zeit Dünnschliffe anzufertigen sind. Sofern man aus einem als bauwürdig bekannten Schieferlager ebenfalls einen Dünnschliff zur Hand hat, kann man unter dem Mikroskop bei 2000 - 3000 facher Vergrößerung durch vergleichsweise Beobachtungen treffende Prognosen bezüglich der petrographischen Beschaffenheit der durchörterten Gebirgsschichten anstellen, die den evtl. Ansatzpunkt eines neu zu erschliessenden Schieferlagers zu bestimmen wesentlich erleichtern. Auf diese Weise habe ich einmal in einem über 200 m langen bereits aufgefahrenen Stollen zwei Schieferlager ermittelt; und zwar eines von 16 m, das andere von 12 m Mächtigkeit, die bei der Durchörterung nicht erkannt worden waren, obwohl man eifrig nach Schiefer suchte. Die beiden Lager befinden sich seit 1937 in Gewinnung, wann diese erschöpft sind, lässt sich heute noch nicht sagen.

Soweit ich die Gebirgsverhältnisse nach meinem kurzen Besuch beurteilen kann, wären später Kernbohrungen zur Untersuchungen der hangenden Schichten sinnvoll, d.h. erst nachdem die Schiefergewinnung durch den Stollen- bzw. Gesenkeaufschluss in dem bekannten Schieferlager aufgenommen und somit die hangenden Schichten des Lagers erreicht sind. Die vorgeschlagenen Kernbohrungen könnten wesentlich zur Zukunftssicherung der Grube beitragen. Die Bohrungen sollten auf etwa 200 m Tiefe durchgeführt werden.

Um möglichst viele Gebirgsschichten mit jedem Bohrmeter

petrographisch und stratigraphisch erforschen zu können, soll die Bohrung nach Möglichkeit sowohl *r e c h t w i n k l i g* zum Streichen als auch *r e c h t w i n k l i g* zum Einfallen der Gesteinsschichten angesetzt und durchgeführt werden. In unserem Falle also rechtwinklig zum Lager und etwa unter einem Neigungswinkel von 45° nach oben; übrigens ein sehr geeigneter Neigungswinkel für Kernbohrungen.

Indessen ist bei Kernbohrungen auf Schiefer *a u c h* darauf zu achten, einen möglichst heilen Bohrkern zu erhalten, um die Schichtenfolge in ihrer ganzen Mächtigkeit richtig zu erkennen und entsprechende petrographische Untersuchungen anstellen zu können. - Da guter Schiefer leicht spaltet - das Bohrgerät übt immerhin einen gewissen Druck und auch oft eine mahlende Wirkung auf den verhältnismässig kleinen Bohrkern von 50-60 mm ϕ aus - so läuft man leicht Gefahr, wenn die oben geforderten zwei Bedingungen erfüllt sind, aber dabei auch gleichzeitig die *S c h i e f e r u n g* rechtwinklig durchbohrt wird, einen weniger guten, unvollkommenen Bohrkern zu erhalten. Aus meiner eignen Praxis sind mir beispielsweise Fälle bekannt, wo auf 100 m Bohrloch nur 50 - 60 m Bohrkern zum Vorschein kamen. Dadurch wird der Wert einer Kernbohrung fast illusorisch. Um diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, muss man recht häufig einen Kompromiss eingehen, d.h. die Bohrung etwas schräg zur Schieferung ansetzen, selbst auf die Gefahr hin, dass dadurch nicht das maximal mögliche Schichtenpaket erforscht wird.

Ich habe während meiner Tätigkeit in Thüringen über zwei Jahre lang Kernbohrungen auf Schiefer geleitet und durchgeführt. Dabei hatte ich das Glück, zwei gute Schieferlager zu erbohren, die etwas später zu grossangelegten unterirdischen Gewinnungspunkten führten. Mein Urteil über den Wert einer Kernbohrung lautet so:

An gut erhaltenen Bohrkern ist die petrographische Beschaffenheit und die stratigraphische Schichtenfolge sehr deutlich zu erkennen, viel leichter und viel genauer als beim Streckenvortrieb. Das kommt daher, weil der Bohrkern fast poliert aus dem Bohrloch gezogen wird, während im Streckenvortrieb durch die Zertrümmerung des Gesteins infolge der verwendeten brisanten Sprengmittel, ein Erkennen der Schichtenfolge sehr erschwert.

Von einem guten Bohrkern kann man nicht ohne weiteres auf die Abbauwürdigkeit des Schieferlagers schliessen, da infolge schädlicher, tektonischer Einflüsse, die zufällig an dem Bohrkern von so geringen Durchmesser nicht sichtbar sind, das Lager trotzdem unabbauwürdig sein kann. Man kann also bestenfalls - und das möchte ich hier ausdrücklich betonen - nur das Schieferlager feststellen. Innerhin wird das Risiko eines Neuaufschlusses durch eine vorhergegangene erfolgreiche Kernbohrung wesentlich verringert. Persönlich stehe^{nach} also Kernbohrungen auf Schiefer aufgeschlossen an und positiv gegenüber und sehe sie als eine sehr gute Sache an. Der Schieferbergbau bedient sich ihr leider nur so selten!

In geologischer Hinsicht ist mir weiter aufgefallen, dass in der westlichen Grube das Lagereinfallen geringer war, als in der etwa 1000 m entfernten östlichsten. Ferner fiel mir auf, dass das Lagereinfallen mit zunehmender Grubentiefe merklich (²) abnahm, hatte doch die westliche Grube bei einer flachen Tiefe von 165 m vor Ort nur ein solches von 15° bis 20°. Ich hatte leider keine Gelegenheit, diese meine Wahrnehmungen mit Messgeräten zu prüfen. Wenn meine Beobachtungen stimmen, dann erklärt sich praktisch von selbst, warum in dem östlichen Gebiet bis heute ca. 300 m unverritzst stehen geblieben sind. Denn wenn das Schieferlager auch hier zutage ausgeht, dann kann das nur wesentlich höher an der Bergkuppe sein, wo ein Tagebau, aus Gründen die mir nicht bekannt sind, einfach nicht anzulegen war. Meine diesbezüglichen Beobachtungen könnten weiter ihre Bestätigung in der Tatsache finden, dass die östlichste Grube einen 70 m langen Stollen auffahren musste, um zum Schieferlager zu gelangen, während die westlichen Gruben unmittelbar vom Tage aus zum Tiefbau übergingen.

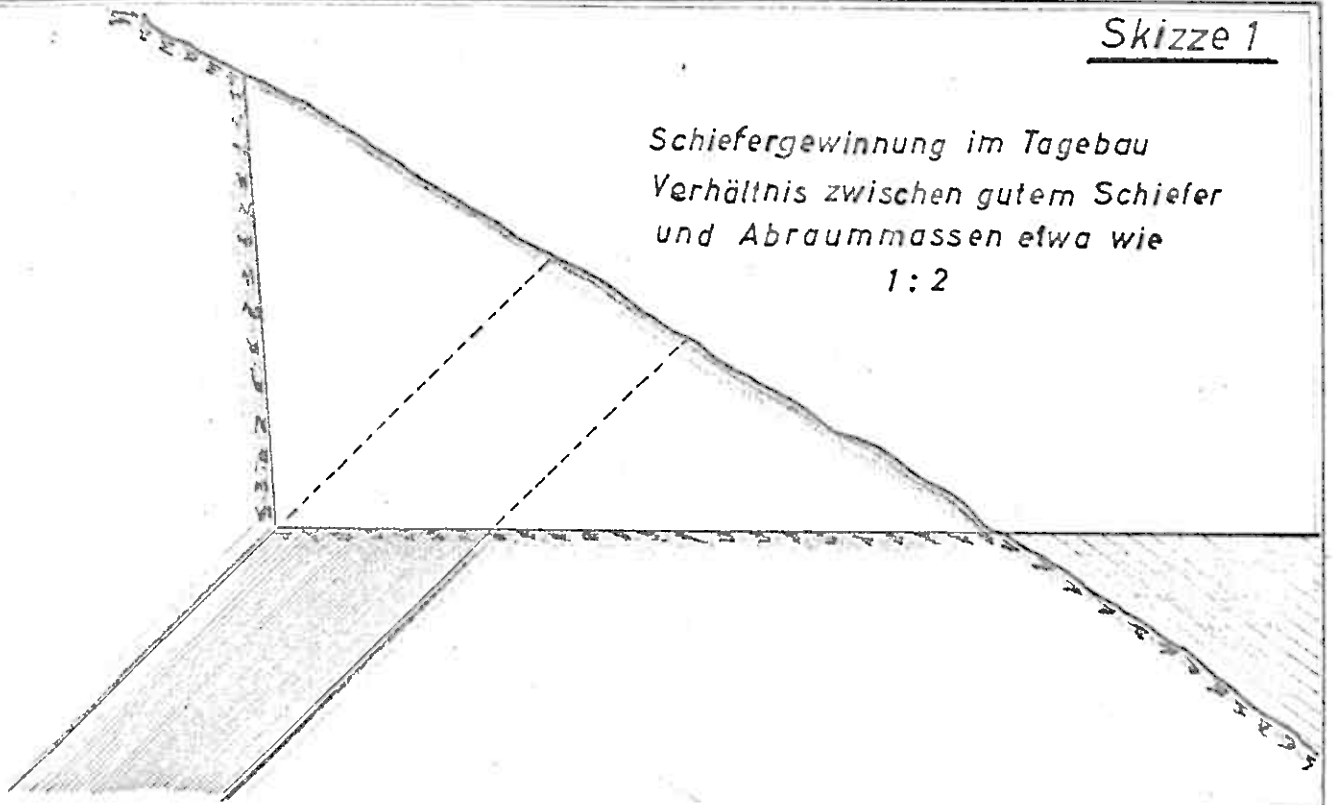
Sollten meine Vermutungen bestätigt werden, so dürfte sich gerade in dem unverritzten Lagerteil von ca. 300 m streichender Länge, welcher nach meinem Vorschlag für den Neuaufschluss zuerst vorgesehen ist, gut entwickeln.

Freilich gehört zur Durchführung des geplanten Projekts nicht nur ein risikofreudiges Unternehmen, sondern auch ein fleissiger erfahrener und tüchtiger Betriebsmann nebst guten vertrauensvollen Mitarbeitern.

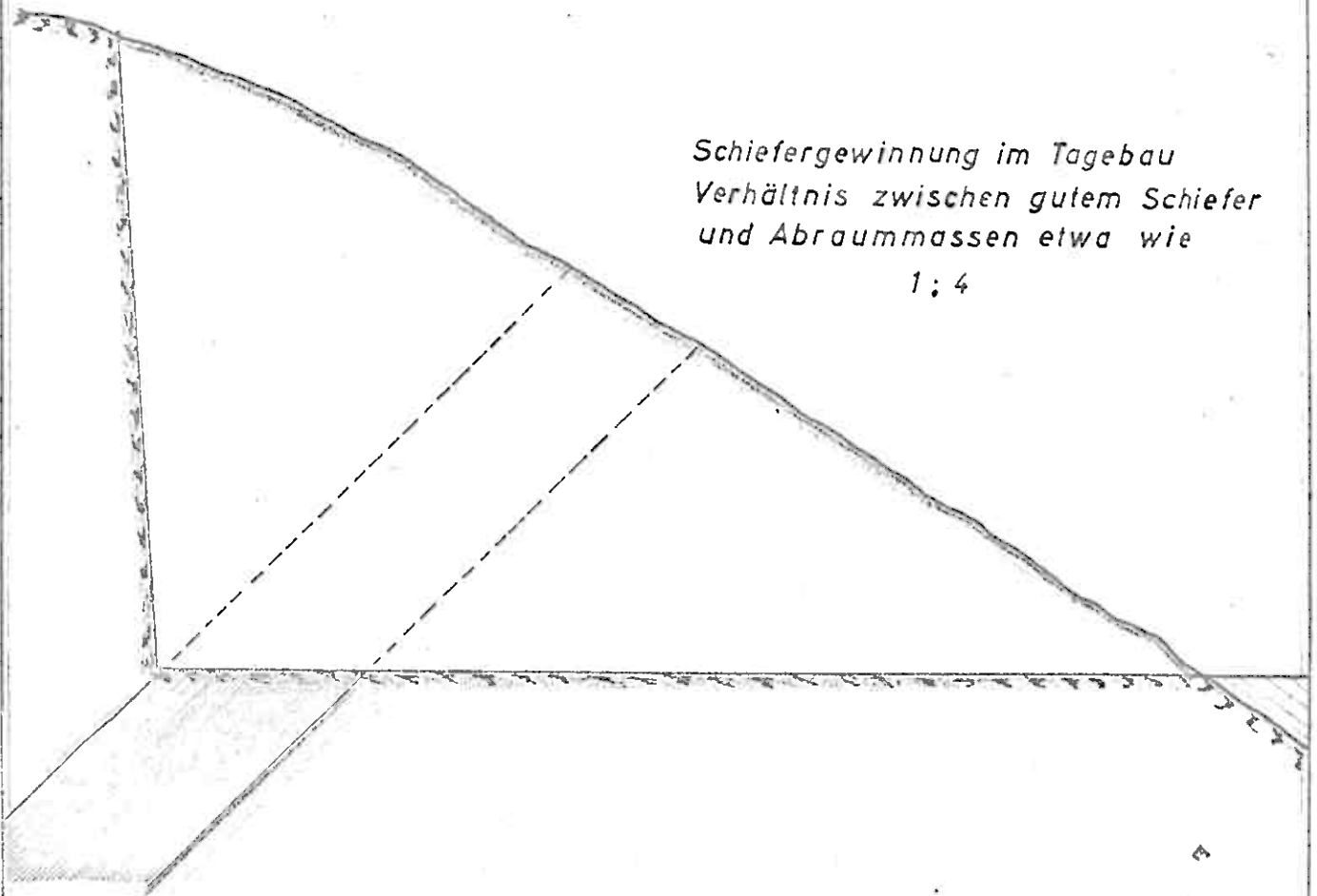
Fredeburg, 5. März 1965

Skizze 1

Schiefergewinnung im Tagebau
Verhältnis zwischen gutem Schiefer
und Abraummassen etwa wie
1:2



Schiefergewinnung im Tagebau
Verhältnis zwischen gutem Schiefer
und Abraummassen etwa wie
1:4



SCHEMATISCHE DARSTELLUNG ZWEIER TAGBAUE BEI 45° SCHIEFER-
LAGEREINFALLEN UND 30° NEIGUNG DES BERGHÄNGES, ETWA WIE
IN VALDRES SKIFERBRUDD.
IM ZWEITEN FALLE IST DIE TAGEBAUGEWINNUNG INFOLGE ZU
GROSSER ABRAUMMASSEN UNMÖGLICH.

