

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 24

13. Juni 1925

61. Jahrg.

Die Gänge und das Ganggebiet der Grube Stahlberg bei Müsen.

Von Bergassessor W. Haack, Weisweiler (Rhld.).

Lage und Berechtsamsverhältnisse.

Die Eigentümlichkeit der Lagerungsverhältnisse und das hohe Alter des Bergbaus hat den Müsener Stahlberg zu der bekanntesten Grube des Siegerlandes gemacht. Sein Eisenstein hatte ehedem wegen seiner Reinheit und seines hohen Mangangehaltes bei der Großartigkeit der alten Lagerstätte, des Stahlberger Stockes, einen weit verbreiteten Ruf. Zu dem Stahlberg gehört seit alten Zeiten die Schwabengrube, die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts noch als die bedeutendste Schwefelerzgrube des Siegerlandes gerühmt wurde und heute ebenfalls wertvollen Eisenstein liefert. Dazu gehören ferner die Wildermänner Gänge, deren Erzreichtum der Stahlberger Verwaltung über die schwierige Zeit des Versagens sowohl des alten Stockes als auch der Schwabengrube hinweggeholfen und die Wiedererschließung der verlorenen Gänge ermöglicht hat.

Die Grube Stahlberg samt Beilehn liegt unmittelbar westlich des Dorfes Müsen im nördlichen Siegerlande am östlichen Abhange der Martinshardt (s. Abb. 1).

Die westlich vom Stahlberger Felde gelegenen, schon vollständig abgebauten Wildermänner Gänge gehören bis zur Stahlberger Erbstollen-Sohle (84 m) der Gewerkschaft Wildermann und von dieser Sohle nach der Teufe der Grube Stahlberg. Diese Teilung ergab sich nach langjährigen Streitigkeiten, die zwischen den beiden Gewerkschaften wegen der Abgaben aus den Erbstollengerechtigkeiten der der Gewerkschaft Stahlberg gehörenden Stollen auf der 84- und der 144-m-Sohle (Prinz-Wilhelm-Flügelort und Kronprinz-Friedrich-Wilhelm-Erbstollen) entstanden waren.

Oberflächenbeschaffenheit.

Die Martinshardt ist die südlichste von vier Hauptgebirgskuppen, die einen Gebirgszug bilden und das Bergrevier Müsen von Süden nach Norden durchziehen. In bergmännischer Hinsicht ist die Martinshardt die wichtigste dieser Kuppen. Zahlreiche Schwefelerz- und Eisensteingänge sind darin erschürft und gebaut worden. Westlich liegt, bergmännisch von geringer Bedeutung, der Kindelsberg, in dem die Blei- und Fahlerze der Grube Silberart gebaut worden sind. Nördlich der Martinshardt schließt sich der Altenberg an, der die sich auf große Längen erstreckenden Zink- und Bleierzgänge der Grube

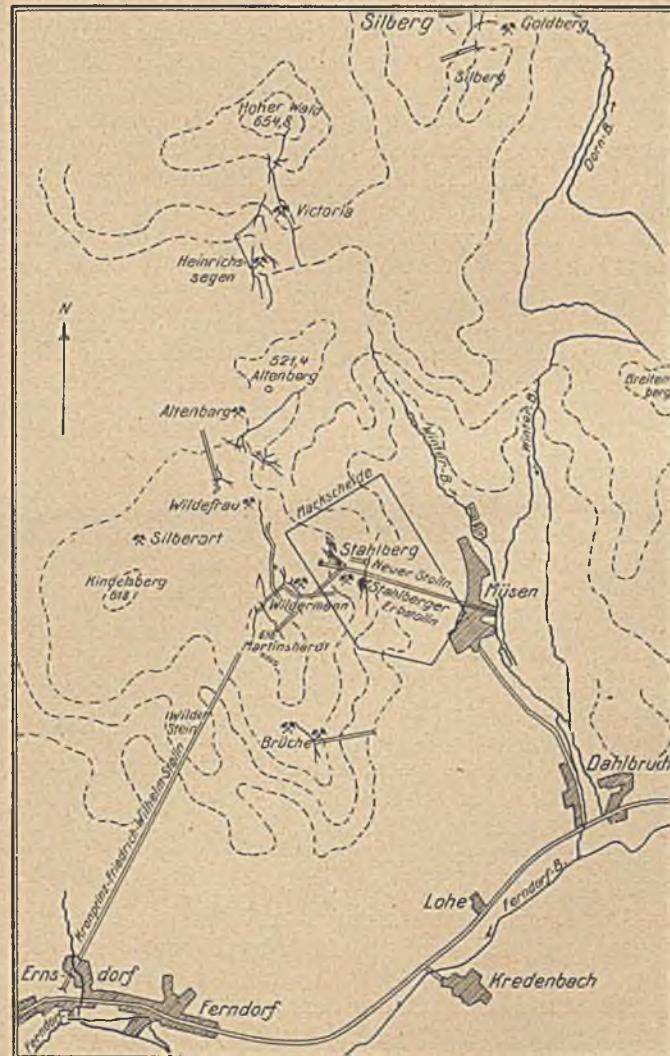


Abb. 1. Übersichtskarte der Umgebung von Müsen.
Maßstab 1 : 60 000.

Altenberg birgt, und weiter nördlich der Hohewald mit den Erzgängen der Gruben Victoria und Heinrichsseggen.

Der Höhenzug überragt die ihn im Osten, Süden und Westen umschließenden Täler um durchschnittlich 300 m. Der Abfall von der Kuppe der Martinshardt (616 m) in das Müsener Tal ist ziemlich steil,

Die Grube Stahlberg liegt an diesem Hang etwa 90 m über dem Dorfe Müsen.

Die Oberflächenform wird gekennzeichnet durch kurze, sich unregelmäßig verzweigende Seitentäler und flache, bewaldete Gebirgsrücken. Die Höhenzüge folgen den im Gebirge anstehenden harten Grauwacken- und Quarzitbänken und gegen Verwitterung sehr widerstandsfähigen Schieferbänken, während die umlagernden weichern Tonschiefer mit Bänken flasriger Sandschiefer bei den Auswaschungen der Täler den zerstörenden Wirkungen der Atmosphärlinen zum Opfer gefallen und in verstärktem Maße weggeschwemmt worden sind.

Allgemeine geologische Lage des Ganggebietes.

Das Siegerland ist geologisch seit Jahren ein sehr umstrittenes Gebiet. Bornhardt und Denckmann haben in langjähriger Tätigkeit die Grundlage für die Erkenntnis der geologischen Verhältnisse des Siegerlandes geschaffen. Anschließend an das Ergebnis dieser zum Teil klassisch zu nennenden Arbeiten haben nach Henke¹ die neuern Forschungen ergeben, daß die von Denckmann angenommene Stratigraphie und Tektonik heute nicht mehr zu halten sind. An die Stelle der von diesem nach rein petrographischen Gesichtspunkten getroffenen Einteilung der Siegener Schichten in die bekannten sechs Horizonte mit zahlreichen Unterabteilungen hat Henke eine Dreiteilung nach leitenden Fossilien gesetzt: 3. obere Crassicostaschichten, 2. Primaevusschichten, 1. untere Crassicostaschichten.

Auch das von Denckmann ausschließlich vertretene tektonische System der Graben- und Staffelbrüche ist durch den Nachweis weit verfolgbarer Faltung des Gebirges grundsätzlich abgelehnt worden. Vor allem die Notwendigkeit der bekannten Voraussetzungen Denckmanns zur Deutung der Lagerungsverhältnisse im Norden des Siegerlandes, nach denen das unterste Unterdevon nach Norden überschoben worden ist, wird sowohl von Henke als auch von Breddin² lebhaft bestritten und damit Denckmanns Stratigraphie des nördlichen Siegerlandes einschließlich des Müsener Gebirges, das von ihm in das tiefste Unterdevon eingegliedert worden ist, allgemein in Zweifel gezogen.

Dieser langgestreckte Höhenrücken westlich von Müsen mit den Kuppen der Martinshardt und des Kindelberges besteht vorwiegend aus Gesteinen des Roten Gebirges, unter dem man eine gewaltige Schichtenfolge von roten Schiefern, hellgefärbten, zum Teil quarzitischen Sandsteinen mit eingelagerten wenig mächtigen Bänken dunkel gefärbter Schiefer versteht. Im Süden werden diese Schichten nach Denckmann von den ältesten Gliedern der Siegener Schichten in ungestörter Folge überlagert, während auf der Ostseite der Martinshardt nunmehr durch den Bergbau festgestellt worden ist, daß Siegener Schichten an großen gangführenden Verwerfungen tief abge-

¹ Henke: Beiträge zur Geologie des Siegerländer Spateisensteinbezirks, Glückauf 1922, S. 861.

² Breddin: Über Denckmanns »Siegerländer Hauptüberschiebung«, Zentralbl. f. Min. usw. 1922, S. 115.

sunken und neben das Rote Gebirge gelangt sind. Im Westen, im Krombacher Tal, nimmt Denckmann einen ähnlichen Abbruch der dort anstehenden Siegener Schichten an, so daß das Rote Gebirge als Horst aus den Siegener Schichten hervorragen muß. Westlich und östlich treten die roten Schiefer nicht wieder auf. Nur im Dornenbruch bei Silberg, etwa 5½ km nordöstlich, erscheinen nach Denckmann dieselben Schichten wieder.

Denckmann¹ betont wiederholt, daß der petrographische Charakter der östlich von der Martinshardt auftretenden Sedimente völlig demjenigen der regelmäßig entwickelten Siegener Schichten entspreche. Hierzu gehörten unter anderm das bankartige Auftreten von Grauwacken und die große Verbreitung flasriger Grauwackenschiefer. Schlecht erhaltene Versteinerungen, die auf die Brachiopoden-gattung *Spirifer primaevus* hindeuteten, habe er nebst andern nicht bestimmhbaren Resten auf der Westseite des Kindelsberges östlich von Krombach gefunden. Reichere Fauna sei wiederholt östlich von Kreuztal am Leyberge angetroffen worden, wie im übrigen die in der Umgebung von Kreuztal aufgeschlossenen Gesteine durchaus den Siegener Schichten des Müsener Gebietes entsprächen. Die jüngsten Forschungen im Siegerlande haben diese Ansicht bisher nicht widerlegt, und es dürfte daher kein Zweifel bestehen, daß die südlich, östlich und westlich vom Roten Gebirge anstehenden dunkeln und flasrigen Schiefer Siegener Schichten sind.

