

**Bergakademie Clausthal**

---

# Reden und Ansprachen

bei akademischen Feiern

im Jahre 1935



---

**Clausthal-Zellerfeld 1935**

## Inhalt:

---

	Seite
1. Ansprache des Professors Dr. Ing. Grumbrecht anlässlich der Feier der Bergakademie am 30. Januar 1935 . . .	5
2. Bericht des Rektors, Professor Dr. Siegfried Valentiner, erstattet am 15. Februar 1935 . . . . .	19
3. Rektoratswechsel am 10. April 1935	
Einführungsworte von Professor Dr. Siegfried Valentiner . . .	29
Die Oberharzger Markscheider um das Jahr 1700 und ihre Stellung im Betriebe. Rede vom Rektor Professor Walter Nehm . . .	33
4. Jahresfeier der Bergakademie am 29. Juni 1935	
Begrüßungsansprache des Rektors Professor Nehm . . . . .	48
Die deutschen Erdöllagerstätten. Vortrag von Dozent Dr. Hans Runge	50
Die Gewinnung des Erdöls. Vortrag von Prof. Wilhelm Schulz	56
Schlußwort des Rektors Professor Nehm . . . . .	64

---

**Bericht des Rektors der Bergakademie Clausthal,  
Professor Dr. Siegfried Valentiner,  
erstattet am 15. Februar 1935.**

Als ich vor etwa 7 Jahren über eine vergangene Periode der Entwicklung unserer Hochschule berichtete, versuchte ich das Geschehen mit der Beantwortung der Frage zu verknüpfen: „Hat unsere Hochschule den Sinn und die Aufgabe einer modernen Hochschule erfaßt und erstrebt?“ Denn nur bei solcher Verknüpfung, nur gemessen an dem Erfolg für unsere Hochschule kann das Vergangene richtig gewertet werden. Heute stehe ich wieder vor denen, denen ich verantwortlich bin für das, was in der vergangenen Rektoratsperiode geschah, und habe ihnen ins Gedächtnis zurückzurufen, was sich zugetragen hat. Denn an allen deutschen Hochschulen hat heute, am Ende des Wintersemesters 1934/35 auf Grund eines Erlasses des Reichs- und Preussischen Ministers für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung der Rektor seiner Gefolgschaft über die vergangene Zeit Bericht zu erstatten. Und wiederum habe ich die Frage nach dem Erfolg, nach der Entwicklung, nach der Zukunft der Hochschule zu stellen und zu beantworten. Die Frage ist dieselbe wie damals, aber die Aufgabe der modernen Hochschule ist weit über die Grenzen hinausgewachsen, die die damalige zerrissene, nach Volkszusammenhang suchende, fast resignierende Zeit sah, weil es kein geschlossenes deutsches Vaterland gab, dem das geistige Streben und Arbeiten gelten konnte. Nach wie vor ist die Aufgabe aller Hochschulen das Erringen und Steigern der Erkenntnis um der Erkenntnis selbst willen, in dem klaren und sicheren Bewußtsein, daß daraus allein, aus der eingehendsten Kenntnis aller Einzelheiten der Vorgänge ganz allein, die großen technischen Fortschritte und Entdeckungen herauswachsen können, und daß eben diese Kenntnis nur im Streben einer verantwortungsbewußten, im Forschen und Schaffen freien Persönlichkeit, im Streben nach Intensivierung zu gewinnen ist — um an Worte unseres Ministers Ruß zu erinnern. In diese Grenzen zog sich nur zu leicht zurück, wer mutlos einer scheinbar nicht aufzuhaltenden politischen Entwicklung sich gegenüber sah, die zur Internationalisierung und Verfremdung des eigenen Landes, zur Verschärfung von Gegensätzen im eigenen Volke führen mußte. Im Zweifel an der eigenen Befähigung, über die Grenzen der genannten Aufgabe hinaus wirken zu können, und in schmerzlicher Resignation, einen Führer in das politische Gebiet nicht zu finden, haben sich damals viele treue Hochschullehrer und Forscher auf den Bereich zurückgezogen, in dem

sie etwas leisten konnten, in Sehnsucht nach einer Wiedergeburt des deutschen Volkes, die ihnen unerfüllbar schien. Dem Vaterlande dienen, dieser sittlichen Forderung derer, denen wir die Gründung der deutschen Hochschulen verdanken, einem Fichte, einem Schleiermacher, einem Wilhelm von Humboldt, war ja in anderer Weise kaum noch nachzukommen.

So war es vor 7 Jahren und in vieler deutscher Männer Herzen noch im Anfang des Jahres 1932, als erst langsam dem einen, deutlicher und schneller dem anderen das Werden des neuen deutschen Staates d. h. der neuen deutschen Volksgemeinschaft sichtbar und glaubhaft wurde. So war es im Grunde bis zum 30. Januar 1933, jenem denkwürdigen Augenblick, in dem endlich der Zuversicht der dumpfe Druck weichen und die hemmende Selbstbeschränkung der deutschen Hochschule in ihrer Aufgabe fallen konnte. Auch heute noch besteht die Forderung, alle geistigen Kräfte an den Hochschulen einzusetzen, um lehrend zu forschen und forschend zu lehren, die Erkenntnis zu steigern. Aber seit dem Januar 1933 wissen wir, wem all unser Streben zu gelten hat, wissen wir, daß der Dienst am Vaterlande, die Forderung Fichtes an alle Akademiker, Dienst am Volksgenossen bedeutet. Wenn vor 1½ Jahren mein verehrter Amtsvorgänger, Professor Dr.-Ing. Paschke, vom sonnigen Morgen, der sich uns zeigt, gesprochen hat, so darf ich heute noch mit viel größerer Gewißheit und Zuversicht dem hellen Tag entgensehen, der uns leuchtet. All unser Streben hat durch die Forderung des Dienstes am Volksganzen einen neuen sittlichen Wert und tiefen Sinn erhalten.

Das „um der Erkenntnis selbst willen“ im Streben nach Erkenntnis behält auch jetzt noch seine wahre Bedeutung, die darin zu sehen ist: nicht um materieller Vorteile und Güter willen, nicht um der äußeren Anerkennung willen, nicht im Hinblick auf ein mit der Erkenntnis zunächst garnicht zusammenhängendes Ziel haben wir zu forschen, sondern im Bewußtsein der Notwendigkeit der völligen Hingabe an die Arbeit, die unseren Fähigkeiten entsprechend zu leisten uns Pflicht ist, und die — selbstlos getan — ein kleiner Baustein werden kann zu dem Bau, der dem ganzen großen deutschen Volke dienen soll.

So sehe ich die Aufgabe der deutschen Hochschulen im Forschen und Lehren mit dem großen Ziel der Pflichterfüllung gegenüber dem deutschen Volk und Land, wobei jeder an seinem Platze nach besten Kräften zu wirken sich bemüht. Daß unserer Hochschule dieses Ziel seit jenem 30. Januar 1933 unverrückbar bewußt und klar vor Augen stand, das darf wohl ohne Übertreibung gesagt werden.

Fragen wir nun nach der Lösung der Aufgabe, nach den Erfolgen, so wollen wir uns zunächst dem Gebiet der Forschung zuwenden. Sie steht an den Technischen Hochschulen ja im allgemeinen von vornherein mehr als die Forschung an den Universitäten unter dem Motto „zum Nutzen der Technik“ das freilich in weitestem Sinne zu verstehen ist, insofern, als dazu ebensowohl die reine naturwissenschaftliche Forschung zu zählen ist, als z. B. das Verfolgen

der Probleme der Rohstoffversorgung und -verwertung, die gerade in der heutigen Zeit von in die Augen springender Bedeutung sind.

Es sind nur scheinbar getrennte Richtungen. Beide zu verfolgen ist die Forderung des Tages. — Es ist hier nicht der Ort darüber zu berichten, welche Forschungsprobleme in den verschiedenen Instituten in Angriff genommen worden sind. Bei der großen Vielgestaltigkeit der verschiedenen Disziplinen ist es dem Rektor einer Hochschule nicht möglich, auch gar nicht seine Aufgabe, sie zu verfolgen oder im einzelnen beurteilen zu wollen. Das uneingeschränkte Vertrauen des Rektors in den Arbeitswillen und die Arbeitsfähigkeit der Kollegen und ihrer Institute, das auch die Kollegen teilen müssen, ist die selbstverständliche Voraussetzung aller Maßnahmen und Anträge im Interesse der Institute und ihrer Forschung. Schwer ist es oft für den Rektor, dem Minister gegenüber den oder jenen Wunsch der Kollegen besonders warm zu empfehlen. Nur das gute Einvernehmen im Kollegium und die von allen gern gewährte gegenseitige Unterstützung, vor allem auch die Kenntnis der Entwicklung unserer Akademie und der einzelnen Institute ermöglicht Entscheidungen zu treffen, ohne die etwas Zusammenhängendes nicht geschaffen werden kann. Nur im Laufe der Jahre sind die Institute lebensfähig und arbeitsfähig geworden. Und wenn ich mit allem Nachdruck und glücklicherweise mit etwas Erfolg mich für den Ausbau des Kellers im Hüttenmännischen Institut in Anbetracht des großen Raum Mangels dort wie an manchen anderen Stellen unserer Hochschule eingesetzt habe, so ist ja auch das schließlich nur in Fortsetzung eines seit langem bestehenden Programms geschehen, zu der die Änderung der Besetzung des Lehrstuhls für Hüttenkunde Gelegenheit bot, und bei der der Rektor die notwendige Unterstützung und vielfache Anregung des Professors für Hüttenkunde fand. So ist an jener Stelle, wie ich glaube, im Interesse der Arbeitsmöglichkeit des Instituts etwas Wesentliches gebessert worden, wenn auch noch mancher Wunsch zu erfüllen übrig geblieben ist. Auch für das Aufbereitungslaboratorium und das Kohlechemische Institut auf dem Gelände des Wilhelmshachtes wurden besondere Mittel bewilligt, die zum Ausbau notwendig waren. Freilich bleiben auch in diesem Falle Forderungen übrig, die hoffentlich durch den kommenden Haushaltsplan befriedigt werden können.

Dem Eisenhüttenmännischen Institut wurde ein Versuchswalzwerk mit allen Meßinstrumenten von privater Seite zur Verfügung gestellt, und der große wertvolle Hochfrequenz-Schmelzofen, den Siemens seit einiger Zeit für Versuche dem Institut überlassen hat, konnte durch Mittel des Staates und das große Entgegenkommen der Firma erworben werden.

Die Helmholtzgesellschaft und die Deutsche Forschungsgemeinschaft haben wieder Anträgen verschiedener Institute entsprochen und dadurch die Aufnahme wichtiger Untersuchungen ermöglicht, die sich auf Rohstoffgewinnung und -verarbeitung beziehen und von den hüttenmännischen und den bergmännischen Instituten, dem Institut für Mineralogie und dem für Metallographie in Angriff genommen werden sollen. An der vom Reich finanzierten Vermessung der Groß-

tektonik der Norddeutschen Tiefebene unter Leitung der Geologischen Landesanstalt beteiligte sich mit besonders gutem Erfolg die Geophysikalische Abteilung des Physikalischen Instituts der Bergakademie neben dem Geophysikalischen Institut von Göttingen, der Reichsanstalt für Erdbebenforschung von Jena und dem Geodätischen Institut in Potsdam. Die Wichtigkeit dieser Untersuchung für die Erdöllagerstättenforschung liegt auf der Hand, und es ist zu erwarten, daß auf Grund der bisherigen ausgezeichneten Resultate die Bewilligung großer Mittel auch für dieses Jahr erreicht wird.

Die bedeutungsvollen Untersuchungen im Chemischen, im Kohlechemischen und im Eisenhüttenmännischen Institut sind in der Berichtszeit fortgesetzt worden und haben wiederum die Aufmerksamkeit der Fachkollegen auf sich gezogen.

Wir dürfen annehmen, daß auch weiterhin den Instituten Mittel zufließen, um die wichtigen Arbeiten dieser und jener Richtung weiterführen zu können. Das preußische Unterrichtsministerium hat mehrfach die weitere Unterstützung der Forschungstätigkeit auf naturwissenschaftlichem und technischem Gebiete zugesagt.

Aufs engste verbunden mit dem Gebiet der Forschung ist das des Unterrichts, und mehr als jene ist die Erziehung und Lehre beeinflussbar von dem Geist der neuen Zeit. Mit Freuden und urwüchsigter Begeisterung sind die Angehörigen der Bergakademie vom Lehrling bis zum Rektor in der Berichtszeit bei der SA oder SS eingetreten, sofern sie nicht schon einem Wehrverband angehörten, und alle erkennen den großen Wert ihrer Erziehung zur Kameradschaft und zur Disziplin. Viele von ihnen haben die Rede des Oberführers Herwig am 8. Februar gehört, in der er klar die Aufgaben der SA charakterisiert hat. Es ist so, wie er sagte: „das Rechtsum und Links-um ist nicht das Wesentliche; jedes Kommando und sei es nur das „Stillgestanden“, dem auch der innerste Mensch folgen muß, ist es, was ihn hochreißt und ihn zur Disziplin und zu einem festen Mann erziehen hilft“. Und was die Kameradschaft anlangt, so steht ja fest, daß sie sich in der kleinen Stadt viel rückhaltloser ausbilden und auswirken kann, als in der großen; freuen wir uns des frohen Zusammenhaltens, das wir an jedem SA-Abend und jeder SA-Übung in unserer Stadt erleben können.

Als weitere Merkmale, geboren aus dem kameradschaftlichen Geist, nenne ich, um nur an einige markante Ereignisse zu erinnern, die folgenden, an die viele von Ihnen gern zurückdenken werden. Am 4. November 1933 fand auf dem Akademiehof die Eingliederung der Bergschüler in den NSDStB. statt. Am 24. Mai 1934 machte sich die Clausthaler Hochschulbelegschaft (Professoren, Studenten, Bergschüler, Angestellte) zu einer fröhlichen Exkursion nach Berlin auf, die bis zum 28. Mai dauerte und hauptsächlich der Besichtigung der Ausstellung „Deutsches Volk, Deutsche Arbeit“ galt; ein Vormittag noch bei Siemens & Halske, ein Nachmittag zur Stadtbefichtigung, der Sonntag zum Pergamonmuseum, Potsdam und dem Rennen auf der Ams verwendet, brachte

viel Freude und Anregung. — Der 15. Juni 1934 sah auch hier in Clausthal eine gemeinsame Rundgebung der Studentenschaft und der NSBD.

Im Verlaufe des Winters 1933/34 richteten die meisten Korporationen in ihren Häusern Wohnkameradschaften im nationalsozialistischen Sinne ein, deren Überwachung dem Führer der Clausthaler Studentenschaft Köhler, dann von der Linden oblag.

Die politische Schulung übernahm auf Grund von Besprechungen mit dem Schulungsamt der Deutschen Studentenschaft im Sommersemester 1934 stud. Berger aus Leipzig. Es stellte sich diese Maßnahme als sehr zweckmäßig heraus, da durch sie eine gleichmäßige Einführung aller hiesigen Studenten in die Aufgaben der Schulung gesichert war, auf die die Weiterarbeit jeder einzelnen Korporation aufgebaut werden konnte. Im vergangenen Wintersemester hat sich Professor Dr.-Ing. Friedrich der Schulung der Studentenschaft in Betriebs- und Menschenführung mit Erfolg angenommen.

Der erfreuliche vaterländische Geist der Studentenschaft kam deutlich in der Begeisterung zum Ausdruck, mit der der Vortrag des Oberleutnants Petersen am 30. Juli 1934 über die Möglichkeit der Einstellung von Studenten in die Reichswehr für 1 Jahr aufgenommen wurde, und in dem Erfolg, den dieser Vortrag hatte. Eine überraschend große Zahl der damaligen Studenten meldete sich. Aus Gesundheitsrücksichten mußten einige zurückbleiben und manchen Kommilitonen drückten Examenssorgen, die ihn veranlaßten, den Eintritt zu verschieben. Im ganzen haben wir doch 54 Studenten zur Reichswehr für dieses Jahr beurlaubt.

Hier ein Wort über die Frequenz:

Die Neueinschreibungen waren in den 4 Semestern

SS. 1933	10	Studierende
WS. 1933/34	20	"
SS. 1934	17	"
WS. 1934/35	15	"

Damit ergaben sich die Gesamtzahlen an Studenten (einschl. der Beurlaubten und Examenskandidaten)

SS. 1933	205	Studierende	4	Gastteilnehmer
WS. 1933/34	189	"	4	"
SS. 1934	161	"	5	"
WS. 1934/35	162	"	—	"

Unter den letztgenannten 162 befinden sich 98 Bergleute, 35 Eisenhüttenleute, 10 Metallhüttenleute, 19 Markscheider.

Was den eigentlichen Unterricht anlangt, so wurde in allen Disziplinen und Fachrichtungen wie bisher das Hauptgewicht auf die praktischen Übungen gelegt. Um den Unterricht vertiefen zu können, wurde angeregt, die Zahl der Prüfungsfächer, insbesondere im Hauptexamen der Bergleute, zu beschränken.

Nach eingehenden Besprechungen des Rektors mit dem Oberberghauptmann Winnacker und seinem Referenten Oberbergrat Keyser wurde eine neue Prüfungsordnung für Bergleute ausgearbeitet, die sich von der bisherigen hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß jetzt eine Gabelung nach dem Vorexamen vorgesehen war. Es war vorgeschlagen worden, Diplom-Ingenieure 1. einer bergtechnischen und verwaltungstechnischen Richtung, 2. für die Verarbeitung der Rohstoffe, 3. für Montangeologie auszubilden.

Bei der darauf folgenden Fühlungnahme mit den bergmännischen Abteilungen der Technischen Hochschulen und mit der Freiburger Bergakademie verhielten sich deren Vertreter dem Vorschlag gegenüber ablehnend, indem die einen in der einen Richtung, die anderen in der anderen nicht eine geeignete Ausbildung für Bergingenieure glaubten sehen zu können. Es wurde der Gegenvorschlag gemacht, durch eine Spezialausbildung während eines Jahres nach dem Diplom-Examen dem Ingenieur die für die beiden letztgenannten Richtungen notwendigen tieferen Kenntnisse zu vermitteln. Ich bin nach wie vor der Meinung, daß die Bewältigung der berechtigten Forderungen in der einen oder in der anderen Richtung nur durch eine frühzeitige Vertiefung in Einzelfragen (immerhin natürlich nach dem Vorexamen) ermöglicht werden kann. Die Ablehnung durch die Professoren für Bergbau ist hier aber durchaus entscheidend und maßgebend, denn sie sind für die Ausbildung verantwortlich. Vielleicht sieht freilich ein Nichtfachmann gerade in solchem Fall etwas deutlicher, weil unvoreingenommener, die kommende Entwicklung, die, wie ich glaube, einen Ausbau der wissenschaftlichen Fächer fordern wird. Unterschätzen die Bergleute auch weiterhin die Bedeutung der mehr wissenschaftlich forschenden Richtung als einen von ihnen selbst einzuschlagenden Weg, so wird es allmählich dahin kommen, daß nur noch bergtechnische und verwaltungstechnische Tätigkeit vom eigentlichen Bergingenieur gefordert und erwartet wird, während die Verarbeitung der Rohstoffe und die Montangeologie und Geophysik den Ingenieuren zufällt, die aus den Nachbargebieten kommen und zu ihren Fachkenntnissen sich einige Erfahrung im Bergbau erwerben. Ich erwarte nicht sehr viel von dem umgekehrten Verfahren, sobald es sich um die Ansprüche handelt, die zu einer originellen Weiterführung eines Problems — und die eben soll Sache des Ingenieurs sein — an die Kenntnisse und Fähigkeiten des Ingenieurs gestellt werden müssen. Mag sein, daß die von den Bergleuten angestrebte Entwicklung organisch bedingt ist und daher unvermeidlich.