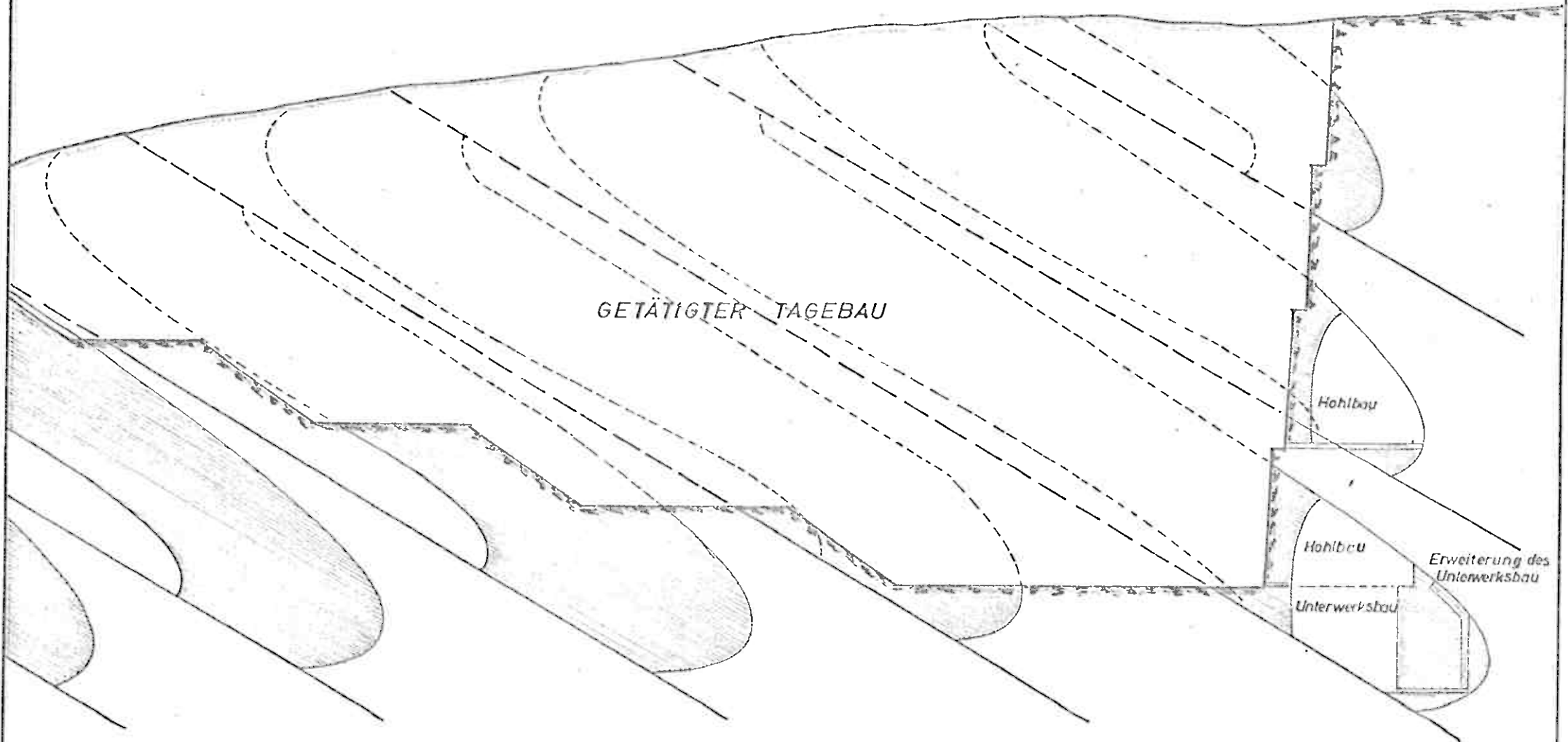
25. 2. 1965

Rei

SCHIEFERGEWINNUNG IM TAGEBAU

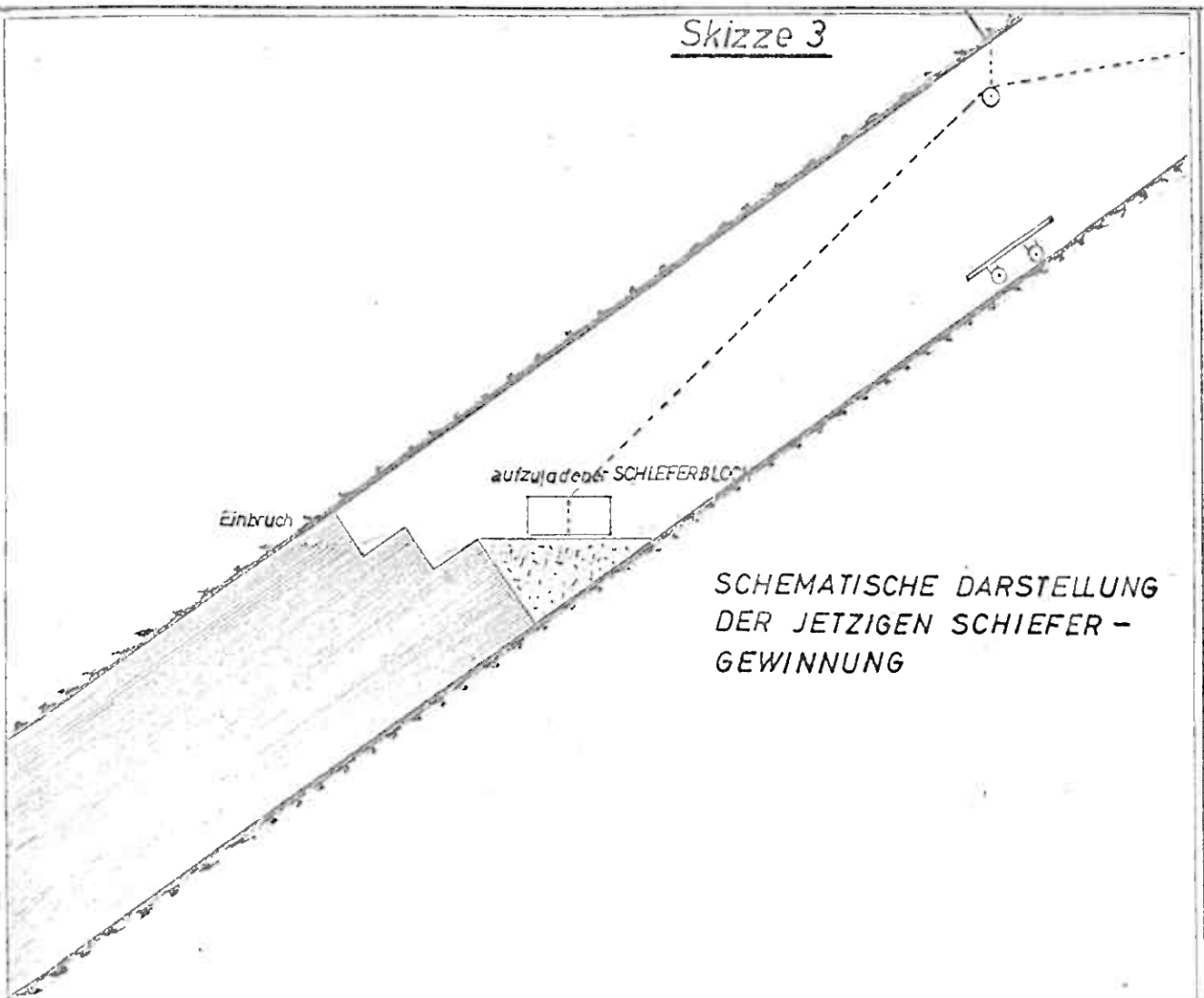
schematische Darstellung

Skizze 2

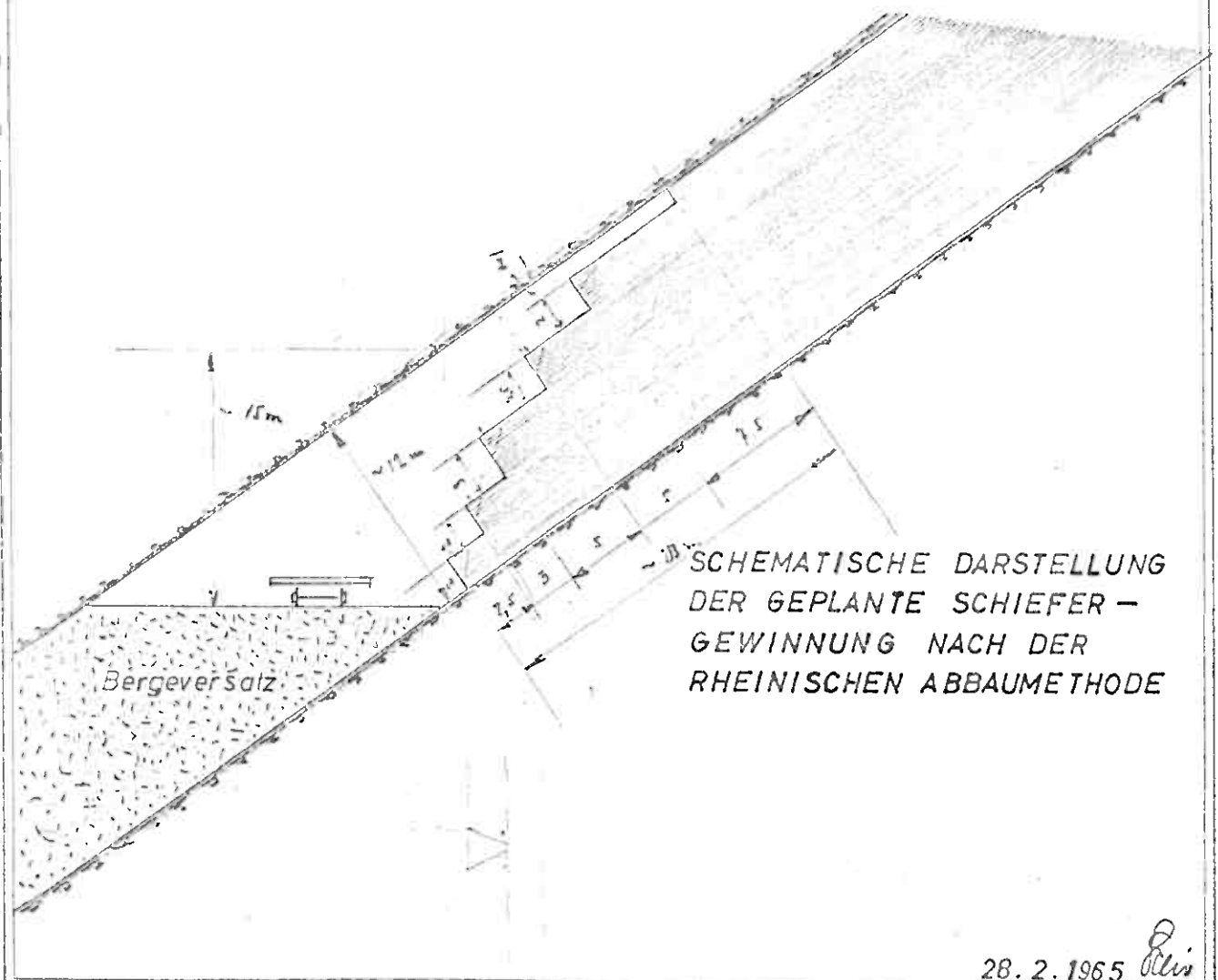


IN DER RÜCKWAND VERBLIEBENE LAGERTEILE
WERDEN BERGMÄNNISCH GEWONNEN

Skizze 3



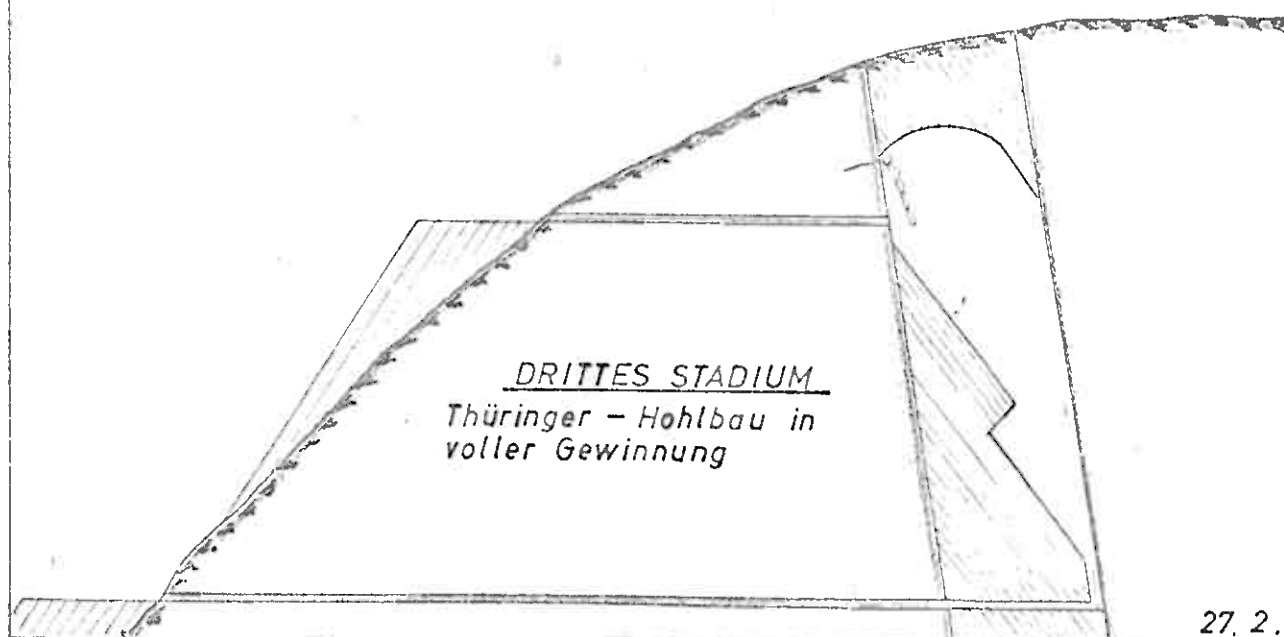
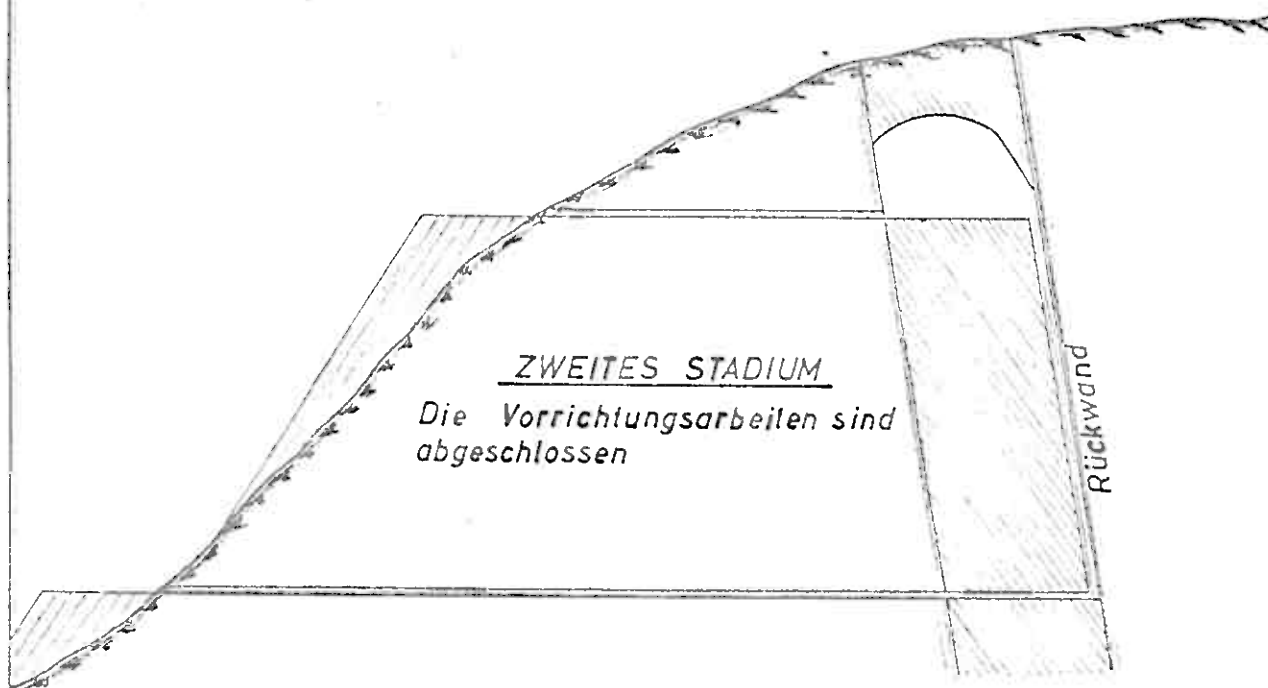
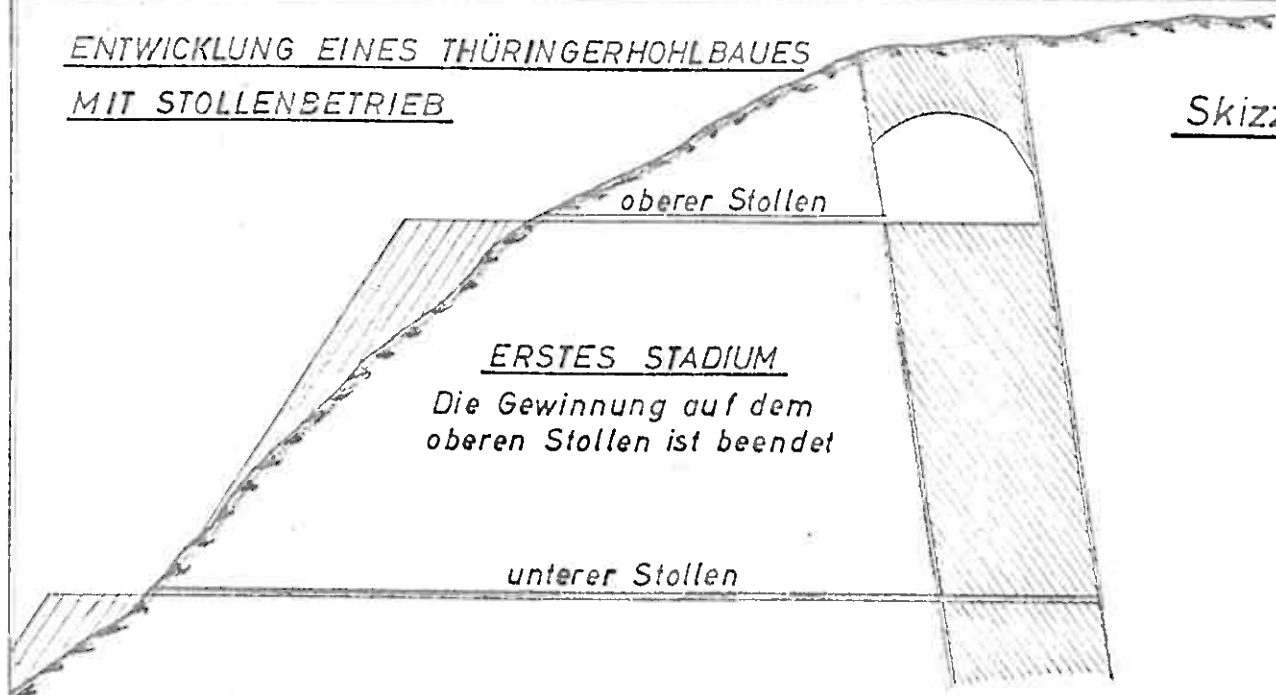
SCHEMATISCHE DARSTELLUNG
DER JETZIGEN SCHIEFER -
GEWINNUNG