Nach Norden, etwa 2–3 km jenseits des Hohen Waldes, verliert sich das Rote Gebirge und wird durch Schichten ersetzt, die Denckmann für älter als seine Gedinne-stufe von Müsen hält. Dieser von ihm im Jahre 1905 geäußerten Ansicht wird heute von Fuchs² zugestimmt, der sich hierbei auf die von Denckmann aufgefundene Versefauna bei Silberg beruft, nachdem er in einem Vergleich des sauerländischen Faziesgebietes mit der belgischen Nord- und Südfazies festgestellt hat, daß die wichtigsten Vertreter der Versefauna in naher Beziehung zu solchen der Gedinnefauna stehen³. Die Deutung der roten Schichten von Müsen als tiefstes Unterdevon besteht demnach zu Recht, und die unterlagernden Schichten seien gleichaltrig mit den Verseschichten.

Die entgegengesetzte Auffassung vertritt Breddin, indem er, von den Profilen der untern Sieg, der Agger und des Rheintales ausgehend, die Gesteine des Müsener Gebirges dem oberen Unterdevon, also der Koblenzstufe, zurechnet.

Gegenüber diesen sich widersprechenden Darlegungen ist zu betonen, daß es noch an jeglichen Sonderaufnahmen im Müsener Gebirge selbst mangelt, die bei den schwierigen tektonischen Verhältnissen

¹ Denckmann: Der Müsener Horst, eine stratigraphisch-tektonische Studie zur Beurteilung des Stoffes am Stahlberger Stock, 1905, Handschrift im Besitze der Grube.

² Fuchs: Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Rheinischen Schiefergebirges, Jahrb. Geol. Landesanst. 1922, S. 338.

³ Fuchs: Über die Beziehungen des sauerländischen Faziesgebietes zur belgischen Nord- und Südfazies und ihre Bedeutung für das Alter der Verseschichten, Jahrb. Geol. Landesanst. 1921, S. 839.

für unumgänglich notwendig zu erachten sind. Vor allem fehlt der Zusammenhang zwischen der aus dem nördlichen Gebiet abgeleiteten stratigraphischen Stellung der Martinshardt und den im eigentlichen Siegerland im Gange befindlichen Forschungen. So teilt Fuchs mit, daß auch Quiring auf Grund seiner Kenntnis der Siegener Schichten geneigt sei, den Müsener Schichten ein jüngeres Alter zuzuschreiben.

Das Ziel der nachstehenden Darlegungen ist, durch Kleinarbeit in einem eng begrenzten Gebiet am Osthang der Martinshardt zur Klärung der tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse des Müsener Gebirges beizutragen.

Stratigraphie des Ganggebietes.

Denckmann hat auf Grund seiner Forschungen das Rote Gebirge von Miesen als »Gedinnestufe« angesprochen, dessen vorherrschendes Kennzeichen im Stahlberger Ganggebiet aus einer Wechselfolge von roten, an den Gängen entfärbten Tonschiefern mit mehr oder weniger mächtigen Grauwacken- und Quarzitbänken besteht. Dazwischen sind geringe Lagen von grauschwarzen Schiefern aufgeschlossen. Die auftretenden mächtigen Folgen von schwarzen Schiefern und Grauwacken rechnet er sämtlich zu den Siegener Schichten.

Diese stratigraphische Einteilung zwang Denckmann zu den verwickeltesten tektonischen Deutungen, die sich für den Bergbau schließlich als unbrauchbar erwiesen. Das Ergebnis meiner tektonischen Untersuchungen ist die nachstehende dreigliedrige Schichteneinteilung, deren Berechtigung weitere Aufschlüsse seit dem Jahre 1920 bestätigt haben:

1. Schwarze Schiefer und Grauwackensandsteine, die ursprünglich das Rote Gebirge überlagert haben und durch Einbruch daneben gelangt sind.

2. Das Rote Gebirge mit eingelagerten Grauwacken- und Quarzitbänken und schwarzen Schieferpacken.

3. Dem Roten Gebirge untergelagerte dunkle Schiefer und Grauwacken.

Zu 1. Die eingebrochenen schwarzen Schichten setzen sich aus einem vorherrschend flasrigen, dickschiefrigen Sandstein und vereinzelten Bänken eines dunkeln, teils plattigen, teils dickbankigen Grauwackensandsteins zusammen. Die Sandsteine zeichnen sich durch außerordentlich splittrigen Bruch aus und sind an der schwarzblauen Färbung und den unregelmäßig eingelagerten Sandlinsen kenntlich. Grauwackensandstein ist in früheren Jahren in der Nähe der Grube als Gestellstein gebrochen worden. Zwischen diesen Gesteinen treten auch dünnblättrige Tonschiefer in zahlreichen Lagen auf. Eine ungestörte Auflagerung dieser Schichten auf das Rote Gebirge ist, wie erwähnt, im Süden der Martinshardt von Denckmann festgestellt worden.

Zu 2. Tief rotgefärbte Tonschiefer des Roten Gebirges bilden die kennzeichnenden Gesteine dieses Horizontes im Ganggebiet. Es handelt sich um ein feinkörniges, dichtes Gestein mit wechselndem Sandgehalt, das in festen Bänken oft mit kaum merklicher

Schieferung und Schichtenstreifung und als dünnplattiger, weicher Tonschiefer mit ausgeprägter Druckschieferung auftritt. In der Nähe der Gänge ist es zu einem hellfarbigen, grünlich-weißen Gestein entfärbt, das in alten Abhandlungen bezeichnenderweise »Speckstein« genannt wird. In früheren Jahren glaubte man nämlich, in den roten Schichten den sogenannten Fuchs und einen hellen Tonschiefer unterscheiden zu müssen. Es ist das Verdienst Denckmanns, erkannt zu haben, daß es sich um dasselbe Gestein handelt. Die Entfärbung reicht von den Gangmassen viele Meter in das feste Gestein hinein, und ihre Erklärung dürfte für den Lagerstättensforscher von großer Bedeutung sein, eine Aufgabe, die jedoch über den Rahmen dieser Darlegungen hinausgeht. In der dichten, festen Schiefermasse kann man Glimmerblättchen und Quarzkörnchen mehr oder weniger zahlreich erkennen. Der rote Sandstein läßt Quarz und Glimmer in einem tonigen Bindemittel eingelagert erscheinen.

Unter den festen Gesteinen herrschen helle, quartitische und glimmerreiche Sandsteinbänke vor, die den Schiefermassen vereinzelt, aber meistens in ungestörter, mächtiger Folge eingelagert sind. Seltener sind Tonschiefer untergeordnet zwischengelagert und dann gewöhnlich entfärbt und zerdrückt. An diesen Bänken lassen sich zuverlässig Faltungen des Gebirges erkennen. Die Grundmasse dieser Gesteine besteht aus groben Quarzkörnern, die durch ein Quarzbindemittel verkittet sind. Eingelagert in diese Grundmasse finden sich Glimmerblättchen, die bei einigen Vorkommen nach einer Ebene gerichtet erscheinen und daraus auf einen recht kräftigen, örtlich begrenzten Druck schließen lassen. Unter der Lupe kann man auch vereinzelte winzige Kieskörner erkennen.

Die in diese Gesteine eingelagerten dunklen Tonschiefer haben eine grauschwarze Färbung. Sie sind meist durch Druck geschiefert, dabei zäh und biegsam und lassen in der dunklen Grundmasse vereinzelte Glimmerschüppchen, Quarzkörnchen und winzige Kieskristalle erkennen.

Zu 3. Die nach meiner Auffassung dem Roten Gebirge untergelagerten dunklen Schichten bestehen aus kurzklüftigen, splittrigen Schiefern, einem mildflasrigen Sandstein und aus festen, dunklen Grauwacken. Die Färbung ist mehr schwarzgrau, im übrigen gleichen sie stark den unter 1 beschriebenen dunklen Schichten.

Baumann¹ hat in diesen Schichten Versteinerungen gefunden, die seinerzeit als *Modiomorpha praecedens* Beush. und *Sphenotus soleniformis* bestimmt worden sind und in der Geologischen Landesanstalt aufbewahrt werden. Weitere Versteinerungsfunde sind bisher im Müsener Gebirge nicht gemacht worden. *Modiomorpha praecedens* wird von W. E. Schmidt² in den Siegener Schichten genannt. Im

¹ Baumann: Über die Geologie der Wildermänner Gänge, 1900, im Archiv der Pr. Geol. Landesanst.

² Schmidt: Die Fauna der Siegener Schichten des Siegerlandes, wesentlich nach den Aufsammlungen in den Sommern 1905 und 1906, Jahrb. Geol. Landesanst. 1907, S. 429.

übrigen stimmt, wie erwähnt, der petrographische Charakter dieser Gesteine mit dem der Siegener Schichten durchaus überein, was Denckmann veranlaßt hat, sie ohne Bedenken als zu diesen gehörig anzusprechen.

In der Verwitterungszone der Tagesoberfläche wird die Unterscheidung der Gesteine der dunklen Schichten und des Roten Gebirges dadurch erleichtert, daß die rot gefärbten, dichten Tonschiefer und Sand-schiefer unverändert sind und vor allem nicht ihre Farbe durch den Einfluß der Atmosphärierungen verloren haben, während die schwarzen Schiefer und Grauwacken zu einem braungelben, brüchigen Gestein verwittert sind. Der entfärbte dichte Tonschiefer des Roten Gebirges ist übertage ebenfalls sehr widerstandsfähig und an seinem dichten Gefüge und muscheligen Bruch kenntlich. Im übrigen sind die praktischen Kennzeichen der Gesteine so grundlegend verschieden, daß bei einiger Kenntnis eine makroskopische Bestimmung stets einwandfrei möglich ist.

Allgemeine Beschreibung der Gänge.

Die ersten der sehr spärlichen geschichtlichen Nachrichten über den Stahlberg sind in zwei Urkunden aus den Jahren 1313 und 1538 enthalten.

Die Schwabengrube scheint seit ihrem ersten Aufschluß ein Beilehn des Stahlberges gewesen zu sein, da die ältesten Nachrichten nach Nöggerath¹ nichts über die Selbständigkeit dieser Grube melden. Der Abbau der Schwefelerze ist meistens so ergiebig gewesen, daß die gesamten Unkosten des Stahlbergs damit gedeckt werden konnten. In den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts richtete man den heute noch in Betrieb befindlichen alten »Maschinenschacht« für beide Gruben ein (s. Abb. 2). Etwa zehn Jahre später verlor man sowohl den alten Stock als auch die Gangmittel der Schwabengrube nach der Teufe. Umfangreiche Aufschlußarbeiten blieben ohne Erfolg. In dieser schwierigen Zeit ging man zum Abbau der untern Hälfte der Wildermänner Gänge über. Erst 1905 gelang es, die Fortsetzung des alten Stahlbergs, den Neuen Stahlberg zu finden, als der Abbau auf den sich ebenfalls nach der Teufe ausspitzenden Wildermänner Gängen schon seinem Ende entgegenging. 1906 glückte es dann endlich, die Fortsetzung der Schwabengrube wiederzufinden, so daß heute die Lebensfähigkeit der Grube auf diesen neugefundenen Gangmitteln beruht. Zwischen dem Neuen Stahlberg und der Schwabengrube hat man in den letzten Jahren auf den untern Sohlen noch ein geringeres Mittel, das »Zwischenmittel«, angefahren.