Im Gegensatz dazu sind die Vorschläge zur hüttenmännischen und zur marktscheiderischen Prüfungsordnung durchaus in der Richtung gründlicher Vertiefung der wissenschaftlichen Kenntnisse gelegen, was freilich bei der vorgeschlagenen marktscheiderischen Prüfungsordnung zunächst zu einer Anhäufung von Prüfungsfächern geführt hat, die den Kandidaten erblaffen machen kann, wenn er aus der Zahl auf den Umfang schließt.

Die endgültige Fassung der Prüfungsordnungen liegt noch nicht vor.

Die praktische Lehrzeit der Bergbaubeflissenen ist durch einen Erlaß des Ministers für Wirtschaft und Arbeit vom 28. März 1934 neu geregelt. Sie wird überdies auf Antrag vollständig auf die Arbeitsdienstzeit angerechnet, da durch die Praxis vor dem Studium die Gewähr gegeben ist, daß die künftigen Studenten vom Kameradschaftsgeist in nationalsozialistischem Sinne durchdrungen sind.

An den von den Instituten veranstalteten Exkursionen nahm die jeweils höchst mögliche Zahl von Studenten teil. Wenn ich die Exkursionen hier einzeln auch nur mit kurzen Stichworten schildern würde, gebrauchte ich viel Zeit und möchte wohl nur das Interesse einzelner, nämlich der Teilnehmer erwecken können, die freilich ganz gewiß an manches frohe Erlebnis, an manchen arbeitsreichen und anregenden Tag sich dabei gerne erinnern lassen. Es fanden statt: Exkursionen des Instituts für Bergbau und Aufbereitung in Gemeinschaft mit dem Institut für Kohlen-, Erdöl- und Schieferbergbau, des Mineralogisch-petrographisch-lagerstättenkundlichen Instituts, des Geologischen Instituts, der Hüttenmännischen Institute und des Instituts für Maschinenkunde und Elektrotechnik.

Wie in früheren Jahren wurden auch in der vergangenen Rektoratsperiode Preisaufgaben gestellt und teilweise mit gutem Erfolg bearbeitet. Der Student des Eisenhüttenfachs Wilhelm Wegener aus Herne erhielt 1933 für die Bearbeitung des Themas aus dem Gebiet der Maschinenkunde und Elektrotechnik einen Preis in Höhe von 300.— RM. Die am 1. Juli 1933 gestellten Preisaufgaben, eine chemische, eine geologische, eine metallhüttenkundliche wurden ebenfalls mit Erfolg bearbeitet. Für die erstgenannte erhielt Theo Kooß, für die zweite Walter Seegelken, für die dritte Wilhelm Keese einen Preis von je 300 RM.

Die Diplomprüfung bestanden:

	Bergleute	Eisenhüttenleute	Metallhüttenleute	Marktscheider
SS. 1933	13	7	—	—
WS. 1933/34	7	6	3	1
SS. 1934	5	6	1	—
WS. 1934/35	5	1	3	1

Zum Dr.-Ing. wurden in der Berichtszeit 7 Bergleute, 9 Eisenhüttenleute promoviert.

Die Würde eines Dr.-Ing. E. h. wurde im Sommersemester 1934 dem Bergwerksdirektor Dipl.-Ing. Keil und dem Hüttendirektor Klein verliehen. Zum Ehrenbürger der Bergakademie wurde am 1. August 1934 Bergassessor Beedmann ernannt.

Nach außen trat die Bergakademie als Lehrinstitut wieder durch eine Reihe von Kursen hervor, die bei den Teilnehmern große Anerkennung fanden. Es wurden veranstaltet, um wenigstens die größeren zu nennen, ein Erdölkursus (Prof. Schulz), ein brennstofftechnischer (Prof. Hock), ein metallographischer (Prof. Merz), ein maschinentechnischer und ein elektrotechnischer Kursus (Prof. Süchting) in jedem Jahre, ferner mehrere Kurse über Menschenführung (Prof. Friedrich)

Es bleibt mir nun noch übrig, an einiges zu erinnern, was die Verwaltung und die Personaländerungen betrifft.

Von besonderer Bedeutung war die Unterstellung der Bergakademie unter das Unterrichtsministerium am 1. Juli 1934. Auf dieses wichtige Ereignis bin ich bereits in meiner Ansprache am Jahrestag der Bergakademie, am 30. Juni 1934, eingegangen. Ich führte damals aus, daß schon oft die Notwendigkeit der Zusammenfassung aller Unterrichtsanstalten in einer Hand betont wurde, demgegenüber von der anderen Seite gewisse, doch mehr formale Bedenken geäußert sind. Organisch gehört die Bergakademie als Stätte für Lehre und Forschung und ihrem ganzen Charakter nach, wie das besonders deutlich bei der 150-Jahrfeier zum Ausdruck kam, ganz und gar zu den Hochschulen, in deren Verband sie ja auch fast seit Bestehen dieses Verbandes mit eingegliedert ist. Unsere Hoffnungen, nach dem Zusammenschluß mit den anderen größeren Hochschulen unter dem gleichen Unterrichtsministerium wie bisher Geltung behalten und nutzbringend wirken zu können, werden gestärkt durch die wiederholten Zusagen des Ministeriums, uns unterstützen zu wollen. Im Existenzkampf mit den wohlhabenderen Schwestern, die den Studenten viel zu bieten haben, kann freilich nur die Arbeitsamkeit und Tüchtigkeit jedes Einzelnen helfen. Das soll uns ein dauernder Ansporn sein.

Am 16. Mai 1934 entstand an der Bergakademie eine Ortsgruppe der Deutschen Dozentenschaft unter Führung des Prof. Dr. Kellermann, der sie bei seinem Weggang nach Aachen am 1. Okt. 1934 dem Prof. Dr. Grothe übergab.

Auf Grund des Arbeitsordnungsgesetzes wurde ferner an unserer Hochschule eine Betriebszelle der NSBD. geschaffen und als deren Obmann der Angestellte des Metallographischen Instituts Matthies ernannt.

Der Gebäudezustand ist im allgemeinen gut, dank der Umsicht des Baurats Dr. Moeller, des Leiters des Staatshochbauamts. Abgesehen von den Erweiterungen des Bergmännischen und Kohlechemischen Instituts auf dem Gelände des Wilhelmschachtes, die zum Teil aus Stiftungsmitteln erstellt wurden, kam es nur zu einigen notwendigen inneren Ausbau- und Ergänzungsarbeiten in einigen Instituten. Einen verhältnismäßig großen Kostenaufwand erforderte der Umbau der Heizungsanlage des Hauptgebäudes und des Kellers im Hüttenmännischen Institut.

Aula, Turnhalle und Schwimmbad sowie der Sportplatz wurden vielen Verbänden und der Stadt häufig zur Verfügung gestellt, was freilich den Einsatz erheblicher Mittel und Arbeitskräfte, insbesondere die sorgfältige Pflege des Aula-Turnhallengebäudes durch den Hausmeister Lent erforderte. —

Und nun noch zu den Personalien!

Auch dieses Jahr hat der Tod eine schmerzliche Lücke in unsere Angestelltenenschaft gerissen. Am 22. Nov. 1933 starb der treue Büroangestellte Hermann Wille. Wir werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren. — Sie haben sich von ihren Plätzen erhoben: ich danke Ihnen. —

Da bis zu Beginn des Sommersemesters 1933 ein Nachfolger für den am 7. September 1932 verstorbenen Prof. Hoffmann noch nicht ernannt war, wurde für die Zeit vom 1. Mai bis 31. August 1933 der Dipl.-Ing. Peufert aus Freiberg mit der Vertretung des metallhüttenmännischen Ordinariats beauftragt. Am 1. September 1933 übertrug der Minister die Leitung des Instituts für Metallhüttenkunde und die Wahrnehmung von Vorlesungen und Übungen auf dem Gebiete des Metallhüttenwesens und der Elektrometallurgie dem Dr.-Ing. Grothe aus Hamburg, den er durch Erlaß vom 23. Jan. 1934 zum ord. Professor für Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie ernannte.

Mit Beginn des Wintersemesters 1933/34 wurde der Bergakademie eine Abteilung für Menschenführung angegliedert mit einer ord. Professur, die dem Dr.-Ing. Friedrich aus Karlsruhe übertragen wurde.

Infolge Versetzung schied am 31. Oktober 1933 Bergrat Dr. Kast, der seit 1. Oktober 1931 mit der Abhaltung einer zweistündigen Vorlesung über Soziale Versicherung beauftragt war, aus. Als Nachfolger übernahm Oberbergat Dr. Proebsting vom Oberbergamt Clausthal diesen Lehrauftrag.

Professor Dr. Drescher, der einen Ruf an die Technische Hochschule Berlin erhalten hatte, schied am 30. April 1934 aus. Sein Nachfolger in der erledigten Professur für Mineralogie, Petrographie und Lagerstättenkunde wurde durch Erlaß vom 18. Oktober 1934 unser damaliger Privatdozent Dr.-Ing. Buschendorf, nachdem er bereits für das SS. 1934 die Vertretung übernommen hatte.

Mit Beginn des Sommersemesters 1934 erhielt Dr. med. Kraef einen Lehrauftrag für Sozialhygiene und Erste Hilfeleistung bei Unglücksfällen, als Nachfolger des Dr. Riefenstahl, der von Clausthal verzogen ist.

Dem Privatdozenten Dr. Kössiger, der bisher einen Lehrauftrag für Geophysik versah, wurde die durch den Haushaltsplan 1934 neu eingerichtete Dozentur für Geophysik durch Erlaß vom 25. April 1934 übertragen.

Am 30. September 1934 schied der Dozent für Metallurgische Probierkunde Dr.-Ing. Fricke aus; diese Dozentur wurde für die nächste Zeit in eine Assistentenstelle umgewandelt.

Professor Dr. Kellermann erhielt einen Ruf an die Technische Hochschule Aachen und verließ uns am 30. September 1934.

Die Dozentur für Physikalische Chemie wurde dem bisherigen Assistenten Dr. Vinhard übertragen.

Allen Genannten, die unsere Hochschule in dieser Zeit nach längerer oder kürzerer Tätigkeit verlassen haben, sind wir für treue Mitarbeit zu Dank verpflichtet und dankbar. In dem Streben, gutes zu wirken und der Bergakademie zu nützen, das jene alle erfüllte, werden — des sind wir gewiß — ihre Nachfolger es ihnen gleichzutun versuchen. —

Großen Dank ist die Bergakademie so manchem treuen Freund für Stiftungen im Interesse der Studentenschaft, der Verwaltung, der Lehre und der

Forschung schuldig. Der Verein der Freunde hat wiederum durch Bewilligung von Mitteln für Exkursionen, Sportveranstaltungen und sportliche Forderungen weitgehend geholfen. Am Jahrestag der Bergakademie, den 30. Juni, sahen wir zu unserer Freude sehr viele Mitglieder des Vereins, so daß er wohl zu einem rechten Fest der Freunde wurde.

Bei allen nationalsozialistischen Kundgebungen der Stadt, bei manchen des Kreises, des Gaues und des Reiches war die Bergakademie vertreten. Auch die Beziehungen zu den Nachbarhochschulen wurden durch gegenseitige Besuche bei festlichen Anlässen und zu intimen Besprechungen über Hochschulfragen gepflegt. Wissenschaftliche Tagungen wurden in größerer Zahl in Clausthal durchgeführt und von Professoren, Dozenten und Assistenten an anderen Orten besucht. Dies alles im einzelnen aufzuzählen, würde viel zu weit führen, wollte ich mehr als eine bedeutungslose Namensnennung geben.

So komme ich zum Schluß. Wenn ich durch die Zusammenstellung der Mitteilungen noch einmal intensiver wieder erlebe, was ich meinen Aufzeichnungen und offiziellen und privaten Akten entnehmen kann, so kommt mir ein Gefühl herzlicher Dankbarkeit meinen Mitarbeitern gegenüber. Unter ihnen habe ich in allererster Linie meinen trefflichen Ratgeber, den Bergoberinspektor Denecke zu nennen, dessen lauterer Charakter und klarer Kopf mir alle Arbeit erleichtert hat. Weiter gilt mein Dank natürlich unserm Kurator, Berghauptmann Böhm, der die Bergakademie auch nach der Unterstellung unter das Ministerium für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung weiter verständnisvoll betreut hat, und insbesondere meinen Kollegen, die mir mancherlei Anregung gaben und mich oft wertvoll unterstützt haben. Ich danke der Studentenschaft, mit der zusammen zu arbeiten, für mich stets eine große Freude war, die sich gründete auf das Gefühl besten Einvernehmens und gegenseitigen Verstehens und Vertrauens. Ich danke aber auch allen Beamten, Angestellten und Lohnempfängern, daß sie mir treu halfen, wo sie konnten.

Noch etwas anderes ist es freilich, was mich, den Zurückschauenden, erfüllt: Es ist das Bewußtsein, daß, wenn auch die oben gestellte Frage mit ja beantwortet werden kann, nicht alles erreicht und vollendet werden konnte, was mir vorschwebte, als ich vor etwa 1½ Jahren zum drittenmal das Rektorat übernahm, das Bewußtsein, eben auch wieder nur ein kleines Glied einer langen Kette hinzugefügt zu haben. Möchte es wenigstens von Bestand sein! Ich denke in diesem Augenblick zurück an jenen Gesang, mit dem am 1. Juli 1933 mein Rektorat begann und dessen Schluß lautet:

Ein kleiner Ring begrenzt unser Leben  
Und viele Geschlechter reihen sich dauernd  
An ihres Daseins unendliche Kette.

Was können wir aber auch — sind wir denkende und schaffende Menschen — mehr sehnen und erstreben, als wenigstens ein Kettenglied zu liefern zur Vollendung der Kette, die das Ganze umschließt. Wer in der heutigen Zeit

nicht empfindet, daß wir dem Ganzen zu dienen haben, wer das nicht aus sich selbst heraus erfährt, der ist freilich schlecht daran. Die Zeit geht über ihn hinweg und es wird sich zeigen, daß er bei dem eigenwilligen Versuch, allein abseits von den Volksgenossen etwas schaffen zu wollen, schon innerlich elendiglich scheitert.

Lassen Sie mich schließen mit dem Treuegelöbnis zum Volk und zum Vaterland und damit zu unserem Führer und Reichskanzler Adolf Hitler! Dem Volk gilt unsere Arbeit, und in ehrlicher Bewunderung, heißer Liebe und deutscher Treue folgen wir unserm Führer.

Unserem Führer und Reichskanzler Adolf Hitler ein dreifaches

„Sieg Heil!“



## Rektoratswechsel am 10. April 1935.

### Einführungsworte von Professor Dr. Siegfried Valentiner.

Zu wichtiger Begebenheit sieht heute die Aula der Bergakademie wiederum eine große Zahl derer versammelt, die zur Akademie gehören oder sich mit ihr durch irgendwelche Bande verknüpft fühlen und die alle uns immer herzlich willkommen sind. Festlich ist die Aula geschmückt, festlich ist die Stimmung, festlich unser Gewand. Gemeinsam wollen wir den neuen Rektor der Bergakademie, Professor Nehm, hier begrüßen, der auf Grund seiner am 30. März erfolgten Ernennung seit dem 1. April d. Js. das hohe Amt versteht.

Verehrte Magnifizienz, Sie sind getragen vom Vertrauen des ganzen Kollegiums; denn das Kollegium hat Sie dem Herrn Reichswissenschaftsminister für dieses Amt vorgeschlagen und darüber hinaus darf ich Sie heute der gleichen Gesinnung der Studentenschaft, der Beamten- und Angestelltenchaft der Bergakademie versichern. Sie haben das Vertrauen der Regierung, insbesondere des Ministers Ruft, der Sie zum Rektor ernannt hat. Dieses große, Ihnen von allen Seiten entgegengebrachte Vertrauen gründet sich auf eine langjährige Kenntnis Ihres Fühlens und Wollens und Könnens. Wir wissen, daß die Bergakademie unter Ihrer Führung als Stätte der Forschung und der Lehre auch weiterhin dem deutschen Volke dienen wird, und wir hoffen auf eine weitere, gute Entwicklung. Frohgemut und selbstverständlich folgen wir alle, die zur Bergakademie gehören, Ihnen als unserem Führer. Als Sprecher Ihrer gesamten Gefolgschaft darf ich Sie daher heute zu Ihrer Ernennung beglückwünschen und tue das in treuer und herzlicher Verehrung. In der Zeit des frohen Aufstiegs und der festen Zuversicht auf eine glückliche Erstartung des Reiches und der Nation an ausgezeichnete Stelle stehen zu dürfen, wird auch Ihnen Befriedigung und Freude sein. Sind doch dem Führer im allgemeinen mehr Möglichkeiten gegeben, sichtbarlich nutzbringend zu wirken, als dem einfachen Gefolgsmann. Daß Sie diese Möglichkeiten mit klarem Blick erkennen und mit erfolgreichem Geschick ausnutzen, davon sind wir überzeugt. Ihr trefflicher Humor wird Sie dabei unterstützen und wird Ihnen helfen, die normalen Schwierigkeiten zu überwinden, denen auszuweichen Sie ebensowenig gesonnen sein werden, wie ich es war. Aber auch sehr große Aufgaben, die unsere Hochschule angehen, fordern dringend eine Lösung und an ihrer Bearbeitung werden Sie mitwirken. Die Hochschulverwaltung, das ganze Hochschulwesen, ist in Umgestaltung begriffen. Es ist keine leichte Aufgabe, an den Hochschulen das Führerprinzip bei weiser Beachtung der für erfolgreiche For-

schung notwendigen Selbständigkeit und Verantwortlichkeit der Einzelnen durchzuführen und mit dieser Schwierigkeit hängt die große Vorsicht der Regierung bei Vollendung der Hochschulreform zusammen, die in dem schrittweisen Vorgehen zum Endziel zu beobachten ist. Gerade in diesen Tagen wurde ein bedeutungsvoller Schritt auf dem Wege zur Vereinfachung und Vereinheitlichung der Verwaltung getan, indem der Reichswissenschaftsminister alle akademischen Lehrer, alle an der Hochschule tätigen Lehrkräfte und Assistenten zur „Dozentenchaft“ der Hochschule zusammenfaßte, deren Leiter dem Rektor unterstellt ist. Die im Zuge dieser Umgestaltung herausgegebenen und noch herauszugebenden Richtlinien in einer für die Belange der Bergakademie förderlichen und sinnvollen Weise zu verfolgen, ist für die Entwicklung unserer Hochschule von entscheidender Bedeutung.

Als eine zweite vordringliche Aufgabe erscheint mir die Beendigung der Studienreform, insbesondere die Fertigstellung und Einführung der neuen Prüfungsordnungen unserer Hochschule, also der für Bergleute, Hüttenleute und Markscheider. Weitgehend ausgearbeitete Vorschläge liegen bereits vor, die den modernen Bedürfnissen der Industrie, Technik und Wirtschaft Rechnung tragen.