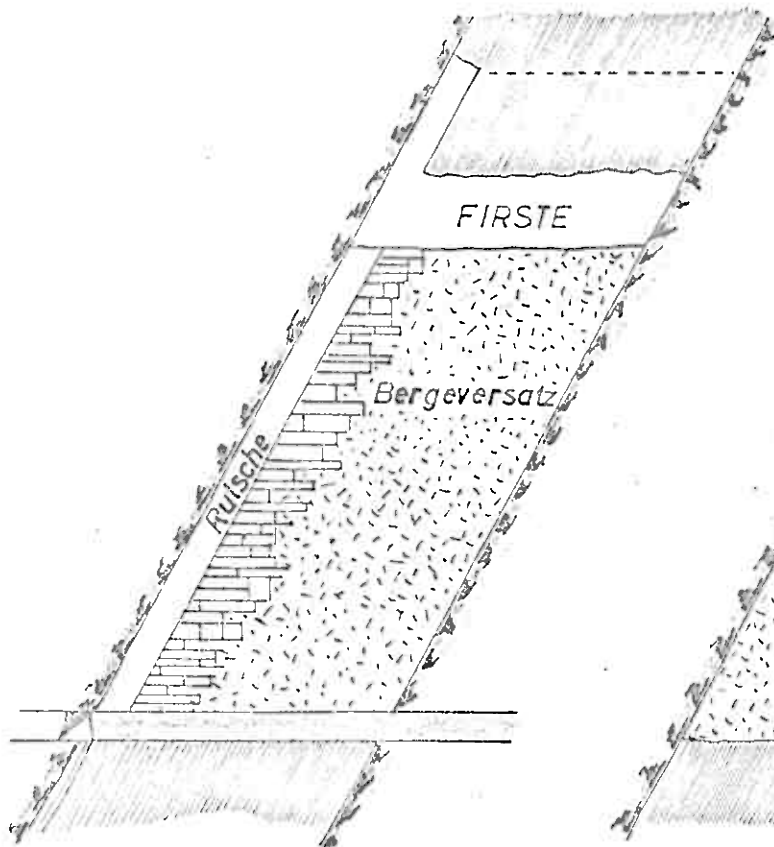
SCHEMATISCHE DARSTELLUNG
DER GEPLANTE SCHIEFER -
GEWINNUNG NACH DER
RHEINISCHEN ABBAUMETHODE

ENTWICKLUNG EINES THÜRINGERHOHLBAUES
MIT STOLLENBETRIEB

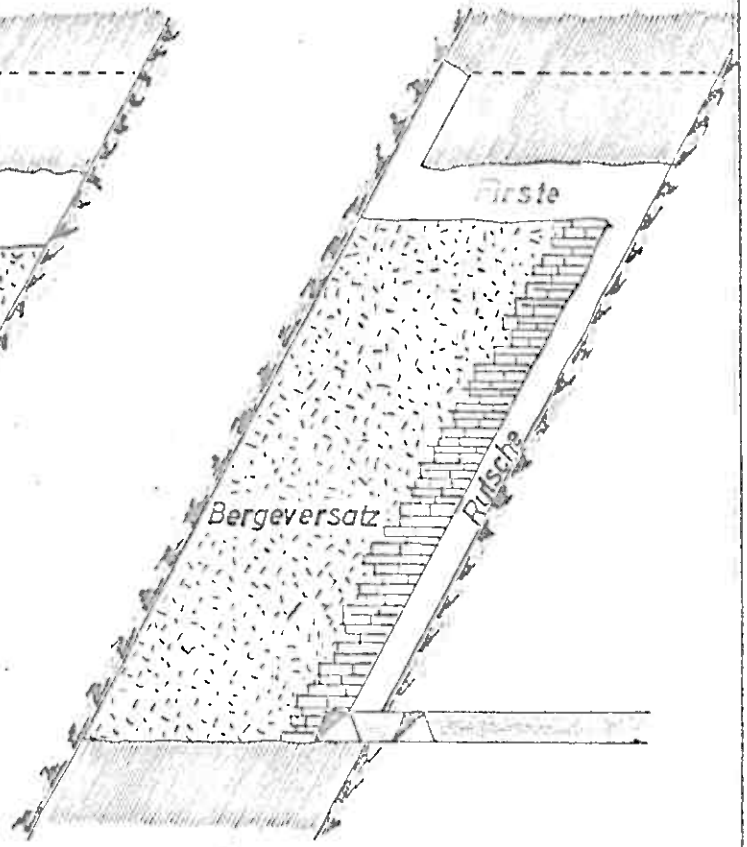
Skizze 4



27. 2. 1965

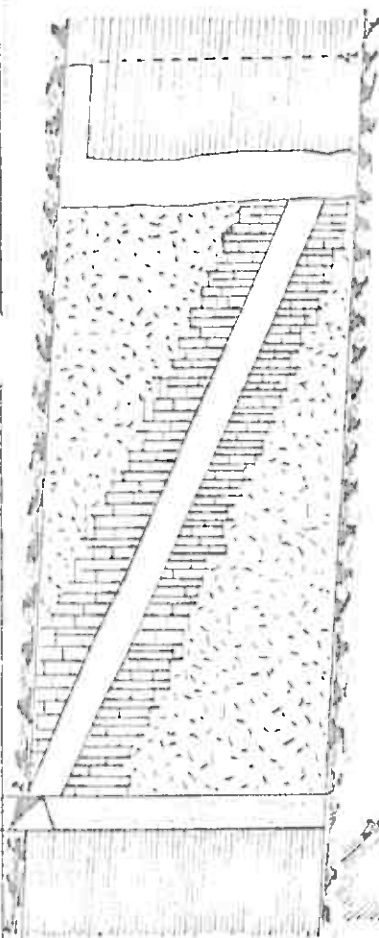


Rutsche am Hangenden
des Schieferlagers

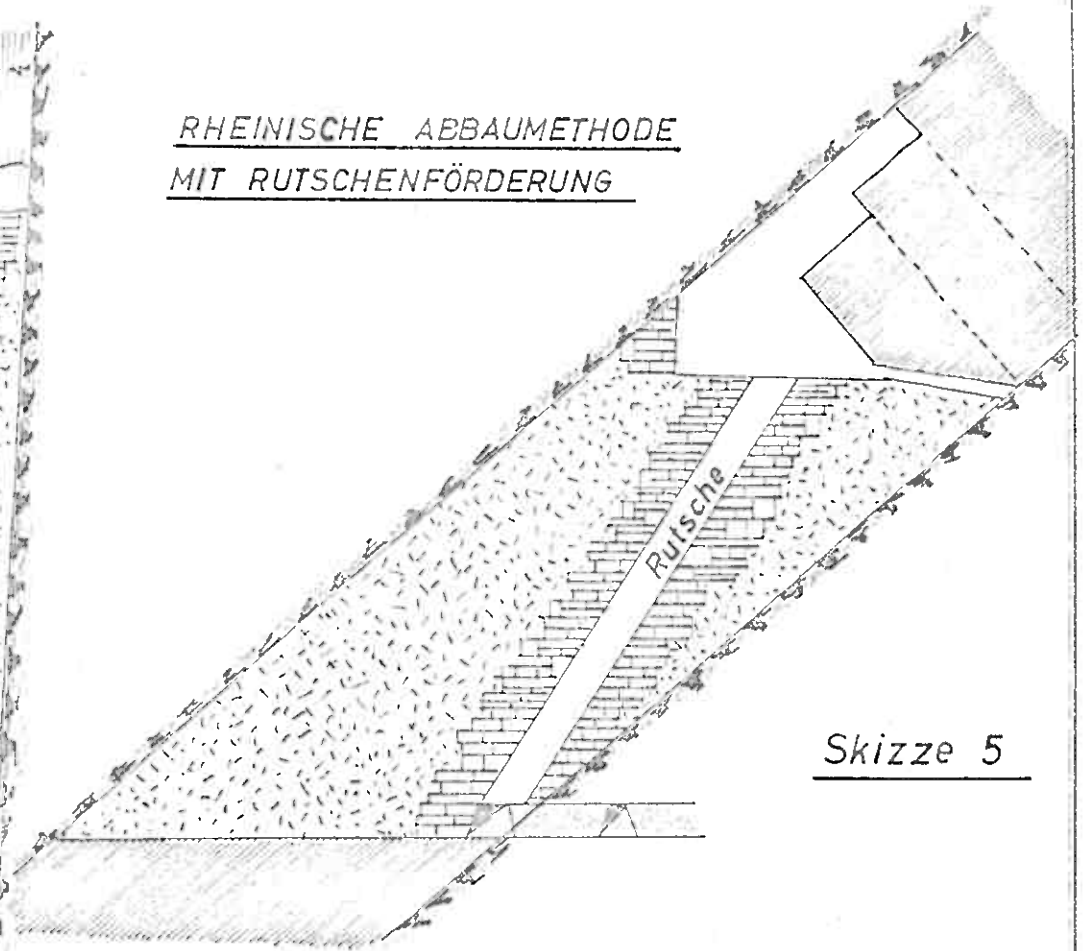


Rutsche am Liegenden
des Schieferlagers

RHEINISCHE ABBAUMETHODE
MIT RUTSCHENFÖRDERUNG



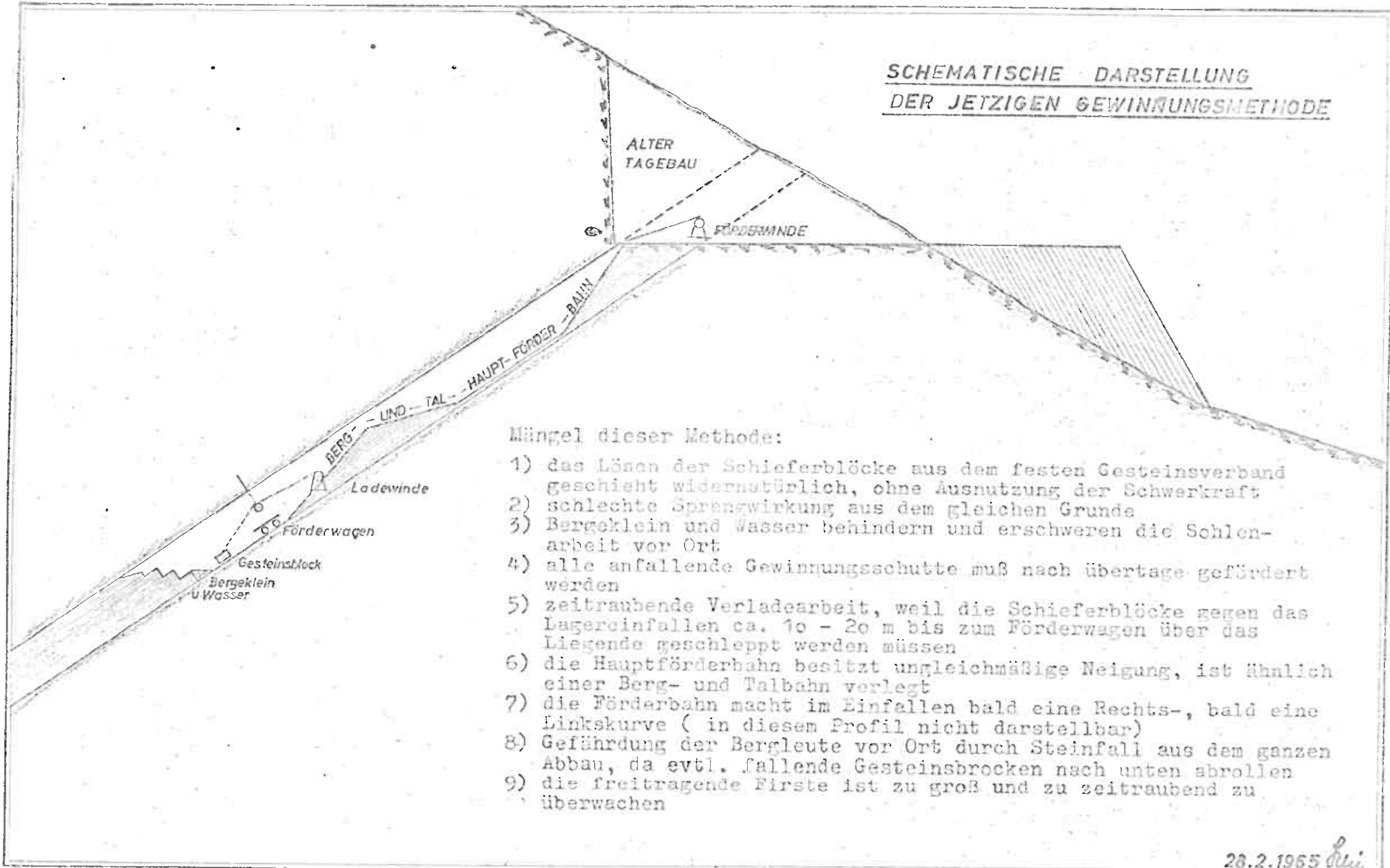
Rutsche flacher als
das Schieferlager



Rutsche steiler als das Schieferlager

Skizze 5

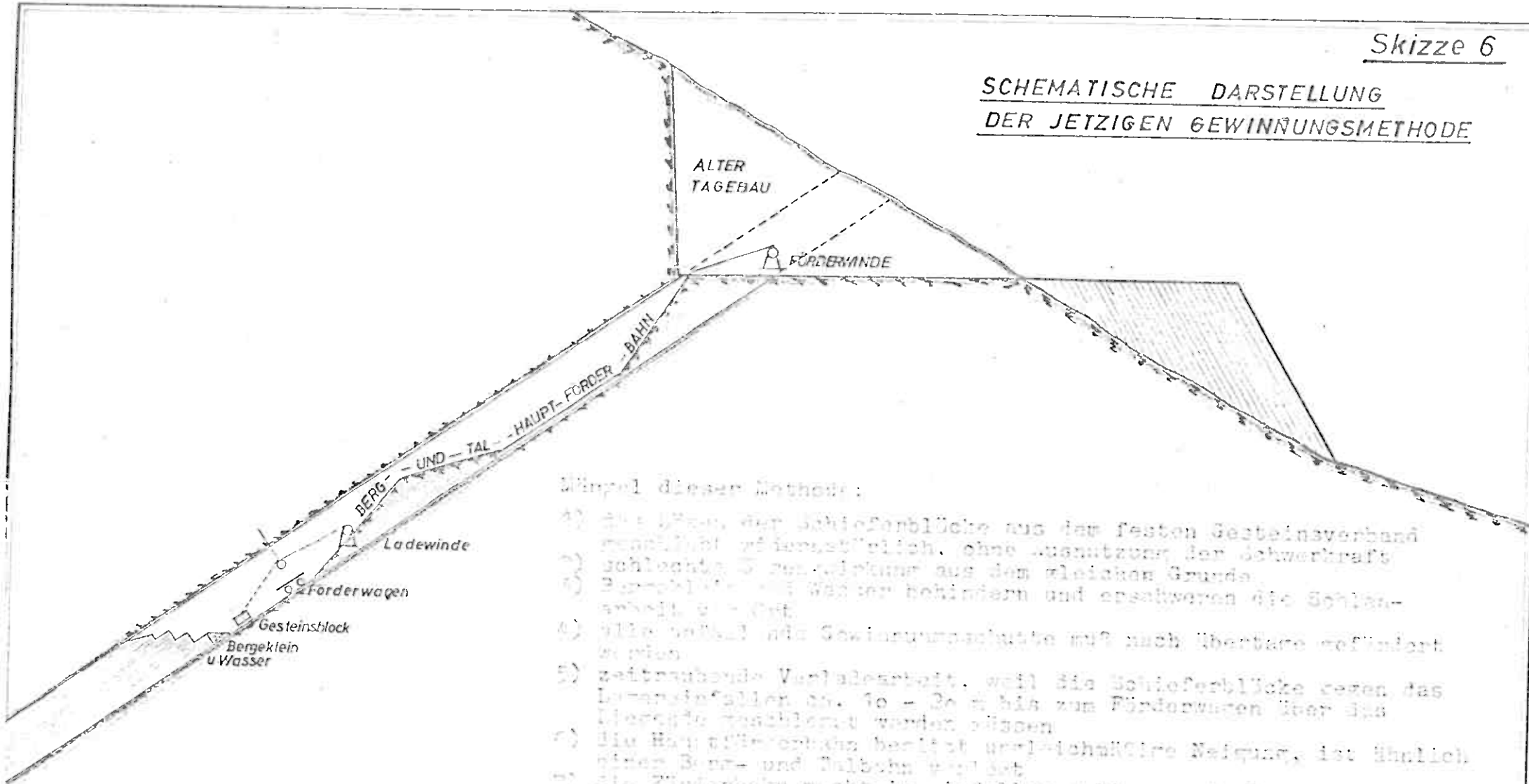
SCHEMATISCHE DARSTELLUNG
DER JETZIGEN GEWINNUNGSMETHODE



Mängel dieser Methode:

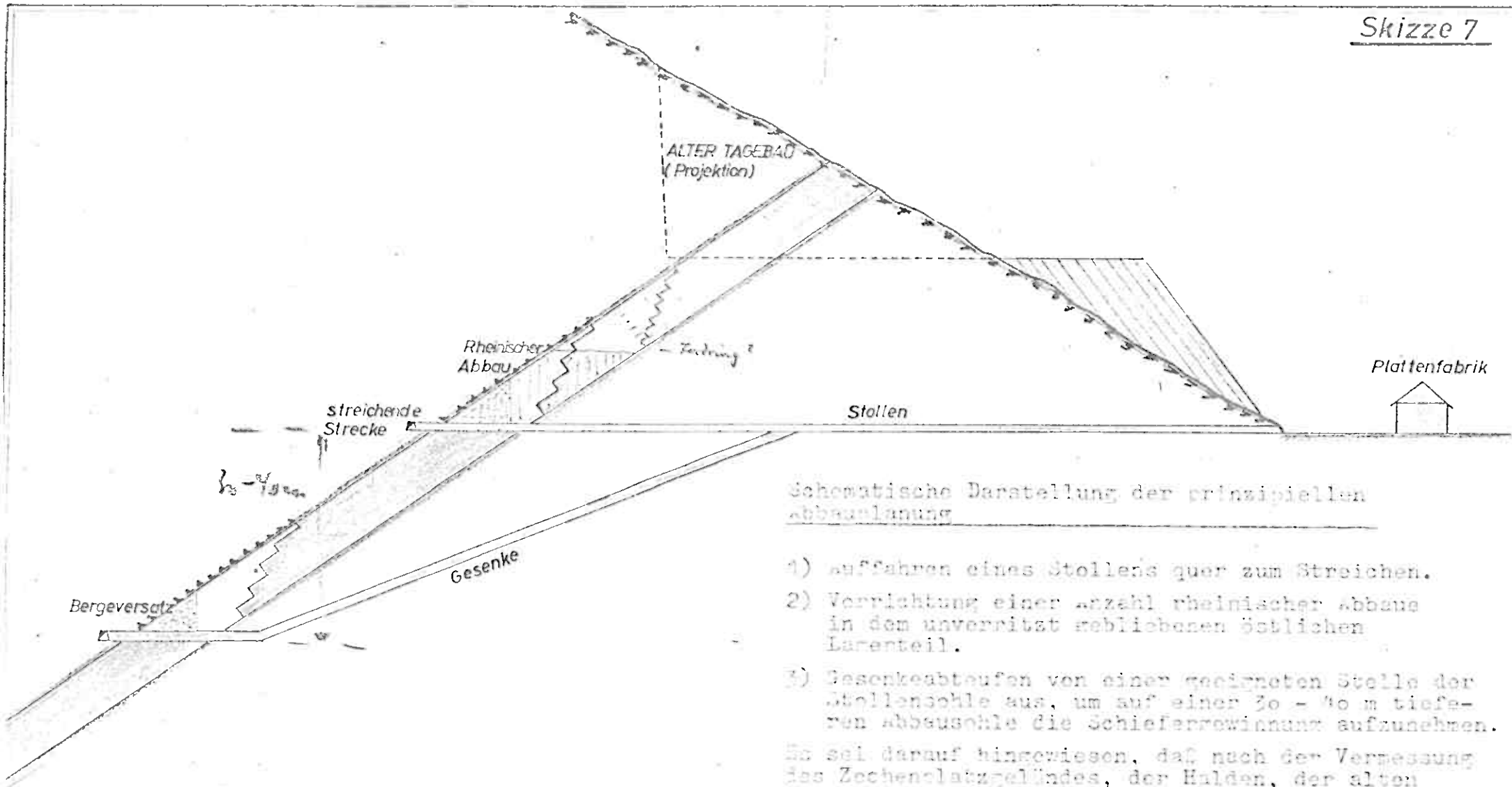
- 1) das Lösen der Schieferblöcke aus dem festen Gesteinsverband geschieht widernatürlich, ohne Ausnutzung der Schwerkraft
- 2) schlechte Sprengwirkung aus dem gleichen Grunde
- 3) Bergeklein und Wasser behindern und erschweren die Sohlenarbeit vor Ort
- 4) alle anfallende Gewinnungsschutte muß nach übertage gefördert werden
- 5) zeitraubende Verladearbeit, weil die Schieferblöcke gegen das Lagercinfallen ca. 10 - 20 m bis zum Förderwagen über das Liegende geschleppt werden müssen
- 6) die Hauptförderbahn besitzt ungleichmäßige Neigung, ist ähnlich einer Berg- und Talbahn verlegt
- 7) die Förderbahn macht im Einfallen bald eine Rechts-, bald eine Linkskurve (in diesem Profil nicht darstellbar)
- 8) Gefährdung der Bergleute vor Ort durch Steinfall aus dem ganzen Abbau, da evtl. fallende Gesteinsbrocken nach unten abrollen
- 9) die freitragende Firste ist zu groß und zu zeitraubend zu überwachen

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG
DER JETZIGEN GEWINNMETHODE



Mängel dieser Methode:

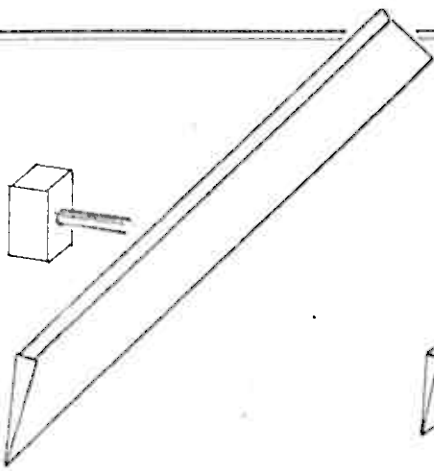
- 1) Die Abfuhr der Schieferblöcke aus dem festen Gesteinsverband geschieht widerstandsfähig, ohne Ausnutzung der Schwerkraft
- 2) schlechte 3. Beschickung aus dem gleichen Grunde
- 3) Bergschutt und Wasser behindern und erschweren die Schieferabfuhr
- 4) Alle Gewinnungsarbeiten müssen nach Überflutung aufhören
- 5) zeitraubende Verladearbeit, weil die Schieferblöcke wegen des Lagersinfallens ca. 10 - 20 m bis zum Förderwagen über das Klüffelschichten werden müssen
- 6) Die Hauptförderbahn besitzt ungleichmäßige Neigung, ist ähnlich einer Berg- und Talbahn
- 7) Die Förderbahn macht im Verlauf bald eine Rechts-, bald eine Linkskurve (in diesem Profil nicht darstellbar)
- 8) Gefährdung der Bergleute vor Ort durch Steinfall aus der ganzen Höhe, da evtl. fallende Gesteinsbrocken nach unten abrollen
- 9) die Förderbahnfläche ist zu groß und zu zeitraubend zu überwachen



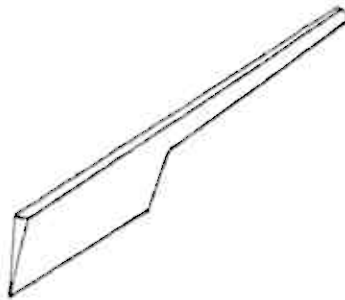
Schematische Darstellung der prinzipiellen Abbaueinrichtung

- 1) auffahren eines Stollens quer zum Streichen.
- 2) Verrichtung einer Anzahl rheinischer Abbau in dem unverritzten verbliebenen östlichen Lärteile.
- 3) Gesenkeabteufen von einer geeigneten Stelle der Stollensohle aus, um auf einer 30 - 40 m tieferen Abbauschle die Schiefererwinnung aufzunehmen.

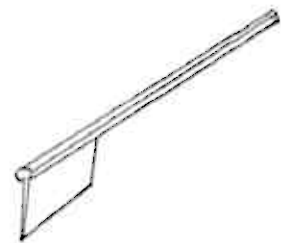
Es sei darauf hingewiesen, daß nach der Vermessung des Zechenplatzgeländes, der Halden, der alten Grubenhaus und des Lärereinfalles dieses Bild sich wesentlich ändern wird; indessen wird es im Prinzip so bleiben.



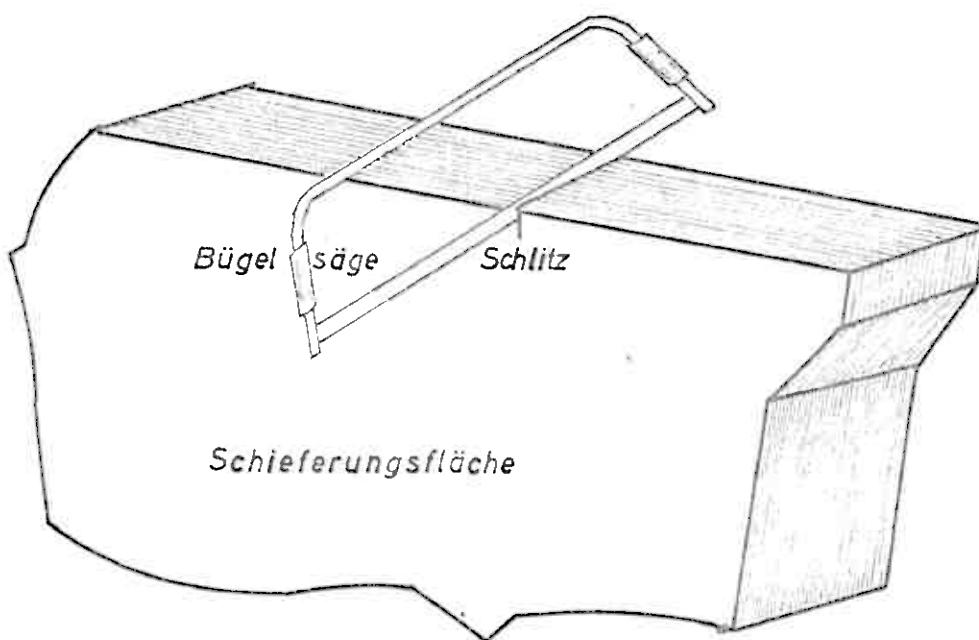
Großes Locheisen



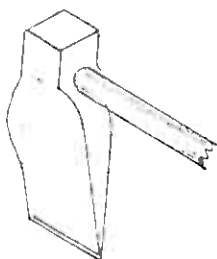
Mittleres Locheisen



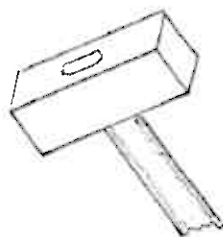
Kleines Locheisen



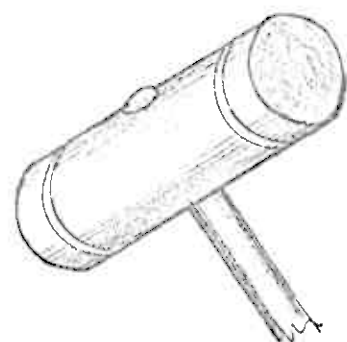
DAS SCHNITTGEZÄHE



Sprenger



Schlägel
3.5 kg



Große Hakenschlaude
6-8 kg

DAS SPRENGGEZÄHE

I Generell oversiktA 1 Bedrift, navn: Verleignigte Moselschiefergruben GmbH

2 adresse: _____

3 tilknytt. selskap: _____

B 1 Egne gruver: Mosellenschacht Häusen.

2 navn og sted: _____

3 etc. _____

4 _____

C 1 Egne verkst. _____

2 navn, sted _____

3 etc. _____

4 _____

D Ansatte

Arb. i y

Arb. i dag

Finkg. lektr.

Finkg. mask

1. Gruve

~ 26

2. Verksted

~ ~~26~~

~ 54

3. Σ ansatte~ ~~52~~

~ 80

E Drytning - produksjon - pr. år - pr. mån - o.l.

1. Brutt råskif.

fast m³m³ råpl.

tonn

%

%

2. Prod. plater

"

" ferdt.

"

"

"

3. " tokskifer

"

"

"

"

"

F Effektor - pr. mannsskift a - h - pr. h - o.l.

1. Gravedr. inkl. eks. oppfor.

/m² råpl./fast m³

/tonn

2. Verkst. plateprod.

/m² f. pl.

/"

/"

3. " tokskifer

/"

/"

/"

G Omkostninger

1. Gravedr. inkl. eks. oppfor.

/m² råpl.

/tonn

%

%

2. Verkst. plateprod.

/m² f. pl.

"

"

"

3. " tokskifer

/m² f. t.

"

"

"

II Gruvedriften

Skifer - 2

Bedrift:

gruve

A Brutt etc.; pr. år / mån. / uke / al.

1. Oppfar. - f. ort etc.	løp. m =	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
2. Tilredn. - åpn. av str.	" =	" =	" =	" =	" =
3. $\Sigma 1+2$	løp. m =	" =	" = 100	" =	" =
4. Strøssing - råblokk	råp. m ² =	" =	" = 30	" =	" =
5. " - skrot	løs m ³ =	" =	" = 70	" =	" =
6. $\Sigma 4+5$ = bruk i sluss.	" =	" =	" = 100	" =	" =
7. $\Sigma 3+6$ = brutt mengde	" =	" =	" =	" = 100	" =

9. Skrot 25, gi fylt in situ	løs m ³ =	fast m ³ =	tonn = 70	% =	% =
10. " = , utkjørt	" =	" =	" = 30	" =	" =
11. $\Sigma 9+10$ = 5	" =	" =	" = 100	" =	" =
12. " $\Sigma 1+2$ = 3	" =	" =	" =	" =	" =
13. " Σ tot. = 3+5	" =	" =	" = 100	" = 100	" =
14. " utkj. / opph. av gr.	" =	" =	" =	" =	" = 13
15. " " " , fra slussen = 9,	" =	" =	" = 20	" =	" = 6

B Utvinning

16. Σ brutt = 7	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
17. Saler og fester	" =	" =	" =	" =
18. Σ i brukbare partier	" =	" = 100	" =	" =
19. " " "	" =	" =	" =	" =
20. Σ brutt i skifergang.	" =	" =	" = 100	" =
21. Fuld. prod.	= 15 70 av 6 (10-40%)		= 5,8 " av 20	

C Mannskap

1. Oppfar. & tilredn.	Arb. i j	Arb. i dag.	Funksj.
2. Brytn. i strøss.	~ 18		
3. Transp. / heis.			
4. Div.			
5. Σ ansatte	26	74	~ Σ 80 +

II Gravedriften

Skifer - 3

Bedrift:

gruve

D Effekter, pr. mann og skift a ... h / 4 h / o. l.

		$m^3 \text{ råpl.}$	fest m^3	tonn
1	Stross. eks. trsp. & tilredn. ~			
2	" " " mak			
3	" " " min.			
4	" inkl. trsp. ~			
5	" " " & tilredn. ~			
6	Skrotlast. " " i gruve		lös m^3	
7	" " gjenfylt. "			
8	All u. j. eks. oppfar.		fest m^3	
9	" " inkl. "			
10	Heis. / hor. uttkjørs. angr.			
11	All gr. drift, o. u. j.			

E Omkostninger, lønn etc., Kr. o. l. / m^2 , tonn o. l.

		$\text{m}^2 \text{ råpl.}$	tonn	%	%
1	Arb. lønn - oppfar.				
2	" tilredn. stross.				
3	" stross. brytn. eks. gjenfylt.				
4	" " inkl. " in situ				
5	" m. blokk trsp. til sjakt / stoll				
6	" skrottrsp. inkl. gjenfylt. i gr.	lös m^3			
7	" " til sjakt / stoll				
8	" sjakt heis. / uttkjørs. hor.	$\text{m}^2 \text{ råpl.}$			
9	" div. u. j.				
10	" " i dag.				
11	" Σ brytn. etc. 1-10		100		
12	Soc. omkostn. - % av arb. lønn				
13	Oppsyn etc.				
14	Materiell				
15	El. Kraft				
16	Div.				
17	Σ gruveomkostn.			100	

III Verksleddriften.