Während des Krieges wurde der neue Schacht zwischen der Schwabengrube und dem Neuen Stahlberg abgeteuft, der heute mit seinen neuzeitlichen Tagesanlagen einer der am besten eingerichteten Schäfte des Siegerlandes ist. Der Abbau geht zurzeit über der 500-m-Sohle um, während die 550-m-Sohle in Kürze fertig aus- und vorgerichtet sein wird.

Der alte Stock hatte ein Hauptstreichen in h. 10 und bei steil östlichem Einfallen eine reine Mächtig-

keit von 20–30 m. Am Südostende wurde er durch eine in h. 1–3 streichende mit 45–60° nach Südosten einfallende, die Schichten spitzwinklig durchsetzende Kluft, den Stuff, in voller, reiner Mächtigkeit glatt abgeschnitten. Am andern Ende nach Nordwesten teilte er sich in eine Anzahl von Trümern, die sich nach mäßiger Erstreckung in dunklen Tonschiefern verdrückten und ausspitzten.

Da sich das Einfallen der den Stock am nördlichen Ende begrenzenden Schiefer nach der Teufe hin sehr schnell verflachte, wurde auch der Stock in überraschend schneller Weise kürzer, bis er schließlich unterhalb der 144-m-Sohle am Stuff endigte. Schon auf dieser Sohle zeigt das überlieferte Kartenbild nur noch schmale Trümmer, während der Gang auf der 84-m-Sohle in der berühmten Mächtigkeit gebaut worden war. So kam das Ende sehr überraschend.

Jahrelange Versuche, den Stock wieder auszurichten, sind ergebnislos verlaufen. Auf Grund der Untersuchungsarbeiten von Bornhardt¹ und Denckmann gelang es im Jahre 1905, auf der 304-m-Sohle etwa 150 m im Norden des alten Stockes im Hangenden des Stuffes ein gleichartiges Mittel aufzufinden, das als Fortsetzung des alten Stockes anzusehen ist. Denckmann hat allerdings diese Ansicht nicht geteilt.

Der Neue Stahlberg fällt in den oberen Teufen bei wechselnder Mächtigkeit von 3–12 m mit 60–70° nach Osten ein und wird bis zur 344-m-Sohle im Norden durch den querschlägig streichenden Stuff glatt abgeschnitten. Im Süden verliert er sich in einem breiten Störungsgebiet.

Dieses Verhalten des Ganges ändert sich nach der Teufe hin. Im Norden begrenzt ihn hier nicht der Stuff, sondern er keilt vor diesem aus und wird im Süden bei ungefähr gleicher Mächtigkeit von 15 m durch eine 3–4 m breite Störungszone glatt abgeschnitten. Der Gang fällt von der 400-m-Sohle ab nicht mehr nach Südosten ein, sondern steht vollständig seiger. Sein Streichen verläuft bei einer Baulänge von 50–70 m von der 450-m-Sohle ab in h. 10, während es in den oberen Teufen mehr in h. 11 liegt.

Etwa 120 m im Hangenden des Stuffes streichen südlich vom Stahlberger Gang in h. 11 die Gangmittel der Schwabengrube. Nach früherer Auffassung lagen in den oberen Teufen drei Gänge vor: 1. der Carolinengang, 2. der Wilhelminengang und 3. der Heinrich-Wilhelm-Gang. Der Carolinengang setzt allein als bauwürdiges Mittel in die Teufe fort. Bornhardt² hat auf Grund eines Profils der Schwabengrube und durch Untersuchung an Ort und Stelle festgestellt, daß der Wilhelminengang eine jüngere Kluft ist, die den Carolinengang nach der Teufe und nach Norden verworfen hat. Das verworfene Stück ist der Heinrich-Wilhelm-Gang. Diese Auffassung stimmt auch mit dem im Besitze der Grube befindlichen Bericht von Blum über-

¹ Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung, Bd. 1, S. 146/52.

² Bornhardt: a. a. O. Bd. 1, S. 96 und 161; Bd. 2, Tafel 2, S. 118.

¹ Nöggerath: Die Grube Stahlberg bei Müsen, Z. B. H. S. Wes. 1865, S. 65.

ein. Ebenso spricht Nöggerath vom Wilhelminengang als einer »tauben Lettenkuß«, an der sowohl der Carolinengang, als auch der Heinrich-Wilhelm-Gang abstießen. Der Heinrich-Wilhelm-Gang verlor sich in etwa 200 m Teufe gänzlich. Der Carolinengang ist heute in einer Länge von 180 m mit 3–4 m Mächtigkeit bis zur 550-m-Sohle bauwürdig aufgeschlossen. Das Einfallen beträgt anfangs 60° und ist in größerer Teufe steil nach Osten gerichtet.

Zwischen dem Neuen Stahlberg und dem Carolinengang, etwa 30 m östlich vom Südende des Neuen Stahlbergs, wurde auf der 500-m-Sohle ein Eisensteinmittel, das erwähnte Zwischenmittel, angefahren, das jetzt in einer streichenden Länge von etwa 40 m bei 1–2 m Mächtigkeit abgebaut wird.

Etwa 600 m im Liegenden der Schwabengrube und südwestlich vom alten Stock streichen in h. 2–3 die drei Wildermann-Gänge. Die Gangmittel wurden nach Baumann in 180–200 m streichender Länge von der Tagesoberfläche bis in die Teufe der Stahlberger 304-m-Sohle abgebaut, wo sie sich an einem Deckel verloren. Die Gänge fallen im Gegensatz zu den Stahlberger Gangmitteln steil nach Westen ein und sind von dem Stahlberger Maschinenschacht aus auf der 84-, 144- und 304-m-Sohle aufgeschlossen worden. Die Strecke auf der 144-m-Sohle, der Kronprinz-Friedrich-Wilhelm-Stollen, ist noch von dem Preußischen Bergamt in Siegen im Jahre 1826 von Ernsdorf, also vom Südhang der Martinshardt aus zur Erschließung der untern Teufen des Stahlberges angesetzt worden. Der Stollen ist heute noch befahrbar und enthält die wichtigsten Aufschlüsse für die Geologie der Martinshardt.

Die Tektonik des Ganggebietes.

Die bisherige Darstellung und Auffassung.

Um die Klarstellung der Tektonik des Stahlberger Ganggebietes haben sich Bornhardt und besonders Denckmann erfolgreich bemüht. Ersterer hat im Jahre 1904 den Anstoß dazu gegeben, das vom Stoff verworfene Stück des alten Stockes im Norden zu suchen, und hat ferner erkannt, daß die in den oberen Teufen auftretenden drei Schwabengruben »Gänge« nicht eine natürliche Verzweigung darstellen, sondern daß das östliche Gangstück ein durch die Wilhelminenkuß verworfener Teil des Carolinenganges ist. Denckmann hat im Jahre 1904 die Untersuchung des Stoffes fortgesetzt. Das praktische Ergebnis war der Aufschluß des Neuen Stahlbergs im Jahre 1905 in einer Strecke, die man auf der 304-m-Sohle am Stoff entlang nach Norden aufgefahrene hatte (s. Abb. 2).

Das wesentliche Ergebnis seiner Untersuchungen im Ganggebiet hat Denckmann in mehreren Schriften niedergelegt¹. Er vertritt hier die Ansicht, daß der alte Stock nur auf seinem südöstlichen Teil Verwerfer zwischen Gedinnien und Siegener Schichten sei, wie man es beim Neuen Stahlberg auf allen Sohlen und

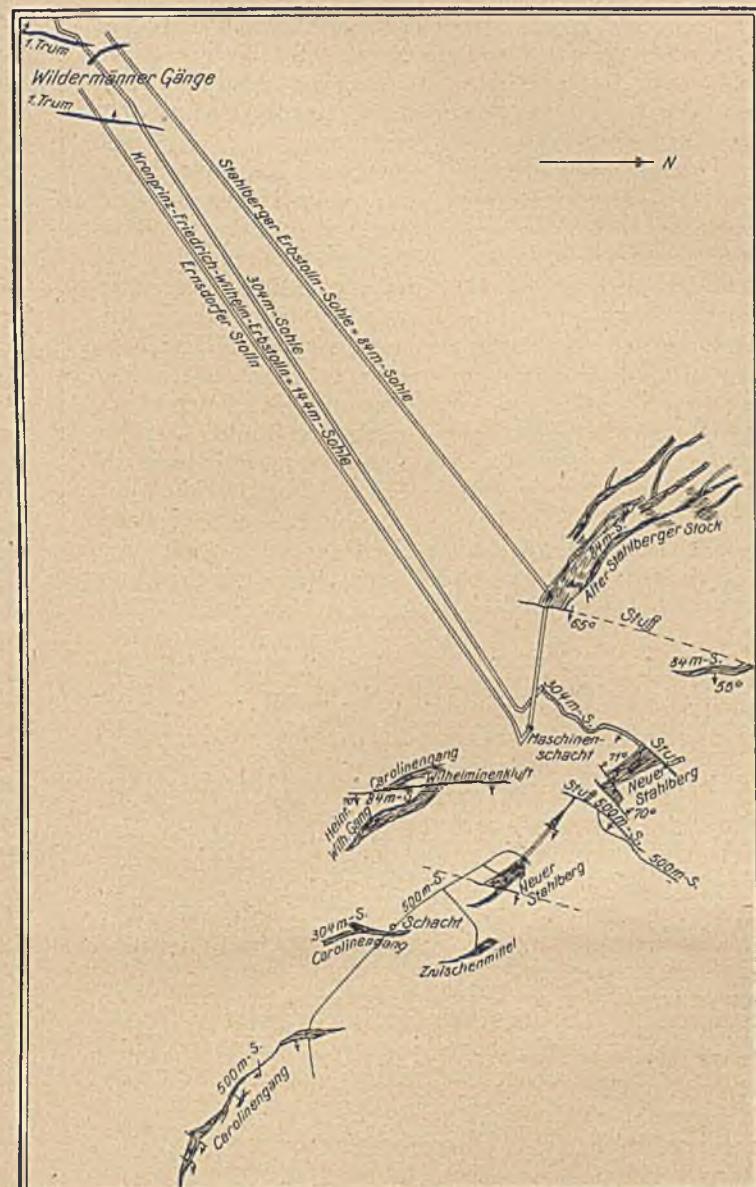


Abb. 2. Gangbild der Grube Stahlberg bei Müsen. Maßstab 1:6000.

im Verlauf seiner ganzen Länge feststellen könne (s. Abb. 3). Dieser Gesteinwechsel sei aber nicht identisch mit dem Neuen Stahlberg (in Abb. 3 »Erstling II«), sondern die Fortsetzung des Stockes müsse erheblich weiter nördlich von dem Neuen Stahlberg gesucht werden (in Abb. 3 Stock II). Als Fortsetzung des Neuen Stahlbergs (Erstling II) glaubt Denckmann im Liegenden der Stoffverwerfung einen Gesteinwechsel südlich des alten Stockes ansprechen zu müssen (Erstling I), und den am Stock festgestellten Gesteinwechsel erklärt er als ein in der Streichrichtung der Gänge des Stahlberger Gebietes auftretendes Vorkommen eines horstartigen Gedinnienkeiles, dessen Nordwestflanke durch den alten Stahlberger Stock in südöstlichem Verlaufe begrenzt werde.