Das dritte Problem ist das, das seit dem Kriegsende immer und immer wieder jeden Rektor wie jeden Angehörigen der Bergakademie und alle ihre Freunde intensiv beschäftigt hat, das Problem, Wert und Nutzen der Bergakademie für die Nation weiter und aufs Höchste zu steigern. Die großen Mittel, die vorhanden sind, dürfen nicht brach liegen; sie können hohe Zinsen tragen, wenn sie zum Unterricht und zur Forschung recht ausgenutzt werden. Die Forschung hat die Dozentenchaft in der Hand; es war möglich und wird auch weiter möglich sein, die vorhandenen Mittel z. B. durch Unterstützung seitens der Helmholtz-Gesellschaft und der Deutschen Forschungsgemeinschaft, aber auch durch Bewilligung seitens des Staates und der Industrie und Technik in genügendem Maße zu ergänzen, um Aufgaben anzupacken, die der Erkenntnis des Naturgeschehens und damit der Technik dienen. Zum Unterricht gehören freilich auch die Studenten; je größer deren Zahl, umso nutzbringender der Unterricht. Und so muß es unser Bestreben sein, immer weiter zu werben. Mit Recht können wir dabei auf vieles Wertvolle hinweisen. Dem Vielerlei, das die große Hochschule den Studenten zu bieten vermag, steht der engere Verkehr und Zusammenhang zwischen Dozentenchaft und Studentenschaft an der kleinen Hochschule gegenüber. Die Kameradschaft kann sich in der kleinen Stadt viel schöner auswirken, als in der großen. Man kommt sich menschlich näher und Erfahrungen und Anschauungen werden leichter ausgetauscht. Das sind schon große Vorteile, ganz abgesehen von dem Wert der engeren Naturverbundenheit, die die schöne Umgebung vermittelt. Frohe Fahrten, wie die nach Berlin am 24. Mai v. Jrs. zur Besichtigung der Ausstellung „Deutsches Volk, Deutsche Arbeit“ oder ein Kameradschaftsabend, wie der alle Angehörigen der Bergakademie umfassende am 15. Februar d. Jrs. bleiben schöne Erinnerungen nicht allein der Sache selbst wegen, sondern in dem Gefühl der harmonischen

Gemeinsamkeit aller. Und schließlich ist auch nicht zu unterschätzen, daß die Institute mit ihrer sehr modernen und schönen Ausrüstung der sicher immer geringen Zahl von Studenten mehr und bessere Arbeitsmöglichkeiten bieten, als die noch teilweise überfüllten Institute der großen Hochschulen.

In früheren Jahren war es üblich, daß der scheidende Rektor bei der Rektoratsübergabe einen Rückblick auf die vergangene Periode gab. Heute darf ich von dieser Sitte abweichen, nachdem auf Grund eines Erlasses des Reichswissenschaftsministers die Rektoren bereits am 15. Febr., freilich meist nur — und so auch hier — vor den Angehörigen der Hochschule ihre Berichte erstattet haben. Heute handelt es sich nach dem Wunsche der Regierung nur um die feierliche Einführung des neuen Rektors. Das ist eine Änderung, die manchem äußerlich und formal erscheinen mag. Der Überlegsame darf wohl darin einen inhaltvollen Sinn und eine wertvolle Symbolik erkennen: Da die jetzt abgeschlossene Rektoratsperiode an allen Hochschulen völlig in die Zeit nach der Machtergreifung fällt, darf mit Sicherheit erwartet werden, daß das Eintreten des neuen Rektors keinen Abschnitt in der Entwicklung der Hochschule bedeutet. In der gleichen streng vorgegebenen, durch die gleiche Weltanschauung bestimmten Richtung wird er die Hochschule führen, wie sein Vorgänger. Keine Cäsar ist nötig, kein Zurückschauen, das zu jeder anderen irgendwann wichtig erscheinenden Zeit geschehen kann; es wäre gerade heute nicht am Platze, in einem Moment, wo es sich um Fortführung, um ein Vorwärtstreben auf gleichem Wege unter neuer Führung handelt.

So darf ich ohne Bericht über das Vergangene, wenn auch verantwortungsbewußt, meinen Platz verlassen und Magnifizenz Nehm bitten, ihn einzunehmen. Ich tue es mit dem herzlichen Dank allen denen gegenüber, die mich auf der in einer siegerfüllten Zeit frohen und zuversichtlichen Wanderung treu begleitet und in der verschiedensten Weise unterstützt haben, den Kollegen und Studenten, den Beamten, Angestellten und Lohnempfängern, und ich schließe daran den aufrichtigen Wunsch für ein erfolgreiches Wirken meines Nachfolgers.

## Die Oberharzer Markscheider um das Jahr 1700 und ihre Stellung im Betrieb.

Rede, gehalten von Professor Walter Nehm  
bei der Übernahme des Rektorats am 10. April 1935.

Die nachfolgende Wiedergabe enthält nur den fachlichen Teil der Rektoratsrede. Einige Darlegungen programmatischer und personeller Art werden in dem später zu erstattenden Geschäftsbericht Aufnahme finden.

Es ist ein alter akademischer Brauch, daß bei der Amtsübernahme der neue Rektor über sein Lehr- und Forschungsgebiet berichtet. Da es aber bei dem fachwissenschaftlich so verschieden eingestellten Gästekreise unangebracht erscheint, sich auf den steinigen Boden markscheiderischer Sonderfragen zu begeben, halte ich es für ratsam, jenen Weg weiter zu beschreiten, den ich im vergangenen Jahre hier an dieser Stelle begonnen habe, ohne daß mir damals der Gedanke gekommen wäre, so schnell eine weitere Gelegenheit zur Fortsetzung zu finden. Bei der Jahresfeier unserer Bergakademie am 30. Juni 1934 sprach ich vor fast demselben Freundeskreise über „die geschichtliche Entwicklung des Markscheidewesens auf dem Oberharz vor dem 30 jährigen Krieg“, so daß ich in der angenehmen Lage bin, über das anschließende Jahrhundert zu berichten, ohne auf die rückliegenden Abschnitte mit zeitraubenden Hinweisen zurückgreifen zu müssen. Wenn der heutige Vortrag nicht die planmäßige Durcharbeitung des vorjährigen Vortrags zeigt und mehr den Charakter einer vorzeitigen Veröffentlichung hat, so sind diese Schwächen durch den Mangel an Zeit zu erklären. Eine innerlich begründete zeitliche Begrenzung kann ich meinen heutigen Ausführungen nicht geben, im wesentlichen werde ich mich auf die Jahrzehnte nach dem 30 jährigen Krieg beschränken, in denen der Oberharzer Bergbau allerschwerste betriebliche und wirtschaftliche Bedrängnisse durchzukämpfen hatte, und in denen der praktische Bergmann unlösbar erscheinenden Aufgaben gegenüberstand. Eine kurze Kennzeichnung der allgemeinen Lage erscheint deshalb unumgänglich nötig. [1]

Ursprünglich war der Oberharzer Bergbau eine Häufung dicht beieinanderliegender Kleinbetriebe. Die wirtschaftliche Form war die der Gewerkschaft mit 124 zubußpflichtigen Ruxen und 6 Freiruxen, von denen je einer der politischen Gemeinde und der Kirche zustand und 4 der Landesherrschaft. Darüber hinaus war jede Grube mit der Abgabe des Zehnten belastet und mit der Verpflichtung, dem Landesherrn das Vorkaufsrecht der geförderten Erze

zuzugestehen. Solange der Bergbau sich in den oberen Teufen bewegte und damit wirtschaftlich gewinnbringend war, war die Stellung der Gewerke ziemlich selbständig und unabhängig, eine nachteilige Verlagerung trat aber ein, als mit zunehmender Teufe die Hebung des Fördergutes und der Grubenwasser schwieriger wurde.

Damit heben sich im Hintergrund immer schärfer und drohender die eben erwähnten wirtschaftlichen und betrieblichen Bedrängnisse ab:

- a) Die Wasserlösung erfolgte durch die Anlage gemeinsamer Erbstollen, deren Kosten auch auf die Schultern schwacher Gewerke umgelegt wurden und die dadurch noch mehr geschwächt wurden.
- b) Zur Förderung der Erze reichten bald die Haspel und Pferddegöpel nicht mehr aus. Versuche, die Handförderung durch maschinelle Anlagen zu ersetzen, waren kostspielig und zeitraubend. Die Absicht, Wasserkraft zum Antrieb auszunutzen, erforderte den Ausbau eines gemeinschaftlichen Teich- und Grabensystems.
- c) Der ständig wachsende Holzbedarf der Gruben und Hütten rückte die Gefahr einer drohenden Entforstung immer stärker in den Vordergrund.

Als dann zu diesen betriebswirtschaftlichen Nöten noch die Geldknappheit durch die Schatzungen des langen Krieges hinzukam, und der Landesherr in wachsendem Maße die Zehntabgaben stunden mußte, trat an Stelle des freien Unternehmertums das an Bedeutung wachsende Direktionsprinzip. Seine Durchführung wurde dadurch gefördert, daß seit dem Jahre 1593 infolge verschiedener Erbgänge der bisher politisch zersplitterte Oberharz in den Händen der Herzöge von Braunschweig-Lüneburg vereinigt war. Diese sich günstig auswirkende Einheit wurde durch eine neue politische Teilung im Jahre 1617 unterbrochen. Durch einen Spruch des Reichsgerichts wurde der ehemalige Grubenhagensche Gebietsteil, also der Teil um Clausthal—Altenau—St. Andreasberg, aus der großen Oberharzer Schicksalsgemeinschaft herausgenommen und der Linie Hannover-Celle des Welfenhauses zugesprochen. 1634 wurde auch die Verwaltung der Gruben um Zellerfeld, Wildemann und Grund der Verfügungsgewalt der Linie Braunschweig-Lüneburg entzogen und ebenso wie vorher der Rammelsberg zum politischen Gemeinbesitz des Welfenhauses erklärt. Die Gruben des Grubenhagenschen Teiles begegnen uns von jetzt ab unter dem Namen des „einseitigen“ Oberharzes, sie unterstanden dem Bergamt Clausthal. Der übrige Gemeinschaftsbesitz unterstand dem Bergamt Zellerfeld als der „Communion Oberharz“. Schon kurz nach dieser Trennung zeigten sich aber, aus den gemeinschaftlichen Belangen herausgeboren, schon wieder wirtschaftliche Verbindungen, die zu guter Letzt, wenn auch erst spät, eine endgültige Wiedervereinigung zweckmäßig erscheinen ließen.

Die Bewältigung all dieser Schwierigkeiten hat bis jetzt noch nicht ihre geschichtliche Darstellung gefunden. Im Rahmen dieses Vortrages kann es nur darauf ankommen, den Anteil der Oberharzer Marktscheider an diesen großen

Aufgaben herauszuarbeiten. Deshalb muß die erste Aufgabe sein, ein Bild über den Stand des damaligen Markscheidewesens zu bekommen.

Ich knüpfe an die befriedigende Feststellung meines ersten Vortrages an, daß um 1600 die mathematischen und astronomischen Wissenschaften sich stark und erfolgreich mit vermessungstechnischen Aufgaben beschäftigt hatten und daß die Markscheider der damaligen Zeit es verstanden haben, diese wissenschaftlichen Fortschritte für ihr Fachgebiet dienstbar zu machen.

Dieser gesunde Zustand einer harmonischen Zusammenarbeit kam aber für die Folgezeit ins Wanken, als die Fortschritte der Wissenschaft in einem so unerhörten Tempo vor sich gingen, daß die praktische Anwendung nicht folgen konnte. Kepler erfand das astronomische Fernrohr und der Holländer Huygens gab ihm eine so vollendete Form, daß sie richtunggebend für die nächsten 300 Jahre blieb. Als hemmendes Moment sehen wir aber, daß diese Fernrohre sich in ihrer praktischen Anwendung nur auf die feststehenden Instrumente der Sternwarten beschränkten und daß ein mit einem Fernrohr versehenes bewegliches Feldinstrument noch etwa 200 Jahre auf sich warten ließ.

Descartes hob mit seiner analytischen Geometrie die alte euklidische Geometrie aus dem Sattel, in dem sie jahrhundertlang allein herrschend ge-  
sessen hatte, und setzte an Stelle der Konstruktion die Zahlenrechnung — ein Vorteil, der vermessungstechnisch aber erst dann in Erscheinung treten konnte, wenn gleichzeitig durch die Verwendung feinerer Instrumente die Genauigkeit der Messungen gehoben wurde. Diese Entwicklung blieb aber, wie oben gesagt, aus.

Leibniz und Newton fanden unabhängig voneinander die Differential- und Integralrechnung und damit den Schlüssel zu zahlreichen bisher unlösbaren mathematischen und mechanischen Aufgaben. Es blieb aber erst den modernen Hochschulen unserer Zeit vorbehalten, die praktische Anwendung auf breiter Grundlage durchzusetzen.

Die Wissenschaft der damaligen Zeit hatte sich noch nicht durch große Klarheit ausgezeichnet; die unübersehbare Hochflut der neuen Gedanken zog aber eine solche revolutionäre Umgestaltung nach sich, daß an die Stelle ruhiger Weiterentwicklung eine Verwilderung wissenschaftlicher Überlieferungen trat. Wenn dieser unerfreuliche Zustand erst 200 Jahre später durch die systematischen und methodischen Arbeiten unserer Universitäten bereinigt werden konnte, so darf man es dem praktischen Markscheider jener Zeit nicht verdenken, daß er sich die Fülle der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht dienstbar machen konnte, zumal der Bergbau selbst, technisch in Anfängen stehend, seine Aufgaben rein praktisch auffaßte.

Die Führung im Markscheidewesen hatte zu jener Zeit unbestritten Sachsen, das in seinen Bergbaugebieten viel weniger unter dem 30-jährigen Krieg gelitten und infolgedessen eine ruhigere und stetigere Entwicklung auf-

zuweisen hatte. Der bedeutendste Markscheider seiner Zeit war Balthasar Rößler, Bergmeister in Altenberg, gestorben 1673. Sein größtes Verdienst war die Erfindung des kardanischn aufgehängten Hängetkompasses um 1635. Hierdurch wurde ein Vermessungsinstrument geschaffen, das für mehr als 200 Jahre ein zuverlässiger Wegweiser des praktischen Markscheiders wurde, und dem erst um 1830 in dem neu erfundenen Theodolit ein überlegener Rivale entstand. Infolge der überaus günstigen Fehlerfortpflanzungsbedingungen hatte der Markscheider für die Vermessungen unter Tage ein Gerät, dem für die Vermessung über Tage nichts Gleichwertiges zur Seite gestellt werden konnte.

Kurz vor seinem Tode beendete Balthasar Rößler die Niederschrift seiner Kenntnisse in einem Kompendium der Bergbaufragen, das aber erst 1700 durch seinen Enkel, den Bergmeister Johann Christoph Goldberg unter dem Titel „Hellpolierter Bergbauspiegel“ veröffentlicht wurde. Einen besonderen Reiz bekommt dieses Buch durch die starke Betonung des Grubenbildes, von dem in Rößlers Jugend kaum die Rede war.

Zu jenem Balthasar Rößler begaben sich in der Mitte des 17. Jahrhunderts aus dem Oberharz drei junge Männer, Daniel Flach, Peter Heinrich Tolle und Valentin Decker in die Lehre, um den Stand der sächsischen Markscheidekunst an der Quelle kennen zu lernen. Wir können daraus schließen, daß der Harzer Markscheider sich einer durch die kriegerischen Zeiten bedingten Rückständigkeit bewußt war, daß er aber auch fest entschlossen war, diese Lücken in seinen Kenntnissen auszugleichen. Mit einem gewissen Stolz berichtet Calvör [2] von diesen drei Männern, daß sie auf dem Harz die Markscheidekunst „auf einen besseren Fuß gesetzt haben“. Tolle und Decker wurden Markscheider in Clausthal, Daniel Flach in Zellerfeld. Von Decker wissen wir, daß er sich mit seiner ganzen Person für die Entwicklung des St. Andreasberger Bergbaues einsetzte und dabei große Erfolge hatte. Wir wissen weiter, daß er der Lehrmeister des Markscheiders Nicolaus Voigtel war, der später Zehntner von Mansfeld wurde und 1686 eine allgemein anerkannte Markscheidekunde herausgab und damit Balthasar Rößler überholte, dessen Buch von 1673 bis 1700 auf die Veröffentlichung wartete. Daniel Flach wurde bei gleichzeitiger Wahrung der Markscheidegeschäfte Communion-Oberbergmeister. In der Zehntrechnung des Jahres 1678, also zu einer Zeit, da er schon Oberbergmeister war, wurden ihm 40 Rhltr. zum Ehrenkleid berechnet wegen eines Durchschlags auf dem Neunzehn-Lachter-Stollen. [3] 1686 wurde ihm auf sein Ansuchen der Abschied aus den Diensten des Communion-Oberharzes bewilligt. Er wurde anschließend Zehntner in Clausthal und starb 1694 in dieser Stellung.

Flachs erfolgreichster Schüler war Christoph Buchholz, „dessen geschicktem Kopf die Markscheidekunst jene Richtigkeit zu danken hat, mit der sie noch jezo ausgeübt wird“. Er wurde 1686 Bergmeister, 1693 Oberbergmeister in Zellerfeld und in die gleiche Besoldung seines Vorgängers Flach gesetzt. Er starb im Jahre 1703.

Von Buchholz stammt die erste rißliche Darstellung des Rammelsberges aus dem Jahre 1680. Sie besteht in einem Grundriß mit perspektivischer Behandlung der Tagesgegenstände. Buchholz erhielt „für seine Mühe und große Gefahr, so er bey Verfertigung des Abrisses angewandt“, eine Belohnung von 60 Thlr. Ein Abriß befindet sich heute noch unter Glas im Hüttenamt Oer. Buchholz wurde auch beauftragt, „den ganzen Rammelsberg in ein hölzern Modell zu bringen“. Er lieferte das Modell 1684 ab, wofür ihm, „weil er viele Mühe in Befahrung des Rammelsberges und mit desfalls gemachten Modell gehabt, zur Ergeßlichkeit 50 Thaler vermachtet“ wurden. [4]

Aus der Schule Buchholzens kam Christian Zacharias Koch, 1698 Markscheider in Clausthal, von 1712 ab Bergwerksdirektor in Strasberg im Stolbergischen. [5] Dessen Schüler war Bernhard Ripking, Communion-Markscheider und Maschinendirektor, dessen Tätigkeit später eingehend gewürdigt wird.

Es kann nicht der Zweck dieser Ausführungen sein, sämtliche Markscheider des Oberharzes hier zu erwähnen. Ich beschränke mich bewußt auf eine Reihe, die gewissermaßen eine Fachfamilie bildet und die in ihrem Ursprung auf den Stammvater Balthasar Kößler zurückgeht. Wir sehen, wie zielbewußte junge Männer ihren Ehrgeiz dareinsetzen, zu einem tüchtigen Lehrmeister zu kommen und umgekehrt, wie tüchtige, über den Durchschnitt hinausragende Fachleute bestrebt sind, auf einen gut ausgewählten Nachwuchs ihre Kenntnisse zu vererben. Wir sehen, wie diese Leute trotz oder vielleicht auch wegen ihrer besonderen Fachausbildung ihren Weg in die höchsten Stellungen gehen. Die heute noch allgemein vertretene Ansicht stimmt nicht, daß jeder Bergmann auch Markscheider gewesen sei und diese Stufe einmal in seinen jungen Jahren durchlaufen habe. Wir wissen, daß die Teilung dieser Berufe schon um 1360 im Goslarer Bergrecht nachzuweisen ist, und ich stelle fest, daß Balthasar Kößler in seinem Bergbauspiegel ausdrücklich sagt: „Es soll derjenige, der dem Bergwerk vorsteht, besonders der Bergmeister, wo nicht gänzlich, so doch wenigstens den Kompaß verstehen können“, ein wissenschaftliches Ziel, das sinngemäß auch in den heutigen Prüfungsvorschriften für Bergingenieure enthalten ist.