Skifer - 4

Bedrift:

Verksled:

A. Bearbeidet etc. pr. år/mån./uke/o.l.

1.	Råblokk-plater	råpl. m ²	fast m ³	tann =	% = 100 %	
2.	" takskif.	"	"	"	100 "	
3.	" Σ	"	≈ 5400	100	"	
4.	Ferd. vare-plater	pl. m ²	"	5	"	av 1
5.	" takskif.	"	"	95	"	" 2
6.	" Σ	"	"	100	"	" 3
7.	Skrot-platerprod.		l ³ m ³	"	"	" 1
8.	" takskif."		"	"	"	" 2
9.	" Σ		≈ 2700	100	50	" 3

11.	Ferd. vare-platerikant nat. fl.	m ²	tann =	% =	%
12.	" Kantskår.	"	"	"	"
13.	" h ³ vlet	"	"	"	"
14.	" slipt	"	"	"	"
15.	" polert	"	"	"	"
16.	" list, flis.	"	"	"	"
17.	" Σ	"	100	=	5
18.	" takskif.	"	≈ 2700	"	95
19.	" Σ tot.	"	"	"	100

21.	Skrot-plat. råskjor.	l ³ m ³	tann =	% =	%
22.	" " Kantskjor.	"	"	"	"
23.	" " h ³ vlt.	"	"	"	"
24.	" " slipp. etc.	"	"	"	"
25.	" list- & flis. tilvirka.	"	"	"	"
26.	" Σ plat.	"	100	"	"
27.	" takskif. råskjor.	"	"	"	"
28.	" " spalt.	"	"	"	"
29.	" " klipp.	"	"	"	"
30.	" Σ takskif.	"	100	"	"
31.	" Σ tot.	"	"	"	100

III Verksteddriften.

Skifter - 5

Bedrift,

verksted

B Effekter, pr. mann og sk. a. h. / 1 h. / o. l.

1.	Plat. - råkapp.	fast m ³	m ²	tonn
2.	" Kontskjær.	løp. m/	"	"
3.	" høvl.	"	"	"
4.	" Slip.	"	"	"
5.	"	"	"	"
6.	" list & flis, sag.	"	"	"
7.	" " slip.	"	"	"
8.	" all bearb. eks. trasp. lagr.	"	"	"
9.	" " inkl. "	"	"	"
11.	Tøkskj. - råkapp.	fast m ³	"	"
12.	" spalt.	"	1.	/sk.
13.	" Klipp. = ~800 st./sk.	"	~st.	"
14.	" all bearb. eks. trasp. lagr.	"	"	"
15.	" " inkl. "	"	"	"
17.	All prod. eks. trasp. lagr.	"	"	"
18.	" inkl. "	"	"	"

C Omkostn., lønn o. a., kr. etc. / m² etc.

1.	Arb. lønn - plat. råkapp. etc.	/m ² /st.	/tonn	%	%
2.	" " Kontbearb.	"	"	"	"
3.	" " høvl.	"	"	"	"
4.	" " Slip.	"	"	"	"
5.	" " pol.	"	"	"	"
6.	" all plateprod. eks. list & flis.	"	"	"	"
7.	" list & flis. - sag. & kapp.	"	"	"	"
8.	" " høvl. & slip.	"	"	"	"
"	" " alt 7+8	"	"	"	"
10.	" all plateprod.	"	"	"	"

III Verksteddriften.

Skifer - 6

Bedrift,

Verksted

D Omkostn. - fortsatt.

10.	Arb. lønn all plateprod. - overført	/m ² .pl.	/lønn	%	%
11.	" " frasp. & lagr. "				
12.	" Σ verkst.				
13.	Soc. omk. = % av arb. lønn		100		
14.	Oppsyn etc. = " "				
15.	Materiell, slipeaktiver				
16.	" " div.				
17.	El. Kraft				
18.	Div.				
19.	Σ omkostn. plater			100	
21.	Arb. lønn - takskif. råkapp etc.	/m ² .sk	/lønn	%	%
22.	" " splitt.				
23.	" " klipp.				
24.	" all takskifer				
25.	" frsp. & lagr. "				
26.	" Σ "				
27.	Soc. omk. = % av arb. lønn		100		
28.	Oppsyn etc. = " "				
29.	Materiell				
30.	El. Kraft				
31.	Div.				
32.	Σ omkostn. takskif.			100	

E Mannskap.

	Plateprod.	Takskif.	Tunnsl.
1.	Råblokk - Kapp. etc.		
2.	Sag. / splitt.		
3.	Høv. / trapp.		
4.	Slip.		
5.	Frsp. & lagr.		
6.	Div.		
7.	Σ verkst.		

Driftsdata Skiferbedrifter

Skifer - 7

IV Forekomst- felt - gruve

- A 1. Forek.'s navn : Moselluschauch Häusen
2. " beliggenhet:
3. " eier/leier: Verein. Moselschiffgr.
4. " feltets stør. = lengde i strøk x bredde = 800 m x 200 m = 160 000 m²

- B 1. Skiferens betegn. Feirskifer
2. " karakter
3. " farve blå
4. " hardhet:
5. " stikeshyrke
6. " bøyefasthet 674 kg/cm²
7. min. innh. i kvarts } 4.
 8. " feldspat } 60.
 9. " ghnene } 32.
 10. " Fe₂O₃ } 5.

- C 1. Hengbergart - art
2. " Innkilt bergart
3. " makt m
4. " 7-12 " Skifergang 1
5. " 12 " " 2
6. " 7-12 " " 3
7. " " " 4
8. " " " 5
9. " " " 6
10. " " " 7
11. " " " 8
12. " " " 9
13. " " " 10
14. " " " 11
15. " " " 12
16. " " " 13
17. " " " 14
18. " " " 15
19. " " " 16
20. " " " 17
21. " " " 18
22. " " " 19
23. " " " 20
24. " " " 21
25. " " " 22
26. " " " 23
27. " " " 24
28. " " " 25
29. " " " 26
30. " " " 27
31. " " " 28
32. " " " 29
33. " " " 30
34. " " " 31
35. " " " 32
36. " " " 33
37. " " " 34
38. " " " 35
39. " " " 36
40. " " " 37
41. " " " 38
42. " " " 39
43. " " " 40
44. " " " 41
45. " " " 42
46. " " " 43
47. " " " 44
48. " " " 45
49. " " " 46
50. " " " 47
51. " " " 48
52. " " " 49
53. " " " 50
54. " " " 51
55. " " " 52
56. " " " 53
57. " " " 54
58. " " " 55
59. " " " 56
60. " " " 57
61. " " " 58
62. " " " 59
63. " " " 60
64. " " " 61
65. " " " 62
66. " " " 63
67. " " " 64
68. " " " 65
69. " " " 66
70. " " " 67
71. " " " 68
72. " " " 69
73. " " " 70
74. " " " 71
75. " " " 72
76. " " " 73
77. " " " 74
78. " " " 75
79. " " " 76
80. " " " 77
81. " " " 78
82. " " " 79
83. " " " 80
84. " " " 81
85. " " " 82
86. " " " 83
87. " " " 84
88. " " " 85
89. " " " 86
90. " " " 87
91. " " " 88
92. " " " 89
93. " " " 90
94. " " " 91
95. " " " 92
96. " " " 93
97. " " " 94
98. " " " 95
99. " " " 96
100. " " " 97
101. " " " 98
102. " " " 99
103. " " " 100
104. " " " 101
105. " " " 102
106. " " " 103
107. " " " 104
108. " " " 105
109. " " " 106
110. " " " 107
111. " " " 108
112. " " " 109
113. " " " 110
114. " " " 111
115. " " " 112
116. " " " 113
117. " " " 114
118. " " " 115
119. " " " 116
120. " " " 117
121. " " " 118
122. " " " 119
123. " " " 120
124. " " " 121
125. " " " 122
126. " " " 123
127. " " " 124
128. " " " 125
129. " " " 126
130. " " " 127
131. " " " 128
132. " " " 129
133. " " " 130
134. " " " 131
135. " " " 132
136. " " " 133
137. " " " 134
138. " " " 135
139. " " " 136
140. " " " 137
141. " " " 138
142. " " " 139
143. " " " 140
144. " " " 141
145. " " " 142
146. " " " 143
147. " " " 144
148. " " " 145
149. " " " 146
150. " " " 147
151. " " " 148
152. " " " 149
153. " " " 150
154. " " " 151
155. " " " 152
156. " " " 153
157. " " " 154
158. " " " 155
159. " " " 156
160. " " " 157
161. " " " 158
162. " " " 159
163. " " " 160
164. " " " 161
165. " " " 162
166. " " " 163
167. " " " 164
168. " " " 165
169. " " " 166
170. " " " 167
171. " " " 168
172. " " " 169
173. " " " 170
174. " " " 171
175. " " " 172
176. " " " 173
177. " " " 174
178. " " " 175
179. " " " 176
180. " " " 177
181. " " " 178
182. " " " 179
183. " " " 180
184. " " " 181
185. " " " 182
186. " " " 183
187. " " " 184
188. " " " 185
189. " " " 186
190. " " " 187
191. " " " 188
192. " " " 189
193. " " " 190
194. " " " 191
195. " " " 192
196. " " " 193
197. " " " 194
198. " " " 195
199. " " " 196
200. " " " 197
201. " " " 198
202. " " " 199
203. " " " 200
204. " " " 201
205. " " " 202
206. " " " 203
207. " " " 204
208. " " " 205
209. " " " 206
210. " " " 207
211. " " " 208
212. " " " 209
213. " " " 210
214. " " " 211
215. " " " 212
216. " " " 213
217. " " " 214
218. " " " 215
219. " " " 216
220. " " " 217
221. " " " 218
222. " " " 219
223. " " " 220
224. " " " 221
225. " " " 222
226. " " " 223
227. " " " 224
228. " " " 225
229. " " " 226
230. " " " 227
231. " " " 228
232. " " " 229
233. " " " 230
234. " " " 231
235. " " " 232
236. " " " 233
237. " " " 234
238. " " " 235
239. " " " 236
240. " " " 237
241. " " " 238
242. " " " 239
243. " " " 240
244. " " " 241
245. " " " 242
246. " " " 243
247. " " " 244
248. " " " 245
249. " " " 246
250. " " " 247
251. " " " 248
252. " " " 249
253. " " " 250
254. " " " 251
255. " " " 252
256. " " " 253
257. " " " 254
258. " " " 255
259. " " " 256
260. " " " 257
261. " " " 258
262. " " " 259
263. " " " 260
264. " " " 261
265. " " " 262
266. " " " 263
267. " " " 264
268. " " " 265
269. " " " 266
270. " " " 267
271. " " " 268
272. " " " 269
273. " " " 270
274. " " " 271
275. " " " 272
276. " " " 273
277. " " " 274
278. " " " 275
279. " " " 276
280. " " " 277
281. " " " 278
282. " " " 279
283. " " " 280
284. " " " 281
285. " " " 282
286. " " " 283
287. " " " 284
288. " " " 285
289. " " " 286
290. " " " 287
291. " " " 288
292. " " " 289
293. " " " 290
294. " " " 291
295. " " " 292
296. " " " 293
297. " " " 294
298. " " " 295
299. " " " 296
300. " " " 297
301. " " " 298
302. " " " 299
303. " " " 300
304. " " " 301
305. " " " 302
306. " " " 303
307. " " " 304
308. " " " 305
309. " " " 306
310. " " " 307
311. " " " 308
312. " " " 309
313. " " " 310
314. " " " 311
315. " " " 312
316. " " " 313
317. " " " 314
318. " " " 315
319. " " " 316
320. " " " 317
321. " " " 318
322. " " " 319
323. " " " 320
324. " " " 321
325. " " " 322
326. " " " 323
327. " " " 324
328. " " " 325
329. " " " 326
330. " " " 327
331. " " " 328
332. " " " 329
333. " " " 330
334. " " " 331
335. " " " 332
336. " " " 333
337. " " " 334
338. " " " 335
339. " " " 336
340. " " " 337
341. " " " 338
342. " " " 339
343. " " " 340
344. " " " 341
345. " " " 342
346. " " " 343
347. " " " 344
348. " " " 345
349. " " " 346
350. " " " 347
351. " " " 348
352. " " " 349
353. " " " 350
354. " " " 351
355. " " " 352
356. " " " 353
357. " " " 354
358. " " " 355
359. " " " 356
360. " " " 357
361. " " " 358
362. " " " 359
363. " " " 360
364. " " " 361
365. " " " 362
366. " " " 363
367. " " " 364
368. " " " 365
369. " " " 366
370. " " " 367
371. " " " 368
372. " " " 369
373. " " " 370
374. " " " 371
375. " " " 372
376. " " " 373
377. " " " 374
378. " " " 375
379. " " " 376
380. " " " 377
381. " " " 378
382. " " " 379
383. " " " 380
384. " " " 381
385. " " " 382
386. " " " 383
387. " " " 384
388. " " " 385
389. " " " 386
390. " " " 387
391. " " " 388
392. " " " 389
393. " " " 390
394. " " " 391
395. " " " 392
396. " " " 393
397. " " " 394
398. " " " 395
399. " " " 396
400. " " " 397
401. " " " 398
402. " " " 399
403. " " " 400
404. " " " 401
405. " " " 402
406. " " " 403
407. " " " 404
408. " " " 405
409. " " " 406
410. " " " 407
411. " " " 408
412. " " " 409
413. " " " 410
414. " " " 411
415. " " " 412
416. " " " 413
417. " " " 414
418. " " " 415
419. " " " 416
420. " " " 417
421. " " " 418
422. " " " 419
423. " " " 420
424. " " " 421
425. " " " 422
426. " " " 423
427. " " " 424
428. " " " 425
429. " " " 426
430. " " " 427
431. " " " 428
432. " " " 429
433. " " " 430
434. " " " 431
435. " " " 432
436. " " " 433
437. " " " 434
438. " " " 435
439. " " " 436
440. " " " 437
441. " " " 438
442. " " " 439
443. " " " 440
444. " " " 441
445. " " " 442
446. " " " 443
447. " " " 444
448. " " " 445
449. " " " 446
450. " " " 447
451. " " " 448
452. " " " 449
453. " " " 450
454. " " " 451
455. " " " 452
456. " " " 453
457. " " " 454
458. " " " 455
459. " " " 456
460. " " " 457
461. " " " 458
462. " " " 459
463. " " " 460
464. " " " 461
465. " " " 462
466. " " " 463
467. " " " 464
468. " " " 465
469. " " " 466
470. " " " 467
471. " " " 468
472. " " " 469
473. " " " 470
474. " " " 471
475. " " " 472
476. " " " 473
477. " " " 474
478. " " " 475
479. " " " 476
480. " " " 477
481. " " " 478
482. " " " 479
483. " " " 480
484. " " " 481
485. " " " 482
486. " " " 483
487. " " " 484
488. " " " 485
489. " " " 486
490. " " " 487
491. " " " 488
492. " " " 489
493. " " " 490
494. " " " 491
495. " " " 492
496. " " " 493
497. " " " 494
498. " " " 495
499. " " " 496
500. " " " 497
501. " " " 498
502. " " " 499
503. " " " 500
504. " " " 501
505. " " " 502
506. " " " 503
507. " " " 504
508. " " " 505
509. " " " 506
510. " " " 507
511. " " " 508
512. " " " 509
513. " " " 510
514. " " " 511
515. " " " 512
516. " " " 513
517. " " " 514
518. " " " 515
519. " " " 516
520. " " " 517
521. " " " 518
522. " " " 519
523. " " " 520
524. " " " 521
525. " " " 522
526. " " " 523
527. " " " 524
528. " " " 525
529. " " " 526
530. " " " 527
531. " " " 528
532. " " " 529
533. " " " 530
534. " " " 531
535. " " " 532
536. " " " 533
537. " " " 534
538. " " " 535
539. " " " 536
540. " " " 537
541. " " " 538
542. " " " 539
543. " " " 540
544. " " " 541
545. " " " 542
546. " " " 543
547. " " " 544
548. " " " 545
549. " " " 546
550. " " " 547
551. " " " 548
552. " " " 549
553. " " " 550
554. " " " 551
555. " " " 552
556. " " " 553
557. " " " 554
558. " " " 555
559. " " " 556
560. " " " 557
561. " " " 558
562. " " " 559
563. " " " 560
564. " " " 561
565. " " " 562
566. " " " 563
567. " " " 564
568. " " " 565
569. " " " 566
570. " " " 567
571. " " " 568
572. " " " 569
573. " " " 570
574. " " " 571
575. " " " 572
576. " " " 573
577. " " " 574
578. " " " 575
579. " " " 576
580. " " " 577
581. " " " 578
582. " " " 579
583. " " " 580
584. " " " 581
585. " " " 582
586. " " " 583
587. " " " 584
588. " " " 585
589. " " " 586
590. " " " 587
591. " " " 588
592. " " " 589
593. " " " 590
594. " " " 591
595. " " " 592
596. " " " 593
597. " " " 594
598. " " " 595
599. " " " 596
600. " " " 597
601. " " " 598
602. " " " 599
603. " " " 600
604. " " " 601
605. " " " 602
606. " " " 603
607. " " " 604
608. " " " 605
609. " " " 606
610. " " " 607
611. " " " 608
612. " " " 609
613. " " " 610
614. " " " 611
615. " " " 612
616. " " " 613
617. " " " 614
618. " " " 615
619. " " " 616
620. " " " 617
621. " " " 618
622. " " " 619
623. " " " 620
624. " " " 621
625. " " " 622
626. " " " 623
627. " " " 624
628. " " " 625
629. " " " 626
630. " " " 627
631. " " " 628
632. " " " 629
633. " " " 630
634. " " " 631
635. " " " 632
636. " " " 633
637. " " " 634
638. " " " 635
639. " " " 636
640. " " " 637
641. " " " 638
642. " " " 639
643. " " " 640
644. " " " 641
645. " " " 642
646. " " " 643
647. " " " 644
648. " " " 645
649. " " " 646
650. " " " 647
651. " " " 648
652. " " " 649
653. " " " 650
654. " " " 651
655. " " " 652
656. " " " 653
657. " " " 654
658. " " " 655
659. " " " 656
660. " " " 657
661. " " " 658
662. " " " 659
663. " " " 660
664. " " " 661
665. " " " 662
666. " " " 663
667. " " " 664
668. " " " 665
669. " " " 666
670. " " " 667
671. " " " 668
672. " " " 669
673. " " " 670
674. " " " 671
675. " " " 672
676. " " " 673
677. " " " 674
678. " " " 675
679. " " " 676
680. " " " 677
681. " " " 678
682. " " " 679
683. " " " 680
684. " " " 681
685. " " " 682
686. " " " 683
687. " " " 684
688. " " " 685
689. " " " 686
690. " " " 687
691. " " " 688
692. " " " 689
693. " " " 690
694. " " " 691
695. " " " 692
696. " " " 693
697. " " " 694
698. " " " 695
699. " " " 696
700. " " " 697
701. " " " 698
702. " " " 699
703. " " " 700
704. " " " 701
705. " " " 702
706. " " " 703
707. " " " 704
708. " " " 705
- 709