Über die Beziehungen des Neuen Stahlbergs zum Carolinengang führt er aus, daß die in mehreren Trümmern auftretenden Schwabengruben Gänge als Ost-

¹ Denckmann: Zur Geologie des Müsener Horstes, Z. Geol. Ges. Monatsber. 1906, S. 93; 1910, S. 724. Neue Beobachtungen über die tektonische Natur der Siegener Spateisensteingänge, Teil II, S. 124 und 146.

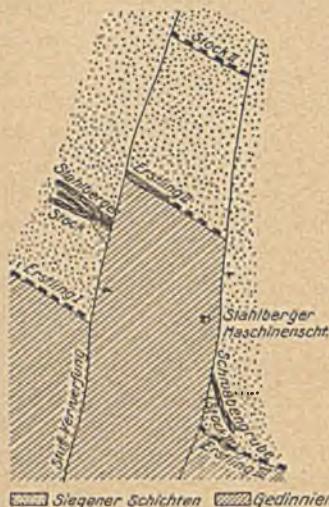


Abb. 3. Geologisches Kartenbild des Stahlberger Stockes nach Denckmann. Maßstab 1:15000.

Denckmann kommt zu dem Schluß, daß das geologische Bild der Grube Stahlberg in dem Abbruchsgebiete der Siegener Schichten vom Mösener Horst nach Osten eine besondere, eigenartige Entwicklungsstufe darstelle: Das am Hangenden der Stuffverwerfung abgesunkene Gebiet zeige sich nicht als einfacher Abbruch, sondern als Einbruch, nicht als Staffelscholle, sondern als Grabenbruch.

Dieses von Denckmann gezeichnete Bild, das auch in einer Tageskartierung Ausdruck gefunden hat, erregte infolge seiner tektonischen Eigenart in bergmännischen wie in geologischen Kreisen berechtigtes Aufsehen. Die Ausrichtungsarbeiten aber, die auf Grund dieser Darlegungen in sehr ausgedehnter Weise unternommen worden sind, haben, wie schon erwähnt, die Richtigkeit dieser von Denckmann vertretenen Ansicht über die Tektonik nicht bestätigt, so daß eine erneute Prüfung der Verhältnisse im Stahlberger Ganggebiet schon aus rein bergmännischen Gesichtspunkten notwendig war. Eine derartige Nachprüfung konnte naturgemäß nur unter sorgfältigster Beobachtung der alten und neuen Aufschlüsse und durch Kartierung sämtlicher Strecken aller Sohlen zu einem Ergebnis führen. Das ganze Grubengebäude wurde daher begangen und geologisch aufgenommen.

Die Untersuchungen im Mösener Gebirge werden durch die stets mögliche eindeutige Unterscheidung der Gesteine des Roten Gebirges von denen der dunklen Siegener Schichten erleichtert, zumal, da Gangspalten und Verwerfungen, die Rotes Gebirge und Schwarze Schiefer voneinander trennen, die grundlegenden tektonischen Linien bilden. Die oft sehr mächtige Folge von starken Grauwacken und Quarzitbänken ermöglicht ferner eine zuverlässige Bestimmung von Sätteln und Mulden.

Die Kartierung ist übertage schwieriger als untertage, da einmal große Teile der alten Pingen des alten Stockes mit Bergen bedeckt sind und anderseits der seit etwa 700 Jahren dort umgehende Bergbau

verflacher Verwerfer des Neuen Stahlbergs seien. Ferner sei festgestellt, daß die Ostverflächerträumer der Schwabengrube bis zum Stuff nach Norden reichten, in dessen Hangendem sie, zugleich Verwerfer des Neuen Stahlbergs, schon auf der 500-m-Sohle bauwürdige Spateisensteinträumer zeigten. Hiermit ist offenbar das Zwischenmittel gemeint. Nach dem gezeichneten Bilde setzt der Carolinengang in dunklen Schichten auf und wird nördlich durch eine dem Stuff parallel streichende Störung verworfen, die wohl als die bekannte Wilhelminenklüft anzusehen ist.

den Osthang der Martinshardt stark zerwühlt hat und daher nur einwandfreie Aufschlüsse im anstehenden Gestein praktischen Wert haben. Zudem fällt der Hang nach Osten, wie erwähnt, teilweise ziemlich steil ab, so daß man überall auf Geröllstücke von Quarzit, Grauwacke und Gangmasse stößt, deren Herkunft unbekannt ist.

Die Aufschlüsse untertage.

Der alte Stahlberger Stock und die Wildermänner Gänge.

Am alten Stock ist die Frage zu klären, ob sein Liegendes, die Westseite, aus Gesteinen des Roten Gebirges und sein Hangendes aus dunklen Schiefern und Grauwacken besteht, oder ob er, wie Denckmann annimmt, ganz in diesem, von ihm als Siegener Schichten bestimmten Schiefer-Grauwacken-Horizont verläuft mit einem horstartigen Keil des Roten Gebirges an der Südostseite. Zum genaueren Verständnis der durch die tektonische Deutung Denckmanns etwas schwierig gewordenen Verhältnisse bedarf es noch einiger klärender Ausführungen über die Eigenart des alten Stockes bezüglich seiner Erstreckung im Streichen, nach der Mächtigkeit und nach der Teufe.

Der Stock hat, wie aus ältern Grubenbildern und dem über den Gegenstand vorhandenen Schrifttum hervorgeht, in den oberen Teufen bis etwa zu der Sohle des Stahlberger Erbstollens ein in der Fallrichtung meist gleichbleibendes Verhalten gezeigt. Der Gang setzte in diesem Bereich im Liegenden des sogenannten Stoffs, der erwähnten südöstlich einfallenden Klüft, mit wechselnder Mächtigkeit von 16–24 m als derber Spateisenstein mit sehr geringen Quarzschnüren auf und ging in h. 10 zu Felde. Auf eine Länge von 100 m behielt er seine große Mächtigkeit, die bis zu 30 m anstieg; dann teilte er sich in drei Trümer: das liegende Trum, das Mitteltrum und das hangende Trum, von denen jedes für sich in einer Mächtigkeit von 6–10 m weiter zu Felde setzte, sich wieder verschiedentlich teilte und sich nach einer bauwürdigen Länge von rd. 120 m, vom Stock ab gerechnet, derart auf einem »blauen«, dünnplattigen und »dachschieferähnlichen« Tonschiefer verdrückte, daß es in seiner weitern Erstreckung nur mehr als »Quarzader oder tauber Besteg« zu verfolgen war. Der Stock und das liegende Trum fielen gleichmäßig nach Osten ein, die hangenden Trümer dagegen, wie Blum berichtet, nach Westen.

Scharf abgesetzte Salbänder waren nur selten vorhanden; der Gang zeigte, wie die alten Beschreibungen mitteilen, eine solche Verwachsung mit dem Nebengestein, daß die Gangmasse mehrere Meter ins Liegende und vor allem ins Hangende zu verfolgen war. Die Einschublinie der Erzführung auf den verschiedenen Trümern wurde nach Nöggerath durch die Kreuzlinie der Gangebenen mit der Einfallebene der Schichten des »dachschieferähnlichen Schiefers« gebildet. In gleicher Richtung schob der Gang am Stuff ein, da dieser sowohl im Streichen als auch im Fallen nur wenig von dem hier südöst-

lichen Einfallen der Gebirgsschichten abwich. Sein Einfallen änderte sich jedoch nach der Teufe auf 80° und wurde damit erheblich steiler als das der ständig flacher werdenden nördlichen Einschublinie auf den erwähnten Schiefern, so daß der Gang unterhalb der 144-m-Sohle als solcher verschwunden war.

Der Stuff, von dem heute noch vereinzelte Aufschlüsse zu sehen sind, kennzeichnet sich als eine mehrere Meter mächtige, mit Letten ausgefüllte Kluft und wird von Blum folgendermaßen beschrieben: »Der Stuff ist ein Komplex mehrerer Lettenklüfte, die, in Zahl und Mächtigkeit verschieden, sich bald näher zu einem mächtigen Lettengange mit deutlichen Salbändern zusammenscharen, bald sich aber zertrümmern und in einzelnen Klüften die Schichten durchziehen in einer Breite von 5–7 und mehr Lachtern«. Das Nebengestein des alten Stockes kann man auf der Südwestseite, also im Liegenden der Lagerstätte, in Augenschein nehmen. Von den drei hier auf der 84-, 144- und 304-m-Sohle zu den Wildermänner Gängen führenden Strecken ist heute nur noch der bereits erwähnte Ersendorfer Stollen befahrbar. Sehr wichtig sind daher auch die von Baumann aufgenommenen Kartierungen dieser Sohlen und sonstiger Örter im Bereich der Wildermänner Gänge.

Das Ergebnis meiner Kartierung des Ersendorfer Stollens führt zu folgendem Gesamtbild: Der Stollen durchfährt die Schichten spitzwinklig zum allgemeinen Streichen. Das Hauptstreichen liegt in h. 2–4. Das Einfallen ist im Osten nach Südosten, im Westen nach Nordwesten gerichtet. Im äußersten Westen und Osten der Strecke tritt je eine mächtige Folge von starken Grauwackenbänken mit entgegengesetztem Einfallen auf, nach innen folgen auf beiden Seiten gestörte Tonschieferlagen des Roten Gebirges, und in der Mitte lagern dunkle Schichten, die zu einem klar erkennbaren Sattel aufgefaltet sind. Die auftretenden Störungen größer und geringer geologischen Alters streichen etwa in h. 10–12 und haben das Gebirge nach Westen und Osten horstartig von den dunklen Schichten im Sattelkern abgebrochen, wie aus dem Einfallen der Störungen und den nach der Teufe gerichteten Umbiegungen der liegenden Schichten einwandfrei zu schließen ist. Der Wechsel im Süden der Strecke, wo Denckmann den Erstling I suchte, erklärt sich aus der Verwerfung des Stuffs (s. die Abb. 5 und 6).