Es kann weiter nicht der Zweck dieser Ausführungen sein, auf alle Einzelfragen des Markscheidewesens hier einzugehen. Bezüglich der Auswahl des Stoffes werde ich mich auf die vorhin erwähnten Hauptprobleme des Oberharzer Bergbaues: Die drohende Holzarmut, den Übergang vom Handbetrieb zum Maschinenbetrieb und das Streben nach restloser Ausnutzung der vorhandenen Aufschlagwasser als Antriebskraft beschränken. Meine Frage wird sein: Hatte der Markscheider jener Zeit Einfluß auf diese Lebensfragen und hat er wesentlich zur Lösung mit beigetragen?

Ausgang unserer Betrachtungen ist die im Schrifttum bisher kaum beachtete erste zusammenhängende Vermessung des Kommunion-Oberharzes. Wir stehen in der Zeit, in der in den deutschen Staaten die allgemeine Landesvermessung einsetzte, in der aber die welfischen Länder den Anschluß versäumt hatten. Die erste umfassende Vermessung dieser Bezirke erfolgte in den Jahren 1698 bis

1732 und somit viel zu spät, um den dringenden Anforderungen des Bergbaues nach dem 30jährigen Kriege gerecht zu werden. Aus eigenem Antrieb und aus eigenen Mitteln nahm die Berghauptmannschaft des Communion-Oberharzes eine Vermessung ihres Befehlsbereiches vor. Da zu jener Zeit der weitschauende Daniel Flach Marktscheider und Oberbergmeister war, kann man vermuten, daß er vielleicht die treibende Kraft zu diesem Entschluß war. Die Arbeiten begannen im Jahre 1675 und waren im wesentlichen um 1682 beendet. Die ausführenden Leute waren anfangs die Marktscheider Buchholz und Ernst und ein gewisser Henning Groscurt, von dessen Person wir sonst nichts wissen, als daß er im Jahre 1683 in Alfeld gestorben ist, und zwar wahrscheinlich mitten aus seiner Arbeit heraus, denn Buchholz und Ernst wurden zu jener Zeit nach Alfeld zur Übernahme der unvollendeten Karten und Akten entsendet. Die vorhandenen Karten sind alle von Groscurt und Ernst unterschrieben. Buchholz wurde schon am Anfang der Arbeit vom Bergbau zurückgefordert zu der vorhin erwähnten Vermessung des Rammelsberges. Pattenhausen berichtet nach einer nicht genannten Quelle, daß verschiedene Fachleute mit der Vermessung beauftragt worden seien, daß diese aber „das Bergklettern durch Busch und Brak zu beschwerlich befunden“ und lieber aufgegeben hätten. [6]

Eine wissenschaftliche Beratung lag in der Hand des Professors der Mathematik Heigel in Helmstedt.

Das Kartenwerk setzt sich aus 5 Blättern zusammen, die alle im einheitlichen Maßstab 1 : 7273 kartiert sind:

1. Zacharias Ernst, Der staufenbergische Forst. 1677.  
Größe 1,55×1,75.
2. Henning Groscurt, Die Langelshemischen Forsten. 1678.  
Größe 1,60×1,65.
3. " " Der Zellerfelder Forst. 1679.  
Größe 1,30×1,50. (Siehe Tafel 1.)
4. " " Der Lautenthaler u. Wildemanner Forst. 1680.  
Größe 1,60×1,65.
5. Zacharias Ernst, Der Harzburger Forst. 1682.  
Größe 2,35×2,30.

Die Messungen sind mit der Busssole und der Meßkette durchgeführt, Vermessungsakten sind nicht mehr vorhanden, man kann aber aus den Kartierungen deutlich erkennen, daß auf die Vermessung der Landesgrenzen gegen das Grubenhagensche Gebiet besondere Sorgfalt gelegt worden ist. Die Darstellung der Geländeformen ist in den Anfängen stecken geblieben. Sämtliche Karten sind gut erhalten und befinden sich in der staatlichen Forsteinrichtungsanstalt in Braunschweig. Eine eingehende Bearbeitung haben sie bis jetzt noch nicht gefunden.

Auf dem Oberbergamt in Clausthal ist eine Übersichtskarte, auf Seide gezeichnet, vorhanden, auf der die oben genannten Einzelkarten in kleinerem Maßstab zusammengestellt sind.



Eafel 1. Hemming Großcort: Der Lautenthaler und Wildemänner Forst <sup>1680</sup> ~~1600~~. Größe 1,60 × 1,65 m.  
Ungefähreter Maßstab 1:7273.



Über die Kosten dieser Arbeit finden sich im Schrifttum zerstreut, folgende Angaben:

1. Nach der Zehntrechnung des Unterharzes wurden 1676—1681 verrechnet: 2 247 Rthlr., 12 Mgr. u. 5 Pfg.
2. Vom Oberharz wurden von 1675—1681 an Kosten aufgebracht: 2 106 Rthlr., 5 Mgr. u. 4 $\frac{1}{2}$  Pfg. [7]

Für die Gesamtvermessung wurden somit wenigstens rund 4 400 Rthlr. aufgebracht, also eine immerhin sehr beachtliche Summe. Es ist natürlich schwer, diesen Betrag in irgendeiner Weise mit neuzeitlichen Kosten in Parallele zu bringen.

Der Zweck dieser Landesvermessung ging auf betriebliche Bedürfnisse zurück. In erster Linie handelte es sich um Bestandsaufnahmen der Wälder, deren Verwaltung zu jener Zeit und bis spät in die Neuzeit hinein mit der Berghauptmannschaft verbunden war. Als wesentlicher Bestandteil des oben angeführten Kartenwerkes ist ein Aktenstück auf der Forstabteilung des Braunschweigischen Ministeriums zu nennen unter dem Titel: „Der ganze Hochfürstliche Braunschweigische-Lüneburgische Communion-Harz, wie solcher auf das Genaueste gemessen, aufgetragen und kalkuliert ist von Henning Groscurt und Johann Zacharias Ernst. 1680. Mit 74 Abrißen.“ [7] Diese Berichte geben ein sehr klares Bild von den Holzbeständen und weisen nach Urteil von Kennern die beiden Berichterstatter als tüchtige Forstleute aus. Die Zehntrechnung des Jahres 1685 sagt, daß Ernst den Anfang gemacht hat, die Forsten in Abrisse zu bringen und daß er damit viele Quartale zugebracht habe. Es sind ihm für diese Arbeit 267 Rthlr. und 8 Mgr. bezahlt worden. [7] Da das eigentliche Kartenwerk schon um 1682 abgeschlossen war, werden mit dieser Berechnung wohl die 74 Abrisse gemeint sein, die als zu den Akten gehörig oben erwähnt wurden. Ich selbst habe die Akten nicht durchgearbeitet. Eine Nachprüfung kann hier sicherlich noch tieferen Einblick schaffen.

Die Tatsache, daß wir hier dem Markscheider als fachgerechtem Forstmann begegnen, kann uns nicht weiter wundern, denn schon nach der Eisensteinbergordnung von Grund aus dem Jahre 1579 durfte der Forst nicht mehr Holz an die Gruben abgeben, als der Bergvogt, das ist der Markscheider, angab. Auch die Bestimmungen der alten Tiroler Bergordnungen zeigen uns den Markscheider als Verbindungsmann zwischen Forst und Bergbau. Wenn wir uns weiter ins Gedächtnis zurückrufen, daß der sächsische Markscheider Georg Deder schon 100 Jahre früher von seinem Landesherrn den Auftrag bekommen hat, die gesamten fürstlichen Waldungen aufzumessen, so ist es klar, daß wir in dieser Tätigkeit des Markscheiders nicht nur eine registrierende, sondern auch eine schaffende sehen müssen.

Überraschend ist eine noch engere Verbindung des Markscheiders mit dem Maschinenwesen. Im Jahre 1679 hatte der Uhrmacher Melzer aus Hildesheim eine Maschine durchdacht, die das Wasser aus der Grube ohne Tageswasser

und ohne Wasserrad heben sollte, die sich angeblich selbst aufzog und in beständigem Lauf hielt. [8] Von Zellerfeld aus wurde eine Kommission zur Prüfung nach Hildesheim entsandt, und zwar setzte sich diese Kommission zusammen aus dem Oberbergmeister Flach, dem Markscheider Buchholz und dem vorhin schon erwähnten Professor Heigel aus Helmstedt. Aus der Zusammensetzung dieser Kommission erkennt man, daß die beiden Markscheider ohne weiteres als Sachverständige im Maschinenwesen angesehen wurden. Diese Vermutung bestätigt sich durch die Tatsache, daß im Jahre 1681 der Oberbergmeister Flach eine Kunst erdacht und im Modell angefertigt hatte, die mit der Hälfte der sonst benötigten Aufschlagwasser betrieben und bei gänzlichem Wassermangel auf Pferdebetrieb umgestellt werden konnte. [8] Das Geld zum Bau dieser Anlage wurde Flach nicht bewilligt, sie hat also wohl der letzten Prüfung nicht standgehalten.

Wer sich mit der Geschichte des Oberharzer Maschinenwesens beschäftigt hat, weiß auch, wieviel Überlegung und Scharfsinn der Philosoph Gottfried Wilhelm Leibniz auf die Lösung dieser Probleme angewandt hat. Er weiß daß Leibniz mit seinen Überlegungen dem praktischen Maschinenbau seiner Zeit so weit voraus war, daß seine Pläne erst nach Jahrhunderten verwirklicht werden konnten, er weiß aber auch weiter, daß nach der Überlieferung Leibniz an dem Widerstand der Bergbausachverständigen gescheitert ist. Auf diese Vorwürfe kann im einzelnen nicht eingegangen werden, es wird aber an dieser Stelle von gewissem Interesse sein, das Verhältnis zwischen Leibniz und Flach zu kennzeichnen.

Die maschinentechnischen Versuchsarbeiten von Leibniz lassen sich zeitlich in drei Abschnitte einteilen. [9] Um 1681 beschäftigte er sich mit der Frage, die ungenützten Kräfte des Windes für die Hebung der Grubenwasser auszunützen, um 1686 bewegten sich seine Versuche um eine Leistungssteigerung der Fördereinrichtung, im Jahre 1692 griff er den letzten Fragenkomplex noch einmal an, um dritten gegenüber sich die Priorität seiner Gedanken zu sichern.

Im Verfolge der Vorschläge zum Bau eines Windmotors hatte der Oberbergmeister Flach in Hahnenlee unmittelbar über dem Schacht der Grube Morgenröte eine Windmühle aufgebaut. [10] Bei diesen Versuchen wurde festgestellt, daß diese Windmühle bei beständig gutem Wind nicht mehr als 5 Sätze heben würde, und daß, so wurde von Flach weiter gefolgert, die Leistung eines solchen Windantriebes bei langen Gestängeübertragungen noch geringer werden müßte. Die Verhandlungen zwischen dem Bergbau und Leibniz haben sich zer schlagen, scheinen sich aber beiderseits in befriedigenden Bahnen bewegt zu haben. Gegensätze kamen erst im Jahre 1686 zu Tage, die zuletzt dahin führten, daß Leibniz, als er im Jahre 1692 abermals und zum letzten Mal an seine Versuche herantrat, sich nicht an die für ihn zuständige Berghauptmannschaft Zellerfeld, sondern an das Bergamt in Clausthal mit der Bitte wandte, seine Versuche durch den Zehntner Flach vornehmen zu lassen. Aus dieser Tatsache kann man wohl schließen, daß zwischen Leibniz und Flach ein Vertrauensverhältnis bestanden hat, das durch die unerfreulichen Verhandlungen mit der

oberen Bergbehörde im Jahre 1686 nicht getrübt worden war. Zum erstenmal reichte Leibniz durch diesen Antrag dem Oberharzer Markscheider die Hand.

Von dem Markscheider Buchholz ist eine direkte maschinentechnische Tätigkeit nicht bekannt geworden, er scheint rein markscheiderisch gearbeitet zu haben.

Um die Jahrhundertwende war der erfolgreichste Erbauer von Bergwerksmaschinen der Schwedische Ingenieur Christopher Polhem, der nordische Archimedes. [11] Im Jahre 1707 zog die Zellerfelder Berghauptmannschaft, als sie mit ihren Arbeiten zu keinem befriedigendem Ziele kam, Polhem zu Rat. Dieser Besuch hatte zweifellos große Vorteile für den Harz im Gefolge. Als aber zum Schluß Polhem wegen geschäftlicher Differenzen vorzeitig abreiste, erreichte es der Berghauptmann, daß der junge Markscheider Bernhard Rippling und der Zimmergeselle Schwarzkopf, der erstere gewissermaßen als Wissenschaftler, der zweite als Praktiker, mit Polhem zusammen nach Schweden fuhren, um sich dort in einer 2½ jährigen Lehrzeit in die Arbeitsmethoden Polhems einführen zu lassen. Für diese Information erhielt Polhem 1200 Speziesthaler. Schwarzkopf wurde nach seiner Rückkehr Kunstmeister, Rippling verantwortlicher Markscheider und Maschinendirektor. [12]

Im Jahre 1708 wurde der Markscheider Christian Zacharias Koch nach Sachsen und Böhmen geschickt, um dort die Bergwerksmaschinen und die Dammbauten an den Staubecken zu studieren. [13] Von dieser Studienreise hat der Oberharz nur geringe Früchte geerntet, denn auf Grund seiner Leistungen wurde Koch schon im Jahre 1712 als Bergwerksdirektor für die Stolbergischen Gruben gewonnen. Koch muß ein Mann von großen Fähigkeiten und ungeheurer Arbeitskraft gewesen sein. Die 166 Karten und Projekte, die unter seinem Namen auf der Markscheiderlei der ehemaligen Berginspektion Clausthal liegen, verdienen unter dem Gesichtspunkt einer biographischen Forschung durchgeprüft zu werden.

Die bedeutendste maschinentechnische Kraft war der Maschinendirektor Bartels in Clausthal, der früher Markscheider und Artillerieoffizier gewesen war, und der das stolze Wort gesprochen hat, er getraue sich wohl, ein Feldgestänge vom Oberharz bis nach Wolfenbüttel zu bauen, ohne eine Zeichnung anzufertigen. Calvör bringt eine genaue Aufstellung der zahlreichen von Bartels neu konstruierten Maschinen; der Vollständigkeit wegen sei auch erwähnt, daß er die große Fontaine in dem Park von Herrenhausen gebaut und schon vor der Eröffnung die Höhe der zu erwartenden Wassersäule bekannt gegeben hat. Daß an anderer Stelle dieselbe Arbeit Leibniz zugeschrieben wird, läßt wohl auf eine Arbeitsgemeinschaft zwischen diesen beiden Männern schließen. Daß er von Hause aus Markscheider war, ist einwandfrei erwiesen; Beweise, daß er diesen Beruf auch praktisch ausgeübt hat, sind bis jetzt noch nicht gefunden. Er starb 1721.

Auf Grund dieser Tatsachen können wir wohl sagen, daß zu jener Zeit zwischen dem Beruf des Markscheiders und des Maschinenbauers eine enge Verbindung bestanden hat, und daß somit die Tätigkeit von Markscheider und

Maschinenmann in einer Person nicht zufällig war. Den ältesten Beweis für die Verbindung dieser beiden Berufsarten sehe ich in dem Seigerriß des Turmhoffschachtes bei Freiberg aus dem Jahre 1608, auf dem sich der Markscheider Valentin Fritsche eingehend mit den Kunsteinrichtungen der genannten Gruben auseinandersetzt.

Es ist klar, daß in diesen Zeiten der beginnenden Mechanisierung die Frage nach Aufschlagwasser immer stärker und die rationelle Ausnutzung der vorhandenen Wassermengen immer dringender wurde. Die Kleinheit des Gebirges forderte sparsamste Erfassung und nachhaltigste Aufspeicherung der Niederschläge. Aus dieser Zwangslage heraus entstand von der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts bis zur ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Oberharzer Wasserwirtschaft, die heute noch mit ihren rund 75 künstlichen Staubecken und den landschaftlich schönen Grabenwegen unserer Gegend einen wesentlichen Reiz verleiht.

Ein Bild von der geschichtlichen Entwicklung der Oberharzer Wasserwirtschaft erhält man aus den obenerwähnten fünf Karten der ältesten Landesaufnahme des Communion-Oberharzes aus den Jahren 1675—82 und weiter aus der ersten gedruckten Landkarte des Harzes, der „*Silvā hercyniā Tabula*“, deren Herausgabe ich zwischen die Jahre 1700—1715 lege. (Siehe Tafel 2).

Im großen und ganzen kann man nach diesen Vergleichen sagen, daß die Entwicklung um 1682 schon erstaunlich weit getrieben war und daß um 1715 im wesentlichen die wasserwirtschaftlichen Anlagen in der nächsten Umgebung von Clausthal-Zellerfeld ausgebaut waren. Bei den später gebauten Teichen handelt es sich nur um verhältnismäßig kleine und unbedeutende Staubecken.

Die Oberharzer Wasserwirtschaft ist nicht nach einem festen Plan und nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten entstanden, sondern sie ist aus den Forderungen des Tages herausgeboren worden. Dieses sinnreiche System an Teichen, Gräben und Wasserläufen über Tage, an Hauptwasserstollen unter Tage ist entstanden, ohne daß eine grundlegende Karte vorhanden war. Auch die später zur Zeit des Baues entstandenen Karten waren in ihrer Topographie so überaus dürftig, daß sie niemals als Unterlagen für weitgreifende Planungen dienen konnten. Aber je vollkommener das Zusammenfassen der einzelnen Betriebsbelange erreicht wurde, um so erstaunlicher muß uns die Leistung der Markscheider anmuten.

Schon um 1657 hatte man erkannt, daß auf die Dauer die Stauteiche des Oberharzes auch bei völligem Ausbau nicht die Nachfrage nach Aufschlagwasser decken würden. [14] Und wenn um 1675 herum sich der Berghauptmann aus drohendem Holzmangel zur Forstvermessung entschloß, so hat er sicherlich auch gleichzeitig daran gedacht, durch die geplante Vermessung zur Klärung der Wasserfrage beitragen zu können. Man wußte damals schon, daß ohne die Wasserreserven des Bruchberges und des Brodens sich die Wasserversorgung des Oberharzes totlaufen mußte. Solange man aber keine Möglichkeit hatte,

die Geländeeinsattelung am heutigen Dammshaus zu überbrücken, mußte zuerst der restliche Ausbau der Stauwerke im engeren Oberharz durchgeführt werden.

Bernhard Ripting scheint nach seiner Rückkehr aus Schweden um 1710 diese Lage vollkommen überschaut zu haben. Die Kartenwerke des Kommunion-Oberharzes allein konnten ihn nicht befriedigen und so bearbeitete er, unter Benützung der vorliegenden fünf Karten des Kommunion-Oberharzes und wahrscheinlich unter Benützung anderer uns unbekannter Karten des Grubenhagener Teiles, unter Vornahme weitreichender Neumessungen eine Übersichtskarte des gesamten Oberharzes. Da bei dem zu erstrebenden Ausbau der Wasserleitungen über die Landesgrenzen hinausgegriffen werden mußte, entstand ganz von selbst der Plan einer gemeinschaftlichen Wasserzuleitung, zu der Grubenhagen  $\frac{2}{3}$ , der Kommunion-Oberharz  $\frac{1}{3}$  beitragen sollte. Da die Verhandlungen und Voruntersuchungen viel Zeit in Anspruch nahmen und vieler Karten bedurften, entschloß man sich, die Riptingsche Karte im Druck erscheinen zu lassen, und so entstand nicht nur die erste topographische Karte des Harzes, sondern auch gleichzeitig die erste gedruckte bergwirtschaftliche Karte überhaupt. Diese Karte hat eine Größe von etwa  $50 \times 60$  cm. Sie ist im ungefähren Maßstab 1:125000 kartiert. Neben den vorhandenen Siedlungen enthält sie alle Bergwerke mit Angaben ihrer Schächte und der gewonnenen Erzarten. Zur schnelleren Orientierung ist das bei unsern Kriegskarten benützte System der Planquadratbezeichnung vollkommen durchgeführt. Unterirdische Grubenbaue sind nicht eingezeichnet, eine zusammenfassende Eintragung der Gangzüge lag außerhalb der damaligen Erwägung. Die Darstellung der Wege ist dürftig (es gab ja auch keine ausgebauten Straßen). Für die Wiedergabe der Geländeformen fehlte die Erfahrung, ein Mangel, dem man auch nicht durch die Beigabe der wenigen Höhenzahlen abhelfen konnte. Die Wasserläufe sind vollzählig vorhanden.