Driftsdata Skiferbedrifter.

Skifer - 1.

I Generell oversikt.

A 1 Bedrift, navn: J.B. Rathscheck Söhne K.G.

2 adresse: Mayen

3 tilknytt. selskap:

B 1 Egne gruver: Katzenberg

2 navn og sted: Margaretha

3 etc.: Vilbert

4

C 1 Egne verkst.: Katzenberg, eneste plateverkst.

2 navn sted: Margaretha, bare takskif.

3 etc.: Vilbert

4

D Ansatte

Arb. u. i

Arb. i dag

Finksg. tek. n.

Finksg. muk.

1. Gruve

2. Verksted

3. Σ ansatte

E Dyrkning - produksjon - pr. år - pr. mann - o.l.

1. Brutt råskif. fast m^3 $\text{m}^2 \text{ råpl.}$ tonn % %

2. Prod. plater " " ferdig. " " "

3. " takskifer " " " " "

F Effekter - pr. mann s Skift a - h - pr. h - o.l.

1. Gruvedr., inkl. eks. oppfor. $\text{m}^2 \text{ råpl.}$ fast m^3 tonn % %

2. Verkst. plateprod. $\text{m}^2 \text{ f. pl.}$ " " "

3. " takskifer. " " " " "

G Omkostninger.

1. Gruvedr., inkl. eks. oppfor. $\text{m}^2 \text{ råpl.}$ fast m^3 tonn % %

2. Verkst. plateprod. $\text{m}^2 \text{ f. pl.}$ " " "

3. " takskifer. " " " " "

II Gruvedriften

Skifer - 2.

Bedrift, ~~Mange~~ Rathschek
gruve Margaretha

A Brutt etc., pr. år / mån. / uke / al.

1. Oppfør. - f. ort etc.	løp m =	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
2. Tilredn. - åpn. av str.	" =	" =	" =	" =	" =
3. $\Sigma 1+2$	løp m =	" =	" = 100	" =	" =
4. Strassing - råblokk	råpl. m ² =	" =	" = 25	" =	" =
5. " - skrot	løs m ³ =	" =	" = 75	" =	" =
6. $\Sigma 4+5$	" =	" =	" = 100	" =	" =
7. $\Sigma 3+6$	" =	" =	" =	" = 100	" =
" = 25% plater av råblokk					
" = 75% falkstuf.					
9. Skrot 45, gj. fylt in situ	løs m ³ =	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
10. " " , utkjørt	" =	" =	" =	" =	" =
11. $\Sigma 9+10 = 5$	" =	" =	" =	" =	" =
12. " $\Sigma 1+2 = 3$	" =	" =	" =	" =	" =
13. " $\Sigma \text{tot.} = 3+5$	" =	" =	" =	" =	" =
14. " utkj. / oppb. av gr.	" =	" =	" =	" =	av 13

B Utvinning

16. Σ brutt. = 7	fast m ³ .	tonn. =	% =	% =
17. Saler og fester	"	"	"	"
18. Σ i brukbare partier	"	100	"	"
19. U. " "	"	"	"	"
20. Σ brutt. i skifegang	"	"	"	100
21. Falt. prod.	= 7-8 % av 6 i gjen.			

C Mannskap

1. Oppfør. & tilredn.	Arb. i g.	Arb. i dag.	Funksj.
2. Brytn. i strass.			
3. Transp. / heis.			
4. Div.			
5. Σ ansett	~ 35	~ 35	

II Grøvedriften.

Skifer - 3

Bedrift: Ratscheck

grøve: Margaretha

D Effekter, pr. mann og skift a ... h / 1 h / o.l.

		$m^2 \text{ r\ddot{a}pl.}$	$\text{fast } m^3$	tonn
1	Stross. eks. trsp. & tilredn. ~			
2	" " " " max.			
3	" " " " min.			
4	" inkl. trsp. ~			
5	" " " & tilredn. ~			
6	Skrotlost. " " i grøve		$10^3 m^3$	
7	" " gjenfylt. "			
8	All u.j. eks. oppfar.		$\text{fast } m^3$	
9	" " inkl. "			
10	Heis. / hor. utkjøp. avgr.			
11	All gr. drift, o. u.j.			

E Omkostninger, lønn etc., Kr. o.l. / m^2 , tonn o.l.

	$m^2 \text{ r\ddot{a}pl.}$	/ tonn	%	%
1	Arb. lønn - oppfar.			
2	" tilredn. stross.			
3	" stross brytn. eks. gjenfylt.			
4	" " inkl. " insitt			
5	" m\ddot{a}blokktrsp. til sjakt/stoll			
6	" skrottrsp. inkl. gjenfylt i gr.	$10^3 m^3$		
7	" " til sjakt/stoll			
8	" sjakt heis. / utkjøp. hor.	$m^2 \text{ r\ddot{a}pl.}$		
9	" div. u.j.			
10	" " i dag.			
11	" Σ brytn. etc. 1-10		100	
12	Soc. omkostn. " % av arb. lønn			
13	Oppsyn etc.			
14	Materiell			
15	El. kraft			
16	Div.			
17	Σ grøveomkostn.		100	

II Gruvedrift.

Skifer - 2

Bedrift, Rathschuck
grube : gr. Vilbert

A Brutt etc., pr. år / mån. / uke / al.

1. Oppfør. - f. ert etc.	løp. m	fast m ³	tonn	%	%
2. Tilredn. - åpn. av str.	"	"	"	"	"
3. $\Sigma 1+2$	løp. m	"	"	100	"
4. Strossing - røblakk	løp. m ²	"	"	"	"
5. " - skrat	løp. m ³	"	"	"	"
6. $\Sigma 4+5$	"	"	"	100	"
7. $\Sigma 3+6$	"	"	"	"	100

9. Skrat 45, gi. fylt in situ	løp. m ³	fast m ³	tonn	%	%
10. " " , utk. ert	"	"	"	"	"
11. $\Sigma 9+10 = 5$	"	"	"	"	"
12. " $\Sigma 1+2 = 3$	"	"	"	"	"
13. " $\Sigma 10 = 3+5$	"	"	"	"	"
14. " utk. / oppb. av gr.	"	"	"	"	av 13

B Utvinning.

16. Σ brutt. = 7	fast m ³	tonn	%	%
17. Sæter og fester	"	"	"	"
18. Σ i brukbare partier	"	"	100	"
19. " " "	"	"	"	"
20. Σ brutt i skifer gang.	"	"	"	100

C Mannskap.

- Oppfør. & tilredn.
- Brytn. i stross.
- Transp. / heis.
- Div.
- Σ gnoatte

Arb. i j.

Arb. i dag.

Funksj.

II Grøvedriften

Skifter - 3

Bedrift,
grøve

D Effekter, pr. mann og skift a ... h / 1 h / o.l.

1	Stross. eks. trsp. & tilredn. ~	m ² røpl /	fast m ³ /	~ 0.4 tonn /
2	" " " " max.	"	"	"
3	" " " " min.	"	"	"
4	" inkl. trsp. ~	"	"	"
5	" " " " & tilredn. ~	"	"	"
6	Skrotlost. " " i grøve		løst m ³ /	"
7	" " gjenfylt. "		"	"
8	All u. p. eks. oppfar.	"	fast m ³ /	"
9	" " inkl. "	"	"	"
10	Heis. / hor. utkjør. avgr.	"	"	"
11	All gr. drift, o. s. u. j.	"	"	"

E Omkostninger, lønn. etc., Kr. o.l. / m², tonn o.l.

1	Arb. lønn - oppfar.	/ m ² røpl	/ tonn	%	%
2	" tilredn. stross.	"	"	"	"
3	" stross. brytn. eks. gjenfylt.	"	"	"	"
4	" " inkl. " in situ	"	"	"	"
5	" m. blokk trsp. til sjakt / stoll	"	"	"	"
6	" skrottrsp. inkl. gjenfylt i gr.	/ løst m ³	"	"	"
7	" " til sjakt / stoll	"	"	"	"
8	" sjakt heis. / utkjør. hor.	/ m ² røpl	"	"	"
9	" div. u. j.	"	"	"	"
10	" " i dag.	"	"	"	"
11	" Σ brytn. etc. 1-10	"	"	100	"
12	Soc. omkostn. % av arb. lønn	"	"	"	"
13	Oppsyn etc.	"	"	"	"
14	Materiell	"	"	"	"
15	El. Kraft	"	"	"	"
16	Div.	"	"	"	"
17	Σ grøveomkostn.	"	"	"	100

III Verkstedsdriften.

Skifer - 4

Bedrift: Rathscheck

Verksked: V. gr. Margaretha

A. Bearbejdet etc., pr. år/mån./lita/o.l.

1. Råblokk-plater råpl. m² fast m² tonn = % = 100 %

2. " takskif. " " " " 100 "

3. " Σ " " " " 100 "

4. Ferd. vare-plater pl. m² " " " " 100 "

5. " - takskif. " " " " " " 2

6. " Σ " " " " 100 " " 3

7. Skrot - plateprod. lösm³ " " " " 1

8. " - takskif. " " " " " " 2

9. " - Σ " " " " 100 " " 3

11. Ferd. vare-plat räkant mat. fl. m² tonn = % = %

12. " Kantskär. " " " " " "

13. " hövlet " " " " " "

14. " slip " " " " " "

15. " polert " " " " " "

16. " list, flis. " " " " " "

17. " Σ " " " " 100 "

18. " takskif. " " " " " "

19. " Σ tot. " " " " 100 "

21. Skrot - plat. råskjar. lösm³ tonn = % = %

22. " " Kantskjar. " " " " " "

23. " " hövl. " " " " " "

24. " " slip, etc. " " " " " "

25. " list- & flis. tilvirka. " " " " " "

26. " Σ plat. " " " " 100 "

27. " takskif. råskjar. " " " " " "

28. " " spalt. " " " " " "

29. " " klipp " " " " " "

30. " Σ takskif. " " " " 100 "

31. " Σ tot. " " " " 100 "

III Verksteddriften.

Skifter - 5

Bedrift, Rathscheer
verksted v. gr. Margaretha

B Effekter, pr. mann og sk. a., h / l h / o. l.

1	Plat. - råkapp.	fast m ³	m ²	tonn
2	" Kontskjær.	løp. m	"	"
3	" høvl.	"	"	"
4	" Slip.	"	"	"
5	"	"	"	"
6	" list. s. flis, sag.	"	"	"
7	" " slip.	"	"	"
8	" all bearb. eks. trsp. laqr.	"	"	"
9	" " inkl. "	"	"	"
11	Takskif. - råkapp.	fast m ³	"	"
12	" spalt.	"	"	"
13	" Klipp.	"	"	"
14	" all bearb. eks. trsp. laqr.	"	"	"
15	" " inkl. "	"	"	"
17	All prod. eks. trsp. s. laqr.	"	"	"
18	" " inkl. "	"	"	"
19	Takskif. ferd. - prod., hele kullet inkl. grøn	var 250 kg / arb. sk.		

C Omkostn., lønn o. a., Kr. etc. / m² etc.

1	Arb. lønn - plat. råkapp. etc.	/m ² / st.	/tonn	%	%
2	" " Kontbearb.	"	"	"	"
3	" " høvl.	"	"	"	"
4	" " Slip.	"	"	"	"
5	" " pol.	"	"	"	"
6	" all plateprod. eks. list. s. flis	"	"	"	"
7	" list. s. flis - sag. s. kapp.	"	"	"	"
8	" " høvl. s. slip.	"	"	"	"
9	" " alt 7+8	"	"	"	"
10	" all plateprod.	"	"	"	"

III Verksteddriften.

Skifer - 6

Bedrift:

Verksted

D Omkostn. - fortsatt.

10.	Arb. lønn all plateprod. - overført	/m ² .pl.	/tonn	%	%
11.	" fransp. & lagr. "	"	"	"	"
12.	" Σ verkst.	"	"	100	"
13.	Soc. omk. = % av arb. lønn	"	"	"	"
14.	Oppsyn etc. = " "	"	"	"	"
15.	Materiell, slipeskiver	"	"	"	"
16.	" div.	"	"	"	"
17.	El. Kraft	"	"	"	"
18.	Div.	"	"	"	"
19.	Σ omkostn. plater	"	"	100	"
21.	Arb. lønn - takskif. råkapp etc.	/m ² .tak	/tonn	%	%
22.	" " splitt.	"	"	"	"
23.	" " Klipp.	"	"	"	"
24.	" all takskifer	"	"	"	"
25.	" frsp. & lagr. "	"	"	"	"
26.	" Σ "	"	"	100	"
27.	Soc. omk. = % av arb. lønn	"	"	"	"
28.	Oppsyn etc. = " "	"	"	"	"
29.	Materiell	"	"	"	"
30.	El. Kraft	"	"	"	"
31.	Div.	"	"	"	"
32.	Σ omkostn. takskif.	"	"	100	"

E Mannskap.

Plateprod.

Takskif.

Funksj.