Die Kartierung der 84-m-Sohle durch Baumann ergibt fast dasselbe Bild. Über den dunklen Schiefern der 144-m-Sohle liegen ebenfalls dunkle Schiefer in der 84-m-Sohle. Das Einfallen ist im Osten vom Schacht ab südlich bis südöstlich, im Westen nach Wildermann westlich bis nordwestlich. Die auf der 144-m-Sohle beobachteten Störungen sind auf der 84-m-Sohle ebenfalls aufgezeichnet und in der Abhandlung besonders erwähnt.

Oberhalb der 84-m-Sohle werden die schwarzen Schiefer vom Roten Gebirge überlagert, wie aus meiner Tageskartierung, die in diesem Punkte mit

der Darstellung Denckmanns übereinstimmt, und den Aufzeichnungen Baumanns hervorgeht.

In dem Gebiete zwischen dem alten Stock und den Wildermänner Gängen sind also zwei wichtige geologische Erscheinungen festzustellen: 1. Das Gebirge ist zu einem Sattel aufgefaltet, dessen Achse etwa in h. 3 auf den Stock hin streicht. Den Sattelkern bilden grauschwarze Schiefer und Grauwacken, während an den Flügeln Rotes Gebirge auf zum Teil Gangmasse führenden Klüften abgesunken ist. 2. Der Sattelkern wird über der 84-m-Sohle vom Roten Gebirge überlagert.

Die bisher unerwähnt gebliebene 304-m-Sohle steht nach Baumann vom Stuff ab bis an die Wildermänner Gänge heran ganz in dunklen Schiefern. Als Erklärung hierfür dürfte nach obigen Feststellungen dienen, daß sich die schwarzen Schiefer im Sattelkern in dieser Teufe erheblich ausgedehnt haben. Auf dieselbe Weise erklärt sich dann auch das plötzliche Ausspitzen des alten Stockes. Es handelt sich hier um dieselben Schiefer, auf denen seine nördliche Einschublinie verlief, und die mit südöstlichem Einfallen schon unterhalb der 144-m-Sohle bis an den Stuff heranreichten und damit den Gang verschwinden ließen.

Baumann bestimmt unter Anlehnung an die stratigraphische Einteilung Denckmanns die schwarzen Schiefer im Sattelkern als Siegener Schichten. Um jedoch die Überlagerung des Roten Gebirges, das er als Gedinnien anspricht, zu erklären, läßt er diese dunklen Schichten grabenartig einbrechen und sie dann durch die an den Wildermänner Gängen festgestellten Überschiebungen vom Roten Gebirge überdeckt werden. Nach seiner Anschauung sollten sich die an der Überschiebungskluft in der Teufe der 304-m-Sohle verlorengegangenen drei Gänge unter dieser Sohle weit im Westen im Roten Gebirge wiederfinden.

Die Betriebsführung machte sich diese Auffassung zu eigen, teufte einen 120 m tiefen Blindschacht von der 304-m-Sohle ab und suchte auf verschiedenen Sohlen die Fortsetzung der Gänge unter der angeblich nach Osten gerichteten Überschiebung westlich im Roten Gebirge. Die Arbeiten hatten jedoch nach Mitteilungen des früheren Betriebsführers Völkel keinen Erfolg. Das Rote Gebirge führte keine Gänge mehr, wohl aber wurden in den dunklen Schiefern in der Fortsetzung der angeblich verlorenen Gänge drei schmale, unbauwürdige Gangmittel angefahren.

Schon aus dieser Tatsache ist die Folgerung zu ziehen, daß die Überschiebung nicht die Bedeutung hat, die Baumann ihr zuspricht, sonst hätten sich die Gänge, wenigstens Spuren von ihnen, im Roten Gebirge wiederfinden lassen müssen. Im besondern wird seine Darlegung dadurch vollständig unhaltbar, daß er sein querschlägig erscheinendes Profil gleichlaufend zum Hauptstreichen der Schichten und auch zum Streichen der rote und dunkle Schiefer trennenden Gangkluft im Liegenden der Gänge gelegt hat. Erst auf diese Weise wird das Bild der riesigen

Überschiebung in östlicher Richtung überhaupt möglich. Ferner sei darauf hingewiesen, daß bei einem Grabenbruch an den Störungen Schichtumbiegungen in entgegengesetztem Sinne wie festgestellt auftreten müßten, und daß auch die Mitte der dunkeln Schiefer keine so gut erhaltene flache Sattelbildung aufweisen könnte.

Bornhardt¹ hat festgestellt, daß die blende-reichen Gänge der Grube Wildermann von zwei großen, weithin verfolgbaren Deckeln verworfen worden sind, deren erster dicht unter der 84-m-Sohle und deren zweiter in der 304-m-Sohle aufsetzte. Beide Deckel haben nach den von Schmeißer mitgeteilten Profilen und nach den Mitteilungen Bornhardts eine Überschiebung nach Norden verursacht. Beide Überschiebungsklüfte zeigten Erzführung, und zwar müssen nach den Feststellungen Bornhardts nicht nur vor, sondern auch während der Bildung der Deckel Minerallösungen zugeströmt sein, die in dem Kluftbesteg Blende in feiner Verteilung weitreichend abgesetzt haben.

Demnach ist die Entstehung der beiden umstrittenen Überschiebungen in die Zeit des Eindringens der Schwefelerzlösungen zu legen. Ihr in jeder Hinsicht gleichmäßiges Verhalten schließt die Annahme aus, daß bei nördlicher Überschiebungsrichtung gerade an dem untern Deckel das Rote Gebirge weit nach Osten über die dunklen Schichten verschoben worden sei, zumal, da auch durch eine derartige Bewegung das ganze Gebirge und die Gänge viel mehr in Mitleidenschaft gezogen worden wären. Beiden Klüften ist offensichtlich nur eine sehr viel geringere Bedeutung beizumessen.

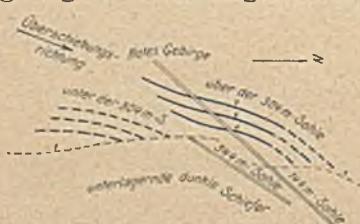


Abb. 4. Die Überschiebung der Wildermann-Gänge unterhalb der 304-m-Sohle.

dunkeln Schiefer eintreten. Diese Erkenntnis erklärt im Zusammenhang mit der oben festgestellten Überschiebungsrichtung die Merkwürdigkeit, daß man die Gänge von der 304-m-Sohle ab nicht mehr im Roten Gebirge angetroffen hat. Da der über der 304-m-Sohle anstehende Gebirgskörper nach Norden verschoben worden ist, fand man die Gänge hier im Roten Gebirge, während man sie unter der Überschiebung plötzlich innerhalb der dunklen Schiefer, allerdings vertaut, antraf (s. Abb. 4).

Das Ausspitzen der Gänge in den unterlagernden dunklen Schichten ist in gleicher Weise wie das Endigen des alten Stockes in denselben Schichten zu erklären. Die Beschaffenheit der Gesteine des Roten Gebirges begünstigte, wie später noch er-

klärt wird, die Gangbildung, während in den Schiefern der dunklen Schichten ein Niederschlag aus den Ganglösungen in geringem Maße erfolgte. Zudem handelte es sich um Gangmittel von verhältnismäßig geringer reiner Mächtigkeit, deren Abbauwürdigkeit bei einem Gesteinwechsel sehr schnell eintreten konnte. Tatsächlich hat man ja auch die geringen Mittel in den dunklen Schichten weit nach der Teufe verfolgt, aber nicht als abbauwürdig befunden.

Die von Baumann vertretene Annahme des Einbruchs der schwarzen Schiefer mit nachträglicher Überschiebung des ursprünglich unterlagernden Roten Gebirges ist nach den vorstehenden Ausführungen nicht mehr zu halten. An ihre Stelle tritt, nach dem Befund der Verwerfungen zu urteilen und nach Feststellung einer deutlichen Aufsattlung des Gebirges zwischen Stahlberg und Wildermann, die Auffassung, daß die im Sattelkern anstehenden dunklen Schichten primär dem Roten Gebirge untergelagert und die Sattelflügel an alten Gangklüften und jüngeren Verwerfungen (Stuff) staffelförmig abgesunken sind.

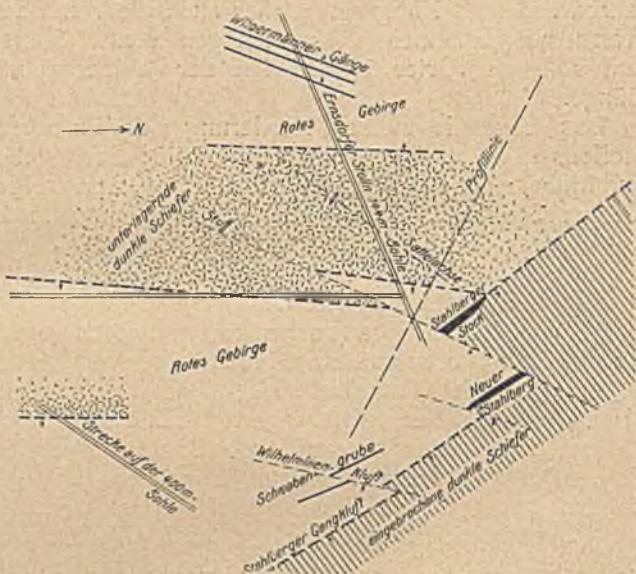


Abb. 5. Übersichtsdarstellung des Ganggebietes in Höhe der 144-m-Sohle.

Die dunklen Schichten sind auch neuerdings in der 400-m-Sohle im Hangenden des Stuffs, etwa 300 m südwestlich des Schwabengruber Ganges, angefahren und hier bisher in 30 m Mächtigkeit durchörtert worden. Der größte Teil der Strecke war leider schon verbaut und daher eine Beobachtung der trennenden Kluft und des Verhaltens der Schichten an ihr nicht mehr möglich. Der Aufschluß fügt sich jedoch in das in Abb. 5 wiedergegebene Bild ein. Auch hier von einem Einbruch dieser Schichten zu sprechen, ließe sich nicht vertreten, da sie vom Roten Gebirge ohne die geringste Andeutung einer Überschiebung überlagert werden, die sich ja auch an den nahen Stahlberger Gängen verfolgen lassen müßte.

¹ Bornhardt, a. a. O. Bd. 1, S. 101; Bd. 2, S. 15.