Die Karte ist äußerst selten, sie war schon Gatterer bei der Abfassung seines Harz-Werkes 1792 nicht zugänglich. [15] Ich hatte das Glück, die wohl völlig unbekannt und im neueren Schrifttum überhaupt nicht erwähnte Karte nach langem Suchen zu entdecken. Nachdem so die Anregung gegeben war, fand ich 2 weitere Exemplare in der Rißsammlung des Oberbergamts Clausthal, wo sie bis dahin ein zwar wohlbehütetes, aber doch unbeachtetes Leben geführt hatten. Es ist möglich, daß sie jetzt auch noch in dem einen oder anderen Archiv ausgegraben wird.

Bisher galten die von Heinig veranlaßten Karten von Oberschlesten als die ältesten gedruckten Bergrevierkarten. [16] Diese Ansicht dürfte durch die Entdeckung der Riptingschen Karte überholt sein. Da wir aber wissen, daß Heinig im Jahre 1747 in Goslar auf dem Rammelsberg beschäftigt war, ist es wahrscheinlich, daß er bei dieser Gelegenheit die Harzer Revierkarte kennen gelernt und als zweckmäßig befunden hat. Wenn unser Kohlenbergbau heute mit einem gewissen Stolz die Flözarten von Rheinland-Westfalen, von Ober-

und Mittelschleffen herausgibt, so wollen wir nicht vergessen, daß der Oberharzer Bergbau eine ähnliche Karte schon fast vor 200 Jahren versucht hat, dabei aber auch noch die dazu nötigen Tagesmessungen selbst und auf eigene Kosten durchführen mußte.

Die Karte Riptings ist wahrscheinlich als eine Vorarbeit für den Bau des Dammgrabensystems anzusehen, denn in den Jahren 1718/19 trat eine Kommission der beiden Oberharzdistrikte zusammen, die über die Frage entscheiden sollte, ob man die Einsattlung am heutigen Damnhaus mit einem Damm überbrücken oder das Wasser in Lutten dem Gelände angepaßt auf die andere Seite des Sattels leiten solle. Diese Kommission verlangte zur Klärung dieser Frage noch eingehende Sondermessungen, die ebenfalls von Ripting durchgeführt wurden. Daß der Bau des Dammgrabens damals noch nicht erfolgte, ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß 1719 Ripting und 1721 der vorhin schon erwähnte erfolgreiche Maschinendirektor Bartels starben und damit zwei Leute ausschieden, die der damaligen Zeit viel bedeuteten. Der Sperberhaier Damm wurde erst in den Jahren 1733/34 erbaut, die Bauleitung lag in den Händen des Oberbergmeisters Harzig, der von 1715—21 Marktscheider in St. Andreasberg war. Hierdurch erhielt die Oberharzer Wasserwirtschaft ihre letzte Krönung über Tag. Das Dammgrabensystem hat mit sämtlichen Zuleitungsgräben vom Brocken bis zum Hausherzbergerteich eine Länge von rund 50 km. Einige Jahre später wurde als Gegenstück das unterirdische Abflußsystem des tiefen Georgstollens angelegt, der, in Grund beginnend, bis zum Hausherzbergerteich vorgetrieben wurde. Zur Ausführung dieser Stollenanlage waren rund 11 km Strecken notwendig, deren Durchführung etwa 22 Jahre erforderte. Durch dieses Graben- und Stollensystem vom Brocken bis nach Grund kam in das bisherige System der örtlichen Teillösungen eine Linie, die uns heute noch die größte Hochachtung abnötigt.

Zu der Persönlichkeit Bernhard Riptings seien hier einige Bemerkungen mitgeteilt. Sein Geburtsjahr ist vorläufig unbekannt. Er wird im Jahre 1707 bei seiner Entsendung nach Schweden als ein junger Mann bezeichnet. Nach einer nicht zu überprüfenden Randbemerkung in den Akten des Oberbergamts soll er 1719 gestorben sein, er hat also höchstens ein Alter von 35—40 Jahren erreicht. Von seiner Rückkehr aus Schweden bis zu seinem Tod hat er die beiden Ämter des Marktscheiders und Maschinendirektors gleichzeitig verwaltet. Noch im Jahre 1718 entstanden aus seiner Hand ein Grubenbild der Steinkohlengruben bei Osterwald und die vorbereitenden Messungen zur Anlage des Morgenbrodstaler Grabens. [17]

Ein besonderes Interesse verdient Ripting wegen seines Briefwechsels, den er von 1712—1715 mit Leibniz geführt hat. Die Briefe Riptings sind verloren gegangen, die Antworten Leibnizens sind erhalten und 1792 von Gatterer veröffentlicht worden. [15] Wir sehen aus diesen Briefen die Arbeitsmethoden Leibnizens. Dieser weltumspannende Geist liebte es, wenn er einen tüchtigen

Fachmann kennen lernte, mit diesem einen Briefwechsel aufrecht zu erhalten, um sich von ihm über die Fragen und Forderungen des praktischen Lebens unterrichten zu lassen und umgekehrt, um auf diese Weise den breiten Strom seiner Kenntnisse in die lebendige Anwendung hinüberzuleiten.

Am 18. April 1712 schlug Leibniz Ripping vor, sich mit ihm in Seesen zu treffen. Am 29. Mai kam Leibniz in einem Brief auf diese Begegnung zurück.

„ich erinnere mich, daß wir allhier von auftragung der Logarithmorum auff Linien gesprochen, damit man ziemliche Zahlen leicht multipliciren und dividiren kann.“

Leibniz schlug eine dosenförmige Anordnung vor und bat Ripping, diese Dose von einem Oberharzger Mechaniker anfertigen zu lassen, die Einteilung aber selbst vorzunehmen.

Die beiden Männer haben bei ihrer Begegnung in Seesen offensichtlich geschwätzweise den heutigen Rechenschieber behandelt. Es ist bekannt, daß der Engländer Wingate († 1656) den Bau eines linearen Rechenschiebers vorgeschlagen hat. Fast um dieselbe Zeit regte der Engländer Dughtred an, die lineare Anordnung durch 2 gegeneinander drehbare zusammenfallende Kreisumfänge zu ersetzen. [18] Wie weit diese Absichten ihre praktische Form um 1700 gefunden hatten, läßt sich nicht sagen. Da aber Leibniz schon vorher die erste Rechenmaschine gebaut hatte und somit sicherlich über den Stand der mechanischen Rechenhilfsmittel gut unterrichtet war, kann man annehmen, daß er gewillt war, mit Ripping zusammen diese Frage aus einem unbefriedigenden Zustand herauszuführen. Vielleicht aber handelt es sich um Gedankengänge, die völlig selbständig waren und mit den englischen Vorläufern überhaupt nichts zu tun hatten.

In einem anderen Schreiben ist Ripping auf das Problem der barometrischen Höhenmessungen in der Grube zu sprechen gekommen. Am 29. Mai 1712 ging Leibniz auf diese Frage ein und stellte dabei Grundsätze auf, die auch heute noch maßgebend sind. Die einschlägige Fachliteratur sagt uns, daß der schwedische Astronom und Physiker Celsius um 1720 als erster das Barometer zu Vermessungszwecken in der Grube gebraucht habe. [19] Diese Auffassung ist durch die heutige Feststellung überholt.

Ein Brief aus dem Oktober 1715 enthält eine Reihe von Ripping beobachteter, von Leibniz berechneter Höhen aus der Gegend von St. Andreasberg. Da diese in der von Ripping bearbeiteten Harzkarte keine Verwendung gefunden haben, kann man folgern, daß die Karte damals schon erschienen war.

Der Briefwechsel Leibnizens hat in diesem Zusammenhang für uns nur soweit Interesse, als er dazu dient, uns die Persönlichkeit Rippings näher zu bringen. In je hellerem Licht Leibniz vor uns steht, umso heller ist auch der Glanz, der dabei auf Ripping fällt. Nach den Worten Friedrichs des Großen bedeutete Leibniz für seine Zeit mehr, als eine ganze Akademie der Wissenschaften. Er war z. Bt. des Briefwechsels persönlicher Berater Peters des Großen

von Rußland und Karls XII. von Schweden. Bei dem Deutschen Kaiser Karl VI. hatte er das Vorrecht, jederzeit den kaiserlichen Hof ohne vorherige Anmeldung zu betreten. In den Jahren des Briefwechsels stand durch Newtons unverständliches Vorgehen der erbitterte und bedauerliche Kampf über die Priorität der Differentialrechnung auf dem Höhepunkt. Wenn dieser Mann bei seinem umfassenden Leben noch die Gelegenheit wahrnahm, mit einem Markscheider auf dem Oberharz brieflich Gedanken auszutauschen, so ist diese Tatsache als eine besondere Ehre für Ripping zu werten.

Im Jahre 1716 starb Leibniz als ein alter und gebrochener Mann in einer durch häßlichste Intrigen veranlaßten Einsamkeit, die einer Verbannung gleichkam. Drei Jahre später starb Ripping im Alter von etwa 35 Jahren aus vollstem Schaffen heraus. Er hatte scheinbar keine Zeit, einen gleichwertigen Nachfolger auszubilden und in sein Amt einzuführen, sodaß mit ihm jene Markscheiderfolge ausstarb, die von Balthasar Rößler ausgehend, über Flach, Buchholz und Koch zu ihm hinführte. Diese Tatsache veranlaßt mich, hier meine Mitteilungen über die Stellung des Markscheiders um 1700 abzubrechen, ohne daß damit gesagt sein soll, daß der Tod Rippings einen Abschnitt in der Entwicklung des Harzer Bergbaues bedeutet.

Wir haben verfolgen können, daß die Markscheider der damaligen Zeit Fragen bearbeiteten, die zwar nach unserer heutigen Auffassung nicht zu ihrem Arbeitsgebiet gehören, zu jener Zeit aber als selbstverständlich hinzugezählt wurden. Wir wissen, daß für scharf begrenzte Sonderwissenschaften damals kein Platz war. Weil die Grundlagen jeder naturwissenschaftlichen Erkenntnis und jeder technischen Betätigung das Messen und Wägen waren und sind, stand von jeher der Markscheider an günstiger Stelle, wenn es galt, benachbarte Wissensgebiete erstmalig zu erschließen. Man glaube auch nicht, daß unsere heutige Zeit so grundlegend von der damaligen verschieden sei. Immer wieder bilden sich Sonderfragen, die im Anfang von den verschiedensten Seiten angepackt werden und immer wieder sehen wir, — zum Beispiel in der Geophysik, in der Bergschädenfrage und in der Forderung nach Ausnutzung der abbaudynamischen Vorgänge — wie der Markscheider mit Erfolg durch seine exakten Beobachtungen Wege findet, die anderen verschlossen sind.

Der Unterschied zwischen der damaligen und der heutigen Arbeitsauffassung besteht darin, daß damals der tätige und schöpferische Kopf seine Gedanken bis zu Ende durchkämpfte, während im Rahmen unserer heutigen Großorganisationen der Ort des Erfolges nicht mehr den Ort der entscheidenden Vorarbeiten erkennen läßt. Es ist die Tragik der Spezialisierung, daß sie infolge eines scheinbar logischen Instanzenweges leicht den Menschen um die Freude des Endsieges bringt.

Ohne vorherige Kenntnisse von dem, was gewesen, habe ich die Geschichte des Oberharzer Bergbaues unter dem Kriterium des markscheiderischen Standpunktes verfolgt, und ich freue mich des Ergebnisses, das mir wie eine reife Frucht in die Hand fiel.

Wer die Geschichte des Markscheidewesens erfassen will, kann es nur, wenn er gleichzeitig in der Geschichte unseres Bergbaues lebt, und wer die Geschichte des Bergbaues verstehen will, kann es nur, wenn er diesen Bergbau im Rahmen unserer Wirtschaftsgeschichte und zuletzt im Rahmen der Geschichte unseres Volkes sieht. Denn wir sind ja alle derselben Wurzel entsprossen, allein sind wir nichts, erst durch die Beziehung auf anderes erhalten wir Bedeutung. Diese Gedanken sind uralte, niemals aber sind sie uns mit gleicher Nachhaltigkeit eingehämmert worden wie heute, sie sind hier nicht entwickelt worden aus eigennützigen Gesichtspunkten eines Standes heraus, sondern aus freudigem Dienst an unserem Bergbau und an unserem Vaterland. Wenn jenes Ziel unseres Führers erreicht ist, daß jeder Arbeiter am Vaterland nicht nur seines Lohnes wert ist, sondern auch der Ehre und der Anerkennung, dann wird die Arbeit nicht mehr versickern im Sande der Engherzigkeit und des Eigennuzes, sondern wird sich sammeln in dem Strome lebendiger und schöpferischer Vaterlandsliebe, und das blühende Land an den Ufern dieses Stromes ist unser ewiges Deutschland.

Ich bitte Sie, sich von Ihren Plätzen zu erheben: Dem Aufstieg unseres Vaterlandes und dem unbeugsamen Führer, dessen Härte nur aus der Liebe erwächst, ein dreifaches Sieg Heil!

### Schrifttum.

- [1] Bornhardt: Geschichte des Harzer Bergbaus. Aus Görge's-Spehr, Vaterländische Geschichten und Denkwürdigkeiten.
- [2] Calvör: Histor. Nachrichten und das Maschinenwesen auf dem Oberharz. 1763 II. S. 5.
- [3] Gatterer: Anleitung den Harz zu bereisen. III. S. 271.
- [4] Bornhardt: Geschichte des Rammelsberger Bergbaus. S. 221.
- [5] Calvör: Historische Nachrichten von den Harzischen Bergwerken 1760.
- [6] Pattenhausen: Die Entwicklung der offiziellen Kartographie in Braunschweig. Zeitschrift für Vermessungs-Wesen 1887.
- [7] Gatterer: III. S. 45 und 251. S. 1. S. 50.
- [8] Calvör: [2] S. 99. S. 98.
- [9] Bierling: Die Schachtfördereinrichtungen um 1700. V. D. J. 1933.
- [10] Calvör: [2] S. 106.
- [11] Vogel: Christopher Polhem und seine Beziehungen zum Harzer Bergbau. V. D. J. 1913.
- [12] Gatterer: III. S. 369. Calvör: [2] I. S. 116 II. S. 56.
- [13] Calvör: [2] I. S. 715. 84.
- [14] Calvör: [2] I. S. 154.
- [15] Gatterer: V. S. 631.
- [16] Schwemann, Heinig, V. D. J. 1922.
- [17] Markscheiderei der ehemaligen Berginspektion Clausthal.
- [18] Hammer: Der Rechenschieber 1898.
- [19] Wisfi: Markscheidkunde II S. 148.

## Jahresfeier der Bergakademie am 29. Juni 1935.

### Begrüßungsansprache des Rektors Professor Nehm.

Wie alljährlich haben wir uns auch heute hier versammelt, um auf der Jahresfeier unserer Bergakademie die Verbundenheit unserer Hochschule mit unserer Studentenschaft, mit unseren alten Freunden, mit unserer Landschaft und mit unserem Vaterland zu betonen. Viel mehr als die großen Hochschulen sind die kleinen zur Pflege dieser Beziehungen verpflichtet, denn ihr Bestand gründet sich nicht auf die übliche Anziehungskraft der großen Städte mit ihren Lebensannehmlichkeiten, er gründet sich zum größten Teil auf die lebendigen Kräfte, die sich innerhalb von Familien und Korporationen durch Generationen hindurch auswirken, und die den Sohn und den Enkel dorthin gehen lassen, wo schon der Vater, der Großvater, die Ausbildung des angestammten und gemeinschaftlichen Berufes gefunden haben. Was uns verbindet, ist die Liebe zu unserem gemeinsamen Beruf, ist der Stolz, an den Aufgaben arbeiten zu dürfen, die die Versorgung unseres Vaterlandes mit lebensnotwendigen und bodenständigen Rohstoffen zum Ziele haben. So begrüße ich Sie alle, die Sie aus den praktischen Berufen kommen, aus Bergbau- und Hüttenbetrieben, die Sie als Vertreter und Mitbürger unserer Bergstadt hier weilen und deren Berufssorgen oft auch unsere sind. Ich begrüße die Behörden und die Dienststellen der Bewegung und auch Sie, Ew. Magnifizenzen, die Sie als Vertreter unserer nachbarlichen niederländischen Hochschulen in steter Freundschaft zu uns gekommen sind. Wenn die Behörden und die Dienststellen der Bewegung diesmal schwächer vertreten sind als sonst, so liegt der Grund in der Tatsache, daß unsere Tagung und der Gauparteitag bedauerlicherweise zusammenfallen und daß für uns eine Verschiebung der Jahresfeier infolge des bevorstehenden Semesterchlusses einer völligen Aufgabe der diesjährigen Feier gleichzuachten gewesen wäre.

Der Mittelpunkt unserer Jahresfeier war bisher der jährliche Rechenschaftsbericht des Rektors und alle zwei Jahre die Rektoratsübergabe. Auf Grund der Neuordnung des Hochschulwesens ist hier eine grundlegende Änderung eingetreten: der jährliche Rechenschaftsbericht erfolgt auf Anordnung des Herrn Ministers am Ende des Wintersemesters, die Rektoratsübergabe am Anfang des Sommersemesters, und es würde nicht zur Pflege der Verbundenheit gehören, wenn wir die Mitglieder des Vereins von Freunden zu diesen jahreszeitlich ungünstigen Terminen in Clausthal zusammenberufen würden. Wir

müssen also in Zukunft, wenn wir an dem Sommertreffen festhalten, unserer Feier einen neuen Inhalt geben. Die Aufgaben der Hochschulen im neuen Deutschland heben sich in den letzten Monaten immer schärfer heraus: Gestaltung des Volkstums im Rahmen der nationalsozialistischen Bewegung und im Sinne weitgehender wirtschaftlicher Freiheit dem Auslande gegenüber.

Verbundenheit mit dem Volkstum war für unsere Bergakademie von jeher eine Vorbedingung ihrer Lebensfähigkeit. Dozentschaft und Studentenschaft, Hochschule und Staat, Wissenschaft und Landschaft sind Begriffe, die aus der ganzen Entwicklung heraus von unserer Bergakademie immer als zusammengehörige Einheiten gesehen worden sind. Sie sind die Voraussetzungen der Volksgestaltung und ihrem Ausbau wollen wir uns auch in Zukunft von ganzem Herzen widmen.

Ebenso auch dem Ausbau der wirtschaftlichen Unabhängigkeit. Die restlose Ausnutzung unserer heimatischen Bodenschätze ist für den Bergmann eine Selbstverständlichkeit, und blutenden Herzens mußte er in den letzten Jahrzehnten die schicksalschweren Verlagerungen in unserer Rohstoffwirtschaft beobachten. Nachdem nunmehr unsere Regierung grundsätzlich neue Wege beschreitet, ergeben sich auch für uns neue Hoffnungen und neue Aufgaben. Der Ersatz ausländischer Rohstoffe aus eigenen, wenn auch armen Lagerstätten rückt in ungeahntem Maße in den Vordergrund. Ihre Aufmerksamkeit auf diese neuen Aufgaben zu lenken, soll der Sinn unserer heutigen Jahresfeier sein.