1. Råblokk - Kapp. etc.
2. Sag. / splitt.
3. Høvl. / klipp.
4. Slip.
5. Frsp. & lagr.
6. Div.
7. Σ verkst.

Driftsdata Skiferbedrifter

Skifer - 7

IV Forekomst- felt - gruve

- A 1. Forek.'s navn : gr. Margarettra
 2. " beliggenhet: noen km. fra Kangermyr i strøk med gr. Vilbert, øst 2,5 km.
 3. " eier/leier: Rathscheck
 4. " feltets stør. = lengde i strøk x bredde = 500 m x ... m = ... m²

- B 1. Skiferens betegn. ~~Fe~~ 7. min. innh. kvarts %
 2. " karakter: Moset-skif. " glimmer "
 3. " farve: sort-blå " feltspat "
 4. " hardhet: " "
 5. " sliteskyrke " "
 6. " bøyefasthet: " "

- C Hengbergart - art maks. m.
 T
 Innkult bergart " 32 " Skiferang 1 - - -
 Arst. ... m " " " 2 - - -
 " " " " 3 - - -
 Liggbergart " " " "

- D 1. Skiferens lengde i feltet: nr. 1 = ... m, nr. 2
 2. " " utenfor " " " "
 3. " strøkratni: fall: 70-80°, stanglighet:
 4. Skifringhet: " " 90° x skifringhet/skiften =
 5. Skiferangens brytende dyp: 180 m, antatte dypgørdede: m vert.
 6. Skiferreserver i feltet påvist sannsynl. mulig m³/tonn.
 7. Kval. av plater: max stør.:
 8. " " tokskifer:

- E 1. Max. stør. åpne rum = strosser: m i strøk x m bredde x m høyde i fall
 2. " areal (hor.) tak i " " " " m² vidde
 3. " " skrå heng " " " " i fall = " "
 4. Faste dimensjoner: sølelykt (mekt.) - - - m
 5. Hengens karakter:
 6. Vannhvisig: gr.
 7. Div. forhold

Skiper - 7

IV

1. Max. stør. åpne rum = Strosser: 2 m i strøk x 3-4 m bredde x 4-6 m høyde i fall
2. " areal (hor.) tak & " : " " x " " = ... m² vinkel
3. " " skrå heng " " : " " x " i fall = " "
4. Feste dimensjoner:
5. Hengens karakter: Kjøret trykkelig - sølelykt (med ut) - m
6. Vannkrets i gr.
7. Div. forhold

Driftsdata Skiferbedrifter.

Skifer - 1.

I Generelt oversikt.

- A 1 Bedrift, navn : Senjaferbau A.G. "Nüttlar"
 2 adresse : Nüttlar - Rühr.
 3 tilknytt. selskap:

- B 1 Egne gruver : Ostwig, Kaiser Wilhelm Stollen
 2 navn og sted,
 3 etc.
 4

- C 1 Egne verkst. : Nüttlar
 2 navn, sted
 3 etc.
 4

D	<u>Ansatte</u>	Arb. u. i	Arb. i dag	Funksj. lek. n.	Funksj. muk.
1.	Gruve	25			
2.	Verkst. led		40		
3.	Σ ansatte				

E	<u>Brytning - produksjon</u>	pr. år	pr. mån	o.l.				
1.	Brutt råskif.	fast m ³	m ² råpl.	tonn	%		%	
2.	Prod. plater	"	" ferdr.	"	"		"	
3.	" takskifer	"	"	"	"		"	

F	<u>Effekter</u>	pr. mann & skift a	h	pr. h	o.l.
1.	Gruvedr., inkt./eks. oppfor.	/m ² råpl.	/fast m ³	/tonn	
2.	Verkst. plateprod.	/m ² / pl.	/"	/"	/"
3.	" takskifer.	/"	/"	/"	/"

G	<u>Omkostninger.</u>				
1.	Gruvedr., inkt./eks. oppfor.	/m ² råpl.	/tonn	%	%
2.	Verkst. plateprod.	/m ² / pl.	"	"	"
3.	" takskifer.	/m f. t.	"	"	"

II Gruvedriften

Skifer - 2

Bedrift, Nättlar
gruva Estwig

A Brutt etc., pr. år/mån/uke/kl.

1. Oppfar.-f.ort etc.	löp.m =	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
2. Tilredn. - oppn. av str.	"	"	"	"	20
3. $\Sigma 1+2$	löp.m =	"	"	100	"
4. Stressing - røblokk	löp.m ² =	"	"	47	"
5. " - skrot	löp.m ³ =	"	"	85	"
6. $\Sigma 4+5$	"	"	"	100	80
7. $\Sigma 2+6$	"	"	"	"	100

9. Skrot 45, gj. fylt in situ	löp.m ³ =	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
10. " " , utkj. på et l. s. ompluss	"	"	"	100	"
11. $\Sigma 9+10 = 5$	"	"	"	100	"
12. " $\Sigma 1+2 = 3$	"	"	"	"	"
13. " $\Sigma 10+11 = 3+5$	"	"	"	"	"
14. " utkj./oppn. av gr.	"	"	"	"	av 13

B Utvinning

16. Σ brutt. = 7	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
17. Saler og tester	"	"	"	"
18. Σ i brukbare partier	"	"	100	"
19. " " "	"	"	"	"
20. Σ brutt i skifer gang	"	"	"	100
21. Ferd. prod.	<u>23% av 6+2</u>			

C Mannskap

	Arb. i j.	Arb. i dag.	F. i k. g.
1. Oppfar. & tilredn.			
2. Brytn. i stress.			
3. Transp./heis.			
4. Div.			
5. Σ ansett	25	110	

II Grøvedriften

Skifer - 3

Bedrift:

grøve

D Effekter, pr. mann og skift a ... h / t h / o. l.

		$m^2 \text{ røpl} /$	$\text{fost} m^3 /$	$\text{tann} /$
1	Stross. eks. trsp. & tilredn. ~			
2	" " " max.			
3	" " " min.			
4	" inkl. trsp. ~			
5	" " " & tilredn. ~			
6	Skrotlast. " " i grøve		$10^3 m^3 /$	
7	" " gjenfylt. "			
8	All. u. j. eks. opp. far.		$\text{fost} m^3 /$	
9	" " inkl. "			
10	Heis. / hor. utkjoer. avgr.			
11	All gr. drift, o. s. u. j.			

E Omkostninger, lønn etc., Kr. o. l. / m^2 , tann o. l.

		$/m^2 \text{ røpl}$	$/\text{tann}$	%	%
1	Arb. lønn - opp. far.				
2	" tilredn. stross. (Sec. km ³)	0,70	0,70		
3	" stross. brytn. eks. gjenfylt. (11000 ³)	103			
4	" " inkl. " in situ				
5	" m. blokk trsp. til sjakt / stoll				
6	" skrottrsp. inkl. gjenfylt. i gr.	$/10^3 m^3$			
7	" " til sjakt / stoll				
8	" sjakt heis. / utkjoer. hor.	$/m^2 \text{ røpl}$			
9	" div. u. j.				
10	" " i dag.				
11	" Σ brytn. etc. 1-10			100	
12	Sec. omkostn. = 100 % av arb. lønn = 3,70				
13	Oppsyn etc.				
14	Materiell				
15	El. Kraft				
16	Div.				
17	Σ grøveomkostn., (in ukl. st. i)				100
	h	10, - 12, - h	1959 - 65		

III Verkstedsdriften.

Skifer - 4

Bedrift: "Nuttlas"

Verksled: "

Bearbejdet etc., pr. år/mån./üte /o.l.

1.	Räbblakk-plater	räpl. m ²	fast m ³	tonn	% = 100 %	
2.	" takskif.	"	"	"	100	"
3.	" Σ	"	"	100	"	"
4.	Ferd. vare-plater 25000 pl. m ²	"	"	"	"	av 1
5.	" takskif.	"	"	"	"	" 2
6.	" Σ	"	"	100	~49	" 3
7.	Skrot - plateprod.		lös m ³	"	"	" 1
8.	" takskif.		"	"	"	" 2
9.	" Σ		"	100	~51	" 3

11.	Ferd. vare-plat räkant mat. fl.	m ²	tonn	% =	%
12.	" Kantskär.	"	"	"	"
13.	" hövlet	"	"	"	"
14.	" slipa	"	"	"	"
15.	" polert	"	"	"	"
16.	" list, flis.	"	"	"	"
17.	" Σ	25000	100	"	"
18.	" takskif.	"	"	"	"
19.	" Σ tot.	"	"	100	"

21.	Skrot - plat. räskjar.	lös m ³	tonn	% =	%
22.	" " Kantskjar.	"	"	"	"
23.	" " hövl.	"	"	"	"
24.	" " slip. etc.	"	"	"	"
25.	" list- & flis. tilvirka.	"	"	"	"
26.	" Σ plat.	"	100	"	"
27.	" takskif. räskjar.	"	"	"	"
28.	" " spalt.	"	"	"	"
29.	" " klipp.	"	"	"	"
30.	" Σ takskif.	"	100	"	"
31.	" Σ tot.	"	"	100	"

III Verksteddriften.

Skifter - 5

Bedrift "Nucellus"
verksted

B Effekter, pr. mann og sk. a., h / 1 h / o. l.

1. Plat. - råkapp.	fest m ³ /	m ² /	tonn/
2. " Kontskjær.	løp. m/	"	"
3. " høvl.		"	"
4. " Slip.		"	"
5. "		"	"
6. " list. s / lis. sag.		"	"
7. " " slip.		"	"
8. " all bearb. eks. trsp. lagr.		"	"
9. " " inkl. "		"	"
11. Tøkskj. - råkapp.	fest m ³	"	"
12. " spalt.		"	"
13. " Klipp.		"	"
14. " all bearb. eks. trsp. lagr.		"	"
15. " " inkl. "		"	"
17. All prod. eks. trsp. lagr.		"	"
18. " inkl. "		"	"

C Omkostn., lønn o. a., kr. etc. / m² etc.

1. Arb. lønn - plat. råkapp. etc.	/m ² /st.	/tonn	%	%
2. " " Kontbearb.	"	"	"	"
3. " " høvl.	"	"	"	"
4. " " Slip.	"	"	"	"
5. " " pol.	"	"	"	"
6. " all plateprod. eks. list. s / lis.	"	"	"	"
7. " list. s / lis. - sag. s kapp.	"	"	"	"
8. " " høvl. s slip.	"	"	"	"
9. " " alt. 7+8	"	"	"	"
10. " all plateprod.				

III Verksteddriften.

Skifer - 6

Bedrift: "Küttler"
 Verksted: 1

D Omkostn. - fortsatt.

		/m ² /pl.	/tunn	%	%
10.	Arb. lønn all plateprod. - overført				
11.	" transp. s/agr. "				
12.	Σ verkst.		100		
13.	Soc. omk. = % av arb. lønn				
14.	Oppsyn etc. = " "				
15.	Materiell, slipeskiver				
16.	" , div.				
17.	El. Kraft				
18.	Div.				
19.	Σ omkostn. plater			100	
21.	Arb. lønn - takskif. råkapp etc.	/m ² /st.	/tunn	%	%
22.	" " splitt.				
23.	" " Klipp.				
24.	" all takskifer				
25.	" transp. s/agr. "				
26.	Σ "		100		
27.	Soc. omk. = % av arb. lønn				
28.	Oppsyn etc. = " "				
29.	Materiell				
30.	El. Kraft				
31.	Div.				
32.	Σ omkostn. takskif.			100	

E Mannskap.

Plateprod.

Takskif.

Funksj.

1. Råblokk - Kapp etc.
2. Sag. / splitt.
3. Høvl. / Klipp.
4. Slip.
5. Transp. s/agr.
6. Div.
7. Σ verkst.

Driftsdata Skiferbedrifter

Skifer - 7

IV Forekomst- felt - gruve

A 1. Forek. 's navn : gr. Ostwig

2. " beliggenhet

3. " eier/leier: Schieferbau D.G. "Nüttlar"

4. " feltets stør. = lengde i strøk x bredde = ... m x ... m = ... m²

B 1. Skiferens betegn.

7. min. innh. kvarts %

2. " Karakter

" glimmer

3. " farve sort

" feltspat

4. " hardhet

"

5. " slitesstyrke

"

6. " bøyefasthet

"

C Hengbergart - art

mekt. m

T

" 4 " skifer gang 1-plaketskif

Innkilt bergart

" 6 "

Arst. ... m

" 8 "

" 2 "

" "

" 7 "

I

" 3-4 "

" 3 takskif

Liggbergart

" 1,5 "

3-4 "

4 - - -

D 1. Skiferg's lengde i feltet nr. 1 = ... m, nr. 2

2. " utenfor " " 1 = ... "

3. " strøketn. : fall: 12-35°, stenglighet:

4. Skifrigthet i " " " -33°, x skifrigth./skiktn. =

5. Skifer gangens brytte dyp : m, antatte dyppgænde : ... m vert.

6. Skifer reserver i feltet parist, sannsynl. , mulig m³/tonn.

7. kval. av plater. m. god. , max stør.:

8. " takskifer:

E 1. Max. stør. åpne rum = strosser: 80 m i strøk x 25 m bredde x 10 m høyde

2. " areal (hor.) tak i " : 80 " " x 25 " " = 2000 m² v. ind

3. " " skrå heng " " " " i fall = " "

4. Feste dimensjoner: 5 m , søleghet. (mekt. et) : ... m

5. Hengens karakter: Meget fast, uten sprekker, Sprekkerne i skiferen

6. Kunnetsig i gr. gjennomsetter nemlig ikke taket

7. Div. forhold:

I Generell oversikt.

A 1 Bedrift, navn: Seacvola Grube- und Schieferwerke, Schmelzer & Sohn
 2 adresse: Sieblinghausen
 3 tilknytt. selskap:

B 1 Egne gruver: Seacvola
 2 navn og sted:
 3 etc.
 4

C 1 Egne verkst.: g. gr.
 2 navn, sted:
 3 etc.
 4

D Ansatte	Arb. i v.	Arb. i dag	Funksj. lektr.	Funksj. mask.
1. Gruve	15			
2. Verksted		25		
3. Σ ansatte				

40

E Drytning - produksjon - pr. år - pr. mån - o.l.

1. Brutt råskif.	fast m ²	m ² råpl.	tonn	%	%
2. Prod. plater	" ~ 20000	" ferdig	" 100	"	"
3. " fakskeer	"	"	" 0	"	"

F Effekter - pr. mann & Skift a - h - pr. h - o.l.

1. Gravedr., inkl. eks. oppfor.	/m ² råpl.	/fast m ³	/tonn
2. Verkst. plateprod.	/m ² f. pl.	/"	/"
3. " fakskeer	/"	/"	/"

G Om kostninger

1. Gruvedr., inkl. eks. oppfor.?	DM G. = /m ² råpl.	/ tonn	%	%
2. Verkst. plateprod.	/m ² f. pl.	"	"	"
3. " fakskeer	/"	"	"	"

II Gravedriften

Skifer - 2

Bedrift,
gruve

A Brutt etc., pr. år / mån. / uke / d.

1. Oppfar. - f. ort etc.	løp. m	=	fast m ³	=	tonn	=	%	=	%
2. Tilredn. - åpn. av str.	"	=	"	=	"	=	"	=	"
3. $\Sigma 1+2$	løp. m	=	"	=	"	=	100	=	"
4. Strøssing - røblokk	løp. m ²	=	"	=	"	=	"	=	"
5. " - skrot	løp. m ³	=	"	=	"	=	"	=	"
6. $\Sigma 4+5$	"	=	"	=	"	=	100	=	"
7. $\Sigma 3+6$	"	=	"	=	"	=	100	=	"

9. Skrot Δ5, gj. fylt in oltu	løp. m ³	=	fast m ³	=	tonn	=	%	=	%
10. " " , utk. jort	"	=	"	=	"	=	"	=	"
11. $\Sigma 9+10 = 5$	"	=	"	=	"	=	"	=	"
12. " $\Sigma 1+2 = 3$	"	=	"	=	"	=	"	=	"
13. " $\Sigma 10 = 3+5$	"	=	"	=	"	=	"	=	"
14. " utk. / oppb. av gr.	"	=	"	=	"	=	"	=	av 13

B Utvinning

16. Σ brutt. = 7	fast m ³	=	tonn	=	%	=	%
17. Salter og fester	"	=	"	=	"	=	"
18. Σ i brukbare partier	"	=	"	=	100	=	"
19. Ut " "	"	=	"	=	"	=	"
20. Σ brutt i skifer gang.	"	=	"	=	100	=	"

C Mannskap

	Arb. i j	Arb. i dag.	Funksj.
1. Oppfar. & tilredn.			
2. Brytn. i strøss.			
3. Transp. / heis.			
4. Div.			
5. Σ andete			

II Grøvedriften.

Skifer - 3

Bedrift.

grøve

D Effekter, pr. mann og skift a ... h / 1 h / o.l.

		m ² røp/	fast m ³ /	tonn/
1	Stross, eks. trsp. & tilredn. ~			
2	" " " " max.			
3	" " " " min.			
4	" inkl. trsp. ~			
5	" " " " & tilredn. ~			
6	Skrotlast. " " i grøve		løst m ³ /	
7	" " gjenfylt. "			
8	Alt u. p. eks. oppfær.		fast m ³ /	
9	" " inkl. "			
10	Heis. / hor. utkjørs. avgr.			
11	All gr. drøft, o. s. u. j.			

E Omkostninger, lønn etc., Kr. o.l. / m², tonn o.l.

		/m ² røp	/tonn	%	%
1	Arb. lønn - oppfær.				
2	" tilredn. stross.				
3	" stross. brytn. eks. gjenfylt.				
4	" " inkl. " in situ				
5	" m. blokk trsp. til sjakt / stoll				
6	" skrottrsp. inkl. gjenfylt i gr.	løst m ³			
7	" " til sjakt / stoll				
8	" sjakt heis. / utkjørs. hor.	/m ² røp			
9	" div. u. j.				
10	" " i dag.				
11	" Σ brytn. etc. 1-10		100		
12	Soc. omkostn. " % av arb. lønn				
13	Oppsyn etc.				
14	Materiell				
15	El. Kraft				
16	Div.				
17	Σ grøveomkostn.			100	

III Verksteddriften.