Für den alten Stock ergibt sich aus dieser Entwicklung folgendes: Sein Nebengestein im Südwesten ist kein horstartiger Keil des Roten Gebirges in dunklen Schichten, der nach der Annahme Denckmanns ursprünglich von Rotem Gebirge überlagert wurde, sondern die ganze Schichtenfolge im Liegenden des Ganges erklärt sich als Rotes Gebirge und ein diesem untergelagerter Horizont von schwarzen Schiefern und Grauwacken. Über die Gesteinart im Hangenden des Ganges besteht kein Zweifel. Hier sind von der Tagesoberfläche bis zur 304-m-Sohle stets dunkel gefärbte, vorwiegend flasige Schichten festgestellt worden, deren Streichen sich durchschnittlich in derselben Richtung bewegt wie das der Schichten im Ernsdorfer Stollen, und die an der Gangkluft steil nach Nordosten in die Teufe gerissen worden sind. Demnach stellt der Stahlberger Stock die gebirgsscheidende Kluft zwischen dem Roten Gebirge im Südwesten und eingebrochenen dunklen Schiefern im Nordosten dar.

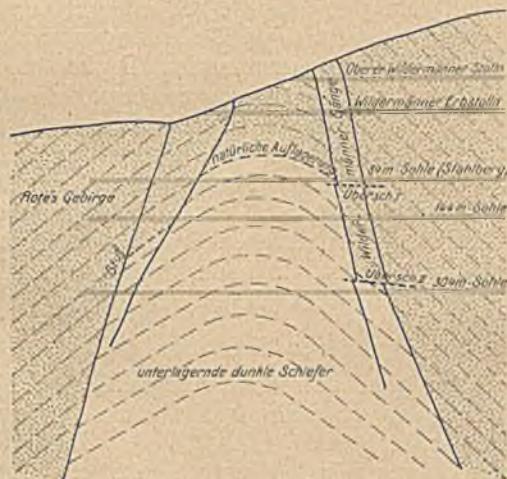


Abb. 6. Übersichtsprofil zwischen dem Stahlberg- und dem Wildermann-Vorkommen.

Dieses Ergebnis, das der durch die 144-m-Sohle gelegte Grundriß und das dazugehörige Profil (s. die Abb. 5 und 6) veranschaulichen, läßt sich zwangslässig mit der Auffassung verknüpfen, die aus allen alten Beschreibungen mehr oder weniger deutlich hervorgeht. In einem Bericht von Sommer aus dem Jahre 1858, der sich im Besitz der Grube befindet, wird zum Beispiel klar gesagt, daß längs des ganzen Ganges ein Gesteinwechsel zu beobachten sei, der sich durch steiles Absinken des hangenden Gebirgsteiles gebildet haben müsse.

Der Neue Stahlberg.

Diese Gesteinscheide zwischen dem Roten Gebirge und den dunklen Schichten im Liegenden des Stoffes setzt sich im Hangenden dieser Verwerfung an der Gangkluft des Neuen Stahlberges fort, wie einwandfrei auf allen Sohlen bis zu der jetzt erreichten Teufe von 550 m festgestellt worden ist. Das Schichtenstreichen liegt zwischen den Stunden 3 und 6. Der Neue Stahlberg ist somit die Fort-

setzung des alten Stockes; eine jüngere Verwerfung, der Stoff, hat den Gang, der in der trennenden Kluft zwischen dunklen und roten Schichten aufsetzt, durchschnitten und den in seinem Hangenden liegenden Teil etwa 150 m nach Norden verworfen. Nach der Teufe beträgt der Verwurf auf Grund des Vergleiches der Mächtigkeit der Gangstücke am Stoff auf der 84- und der 344-m-Sohle etwa 300 m.

Die den Neuen Stahlberg im Süden scharf abschneidende Störungszone, die auf der 500-m-Sohle besonders leicht zu erkennen ist, verläuft in derselben Richtung wie der Stoff und verwirft ebenso wie dieser nach Norden, da das Rote Gebirge von Süden vor den Gang geschoben worden ist. Das auf der 500-m-Sohle hinter dieser Verwerfung in der Fortsetzung des Ganges aufsetzende schmale Mittel steht ganz im Roten Gebirge und ist daher keinesfalls die Fortsetzung des Ganges (vgl. die Abb. 2 und 5).

Wichtig ist, daß der Gang unterhalb der 400-m-Sohle im Norden nicht mehr am Stoff abschneidet, sondern sich von der Verwerfungskluft freimacht, die seiner Fortsetzung, dem Alten Stock, zum Verhängnis geworden ist. Die Gangkluft selbst, die man auf der 500-m-Sohle bis zum Stoff nach Norden verfolgt hat, enthält nur wenig Gangmasse. Auf der 550-m-Sohle kann man gut beobachten, wie sich der Gang nach Norden schließlich zu einem 10 cm mächtigen Mittel ausspitzt, das im Liegenden von entfärbten Tonschiefern des Roten Gebirges, im Hangenden von sehr verdrückten schwarzen Schiefern begrenzt wird. Diese Tatsache ist als besonderes Kennzeichen der Gangkluft festzuhalten, in der sich ein Gang von fast 30 m reiner Mächtigkeit ausbilden konnte.

Der Carolinengang und das Zwischenmittel.

Das Verhalten des Carolinenganges ist oben bereits dargelegt worden. Meine eingehenden Kartierungen sämtlicher Strecken haben ergeben, daß der Gang von der Tagesoberfläche bis zur untersten Sohle im Roten Gebirge steht. Die Schichten streichen bei geringer Faltung, wie auch in allen Strecken des Neuen Stahlbergs, allgemein in h. 3–6 und fallen vorwiegend nach Südosten ein.

Der Gang verlängert sich nach der Teufe immer weiter nach Süden. Diese Erscheinung ist nicht allein mit dem südlichen Einschieben zu erklären, sondern es ist auch anzunehmen, daß sich die den Gang spitz schneidende und nach Norden verwerfende Wilhelminenkluft mit gleichgerichtetem, aber flacherem Einfallen als der Gang nach Süden hin immer weiter von diesem entfernt, und daß auf diese Weise das oben verworfene Stück nach der Teufe wieder an seinen alten Platz zurückgelangt. Tatsächlich hat sich auch ein Gang mit den Kennzeichen des Heinrich-Wilhelm-Ganges trotz zahlreicher Bemühungen auf verschiedenen Sohlen nicht wiedergefunden, was die dargelegte Auffassung bestätigt.

Die Wilhelminenkluft hat demnach nicht die Bedeutung, die Denckmann ihr auf seiner Gangkarte gibt. Sie verwirft den in ihrem Hangenden liegenden Gebirgsteil nach der Teufe und nach Norden und kommt daher als grabenbildendes Gegenstück des Stoffes nicht in Betracht. Sie ist auch keine gebirgs-scheidende Kluft wie der Stoff nördlich vom alten Stock, sondern sie verwirft nur Schichten des Roten Gebirges, wie auf der 84-, 144- und 224-m-Sohle einwandfrei festzustellen ist.

Der Carolinengang ist also eine in derselben Streichrichtung wie die Stahlberger Gangmittel (h. 10–11) verlaufende, aber vollständig im Roten Gebirge aufsetzende Gangkluft, die in den obern Teufen durch eine jüngere Kluft nach Norden verworfen wird.

Das Zwischenmittel stellt ein Gangstück dar, das dem Carolinengang in jeder Beziehung gleich ist. Das Streichen, Einfallen und innere Gangverhalten stimmen überein. Das Nebengestein bilden ebenfalls entfärbte Tonschiefer mit Grauwackenbänken; es setzt südlich der Störungszone, die den Neuen Stahlberg im Süden abschneidet, an.

Das Ergebnis der Aufschlüsse untertage.

Zusammenfassend läßt sich über die Aufschlüsse untertage sagen, daß sie die oben gekennzeichnete Darlegung der Tektonik des Ganggebietes von Denckmann in keinem Punkte bestätigen, sie vielmehr zu folgendem Bilde berichtigen. 1. Der alte Stahlberger Stock und der Neue Stahlberg setzen in derselben mächtigen Gangspalte auf, an der dunkle, flasrige Schichten fast senkrecht und tief in das Rote Gebirge eingebrochen sind. 2. Der Carolinengang und das Zwischenmittel stehen im Roten Gebirge, und zwar in Nebenspalten, die mit der Hauptbruchspalte gleich streichen und einfallen. 3. Diese zusammengehörige Spaltengruppe wird durch querschlägig streichende jüngere Verwerfungen von Westen nach Osten, mit dem Stoff beginnend, staffelförmig zerrissen unter ständiger seitlicher Verschiebung der einzelnen Gebirgsteile nach Norden. Von Westen nach Osten gesehen, liegen also in jeder Staffel stets aus höheren Horizonten stammende Gebirgskörper und Gangmittel vor (s. Abb. 7).

Im übrigen zeigt der Befund der Gangmasse in den befahrbaren untern Sohlen, daß das Stahlberger Gebiet zur Zeit der Gangbildung häufigen, aber geringen tektonischen Bewegungen ausgesetzt gewesen ist. So ist der Eisenstein teils im Ruhzustand der Klüfte, teils unter häufigen Gebirgsbewegungen zur Ausscheidung gelangt, wobei sich die bekannten Strukturarten Bornhardts gebildet haben. Dem Quarz hat sich ebenfalls durch das Aufreißen der Gangmassen ein Weg in den vorhandenen Spateisenstein geöffnet. Die Gangspalten sind aber durch diese Bewegungen wenig oder gar nicht verworfen worden. Stärkere Wirkungen weisen dagegen die Gebirgsstörungen auf, die das Empordringen der Schwefelerzlösungen veranlaßt haben. Hier finden sich an den Wildermänner Gängen die beträchtlichen Über-

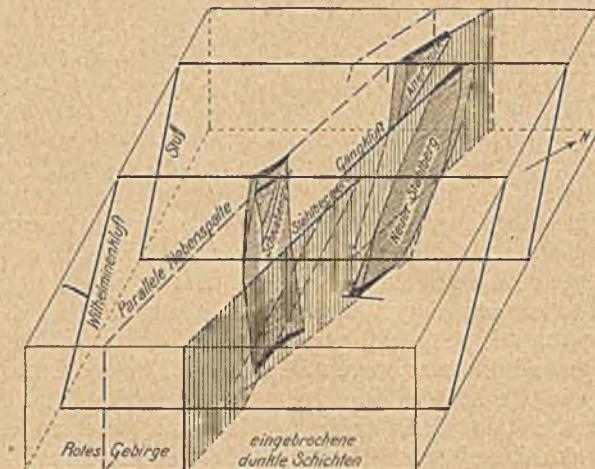


Abb. 7. Perspektivische Darstellung der Tektonik im Stahlberger Ganggebiet.

schiebungen, deren Alter Bornhardt einwandfrei bestimmt hat. An den Stahlberger Gängen sind Verschiebungen von derartiger Bedeutung nicht zu beobachten. Die hier auftretenden Deckel und Geschiebe zeigen nur ganz geringe Verwürfe.

Die ausschlaggebenden tektonischen Bewegungen im Stahlberger Ganggebiet bleiben demnach der große, bisher bis zu einer Teufe von 550 m verfolgte Schichteinbruch selbst, als dessen Begleiterscheinung sich zahlreiche gleichlaufende Spalten im Roten Gebirge gebildet haben, und der staffelförmige Verwurf dieser Spalten an jüngern Sprüngen.