Im Mittelpunkt unserer Rohstoff-Fragen steht die Versorgung Deutschlands mit Treibstoffen, und deshalb werden heute zwei Vertreter unseres Instituts für Erdölforschung in Kurzvorträgen einige Teilfragen dieses Gebietes behandeln. Sollte dieser Versuch Ihre Zustimmung finden, werden wir auf späteren Jahresfeiern diese Berichte auf die gesamte bergmännische Rohstoffversorgung ausdehnen.

Ich erteile zuerst Herrn Dozenten Dr. Runge das Wort zu dem Thema „Die deutschen Erdöllagerstätten“ und bitte Herrn Professor Schulz, anschließend über „Die Gewinnung und Förderung des deutschen Erdöls“ zu berichten.

# Die deutschen Erdöllagerstätten.

Vortrag von Dozent Dr. Hans Runge.

Die Kernfragen der Erdöl-Geologie und -Lagerstättenkunde lassen sich zwei Fragengruppen unterordnen, nämlich 1.) Wo finden wir Erdöl? 2.) Wie finden wir Erdöl?

Beide Fragen sind für alle Erdölgebiete gleich und einfach zu beantworten, wenn wir um etwa  $\frac{3}{4}$  Jahrhundert zurückgehen in die Zeit, wo der eigentliche Erdölbergbau begann, da man ja doch die minimalen Bitumengewinnungen früherer Jahrhunderte aus „Teerkuhlen“ für Wagenschmiere und Tierarznei nicht gut mitrechnen kann. Damals bohrte man einfach dort, wo schon mehr oder weniger lange Zeiten hindurch an der Erdoberfläche natürliche Erdöl- oder Erdgas-Austritte beobachtet worden waren. Der Anreiz zu solchen Bohrungen war gegeben einmal durch Zufallsfunde, wie bei Titusville in Pennsylvanien, andererseits dadurch, daß primitivere Methoden, wie Sandschächte beispielsweise, nicht mehr die Mengen liefern konnten, welche dem mit der Entwicklung der Technik steigenden Bedarf entsprachen.

Je nach dem Glück der einzelnen oder nach der Ausdehnung und dem Bau der betreffenden Vorkommen gelang es dann früher oder später, in der Nähe solcher natürlichen Ausbisse Delfelder zu entwickeln. Es fehlt allerdings auch nicht an Beispielen, wo auf solche Anzeichen hin viel Arbeit vergeblich geleistet wurde. Heute ist diese reichlich rohe Praxis exakteren Methoden gewichen.

Wo finden wir Erdöl?

Allgemein:

Petrographisch in Sandstein, Dolomit, Kalk, also Gesteinen von hinreichender Porosität oder Klüftigkeit zur Aufnahme und Abgabe von Erdöl.

Stratigraphisch findet sich Erdöl in recht verschieden alten Schichten vom älteren Paläozoikum bis in junges Tertiär hinauf, wenn man die oberflächlichen Austritte im Quartär vernachlässigen will und kann wegen ihrer im allgemeinen geringen wirtschaftlichen Bedeutung. Von seltenen Sonderfällen abgesehen, scheiden Eruptivgesteine aus, schon deswegen verständlich, weil das Erdöl aus organischen Resten abzuleiten ist, wobei allerdings über den oder die speziellen Bildungsvorgänge der Erdölsubstanz noch nicht die letzte Klarheit oder wissenschaftliche Einstimmigkeit besteht.

Tektonisch, also in Bezug auf den Gebirgsbau der erdölführenden Schichten, läßt sich sagen, daß sich die Erdölanammlung im allgemeinen in der

relativ höchsten Lage findet in Bezug auf die betreffende Scholle, der das Speichergestein angehört, und zwar besonders in geneigten Schichten, wo eine hinreichende Seigerung von dem in großen Massen mit dem Del zusammen vorkommenden Salzwasser möglich ist. Die Neigung braucht dabei keineswegs immer besonders stark zu sein.

Weiterhin ist wesentlich ein hinreichend dichter Abschluß der Lagerstätte nach oben hin. Dieser Abschluß kann in geschlossenen Strukturen durch koncordante Überlagerung, durch mächtige Tonserien gegeben sein, vielfach gerade aber wird er auch durch diskordante Auflagerung entsprechender Schichten bewirkt.

Steilstellung und Abschluß können in mannigfachster tektonischer Einzelform vorkommen.

Eine weitere Bedingung, das Vorhandensein eines hinreichend großen Einzugsgebiets und einer Schichtenfolge, welche genügend reich an Bitumen war, ist wegen der erwähnten Unklarheiten über die Entstehung der Erdölstoffe im einzelnen schwer genauer zu definieren.

### In Deutschland

haben wir stratigraphisch bisher Erdöl in wirtschaftlich ausbeutbarer Menge besonders im Mesozoikum vom Keuper bis zur Kreide gefunden, doch gibt es auch ältere Erdölvorkommen im Zechstein und jüngere im Tertiär, die zu lohnender Ausbeute führten.

Tektonisch ist die Stellung der deutschen Erdölvorkommen ebenfalls recht mannigfaltig. Im Vordergrund stehen die Flanken der norddeutschen Salzstöcke, doch sind ebenfalls wesentlich flache Faltungs- und Bruchstrukturen im subsalinaren mitteldeutschen Zechstein und monokline Bruchschollen im Untergrunde des Oberrheintalgrabens ölführend.

Regional scheiden für Erdölführung und auch für Höflichkeit aus größere Eruptiv-Massive, wie z. B. das Riesengebirge. Allgemein ungünstig muß auch die Fundausicht in den stark gefalteten und zerbrochenen Rumpfreften des alten, paläozoischen, varistischen Gebirgsbogens angesehen werden, weil etwa hierin enthalten gewesene Erdölansammlungen wohl nicht den zur Erhaltung erforderlichen Abschluß gefunden haben dürfen. Im verbleibenden Gebiet lassen sich Einzelprovinzen nach Umfang und besonderem geologischen Bau unterscheiden.

Das bisher bedeutendste Gebiet ist das der norddeutschen Salzstöcke. Unter einer mehr oder minder mächtigen Decke junger diluvialer Bildungen begraben findet sich in Norddeutschland ein recht wechselnder geologischer Bau, dessen hervortretendster Zug die Durchspießung der mesozoischen und tertiären Schichtenfolge durch Auspressungspfeiler von Zechsteinsalz ist, an deren Flanken die benachbarten jüngeren Schichten mehr oder weniger weit emporgehoben wurden. Der Flankenbau ist freilich nicht einfach und symmetrisch und besonders dadurch auch wechselnd, daß sich an manchen Salzstöcken mesozoische Sättel oder

Halbsättel angelagert finden, deren Achsenstreichrichtung oft von der des Salzstocks selbst abweicht (Quersättel).

Bekanntere Salzstock-Deelfelder sind die von Wiehe-Steinförde, Hänigsen-Obershagen-Nienhagen, Delheim-Berghöpen und Oberg. Während in Oberg sich der Sattel auch bereits in der Geländeoberflächenform ausprägt, ist besonders bei den beiden erstgenannten nicht die geringste Spur einer Aufwölbung an der Oberfläche erkennbar. Je nach der örtlichen Ausbildung der Schichtenfolge sind es verschiedene sandige Horizonte besonders des Rhät, des Doggers und der Unterkreide, aber auch des mittleren Keupers oder der Oberkreide, welche als Speichergesteine in Frage kommen. Neuere Aufschlüsse haben gezeigt, daß in größeren Teilgebieten des norddeutschen Tieflandes zwar wohl Salzstöcke vorhanden sind, dagegen aber die im Hannoverischen als Speichergestein bewährten Stufen fehlen. Ob es sich hierbei um eine große, geschlossene Schwellenregion handelt, oder ob sich darin auch noch wieder lokale Senken oder Becken mit der mehr oder minder vollen hannoverschen Serie finden werden, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Die Mitteldeutsche Zechsteinprovinz trat nach vorausgegangenen kleineren Funden von Gas- und Deel Spuren in den Vordergrund durch den Deelfund von Volkenroda, wo im Thüringer Becken unter dem Salz des oberen Zechsteins im Hauptdolomit des mittleren Zechsteins sich eine produktive Deel-lagerstätte fand. Nachdem neuerdings auch nördlich des Harzes am Großen Fallstein der genannte Hauptdolomit in produktiver Form angetroffen wurde, besteht die Möglichkeit, daß in weiteren mitteldeutschen Gebieten sich ähnliche Vorkommen finden werden. Im Gegensatz zu den norddeutschen Salzstöcken handelt es sich hier tektonisch um relativ flache Strukturen.

Erwähnt sei hier nun, daß in mancher Hinsicht diese mitteldeutschen Funde die Auffassung sehr stützen können, daß die mesozoischen Deelvorkommen Norddeutschlands nicht in diesen Schichten selbst primär entstanden, sondern daß ihr Inhalt auf großen Störungen am Salzstock aus dem subsalinaren Untergrund aufstieg und in die heutigen Speichergesteine sekundär einwanderte.

In dem großen, langgestreckten Einbruchsbecken des Oberrheintalgrabens stehen seit langem Erdölvorkommen im Tertiär des Unterelsaß bei Bechelbronn in Förderung. Späterhin fand man eine grundsätzlich ähnliche Schichtenfolge auch rechtsrheinisch auf der badischen Seite und traf hier auch bei Bruchsal Erdöl an. Die neueste Entwicklung im Elsaß wie in Baden zeigt nun, daß nicht nur das Tertiär Erdöl führen kann, sondern auch sein mesozoischer Untergrund. Hier handelt es sich weder um eigentliche Sättel, noch um Salzstöcke, sondern um Bruchschollen, welche durch gegensinnige Sprünge voneinander getrennt und gegeneinander abgeriegelt sind.

Altbekannt, wenn auch bisher nicht zu dauernder Produktion führend, sind im deutschen Alpenvorland Vorkommen von Erdöl bei Tegernsee und von Gas in der Passauer Gegend. Besonders seit sich im Wiener Becken auf

mährischem und österreichischem Gebiet etwas beachtlichere Öl- und Gasvorkommen finden, taucht wieder der Gedanke auf, den nördlichen Außenbogen der Alpen und sein Vorland mit dem östlichen und südlichen Karpathenrand Polens und Rumäniens zu vergleichen.

Ein weiteres Gebiet ist noch zu erwähnen, nämlich das nördliche Westfalen. Ob die gelegentlich früherer Steinkohlen-Schürfbohrungen ange-troffenen Gasvorkommen des Münsterlandes aus dem dort im tieferen Untergrund liegenden karbonischen Steinkohlenlagern abzuleiten sind, oder ob man hier den Außenrand des alten varistischen Faltenbogens mit ausklingender Faltung annehmen kann und in kühnem Vergleich mit pennsylvanischen Verhältnissen auf Ölagerstätten im tieferen Paläozoikum hoffen soll, bedarf weiterer Untersuchungen.

Besentlich greifbarer sind die Zechsteinvorkommen im nordwestlichen Westfalen nach der holländischen Grenze zu, wo sich im tieferen Zechstein ölführender Dolomit nach Thüringer Art wohl finden kann. Die bekannten Bentheimer Asphalt-Gänge und neuere Zechstein-Ausschlüsse berechtigen hier zu weiterer Suche.

Wie finden wir Erdöl?

Allgemein-theoretisch:

Nachdem man in Pennsylvanien früh einen Zusammenhang zwischen dem Faltenbau und der Erdölverteilung herausfand derart, daß sich in den höchsten Scheitelzonen Gas und Erdöl, an den tieferen Flanken und in den Mulden aber Salzwasser fanden, lag eine Zusammenfassung dieser Erfahrung in der sogenannten Antiklinaltheorie nahe. Inzwischen hat man erkannt, daß nicht nur geschlossene, einfach gebaute Antiklinalen, sondern auch mannigfache andere tektonische Strukturen zur Erdölansammlung geeignet sind, und man spricht deshalb bewußt heute lieber von einer Struktur-Theorie. Losgelöst von dem Auftreten von übertägigen Ölspuren sucht der Geologe geeignete Strukturen auf, da doch streng genommen ja z. B. Teerkuhlen eher ein Zeichen für aus-gelaufene Lagerstätten sein können und die besten Lagerstätten oder Lager-stättenteile nichts von ihrem Inhalt an die Oberfläche entweichen ließen. Dabei ist sich der Fachmann natürlich dessen bewußt, daß mit der Struktur nur eine der zahlreichen Bedingungen für das Erdölvorkommen erfüllt ist. Wenn ihm also die Struktur allein keineswegs eine Gewißheit bieten kann, so wird er eine erste Untersuchungsbohrung beispielsweise doch an einer Antiklinale und nicht mitten in das tiefste Muldengebiet hinein ansetzen.

Wo und wie sich eigentlich das Erdöl bildete, wenn man nicht überhaupt vorsichtiger von den verschiedenen Erdölen sprechen will, ist eine noch recht unstrittene Frage. Mehr und mehr hat man anerkannt, daß man beim Erdöl als einer Flüssigkeit unbedingt damit rechnen muß, daß es in der Erdrinde mehr oder weniger ausgedehnte Wanderungen hinter sich haben kann. Hier braucht es sich nicht nur um eine Wanderung innerhalb der heutigen Speicherschicht

selbst zu handeln, sondern auch quer zu den Schichten, auf Störungsflüsten, von einem geologischen Horizont in den anderen kommt sogenannte Migration in Frage. Bei vielen Vorkommen ist es weitgehend wahrscheinlich geworden, daß wir sie nicht als primär, in ihren heutigen Lagerstätten entstanden, sondern als sekundär zugewandert ansehen müssen. Wenn man in einer Erdölprovinz die sekundäre Natur der Vorkommen erkannt hat, muß man naturgemäß auf andere Merkmale achten, als wenn man Primärbildung voraussetzen darf.

#### Speziell=praktisch:

In der praktischen Einzelarbeit haben sich neuerdings manche wissenschaftlich=technische Methoden entwickelt, welche uns eine sichere Arbeit ermöglichen. Die geophysikalischen Aufschlußmethoden, besonders die gravimetrischen und seismischen Verfahren sind in diskordant=überlagerten Gebieten, wie wir sie ja gerade vielfach in Erdölgebieten finden und in Zukunft noch mehr auffuchen müssen, da die einfacher gebauten Strukturen immer weitgehender bereits untersucht sein werden, ein außerordentlich wichtiges Hilfsmittel geworden. Wenn es auch bisher kein Verfahren gibt, das Erdöl direkt feststellen kann, wenn also auch keine geophysikalische Methode absolut eine Fundbohrung garantieren könnte, so sind doch die Struktur=Anhaltspunkte, welche uns diese Verfahren liefern, sehr wertvoll und lohnen sich durch die Einsparung und Vermeidung mancher sonst sicheren Fehlbohrung.

Mit der weiter entwickelten Bohrtechnik mußte die Olfeld=Geologie insofern Schritt halten, als sie eine dem angepaßte Bearbeitung der Bohrergebnisse, insbesondere der Bohrproben entwickeln mußte und konnte.

Je spärlicher das Probenmaterial wird, umso weniger kann man sich darauf verlassen, bezeichnende Leitfossilien zu finden und muß mit Hilfe verschiedener sedimentpetrographischer Methoden das Gesteinsmaterial selbst auswerten. Man benützt hierbei nicht nur grobe Unterscheidungen wie Sandstein, Ton, Mergel usw., sondern man verfolgt genau und quantitativ die Änderung im Kalkgehalt, im Salzgehalt, in der Körnung, man entwickelt Verfahren zu photometrisch genauer Bestimmung feinsten Farbwechsel, man verfolgt oft minimale Schwankungen in der Beimengung bestimmter Mineralgruppen.

Fehlen aus technischen oder geologischen Gründen Makrofossilien, so hat man mit Hilfe der Mikropaläontologie gelernt, Fauengemeinschaften von Foraminiferen usw. zu isolieren und zur Altersbestimmung der durchteuften Schichten heranzuziehen.

Für die Erkennung von selbst nur geringen Ölspuren in Bohrproben ist in Deutschland ein außerordentlich elegantes Verfahren durch die Verwendung der Analysen=Quarzlampe entwickelt worden, das außerdem eine sichere Unterscheidung nicht nur von Rohöl gegenüber raffinierten Ölen und Fetten gestattet, welche als technische Verunreinigungen ins Probenmaterial gelangt sein können, sondern oft auch verschiedene Rohölsorten unterscheiden läßt.

Die Anwendung der elektrischen Bohrlochsuntersuchung nach dem Schlumbergerverfahren bedeutet ebenfalls in den meisten Gebieten einen bedeutenden Fortschritt. Die Messungen von Widerstand und Porosität in den aufeinanderfolgenden Schichten, welche die Bohrung durchteuft hat, ergänzen nicht nur den Probenbefund ganz wesentlich und gestatten eine starke Verminderung der zeitraubenden und kostspieligen Kernbohrung, sondern sie geben uns oft auch einen recht sicheren Hinweis bei Ölführung oder etwaiger Verwässerung der Lagerstätte. Die nach dem Martiensens-Verfahren mit Hilfe des Kreisellkompaß nach Grad und Richtung festgelegte Abweichung des Bohrlochs gestattet die Berichtigung des durch eine solche Abweichung gefälschten Fallwinkels an Kernproben.

#### Ein Ausblick

auf die Zukunft des deutschen Erdölbergbaus muß eigentlich von der Tatsache ausgehen, daß wir, obwohl die Anfänge dieses unseres deutschen Erdölbergbaus gleich alt mit denen mancher anderen blühenden Industrie sind, doch auf dem Weltmarkt nur eine recht bescheidene Rolle spielen. Wir wissen durchaus, daß das nicht an mangelndem Wagemut oder technischer Rückständigkeit gelegen hat, sondern zweifellos an vergleichsweise schwierigen geologischen Verhältnissen.

Die lebhafteste Steigerung der deutschen Erdölförderung in der Zeit seit dem großen Kriege gibt uns aber andererseits die Gewißheit, daß mancher Fortschritt in dieser Richtung möglich sein wird. Einen starken Auftrieb erfuhr die Aufschlußtätigkeit neuerdings durch die Förderung von Seiten der Reichsregierung im Rahmen des Reichsbohrprogramms, welche sich in einer gewissen Subventionierung von je etwa 60 Aufschlußbohrungen in den beiden Jahresetappen 1934 und 1935 und nicht zum wenigsten in einem außerordentlich fruchtbaren Erfahrungsaustausch der an diesem Programm beteiligten Unternehmungen auswirkt. Das Ergebnis der bisherigen Arbeit ist nicht nur durch die Auffindung recht zahlreicher beachtlicher Ölspuren ermutigend, sondern die erste Jahresetappe brachte bereits in drei geologisch durchaus verschieden gebauten Gebieten wirtschaftliche Fundigkeit und den Nachweis neuer Felder. (Bis zur Drucklegung hat auch die zweite Jahresetappe bereits zwei neue Felder gebracht). Wenn wir nicht so sehr nach ausschlaggebender Weltmarktbedeutung als vielmehr zunächst danach streben, erforderlichenfalls durch Eigenversorgung uns von eben diesem Weltmarkt unabhängig halten zu können, dann können wir mit gutem Vertrauen auf die entsprechende weitere Entwicklung des deutschen Erdölbergbaus hoffen.