Skifer - 4

Bedrift:

Verksted:

A. Bearbeidet etc., pr. år/mån./fute/o.l.

1.	Råblokk-plater	råpl. m ²	fest m ³	tonn	% = 100 %	
2.	" takskif.	"	"	"	100	"
3.	" Σ	"	"	100	"	"
4.	Ferd. vare-plater	pl. m ²	"	"	"	av 1
5.	" - takskif.	"	"	"	"	" 2
6.	" Σ	"	"	100	"	" 3
7.	Skrot - plateprod.		l ³ m ³	"	"	" 1
8.	" takskif.		"	"	"	" 2
9.	" Σ		"	100	"	" 3

11. Ferd. vare-plat råkant mat. fl.

			m ²	tonn	%	%
12.	" Kantskår.		"	"	"	"
13.	" høvlet		"	"	"	"
14.	" slipt		"	"	"	"
15.	" polert		"	"	"	"
16.	" list, flis.		"	"	"	"
17.	" Σ		"	100	"	"
18.	" takskif.		"	"	"	"
19.	" Σ tot.		"	"	100	"

21. Skrot - plat. råskjær.

			l ³ m ³	tonn	%	%
22.	" Kantskjær.		"	"	"	"
23.	" høvl.		"	"	"	"
24.	" slip. etc.		"	"	"	"
25.	" list- s. flis. tilvirka.		"	"	"	"
26.	" Σ plat.		"	100	"	"
27.	" takskif. råskjær.		"	"	"	"
28.	" spalt.		"	"	"	"
29.	" klipp.		"	"	"	"
30.	" Σ takskif.		"	100	"	"
31.	" Σ tot.		"	"	100	"

III Verksteddriften.

Skifer - 5

Bedrift,
verksted

B Effekter, pr. mann og sk. o. h / l h. / o. l.

1	Plat. - råkapp.	fest m ³ /	m ² /	tonn/
2.	" Kontskjær.	löp. m/	"	"
3.	" hövl.		"	"
4.	" Slip.		"	"
5.	"		"	"
6.	" list & flis, sag.		"	"
7.	" " slip.		"	"
8.	" all bearb. eks. trsp. lagr.		"	"
9.	" " inkl. "		"	"
11.	Tåkstil. - råkapp.	fest m ³	"	"
12.	" spalt.		"	"
13.	" Klipp.		"	"
14.	" all bearb. eks. trsp. lagr.		"	"
15.	" " inkl. "		"	"
17.	All prod. eks. trsp. lagr.		"	"
18.	" inkl. "		"	"

C Omkostn., lønn o. a., Kr. etc / m² etc.

1.	Arb. lønn. - plat. råkapp. etc.	/m ² /pl.	/tonn.	%	%
2.	" " Kontbearb.	"	"	"	"
3.	" " hövl.	"	"	"	"
4.	" " Slip.	"	"	"	"
5.	" " pol.	"	"	"	"
6.	" all plateprod. eks. list & flis.	"	"	"	"
7.	" list & flis - sag. & kapp.	"	"	"	"
8.	" " hövl. & slip.	"	"	"	"
"	" " alt. 7+8	"	"	"	"
10.	" all plateprod.	"	"	"	"

III Verksteddriften.

Skifer - 6

Bedrift:

Verksted

D Omkostn - fortsatt.

10.	Arb.lønn og plateprod.-overført	/m ² /pl.	/tonn	%	%
11.	transp. & lagr. "				
12.	Σ verkst.		100		
13.	Soc. omk. = % av arb.lønn				
14.	Oppsyn etc. " "				
15.	Materiell, slipeskiver				
16.	" , div.				
17.	El. Kraft				
18.	Div.				
19.	Σ omkostn. plater			100	
21.	Arb.lønn - takskif, råkapp etc.	/m ² /sk.	/tonn	%	%
22.	" " splitt.				
23.	" " Klipp.				
24.	" all takskifer				
25.	transp. & lagr. "				
26.	Σ "		100		
27.	Soc. omk. = % av arb.lønn				
28.	Oppsyn etc. " "				
29.	Materiell				
30.	El. Kraft				
31.	Div.				
32.	Σ omkostn. takskif.			100	

E Mannskap.

Plateprod.

Takskif.

Funksj.

1. Råblokk - Kapp. etc.
2. Sag. / splitt.
3. Høvl. / klipp.
4. Slip.
5. Transp. & lagr.
6. Div.
7. Σ verkst.

Skifer - 7

A. Forek.'s man

- B 1. Skiferens betegn

- C. Hengbergort - art

met.

Inn Kult bergart

Ast. ... m

力		力
---	--	---

Liggbergart -

Skifergang 1.

4		
---	--	--

2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

A horizontal number line is drawn on a grid. It has four points marked with dots and labeled with the numbers 0, 1, 2, and 3 from left to right. The grid lines are spaced at intervals of 1 unit.

...

- D 1 Skiferens lengde i feltet: nr. 1 = _____ m, nr. 2 = _____ m

2. " " " " " " " " " " " "

3. n Strökretni: _____, fall: _____, stänglighet: _____

- A. Skitrightet i " " " " , skitrightet
A. skitrightet i " " " " , skitrightet / skitrt =

8. Skiferangenes brylle dyp - - - - - m antatte dypgænde - - - - -

5. Skiferreserver i elket pavist m, antatte dyppgaende m vert.
 saanfyl m³/tonn

7. kval. av plater: _____ max stor: _____

8. " - takskifer: - max stor:

5. Max. stør. åpne rum = strosser: m i stør. $\times$ m bredde $\times$ m høyde i fall

2. Aerial (hor.) tak : " " " " = m² yilide

3. " " skra^o hung " " " " x " i fan = " "

4. Festdimensionen: 60°/84° (mit. St.)

5. Hengans Karakter;

6. Vänntilsig i gr.

7. Div. forhold

Driftsdata Skiferbedrifter.

Skifer - 1.

I Generell oversikt.

- A 1 Bedrift navn: Gumuckshoff Mager
 2 adresse: Fredelburg
 3 tilknytt. selskap:

- B 1 Egne gruver: Lomen
 2 navn og sted:
 3 etc.
 4

- C 1 Egne verkst:
 2 navn, sted
 3 etc.
 4

D	Ansatte	Arb. i g	Arb. i dag	Finksg. tekn.	Finksg. muk
1.	Gruve	18			
2.	Verksted		45		
3.	Σ ansatte				

63

E Drutning - produksjon - pr. ar. pr. mann - o.l.

1.	Brutt råskif.	fast m ²	m ² råpl.	tonn	%	%
2.	Prod. plater	"	2000 " ferdy	2000	40	"
3.	" takskifer	"	"	3000	60	"
	" Σ 2+3			5.000		

F Effekter - pr. mann i Skift a - h - pr. h - o.l.

1.	Gruvedr., inkl. eks. oppfor.	/m ² råpl.	/fast m ³	/tonn
2.	Verkst. plateprod.	/m ² / pl.	/"	/"
3.	" takskifer.	/"	/"	/"

G Omkostninger.

1.	Gruvedr., inkl. eks. oppfor.	/m ² råpl.	/tonn	%	%
2.	Verkst. plateprod.	/m ² / pl.	"	"	"
3.	" takskifer.	/m ² / pl.	"	"	"

II Gruvedriften

Skifer - 2

Bedrift, Mager
gruve Gjennu

A Brutt etc., pr. år/mån/uke/dag.

1. Oppfar.-fort etc.	løp.m =	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
2. Tilredn. - åpn. av str.	" "	" "	" "	" "	" "
3. $\Sigma 1+2$	løp.m =	" "	" - 100 "	" "	" "
4. Strøssing - rødtokk	løp.m ² =	" "	" "	" "	" "
5. " - skrot	løp.m ³ =	" "	" "	" "	" "
6. $\Sigma 4+5$	" "	" "	" - 100 "	" "	" "
7. $\Sigma 3+6$	" "	" "	" "	" 100 "	" "

9. Skrot 45, 91 fykin situ	løp.m ³ =	fast m ³ =	tonn =	% =	% =
10. " " utkjørt	" "	" "	" "	" "	" "
11. $\Sigma 9+10 = 5$	" "	" "	" "	" "	" "
12. " $\Sigma 1+2 = 3$	" "	" "	" "	" "	" "
13. " $\Sigma tot. = 3+5$	" "	" "	" "	" "	" "
14. " utkj./oppb. av gr.	" "	" "	" "	" "	av 13

B Utvinning

16. Σ brutt, = 7	fast m ³ .	tonn =	% =	% =
17. Såter og fester	"	"	"	"
18. Σ i brukbare partier	"	"	100	"
19. " " "	"	"	"	"
20. Σ brutt i skifer gang.	"	"	"	100 "
21. Fukt. prøv	= 15% av 6. (5-40)			

C Mannskap

1. Oppfar. & tilredn.	Arb. i j	Arb. i dag.	Førkj.
2. Brytn. i strøss	"	"	"
3. Transp./heis	"	"	"
4. Div.	"	"	"
5. Σ grøtne	"	"	"

II Grøvedriften.

Skifer - 3

Bedrift:

grøve:

D Effekter, pr. mann og skift a ... h / 1 h / o.l.

		$m^2 \text{ røpl} /$	$\text{fast } m^3 /$	tonn
1	Stross. eks. trsp. & tilredn. ~			
2	" " " " max.			
3	" " " " min.			
4	" inkl. trsp. ~			
5	" " " & tilredn. ~			
6	Skrotlost. " " i grøve		$10^3 m^3 /$	
7	" " gjenfyll. "			
8	All u. j. eks. oppfar.		$\text{fast } m^3 /$	
9	" " inkl. "			
10	Heis. / hor. utkjør. avgr.			
11	All gr. drift, o. u. j.			

E Omkostninger, lønn etc., Kr. o.l. / m^2 , tonn o.l.

		$/m^2 \text{ røpl}$	$/\text{tonn}$	%	%
1	Arb. lønn - oppfar.				
2	" tilredn. stross.				
3	" stross. brytn. eks. gjenfyll.				
4	" " inkl. " in situ				
5	" måblokk trsp. til sjakt/stoll				
6	" skrottrsp. inkl. gjenfyll. i gr.	$/10^3 m^3$			
7	" " til sjakt/stoll				
8	" sjakt heis. / utkjør. hor.	$/m^2 \text{ røpl}$			
9	" div. u. j.				
10	" " i dag.				
11	" Σ brytn. etc. 1-10			100	
12	Soc. omkostn. % av arb. lønn				
13	Oppsyn etc.				
14	Materiell				
15	El. Kraft				
16	Div.				
17	Σ grøveomkostn.				100

III Verksledriften.

Skifer - 4

Bedrift:

Verksled:

A Bearbejdet etc. pr. år/mån./uke /o.l.

1.	Råblokk-plater	råpl. m ²	fast m ³	tenn =	% = 100 %	
2.	" takskif.	"	"	"	100 "	
3.	" Σ	"	"	"	100 "	
4.	Ferd. vare-plater	pl. m ²	"	"	"	av 1
5.	" - takskif.	"	"	"	"	" 2
6.	" Σ	"	"	"	100 "	" 3
7.	Skrot - plateprod.		löss m ³	"	"	" 1
8.	" takskif.		"	"	"	" 2
9.	" Σ		"	"	100 "	" 3
11.	Ferd. vare-plat. råkant mat. H.		m ²	tenn =	% =	%
12.	" kant-skår.		"	"	"	"
13.	" hövlet		"	"	"	"
14.	" slip		"	"	"	"
15.	" polert		"	"	"	"
16.	" list, flis.		"	"	"	"
17.	" Σ		"	"	100 "	"
18.	" takskif.		"	"	"	"
19.	" Σ tot.		"	"	"	100 "
21.	Skrot - plat. råskjær.		löss m ³	tenn =	% =	%
22.	" " kant-skjær.		"	"	"	"
23.	" " hövl.		"	"	"	"
24.	" " slip. etc.		"	"	"	"
25.	" list- & flis. tilvirkn.		"	"	"	"
26.	" Σ plat.		"	"	100 "	"
27.	" takskif. råskjær.		"	"	"	"
28.	" " spalt.		"	"	"	"
29.	" " klipp.		"	"	"	"
30.	" Σ takskif.		"	"	100 "	"
31.	" Σ tot.		"	"	"	100 "

III Verksteddriften.

Skifter - 5

Bedrift

verksted

B Effekter, pr. mann og sk. a., h/lh/o.t.

1.	Plat. - råkapp.	fest m ³ /	m ² /	tonn/
2.	" Kontskjær.	løp. m/	"	"
3.	" hövl.	"	"	"
4.	" Slip.	"	"	"
5.	"	"	"	"
6.	" list. s/flis, sag.	"	"	"
7.	" " slip.	"	"	"
8.	" all bearb. eks. trsp. laqr.	"	"	"
9.	" " inkl. "	"	"	"
11.	Tøkskj. - råkapp.	fest m ³	"	"
12.	" spalt.	"	"	"
13.	" Klipp.	"	"	"
14.	" all bearb eks. trsp. laqr.	"	"	"
15.	" " inkl. "	"	"	"
17.	All prod. eks. trsp. laqr.	"	"	"
18.	" inkl. "	"	"	"

C Omkastn., lønn o. a., kr. etc. /m² etc.

1.	Arb. lønn - plat. råkapp. etc.	/m ² /st.	/tma	%	%
2.	" " Kontbearb.	"	"	"	"
3.	" " hövl.	"	"	"	"
4.	" " Slip.	"	"	"	"
5.	" " pol.	"	"	"	"
6.	" all plateprod. eks. list. s/flis.	"	"	"	"
7.	" list. s/flis. - sag. s kapp.	"	"	"	"
8.	" " hövl. x slip.	"	"	"	"
9.	" " alt 7+8	"	"	"	"
10.	" all plateprod.	"	"	"	"

III Verksteddriften.

Skifer - 6

Bedrift:

Verksted:

D Omkostn. - fortsatt.

		/m ² .pl.	/tonn	%	%
10.	Arb.lønn og plateprod.-overført				
11.	" frasp. s/agr. "				
12.	Σ verkst.		100		
13.	Soc.omk. = % av arb.lønn				
14.	Oppsyn etc. = " "				
15.	Materiell, slipeskiver				
16.	" div.				
17.	El. Kraft				
18.	Div.				
19.	Σ omkostn. plater			100	
21.	Arb.lønn - takskif. råkapp etc.	/m ² .sk.	/tonn	%	%
22.	" " splitt				
23.	" " Klipp				
24.	" all takskifer				
25.	" frsp. s/agr. "				
26.	Σ "		100		
27.	Soc.omk. = % av arb.lønn				
28.	Oppsyn etc. = " "				
29.	Materiell				
30.	El. Kraft				
31.	Div.				
32.	Σ omkostn. takskif.			100	

E Mannskap.

Plateprod.

Takskif.

Funksj.

1. Råblokk - Kapp etc.
2. Sag. / Splitt.
3. Høvl. / Klipp.
4. Slip.
5. Frsp. s/agr.
6. Div.
7. Σ verkst.

Driftsdata Skiferbedrifter

Skifer - 7

IV Forekomst- felt - gruve

A 1. Forek. 's navn

2. " beliggenhet

3. " eier/leier

4. " feltets stør. = lengde i strøk x bredde = $\text{m} \times \text{m} = \text{m}^2$

B 1. Skiferens betegn.

7. min. innh.: kvarts %

2. " karakter

" glimmer

3. " farge

" feltspat

4. " hardhet

5. " sliteskyrke

6. " bøyelasthet

C Hengbergart - art

mekt. m

T

" " skifer gang 1

Innkilt bergart

" "

Arst. ... m

" " 2

" "

" "

I

" " 3

Liggbergart

" "

D 1. Skifer's lengde i feltet: nr. 1 = m, nr. 2

2. " " utenfor " " 1

3. " strøkretn.: fall: stenglighet:

4. Skiftrighet i " " x skiftrgh./skiftrn. =

5. Skifer gangens brytte dyp: m, antatte dypgævide: m vert.

6. Skiferreserver i feltet påvist, sannsynl., mulig $\text{m}^3/\text{ tonn}$.

7. Kval. av plater: max stør.:

8. " " takskifer:

E 1. Max. stør. åpne rum - strosser: m i strøk x m bredde x m høyde i fall

2. " areal (hor.) tak i " " " " " " m^2 vinde

3. " " skrå heng " " " " " i fall = " "

4. Festedimensjoner: søleight (mott. id) - m

5. Hengens karakter:

6. Vannstilsig i gr.

7. Div. forhold