Das Ergebnis der Kartierung übertage.

Das vorstehend von dem Ganggebiet gezeichnete Bild wird durch die geologischen Aufschlüsse an der Tagesoberfläche bestätigt (s. Abb. 8). Die hier vorhandenen Schwierigkeiten sind bereits erwähnt worden. Ausdrücklich muß bemerkt werden, daß der heute erkennbare Verlauf der Pingen des alten Stockes durchaus irreführt, da der Teil, in dem der eigentliche Gang gestanden hat und gebaut worden ist, zugeschüttet ist, während im nördlichsten Teil, wie Jung berichtet, Versatzberge gewonnen worden sind. Denckmann hat bei seinen Tagesaufnahmen den Stock in diese pingenartigen Erdaufschlüsse gezeichnet und ist anscheinend auf diese Weise zu der Auffassung gelangt, daß der alte Gang vorwiegend in dunklen Schichten aufsetzen müsse. Tatsächlich hat aber der eigentliche Stock südlich von diesen Aufschlüssen nach dem alten Schacht hin gelegen. Der in die Übersichtskarte eingetragene Grundriß der 84-m-Sohle bestätigt diese Auffassung.

Die Gesteinscheide am Stock läßt sich aus den erwähnten Gründen übertage nicht so scharf erkennen wie untertage. Einwandfrei kann man jedoch in alten Stollen und auf ausgewaschenen Wegen feststellen, daß auch übertage im Liegenden des Stockes Rotes Gebirge ansteht, während das hängende Gebirge, in das der Stock seine zahlreichen Trümmer entsandt hat, aus dunklen Schiefern besteht, in denen die zurzeit noch begehbar Pingen liegen.

Dieser Befund bestätigt das Ergebnis der Aufschlüsse unterlage; die Fortsetzung des Stockes im Hangenden des Stoffes ist demnach in demselben Gesteinwechsel zu suchen.

Wie untertage tritt auch an der Tagesoberfläche der Verwurf des Stoffes durch die Verschiebung des Roten Gebirges nach Norden klar hervor. Der alte Maschinenschacht steht vollständig im Roten Gebirge, und die Pinge des Neuen Stahlbergs läßt im Liegenden entfärbtes Gestein erkennen, während im Hangenden nach Aufschlüssen auf Wegen und östlich davon im Neuen Stollen (s. Abb. 8) verwitterte dunkle Schiefer anstehen. Die maßgeblichen Fundpunkte sind in der Kartierung durch Kreuze gekennzeichnet.

Südlich von diesen Aufschlüssen liegen auch die Pingen der Schwabengrube in Rotem Gebirge. Dagegen sind etwa 100 m östlich davon durch die Arbeiten am neuen Schacht schwarze Schiefer aufgeschlossen worden, die im Schacht selbst bis an die 84-m-Sohle heranreichen. Das Füllort dieser Sohle ist schon wieder in Gesteinen des Roten Gebirges angesetzt. Der Hang von dem neuen Schacht ab bis zum Dorfe Müsen zeigt überall nur dunkle Schichten. Westlich von der Schwabengrube über die Halden und die Pingen der Wildermänner Gänge hinaus steht Rotes Gebirge an, eindeutig kenntlich durch die roten Schiefer und helle quarzitische Sandsteine.

Diese Aufschlüsse sind neben der Bestätigung der aus der Untersuchung der Grubenbaue gezogenen Schlüsse noch insofern von besonderer Bedeutung, als durch sie der Verlauf der Stahlberger Hauptgangkluft in südlicher Richtung festgelegt wird. Das tektonische Bild untertage wird dahin ergänzt, daß die trennende Kluft zwischen roten und dunklen Schichten von Nordwesten über die Stahlberger Gangstücke im Hangenden des im Roten Gebirge aufsetzenden Carolinenganges mit diesem in derselben Streichrichtung verläuft.

Diese Feststellung liefert auch für das noch nicht erwähnte Auftreten von dunklen Schiefern untertage im hangenden Gebirge des Carolinenganges und des Zwischenmittels eine Erklärung. Die hier angefahrenen, Rotes Gebirge und dunkle Schiefer trennenden Gangklüfte sind nach dem oben dargelegten Ergebnis der Tageskartierung als die Fortsetzung der Stahlberger Gangspalte anzusehen, die somit in unveränderter Richtung etwa von Nordwesten nach Südosten und mit demselben Einfallen wie die Gänge die Berechtsame der Grube Stahlberg durchzieht. Abb. 8 zeigt den Verlauf der Kluft an der Tagesoberfläche, wie er sich aus den Aufschlüssen unter- und übertage ergibt.

Allgemeine geologische Schlüssefolgerungen.

Mit diesen Darlegungen sind die tektonischen und stratigraphischen Verhältnisse des Ganggebietes klar-

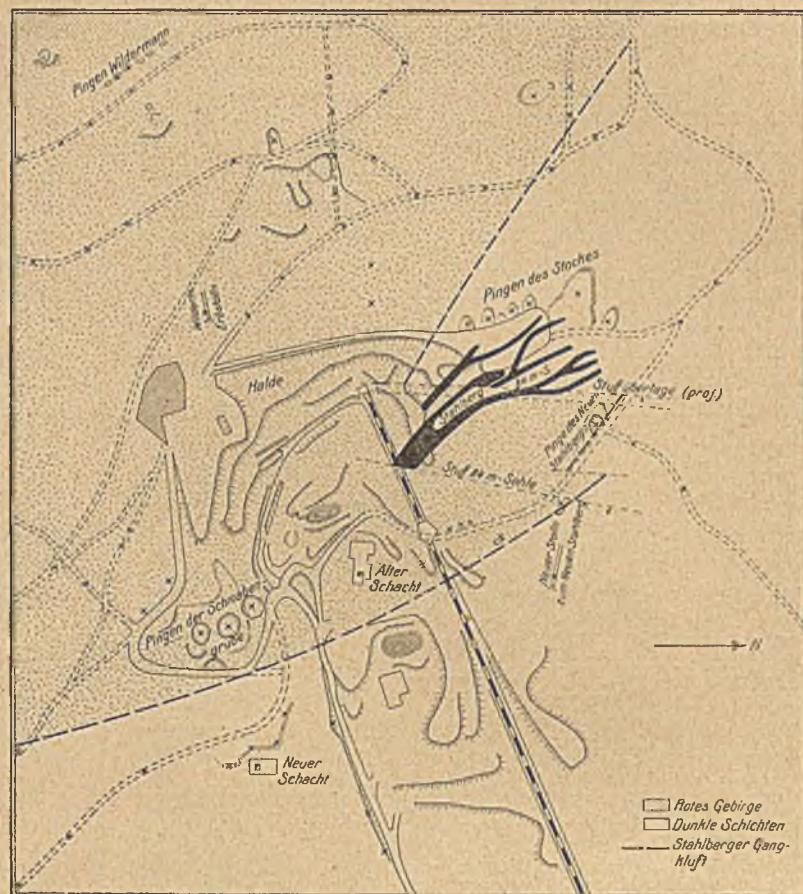


Abb. 8. Tageskartierung im Gebiet der Grube Stahlberg bei Müsen. Maßstab 1:6000.

gestellt, soweit sie für das Grubenfeld Bedeutung haben. Diese örtlichen Ergebnisse gestatten jedoch auch, Betrachtungen allgemeinerer Art anzustellen, die über die Grenzen dieses engen Gebietes hinausgehen. So sind zunächst die Schlüssefolgerungen hervorzuheben, die sich aus den obigen Darlegungen auf die stratigraphische Stellung des Roten Gebirges der Martinshardt ziehen lassen. Die besondern tektonischen Untersuchungen im Stahlberger Ganggebiet haben für die allgemeine geologische Forschung die beiden folgenden wichtigen Ergebnisse gebracht: 1. unter dem Roten Gebirge liegt eine Schicht dunkler Schiefer und Grauwacken von großer Mächtigkeit, und 2. auf der Nordostseite der Martinshardt endet das Rote Gebirge an einem tiefen Schichteinbruch.

Die unterlagernden Schichten gleichen petrographisch den Siegener Schichten und sind auch früher schon auf Grund von Versteinerungsfunden als solche angesprochen worden. Sämtliche früheren Deutungen der tektonischen Verhältnisse des Stahlberger Ganggebietes haben sich auf diese Bestimmung gestützt. In neuerer Zeit sind keine Versteinerungen gefunden worden, die zu einer andern Eingliederung der fraglichen Schichten Veranlassung geben könnten. Sie müssen daher als Siegener Schichten angesprochen werden und erschüttern damit die stratigraphische

Stellung des Müsener Gebirges als Gedinnestufe von Grund auf. Weiterhin widerspricht dieser ältern Ansicht auch die Erkenntnis der außerordentlichen tektonischen Bedeutung der Stahlberger Gangkluft, die sich, oberflächlich betrachtet, schon in dem zurzeit bis 550 m Teufe verfolgbaren Gesteinwechsel von roten zu dunkeln Schichten kennzeichnet, durch folgende Überlegung aber noch besonders hervorgehoben wird: Der wirkliche Betrag, um den die dunkeln Schichten am Osthang der Martinshardt in die Tiefe gerissen worden sind, ist kaum zu schätzen, muß aber sehr erheblich sein, wenn man bedenkt, daß diese Schichten unmittelbar östlich von der Gangkluft überhaupt nicht wieder zum Vorschein kommen. Unter Berücksichtigung des Höhenunterschiedes, um den sich die Kuppe der Martinshardt über das Ganggebiet erhebt, und unter Einrechnung der verschiedenen Sprunghöhen der zahlreichen Querverwerfungen (Stuff usw.) kann man den Betrag, um den die im Müsener Tal anstehenden Schichten nach der Teufe verworfen worden sind, auf etwa 1200—1300 m berechnen. Tatsächlich muß dieser Verwurf noch größer sein, da man die volle Tiefe des Abbruchs an der Stahlberger Gangkluft noch nicht kennt. Wenn man diesem Verwertungsbetrag die nach Kayser auf 3000 m geschätzte Mächtigkeit der gesamten unterdevonischen Schichten gegenüberstellt, so ist man ohne weiteres geneigt, den östlich von der Martinshardt anstehenden dunkeln, flasrigen Schiefern ein verhältnismäßig erheblich geringeres Alter als dem Roten Gebirge und den dieses unterlagernden dunkeln Schiefern und Grauwacken zuzusprechen. Die Folgerung aus dieser Überlegung und aus der obigen Feststellung der Unterlagerung von Siegener Schichten geht dahin, das ganze Gebiet einem höhern Horizont des Unterdevons, als Denckmann und Fuchs es tun, einzureihen und das Rote Gebirge wenigstens noch den Siegener Schichten selbst zuzurechnen. Demnach wäre das Rote Gebirge also nicht als Gedinnestufe, sondern lediglich als eine besondere Fazies der Siegener Schichten zu deuten.