## Die Gewinnung des Erdöls.

Vortrag von Professor Wilhelm Schulz.

Eine Kultur kann sich nur dann in einem Volke entwickeln und dieses sich ihr widmen, wenn ein Teil seiner Mitglieder von der allerschwersten Arbeit und Fron bei dem Kampfe um das Dasein befreit ist. Im Altertum wurde dieses durch die Sklaverei ermöglicht und bis weit in die Neuzeit hinein vor allem durch die Leibeigenschaft. Erst sehr spät kam die gerade von Seiten der Kultur so gerne und häufig angegriffene böse Technik und schuf den Menschen mehr Freiheit, sich mit kulturellen Dingen zu befassen und diese auch zu genießen. Die Technik selbst beruht aber auf der Maschine. Keine größere Maschine würde indes laufen, wenn uns nicht das Erdöl die so unbedingt notwendigen Schmieröle lieferte, und Kraftwagen, Luftschiffe und Flugzeuge wären überhaupt noch nicht erfunden, wenn nicht das Erdöl Treibstoffe in genügender Menge billig zur Verfügung stellen würde.

Aus diesem Grunde ist es für jedes Land von größter Wichtigkeit, über genügende Mengen dieser Stoffe verfügen zu können. Da wir aber zur Zeit in Deutschland nur etwa  $\frac{1}{6}$  unseres Bedarfes an diesen Stoffen decken können, so ist es unsere ganz besondere Pflicht, der Gewinnung des Erdöls im eigenen Lande die größte Aufmerksamkeit zu schenken und sie möglichst zu vervollkommen.

Da diese Gewinnung zu den Aufgaben des Bergmannes gehört, so bietet die Jahresfeier der Bergakademie Clausthal eine erwünschte Gelegenheit, auch einen größeren Kreis mit den Verfahren zur Gewinnung des Erdöls und den damit zusammenhängenden wissenschaftlichen Fragen bekannt zu machen.

Während es der Bergmann sonst allgemein mit festen Mineralien, wie Kohlen, Erzen und Salzen zu tun hat, handelt es sich beim Erdöl um ein flüssiges oder gasförmiges Mineral, zu dessen Gewinnung andere Verfahren angewendet werden müssen als bei der Gewinnung fester. Nur der Steinsalzbergmann gewinnt schon seit unvordenklichen Zeiten flüssige Mineralien in Gestalt von natürlichen oder künstlichen Soolen.

Sowohl die Soole als auch das Erdöl werden in der Weise gewonnen, daß man die Lagerstätte durch Bohrlöcher anfährt und sie mit diesen abzapft. Die Erfindung des Tiefbohrens geht auf dasjenige Volk zurück, das Europa in technischen Dingen weit voraus war, nämlich auf die Chinesen, die schon seit zweitausend Jahren diese Technik kannten. Freilich waren die von ihnen verwendeten Mittel nur sehr einfacher Natur. Ein Bambusstamm, der als

Bohrschwengel diente, wurde schräg ansteigend eingespannt, an seiner Spitze ein Hanfseil befestigt, das an seinem unteren Ende einen eisernen Meißel trug, und nun wurde dieser Meißel dadurch in auf- und abgehende Bewegung gesetzt, daß ein oder zwei Leute, auf dem freien Ende des Stammes sitzend, diesen zum Wippen brachten, eine recht kindlich und spielerisch anmutende Beschäftigung, die aber eine erhebliche Geschicklichkeit und große Erfahrungen erfordert. Dadurch, daß das Seil sich infolge seines Dralles abwechselnd auf- und zudreht, trifft der Meißel die Bohrlochsohle immer wieder an einer anderen Stelle und sprengt so Stücke des Gesteins los, die bei weiteren Schlägen des Meißels fein zerkleinert werden. Das hierbei entstehende feine Bohrmehl bildet sehr bald im Tiefsten des Bohrloches ein für den Meißel nicht mehr zu durchdringendes Polster, weshalb man in das Bohrloch mehrere Eimer Wasser gießt.

Durch die Meißelschläge wird das Bohrmehl mit dem Wasser verrührt und aufgeschlämmt, und der Bohrer dringt nun müheloser durch diese Trübe. Mit der Zeit wird sie allerdings immer steifer und dichter und muß deshalb aus dem Bohrloche entfernt werden. Dieses geschieht dadurch, daß man an Stelle des Meißels einen sogenannten Löffel in das Bohrloch senkt, einen Hohlzylinder, dessen Durchmesser etwa dem des Bohrloches entspricht. Am unteren Ende trägt der Löffel ein Ventil, das sich beim Eindringen in den Bohrschmand selbsttätig öffnet und selbsttätig wieder schließt, wenn man den Löffel anhebt. Durch ein- bis zweimaliges Löffeln wird so das Bohrloch gesäubert, worauf die Meißelarbeit von neuem beginnt. Mit diesem Seilbohrverfahren, das später erheblich verbessert und maschinell betrieben wurde, ist in der Mitte des vorigen Jahrhunderts sehr viel Erdöl erbohrt worden, und heute noch wird es z. B. in den Olfeldern von Pechelbronn im Elsaß angewendet.

Wegen mancherlei Mängel des Seilbohrens ging man dazu über, an Stelle des Seiles ein hölzernes oder eisernes volles Gestänge zu verwenden, konnte indes mit diesem nur etwa 100 m Teufe erreichen, da bei größeren Teufen das Gestänge beim Auftreffen des Meißels auf die Bohrlochsohle zu stark gestaucht wurde und regelmäßig Brüche an ihm auftraten.

Eine erhebliche Verbesserung dieses Stoßbohrens mit steifem Gestänge brachte die Erfindung der Rutschschere durch den Berghauptmann von Deynhaus im Jahre 1843 und die Erfindung des Freifallapparates durch den deutschen Bohrmeister Kind und den Österreicher Fauc. Durch diese Geräte wurde die starre Verbindung zwischen Gestänge und Meißel gelöst und das Gestänge ständig gestreckt gehalten, so daß man mit diesen Bohrapparaten bis zu jeder beliebigen Teufe bohren kann.

Eine weitere Bervollkommnung hatte das Gestängestößbohrverfahren bereits vorher dadurch erfahren, daß man das Vollgestänge durch ein Hohlgestänge ersetzte und durch dieses einen Wasserstrom auf die Sohle des Bohrloches pumpte, der die Sohle blank spülte und beim Aufsteigen zwischen Bohrlochswand und Gestänge den Bohrschmand zutage beförderte. S. Abb. 1.

Da der Meißel infolgedessen ständig auf eine feste Bohrlochsohle trifft, sind die Bohrleistungen beim Spülbohren erheblich größer als beim alten Trockenbohren. Sie werden aber noch weiter gesteigert, weil der Meißel so lange im Bohrloche arbeiten kann, wie er noch scharf ist und nicht wegen des Vöffeln schon früher herausgezogen werden muß.

Freilich hat das Stoßbohren den Nachteil, daß die Bohrproben aus dem Untergrunde nur in stark vermishtem Zustande an die Tagesoberfläche kommen, was die so wichtige Erkennung der durchbohrten Schichten erheblich erschwert. Aus diesem Grunde geht man häufig zum Kronen- oder Kernbohren über, bei dem man nicht stoßend, sondern drehend bohrt, ein Verfahren, das bereits in vorgeschichtlicher Zeit von den Pfahlbauern und Höhlenbewohnern zur Durchbohrung ihrer Steinwerkzeuge angewendet wurde. Dieses Kernbohren ist im Jahre 1864 in Form des Diamantbohrens von dem Schweizer Lescht zur Herstellung von Sprenglöchern beim Tunnelbau angewendet und später in die Tiefbohrtechnik eingeführt worden. Das Bohrwerkzeug besteht hierbei aus einem kurzen Stahlrohre, dessen Kopffläche mit Diamanten besetzt ist. Eine solche Diamantkrone fräst in das Gestein eine ringförmige Nille, und in ihr Inneres hinein wächst nach und nach ein Kern, der entsprechend der Höhe des über der Diamantkrone befindlichen Kernrohres, das zur Aufnahme des Kernes dient, eine Länge bis zu 10 m erreichen kann. Ein solcher Bohrkern gibt ein unbedingt genaues Bild der durchbohrten Schichten, es läßt sich an ihm sogar das Streichen und Einfallen der Schichten genau ermitteln, sodaß man dieses Verfahren überall dort anwendet, wo es darauf ankommt, den Untergrund genau kennen zu lernen. Freilich ist es erheblich teurer als das Meißelbohren, weil es viel langsamer arbeitet und die zum Bohren verwendeten Diamanten äußerst teuer sind. Der Preis für eine größere Bohrkrone beträgt 20—30 000 *R.M.* Immerhin hat es den großen Vorteil, daß man mit ihm beliebig große Teufen erreichen kann. Man hat in den letzten 30 Jahren sehr harte Werkstoffe, Stellite und Hartmetalle, erfunden, durch die man die teuren Diamanten in vielen Fällen ersetzen und so erheblich billiger bohren kann.

Diesem Bohrverfahren erwuchs im Jahre 1894 ein mächtiger Wettbewerber in dem von Anton Raky erfundenen Schnellschlagbohren, bei dem dieser wieder zur starren Verbindung zwischen Hohlgestänge und Meißel zurückging. Die Gestängestauchungen werden von ihm dadurch vermieden, daß das Gestänge oder der Bohrschwengel, an dessen Kopf das Gestänge befestigt ist, elastisch aufgehängt wird. In demselben Augenblicke, wo der Meißel die Bohrlochsohle berührt, wird er nebst dem Gestänge durch die gespannten Federn wieder nach oben gerissen, sodaß das Gestänge ständig gespannt bleibt. Zugleich wird dadurch, daß an Stelle weniger schwerer Schläge viele leichte Schläge in derselben Zeit auf die Bohrlochsohle ausgeübt werden, der Bohrfortschritt gewaltig gesteigert. Es werden damit Leistungen bis zu 100 m am Tage und mehr erreicht, während man sich bei den anderen Verfahren mit Leistungen von 5 bis 10 m im Tage begnügt hatte.

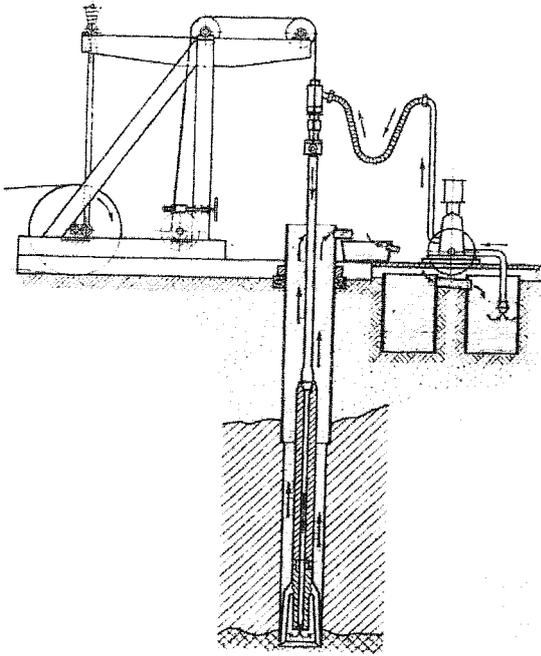


Abb. 1  
Spülbohren mit Meißel.

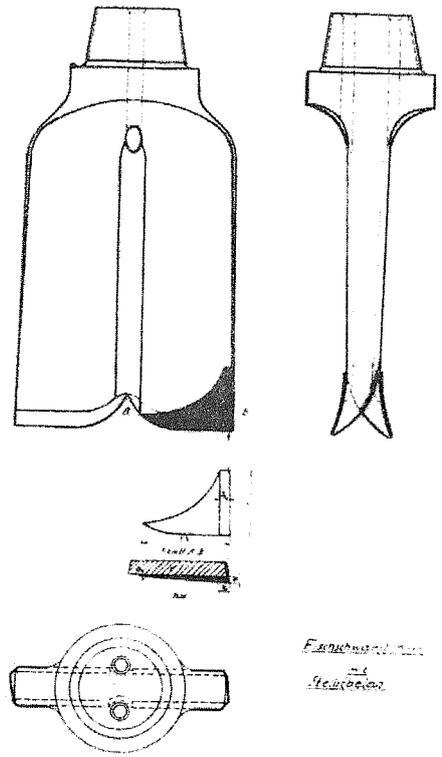


Abb. 2  
Fischschwanzbohrer.

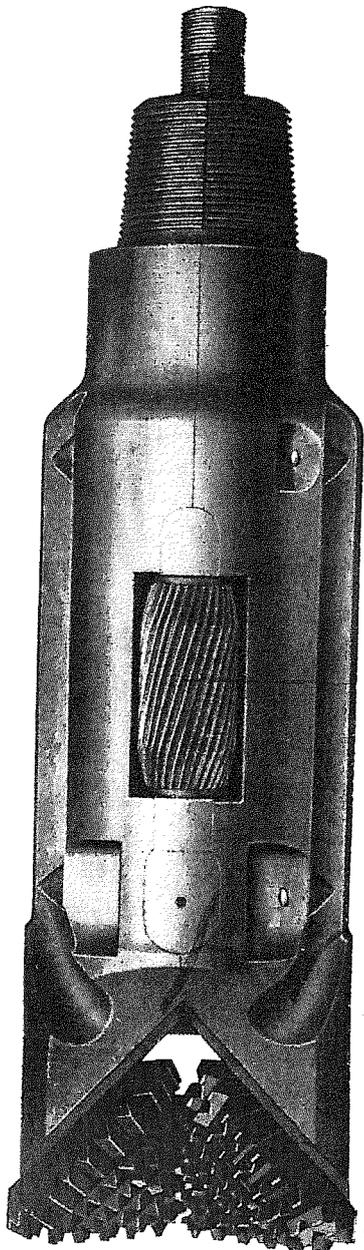


Abb. 3  
Regelbohrer der Firma  
Daniel & Lueg.

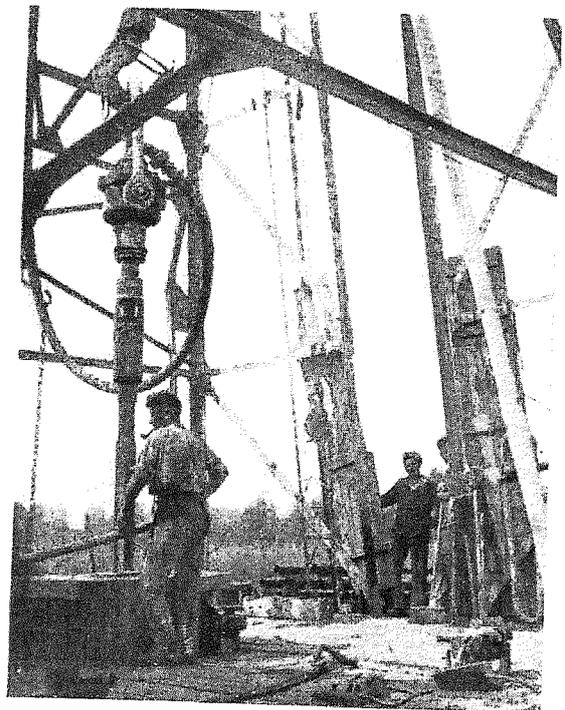


Abb. 4  
Rotary-Bohranlage.

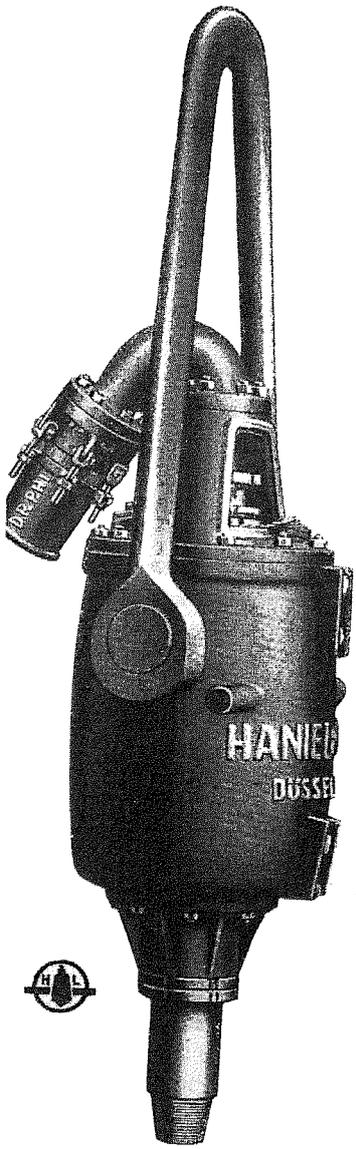


Abb. 5  
Spülkopf der Firma  
Haniel & Lueg.



Abb. 6  
Eiserner Bohrturm.

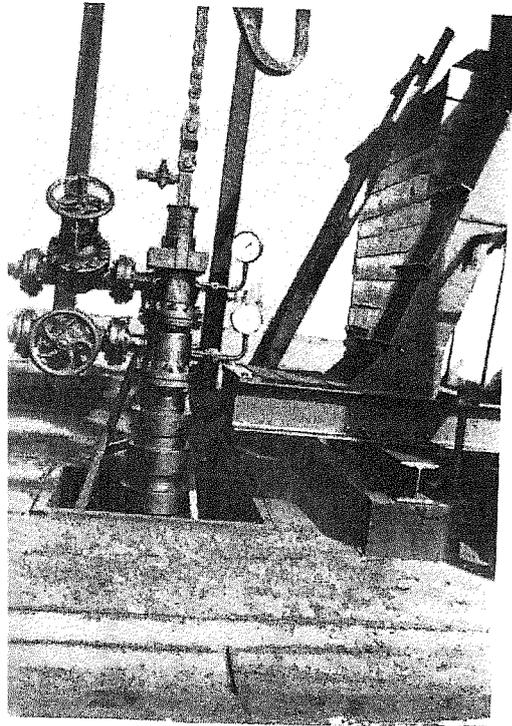


Abb. 7  
Bohrlochstopf.

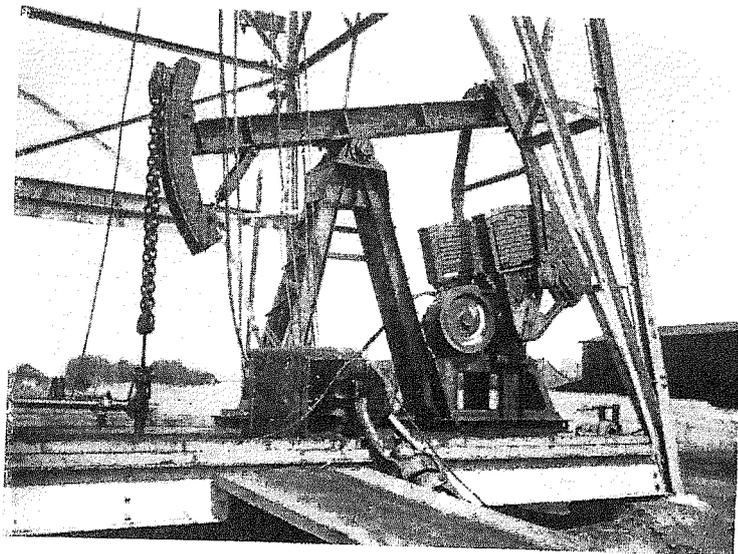


Abb. 8  
Bohrlochspumpe mit Drehgewicht  
des Eisenwerks Wülfel.