Eine endgültige Entscheidung in dieser schwierigen Frage läßt sich naturgemäß aus dem eng begrenzten Untersuchungsgebiet heraus nicht treffen. Dazu bedarf es noch weiterer eingehender Prüfungen der tektonischen Verhältnisse auf den nördlich gelegenen Gruben, die aller Voraussicht nach wichtige Aufschlüsse zur weitern Klärung des Schichtenaufbaues im nördlichen Siegerlande liefern werden. Die im Stahlberger Gebiet angetroffenen Verhältnisse dürften jedoch für die künftige Forschung insofern richtunggebend sein, als nachgewiesen worden ist, daß im Müsener Gebiet nicht allein mit einer regelmäßigen Auffaltung des Gebirges, sondern auch mit bedeutenden Schichteneinbrüchen gerechnet werden muß, die bei der Fossilarmut des ganzen Gebietes die stratigraphische Bestimmung außerordentlich erschweren. In diesem Zusammenhang sei noch auf die in der Nähe von Silberg gefundene Versefauna verwiesen, die Fuchs für die stratigraphische Be-

stimmung des Roten Gebirges der Martinshardt benutzt hat. Dieser Fund ist nach dem Gesagten für die Martinshardt so lange nicht verwertbar, wie die geologische Bedeutung der Stahlberger Gangkluft und die Tektonik des zwischen Stahlberg und Silberg liegenden Gebietes nicht eindeutig geklärt sind. In demselben Maße wären dann ja auch die Funde Denckmanns bei Krombach und Kreuztal, welche auf die Anwesenheit des *Spirifer primaevus* hinweisen, zur Geltung zu bringen.

Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem tiefen Abbruch der dunklen Schichten an der Stahlberger Gangkluft und der Gangbildung im Stahlberger Gebiet muß unbedingt vorhanden sein. Durch diesen Einbruch ist ohne Zweifel der Aufstieg der Erzlösungen veranlaßt worden, da ja das ganze Spalten-System, in dem die übrigen Gänge stehen, wie die Untersuchung eindeutig ergeben hat, nur als Folge dieser gewaltigen Einbruchsbewegung entstanden sein kann. Mit dem Schichteneinbruch allein ist aber die Frage der Gangbildung selbst nicht genügend geklärt. Es müssen noch andere Vorgänge mitgewirkt haben, welche die Ausbildung der Gangmittel zu derartig gewaltiger Mächtigkeit, wie sie der Stahlberger Gang zeigt, ermöglicht haben.

Bekanntlich ist man sich seit langem darüber einig, daß die feste Beschaffenheit des Nebengesteins entscheidenden Einfluß auf die bauwürdige Ausbildung der Gangmittel gehabt hat. So zeigt der Carolingen-gang deutlich, daß die festen Gesteine des Roten Gebirges, wie Grauwacken, quarzitische Sandsteine und Sandschiefer, die Gangbildung mehr oder weniger begünstigt haben, während in weichen Ton-schiefern der Gang sofort zu einem ganz geringen Mittel ausspitzt. Bei den Stahlberger Gängen findet man dieselbe Erscheinung: sobald vorwiegend toniges und biegsames Gestein auftritt, gibt es keine bauwürdigen Gänge mehr. Ich erinnere in diesem Zusammenhang an die bezeichnende Verdrückung des Neuen Stahlbergs auf der 550-m-Sohle. Hervorzuheben ist auch, daß in den dunklen Schiefern im Hangenden der Stahlberger Gangkluft und auch in den zwischen Wildermann und Stahlberg unterlagernden dunkeln Gesteinen bisher keine bauwürdigen Mittel angefahren worden sind, eine Tatsache, die mit den zahlreich eingelagerten Schichten milder Schiefer zwischen den Flaser- und Grauwackenbänken zu erklären ist. Die aus diesen Beobachtungen zu ziehenden Schlußfolgerungen gehen dahin, daß sich bei tektonischen Bewegungen in festem und deshalb jäh brechendem Gestein klaffende Spalten bilden könnten, in denen die aufsteigenden heißen Lösungen einen Weg durch das Gebirge fanden, während toniges Gestein unter der Wirkung schiebender oder zerrender Kräfte zunächst weitgehend nachgab und schließlich unter Aufreissen zahlreicher geringer und mit geschleppter Masse aus gefüllter Spalten den zerstörenden Kräften erlag, wobei sich gar keine oder nur eine geringe Möglichkeit zur Gangbildung bot. Die Frage, ob Spalten in festem Gestein überhaupt offengestanden

haben können, muß bejaht werden, da sich diese Erscheinung zum Beispiel in den vom Steinkohlenbergbau verursachten Senkungsgebieten alltäglich beobachten läßt. Demnach müssen, damit eine Gangbildung überhaupt möglich ist, klaffende Spalten vorhanden gewesen sein, eine Voraussetzung, welche die Anwesenheit der festen Gesteine des Roten Gebirges erfüllt.

Mit dieser Feststellung kommt man der Beantwortung der Frage der Gangmächtigkeit, wie sie im Stahlberger Gebiet zu beobachten ist, näher. Wie schon bemerkt, zeichnet sich das Nebengestein des Neuen Stahlberges durch starke Zertrümmerung aus, eine Erscheinung, die auch beim alten Stock zu beobachten war. Diese gewaltige Trümmerbildung vornehmlich im Hangenden und die zahllosen Nebengesteineinschlüsse in allen Größen und Formen legen beredtes Zeugnis für die jähre und gewaltsame Art ab, mit welcher der Einbruch erfolgt ist. Bezeichnenderweise fehlen glatte Salbänder gänzlich und ebenso auch Kluftletten, die sich bei einer gewöhnlichen Einbruchsbewegung durch Zermalmung der Kluftwände, wie zum Beispiel beim Stuff, hätten bilden müssen. Neben der die hangende Scholle nach der Tiefe reißenden Kraft müssen demnach auch Kräfte mitgewirkt haben, von denen die Schollen auseinandergesetzt worden sind, so daß die Kluftwände das Gestein nicht zermahlen konnten und die Spalten nach Bildung eines gewaltigen Trümmergebietes am Ende der Bewegung weit aufklafften. So konnte sich sehr wohl der bis zu 30 m mächtige Gang bilden.

Was hier von der Stahlberger Gangkluft gesagt ist, hat folgerichtig auch für alle übrigen Gangmittel des Stahlberger Ganggebietes Geltung mit dem Unterschied, daß die reinen und mit glatten, durchgehenden Salbändern ausgestatteten Mittel, wie der Carolinengang, das Zwischenmittel und auch die Wildermänner Gänge, mehr in Böschungsspalten als in Zerrspalten stehen und daher erheblich weniger mächtig ausgebildet sind.

Das Bild der Gangkarte bestätigt allgemein diese Auffassung. Die streichende Fortsetzung des Stahlberger Spaltensystems ist in den vereinzelten Gangmitteln der Grube Brüche im Süden und nördlich in den Gängen der Gruben Altenberg, Victoria und Heinrichssegen zu suchen, da sie alle im Hauptstreichen der Stahlberger Gänge liegen und selbst etwa dieses Streichen innehalteten. Die Entstehung dieser Gänge wird daher mit demselben im Stahl-

berger Gebiet beobachteten Schichteneinbruch in Verbindung zu bringen sein. Dabei fällt die außerordentlich starke und sehr bezeichnende Anhäufung der in gleicher Richtung streichenden Gangmittel im Bereich der Grube Stahlberg mit dem mächtigsten aller Gänge, dem Stahlberger Gang selbst, als Mittelpunkt auf. Auch diese Erscheinung läßt darauf schließen, daß am Nordosthang der Martinshardt neben dem riesigen Schichteneinbruch andere, vielleicht durch noch unbekannte tektonische Vorgänge in der Nachbarschaft des Gebietes hervorgerufene starke, zerrende Kräfte die Häufung und besondere Mächtigkeit der Gänge hervorgerufen haben.

Zusammenfassung.

Das wichtigste Ergebnis der vorstehenden tektonischen Untersuchungen ist der Nachweis, daß dem Roten Gebirge der Martinshardt dunkle Schichten, die man auf Grund früherer Versteinerungsfunde als Siegener Schichten angesprochen hat, primär untergelagert sind. Die roten Schichten können demnach nicht der Gedinnestufe angehören, sondern sind voraussichtlich eine besondere Fazies der Siegener Schichten. Auf dieser Grundlage ist die eingehende Untersuchung der Tektonik des Stahlberger Ganggebietes fortgesetzt und folgendes festgestellt worden: Der präsiderritische Faltungsdruck hat das südwest-nordöstliche Streichen der Schichten und die Aufrichtung des Sattels zwischen den Stahlberger und den Wildermänner Gängen verursacht. Später ist der gewaltige Einbruch von überlagernden dunklen Schiefern in das Rote Gebirge erfolgt, der den unmittelbaren Anlaß zum Aufsteigen von Spat-eisensteinlösungen gegeben hat. Dieser etwa von Norden nach Süden das nördliche Siegerland durchstreichende und in seiner vollen Größe nicht abschätzbare Verwurf hat sich mit Unterstützung gewaltiger Zerrkräfte durch das Aufreißen zahlreicher gleichlaufender Spalten besonders im Stahlberger Gebiet ausgewirkt, in dem sich, abhängig von dem Vorhandensein fester Gesteinarten, in klaffenden Räumen viele bauwürdige Gänge bilden konnten.

Die jungkarbonische Faltung, unter deren Einwirkung sich Denckmann die im Siegerlande auftretenden Geschiebe und Deckel entstanden denkt, hat im eigentlichen Stahlberger Ganggebiet keine größeren Verwürfe hervorgerufen. Von einschneidender Bedeutung für das Ganggebiet sind jedoch die Störungen jüngern Alters gewesen, die als Verwerfungen der Mittagsrichtung das Ganggebiet staffelförmig nach Osten abgebrochen haben.

Für den Bergbau wichtige Entscheidungen der Gerichte und Verwaltungsbehörden aus dem Jahre 1924.

Von Oberbergrat Dr. W. Schlüter, Dortmund, und Amtsgerichtsrat H. Hövel, Oelde.

(Fortsetzung von S. 679.)

Recht der Betriebsvertretungen.

Eine Zeche hatte einen Prozeß angestrengt gegen eine Belegschaft, vertreten durch den Betriebsrat. Ist

das prozessual zulässig? Das Landgericht Dortmund¹ verneint die Frage mit folgender Begründung: Eine

¹ Landgericht Dortmund vom 23. Okt. 1924, II. i. S. 15/24.