Während des Krieges hat sich in den Vereinigten Staaten von Amerika ein Verfahren entwickelt, das sogenannte „Rotary-Verfahren“, bei dem drehend gebohrt, aber kein Kern gewonnen wird. Das Bohrwerkzeug ist der Fischschwanzbohrer, der die Form eines Meißels hat, (s. Abb. 2) dessen Schneide jedoch in der Querrichtung in zwei Teile geteilt ist, von denen sich der eine nach vorn, der andere nach rückwärts krümmt. Wird dieser Bohrer gedreht, so hobeln diese beiden Schneiden das Gestein ab, wobei sich in weicherem Gesteine erheblich größere Fortschritte erreichen lassen als beim stoßenden Bohren. Um die Bohrer-schneiden gegen zu schnelle Abnutzung zu schützen, überzieht man sie mit Stellite (s. Abb. 2), wodurch ihre Schneidhaltigkeit derart erhöht wird, daß man bis zu 300 m in einer Bohrhülse bohren kann, während man früher nach 3 bis 5 m den Bohrer ziehen und schärfen mußte. Selbstverständlich wird auch hier ebenso wie bei dem Diamant- und Stoßbohren gespült, um den Bohrschmand zu Tage zu schaffen und außerdem für eine gute Kühlung des Bohrers zu sorgen.

Wenn man auf härtere Schichten stößt, die dem Fischschwanzbohrer einen zu großen Widerstand entgegensetzen, so wechselt man ihn gegen einen Regelbohrer aus, (s. Abb. 3) bei dem sich gezackte Regel auf der Bohrlochsohle abwälzen und sie zerkleinern. Die Abb. 4 zeigt das Bohren mit einer Rotary-Anlage und Abb. 5 einen über mannshohen Spülkopf, durch den die Spülung in das Gestänge eingepreßt wird. An dem Spülkopfe hängt das Bohrgestänge, das ein Gewicht von über 100 t aufweist. Abb. 6 zeigt die Ansicht eines modernen Bohrturmes.

Mit diesem Rotary-Verfahren wird jetzt auf allen Ölfeldern der Welt gebohrt, und es werden mit ihm die erstaunlichsten Leistungen erzielt. In Westtexas hatte man am 25. Mai 1935 mit der Bohrung Mc. Elroy Nr. 103 eine Teufe von 3900 m erreicht. Auch in Deutschland sind wir schon bis zu Teufen von über 2500 m vorgedrungen. Die deutsche Maschinenindustrie liefert Bohrkrane, die den amerikanischen in keiner Weise nachstehen, und die sie sogar hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit übertreffen. Es zeigt sich das vor allem in den immer kürzer werdenden Zeiten, die zur Niederbringung von Bohrlöchern erforderlich sind. Während man auf den deutschen Ölfeldern im Jahre 1910 für 1000 m 300 Tage, also fast ein Jahr brauchte, brauchte man 1933 hierzu nur 42 und 1935 sogar nur noch 20 Tage.

Vor Erreichung der Lagerstätte wird das Bohrloch mit eisernen Rohren ausgekleidet, um ein Einstürzen der Bohrlochwände zu verhindern. Ist dann die Lagerstätte angebohrt, so beginnt die Förderung des Öls. In vielen Fällen steigt das Öl unter einem solchen Drucke, daß es schnell bis zur Tagesoberfläche steigt, was häufig mit solcher Gewalt geschah, daß das schwere eiserne Bohrgestänge in hohem Bogen aus dem Bohrloche herausgeschleudert wurde und das Öl 40 m und mehr hochspritzte, wobei früher sehr viel Öl und Gas verloren ging. Man hat jedoch bereits seit einer Reihe von Jahren

gelernt, auch die stärksten Springer in die Gewalt zu bekommen, sodaß beim Anbohren einer unter hohem Drucke stehenden Lagerstätte das gesamte Öl und Gas sofort am Bohrlochstopfe durch Ventile (S. Abb. 7) abgefangen und durch Rohrleitungen zu Lagerbehältern oder zu den Verarbeitungsstätten geleitet wird.

Mit der Zeit läßt indes der Druck, unter dem das Öl steht, nach und sinkt schließlich soweit, daß die Ölsäule die Tagesoberfläche nicht mehr erreicht. Man geht dann zur maschinellen Hebung des Oles über. Man schöpft z. B. mit dem bereits erwähnten Löffel das Öl aus dem Bohrloche oder baut in dieses Pumpen ein, die vom Tage aus angetrieben werden. (S. Abb. 8.) Da dieses Löffeln und Pumpen aber recht teuer ist, muß es das Bestreben des Bergmannes sein, das Springen des Bohrloches möglichst lange zu erhalten. Um dieses durchzuführen zu können, ist es aber notwendig zu wissen, welches die Kräfte sind, die das Öl aus den gewaltigen Teufen von 3000 m bis an die Tagesoberfläche treiben und so die Entölung einer Lagerstätte bewerkstelligen. Es liegt hier zugleich die wichtigste Aufgabe und auch der wunde Punkt der gesamten Erdölgewinnung. Denn mit dem bisher üblichen und soeben geschilderten Gewinnungsverfahren ist ein Raubbau schlimmster Art verbunden. Bei diesen können nämlich nur etwa 15—25 % des in der Lagerstätte vorhandenen Öls gewonnen werden, 75—85 % verbleiben in der Lagerstätte zurück und sind verloren. Dazu kommt noch, daß die Zahl der nicht fruchtigen rund 30 % aller Bohrungen der ganzen Welt beträgt. In Deutschland hatten wir sogar zeitweise einen doppelt so hohen Hundertsatz; von 3 Bohrungen war nur eine einzige fruchtig. Hierdurch werden natürlich auch die Kosten der Erdölgewinnung ganz erheblich gesteigert.

Um hier Wandel zu schaffen, darf zunächst nicht planlos gebohrt werden, sondern nur nach sehr sorgfältigen geophysikalischen und geologischen Untersuchungen, und ferner muß zwecks Verringerung der gewaltigen Abbauverluste, mit denen jetzt noch allgemein zu rechnen ist, zunächst eine weitgehende planmäßige wissenschaftliche Erforschung der physikalischen Verhältnisse in den Erdöllagerstätten vor und während der Gewinnung einsetzen.

Die großen Abbauverluste bei der Erdölgewinnung sind darauf zurückzuführen, daß das Öl nicht etwa in unterirdischen Höhlen, Seen oder Teichen aufgespeichert ist, wie es die Wünschelrutengänger denen, die nie alle werden, vorzugaukeln pflegen, sondern daß das Öl von feinkörnigen Sanden oder Gesteinen schwammartig aufgesogen ist, die das Öl durch ungewöhnlich starke Adhäsions- und Kapillarkräfte festhalten und infolgedessen nur sehr widerwillig in geringen Mengen abgeben. Die Schwerkraft und der hydrostatische Druck vermögen eine Entölung nur in geringem Maße zu bewerkstelligen. Sobald der Lagerstätteninhalt durch das Anzapfen des Bohrloches in Bewegung gerät, sucht die Schwerkraft das Öl zur Bohrung hinzutreiben. Ebenso wirkt das Wasser, das zumeist den Rand des Öllagers umgibt; es sucht das Öl zur Stelle des geringsten Drucks, zum Bohrloche hin, zu pressen. Beide Kräfte vermögen indes nur

eine geringe Entölung zu bewerkstelligen. Als erheblich wirksameres Mittel stehen uns hier das Gas und der Gasdruck zur Verfügung. Es lagert nämlich in den meisten Fällen über dem Öle Erdgas, das unter hohem Drucke steht. Wird das Öl einer Lagerstätte angebohrt, und ist so die Möglichkeit eines Druckausgleiches gegeben, dann dehnt sich das stark gespannte Gas aus und treibt das unter ihm liegende Öl dem Bohrloche zu. Zugleich wird mit der Druckabnahme das im Öle gelöste Gas frei. Dieses entweicht innerhalb der Lagerstätte und im Bohrloche in Form von Gasblasen, die auf das Strömen des Öls zum Bohrloche und zur Tagesoberfläche hin teils günstig, teils ungünstig einwirken. Es fehlt hier leider an Zeit, auf diese so belangreichen und wichtigen Vorgänge im einzelnen einzugehen, weshalb ich mich beschränke, darauf hinzuweisen, daß z. B. durch das Entweichen des Gases das Öl an Volumen abnimmt und zähflüssiger wird, womit seine Neigung, sich durch Adhäsions- und Kapillarkräfte innerhalb der Lagerstätte festhalten zu lassen, verstärkt wird. Dieses Verhalten gibt uns indes bereits ein Mittel, durch das wir die Entölung einer Lagerstätte steigern können, indem wir nämlich den Gasdruck sich nicht hemmungslos austoben lassen, wie es früher geschah. Zwar erhält man dann für kurze Zeit einen gewaltigen Springer, der große Mengen Öl kostenlos liefert. Indes wird hierbei sehr viel mehr Gas zur Tagesoberfläche geschafft als nötig wäre, so daß der Gasvorrat schnell abnimmt und dann nicht mehr zur weiteren Entölung der Lagerstätte zur Verfügung steht. Um mit dem Gasvorrat haushälterisch umzugehen, muß man an der Bohrlochsmündung den Ölzufluß stark drosseln, also mit hohem Gegendrucke fördern, so daß nicht mehr Gas zur Tagesoberfläche gelangt, als unbedingt notwendig ist, um eben noch ein Überfließen des Bohrloches hervorzurufen. Es empfiehlt sich sogar, Bohrlöcher vollständig abzuschließen und erst nach kürzerer oder längerer Zeit wieder zu öffnen, weil hierdurch der Gasdruck ansteigt.

Früher war man auch der Meinung, daß man eine Lagerstätte am gründlichsten dadurch entölen könnte, daß man sie durch möglichst viele Bohrlöcher anzapft, was indes nur für die wenigen Lagerstätten zutrifft, die kein Gas führen. Bei gashaltigen Lagerstätten wird durch die Erhöhung der Zahl der Bohrungen je Flächeneinheit, bezw. durch kleine Abstände der Bohrlöcher, die Gasmenge vorzeitig erschöpft und somit das Maß der Entölung der Lagerstätte verringert. In den deutschen Erdölfeldern, wo man die Bohrungen leider meist immer noch mit dem gesetzlich vorgeschriebenen Mindestabstande von 60 m hinunterbringt, hat man häufig die Beobachtung gemacht, daß beim Fündigwerden eines neuen Bohrloches die Förderung der Nachbarbohrlöcher im Umkreise bis zu 400 m stark abnahm, und daß letzten Endes die aus sämtlichen Bohrlöchern herausgeholte Ölmenge erheblich geringer war, als sie gewesen wäre, wenn das neue Bohrloch nicht gebohrt worden wäre.

Durch gute und pflegliche Behandlung, wie sie z. B. die Engländer in den iranischen Ölfeldern anwenden, läßt sich der Gasdruck jahrelang auf großer Höhe halten. Indes nimmt er doch schließlich eines Tages soweit ab, daß das

Öl nicht mehr zur Tagesoberfläche steigt und man zur künstlichen Förderung greifen muß. Aber auch hierfür sind solche Fördermittel anzuwenden, die ein Entweichen von Erdgas verhindern. Ist aber schließlich das gesamte Gas aus einer Lagerstätte entwichen und hierdurch nicht allein das Öl zähflüssiger geworden, sondern auch die Treibkraft des Gases verschwunden, so kann man die ursprünglichen natürlichen Verhältnisse dadurch wieder künstlich herstellen, daß man in eine solche Lagerstätte Erdgas einpreßt und sie so gewissermaßen wieder neu auflädt. Dieses geschieht nicht nur im Auslande, sondern bereits auch auf dem deutschen Ölfelde bei Oberg mit gutem Erfolge. Auf diese Weise ist es möglich, erstens die Bohrlöcher erheblich länger zum selbsttätigen Überfließen zu veranlassen und zweitens eine stärkere Entölung der Lagerstätte zu erreichen. Man hat ferner auch den Versuch gemacht, an Stelle von Gas in die Lagerstätte Wasser einzupressen, dem gewisse Chemikalien zugesetzt werden, welche die äußerst feste Bindung zwischen dem Öl und der Oberfläche der Sandkörner schwächen und lösen, und die zugleich durch Erzeugung von Gasblasen eine mechanische Ablösung der die Sandkörner umhüllenden Ölhaut bewerkstelligen. Über dieses so wichtige Verfahren zur Entölung von Sanden durch Chemikalien sind an der Bergakademie unter der Leitung unseres früheren Professors Dr. Kellermann zwei Doktor-Arbeiten der Herren Voigt\*) und Bodt\*\*) angefertigt worden, die sowohl für die Entölung der Lagerstätten als auch für das Auswaschen von Öl aus gefördertem Ölsande sehr wichtige Hinweise gegeben haben. Freilich stecken die Forschungen auf diesem Gebiete noch recht in den Kinderschuhen, weil es sich bei den zwischen Öl und Ölsand wirkenden Kräften nicht um einige wenige Einzelkräfte, sondern um eine Vielheit von Erscheinungen und Kräften handelt, die zu ihrer Entwirrung noch jahrelanger wissenschaftlicher Arbeit bedarf.

Wie weit es überhaupt gelingen wird, durch Tiefbohrung eine auch nur annähernd vollständige Entölung von Lagerstätten zu erreichen, ist sehr fraglich, und es erscheint wohl auch ausgeschlossen, durch die Abzapfung von Lagerstätten das Öl ohne hohe Abbauperluste, also ohne Raubbau zu gewinnen.

Indessen haben wir aber noch ein Mittel, das eine verlustlose Ölgewinnung gestattet, ein Verfahren, das deutsche Bergleute als erste auf der Welt angewendet haben. Als Deutschland während des Weltkrieges von jeglicher Zufuhr von Erdöl abgeschnitten war, wurde auf Veranlassung des damaligen Direktors Möllenburg der deutschen Erdöl-Aktiengesellschaft in den über 150 Jahre alten Erdölbetrieben von Betschelbronn im Elsaß der Versuch gemacht, die durch Tiefbohrungen nur zum geringen Teile entölten Lagerstätten vermittels Tiefbau weiter zu entölen. Man teufte Schächte auf die Lagerstätte ab und fuhr in ihr Strecken auf, wobei während des Auffahrens der Strecken und auch hinterher noch aus den Stößen der Strecken Öl in großen Mengen

\*) Voigt: Beiträge zur Aufbereitung von Ölsanden. Clausthal 1930.

\*\*) Bodt: Beeinflussung von Grenzflächen Spannungen durch Verteilungsgleichgewichte. (Beiträge zur Aufbereitung von Ölsanden.) Diss. Clausthal, 1931.

ausfickerte und zwar bis zu 11 t je m aufgefahrener Strecke. Als dann das Elfaß verloren ging, baute die deutsche Erdöl-Aktiengesellschaft bei Wiege unter Leitung des Herrn Bergwerksdirektors Karl Große eine Doppel-Schachtanlage, mit der in ähnlicher Weise wie in Bechelbronn Sickeröl gewonnen wird. Man geht indes hier auch noch den allerletzten Schritt, indem man den durch Ausfickern nur teilweise entölten Sand, der noch etwa 30 % des ursprünglichen Öles enthält, bergmännisch abbaut und zu Tage fördert, wo der Rest des Öls nach besonderen Verfahren herausgewaschen wird. Wir haben in Wiege also einen restlosen Abbau der Erdölvorräte erreicht.

Bei dem Raubbau, der sonst noch überall bei der Erdölgewinnung betrieben wird, kann es nur noch wenige Jahrzehnte dauern, bis die durch Tiefbohren zu gewinnenden Erdölmengen sämtlich gefördert sind. Man wird dann auf der ganzen Welt zum Tiefbau übergehen müssen. Hierfür jetzt bereits Vorsorge zu treffen, ist eine unbedingte Notwendigkeit, denn nur dann läßt sich ein solcher Bergbau, der infolge des Auftretens von zerknallbaren Gasen und lockeren Gebirgsschichten sehr gefährlich und wagnisreich ist, überhaupt mit Erfolg betreiben. Diese Vorsorge besteht in erster Linie darin, daß man schon jetzt auf den Bohrfeldern alle Daten und Unterlagen über die Beschaffenheit der Lagerstätte und des Nebengesteines sammelt, und zwar nicht nur Karten, Profile, Förderzahlen und ähnliches, sondern auch Proben der Gesteine, der gefundenen Öle sowie der angefahrenen Wässer und zwar alles in solchen Mengen, daß diese für spätere wissenschaftliche Untersuchungen ausreichen. Alle diese Unterlagen müssen an hierzu eingerichteten Stellen planmäßig gesammelt und zur Verfügung von Wissenschaft und Industrie gehalten werden, sodaß sie jederzeit benutzt werden können, wenn man Pläne zur Aus- und Vorrichtung von Erdölfeldern durch Tiefbau entwirft.

Während in früheren Jahrzehnten dieser so dringenden Forderung die liberalistische Einstellung unserer Wirtschaft und der Kampf aller gegen alle entgegengestanden hat, wird es unter der jetzigen nationalsozialistischen Regierung keine Schwierigkeiten bereiten, derartige, für unsere gesamte Volks- und Behrwirtschaft so wichtige Einrichtungen zu schaffen und somit zu dem bereits so erfolgreich begonnenen Wiederaufbau der Wirtschaft unseres deutschen Vaterlandes beizutragen.

## Schlußwort des Rektors Professor Nehm.

Im Namen der Versammlung danke ich den beiden Rednern für ihre Ausführungen. Die planmäßige Erdölgewinnung ist das jüngste Kind unseres Bergbaues und wir freuen uns, in ein Gebiet Einblick bekommen zu haben, in dem es vorläufig in Deutschland noch wenig Fachleute gibt. Unser Institut für Erdölforschung ist in Deutschland das einzige in seiner Art, sein Arbeitsgebiet ist Neuland und unser Wunsch geht dahin, daß dem Institut gute Erfolge beschieden sein mögen.

Jede neue Zeit schafft neue Begriffe, und jeder neue Begriff verlangt eine klare Benennung.

Wir sprechen heute viel von Zweckforschung. Ziel und Sinn jeder Forschung ist die Erkenntnis der voraussetzungslosen Wahrheit, die jeder Prüfung standhält. Der Mensch drückt jeder Forschungsarbeit einen leitenden Grundgedanken auf, nach ihm richtet er sein Leben. Dieser leitende Gedanke aber ist gebunden an Ort und Zeit und er macht den natürlichen Vorgang der Forschung zur Zweckforschung. Der Forscher ist der aufbauende König, die Zweckforscher sind die Meister, die den Bau im einzelnen gestalten. Im Bereiche der reinen Geisteswissenschaften sind die Grenzen zwischen Forschung und Zweckforschung schwer zu ziehen, in den Naturwissenschaften ist es schon leichter, für die Technischen Hochschulen, die die Wissenschaft in den Dienst der Technik und die Technik in den Dienst des Volkes stellen, ist die Voraussetzung der Zweckgebundenheit etwas Selbstverständliches. Wir beugen uns in Ehrfurcht vor den großen Bauherrn des Geistes, die im Dienst der Wahrheit stehen und keiner Problemstellung bedürfen, dafür aber destomehr Freiheit im Dienste der Sache brauchen, wir ordnen uns gern den zweckgebundenen Lebensnotwendigkeiten unseres Staates und Volkes unter, denn unbegrenzt bleibt trotz aller Bindung für uns das Feld der Freiheit, es bleibt die Freiheit der Methode und die Freiheit der Auswertung, beide gekrönt durch die Pflicht zur Wahrhaftigkeit, die auch in der Zweckforschung das Mark der Ehre ist.

Wir freuen uns, mit unserer Arbeit unmittelbar dem Vaterlande dienen zu können und geben dieser Freude Ausdruck mit den Worten:

Unserem Deutschen Vaterlande und seinem rastlosen Führer  
ein dreifaches „Sieg Heil“!