

Zur Ausgestaltung des hüttenmännischen Unterrichtes an den österreichischen Bergakademien.

Von **F. Schraml**, k. k. Bergakademieadjunkt.

Die österreichischen Bergakademien stehen — wenn auch nicht gerade unmittelbar, so doch in naher Zukunft — vor einer Umgestaltung; es soll das Studium an ihnen auf vier Jahre für eine Fachrichtung bei gleichzeitiger Entlastung der Studierenden ausgedehnt werden. Dabei muss aber jedenfalls auch der Fortschritt der technischen Wissenschaften im neuen Studienplane zum Ausdrucke kommen.

Die folgenden Zeilen sollen sich mit der Frage beschäftigen, in welcher Weise für die Studierenden des Hüttenwesens der erwähnte Zweck erreicht werden könnte. Von vornherein ist dabei mit Genugtuung festzustellen, dass über die einzelnen Gegenstände und ihr Ausmaß eine ziemliche Einigkeit besteht, dass jedoch ihre Verteilung einen strittigen Punkt bildet. Für beide Umstände gibt es eine sehr natürliche Erklärung: Das Erfordernis und der Umfang der einzelnen Wissenschaften ist durch den augenblicklichen Stand der Technik gegeben und kann somit allgemein und gleich beurteilt werden; die Verteilung der Gegenstände im Lehrplane hingegen ist, wenigstens zum Teile, Sache der Einzelauffassung über die zweckmäßigste Aufeinanderfolge und die beste Ausnützung der gebotenen Zeit.

Die Neugestaltung des berg- und hüttenmännischen höheren Unterrichtes wird richtig durchgeführt sein, wenn sie folgende Bedingungen berücksichtigt:

1. Der Lehrstoff muss so verteilt und in einem solchen Ausmaße vorgetragen werden, dass der Studierende außer den Vorlesungs- und Übungsstunden noch so viel freie Zeit behält, um sich selbständig nach der ihm am meisten zusagenden Richtung wissenschaftlich ausbilden und vertiefen zu können. Hierzu ist notwendig, dass man ein Maximum an wöchentlichen Stunden ansetzt, welches etwa bei 20 Vorlesungsstunden, entsprechend fünf Vormittagen, und 16 Übungsstunden, entsprechend einem Vormittage und vier Nachmittagen, eingehalten werden könnte.

2. Die Wissenschaft darf nach dem jeweiligen Stande der Technik nicht zu kurz kommen; es muss deshalb möglich sein, dass neue Disziplinen für sich einen Platz erobern, wobei sich gewöhnlich ergeben wird, dass der neue Gegenstand den einen oder anderen der bisher gelehnten oder noch weiter zu lehrenden zu entlasten geeignet ist und dass in dieser Weise für ihn die nötige Zeit gewonnen werden kann.

3. Die Bergakademien müssen, als Schwesteranstalten der technischen Hochschulen, nach ihrer Ausgestaltung den Absolventen die Möglichkeit einer Diplomprüfung zur Erlangung des Grades eines Doktoringenieurs bieten. Es muss daher der Studierende frühzeitig genug jene Fächer hören, welche ihn zu selbständiger Anfertigung einer entsprechenden Arbeit befähigen, bzw. in welchen ihm ein geeigneter Stoff für eine solche gegeben werden

kann, und es ist ferner nötig, dass er im letzten Jahre nicht durch Vorlesungen und Übungen so stark belastet wird, dass er nur gerade den Anforderungen genügen aber selbständig sich nicht betätigen kann.

Von diesen Gesichtspunkten aus würde sich für Studierende des Hüttenwesens etwa folgender Lehrplan aufstellen lassen:

Erstes Jahr.

Gegenstand	Bisher				In Zukunft			
	W. S.		S. S.		W. S.		S. S.	
	V.	Ü.	V.	Ü.	V.	Ü.	V.	Ü.
Höhere Mathematik	4	2	3	1	3	2	3	2
Technische Mechanik	3	—	5	2	4	2	5	2
Darstellende Geometrie	3	—	2	—	3	—	2	—
Konstruktives Zeichnen	—	4	—	4	—	2	—	3
Situationszeichnen	—	2	—	2	—	—	—	3
Mineralogie	3	2	3	2	3	2	3	2
Physik	3	3	4	3	3	2	3	2
Allgemeine Chemie	4	—	4	—	4	—	3	—
Forstkunde	—	—	2	—	—	—	—	—
Summe	20 13		23 14		20 10		20 14	
	33		37		30		34	

Hierzu mag folgendes bemerkt werden: Die höhere Mathematik wird im bisherigen Umfange ausreichend gelehrt, vielleicht wäre etwas mehr Übung vorteilhafter. Für die technische Mechanik ist die Zeit zu knapp; sie bedeutet für den Studierenden gewöhnlich ein neues Gebiet, auf welchem er erst denken lernen muss und auf dem er ziemlichen Schwierigkeiten begegnet. Es soll hier angeführt werden, dass im neuen Studienplane dem allgemeinen und speziellen Maschinenbau eher mehr als weniger zugemutet werden muss und dass damit auch die Wichtigkeit der Mechanik hervortritt. In Leoben wurde übrigens ein Teil der Vorlesungen über Mechanik dem Elektrotechniker übertragen.

Für das konstruktive Zeichnen ist weniger Zeit angesetzt, weil die vielen späteren Stunden aus dem Maschinen- und Baukundezeichnen reichliche Gelegenheit zur Anwendung der Projektionslehre geben.

Als sehr wichtig muss das Praktikum aus Mineralogie betrachtet werden, da es dem Hüttenmanne für die wissenschaftliche Untersuchung von Kristallformen, in der Mikroskopie und in der Anwendung des Lötrohres sehr nützlich werden kann.

Die Physik erfährt durch die Einführung der Elektrotechnik, in welcher die Grundlehren der Elektrizität und des Magnetismus nicht ausgelassen werden können, eine Entlastung; von der Wichtigkeit der Übungen in physikalischen Messungen gilt dasselbe wie vom Praktikum der Mineralogie.

Zweites Jahr.

Gegenstand	Bisher				In Zukunft			
	W. S.		S. S.		W. S.		S. S.	
	V.	Ü.	V.	Ü.	V.	Ü.	V.	Ü.
Praktische Geometrie	6	2	3	2	(3)	(2)	(3)	(2)
Allgemeine Maschinenbau- kunde	7	—	5	—	7	—	7	—
Konstruktive Übungen	—	8	—	8	—	8	—	8
Geologie 1. Teil, Gesteins- kunde	—	—	—	—	2	—	—	—
Metallurgische Chemie	3	—	3	—	—	—	—	—
Analytische Chemie und Pro- bierkunde	3	—	3	—	3	—	3	—
Präparative und qualitative chemische Übungen	—	6	—	8	—	6	—	6
Physikalische Chemie	—	—	—	—	2	—	2	—
Volkswirtschaftslehre	2	—	2	—	2	—	2	—
Versicherungsmathematik	—	—	2	—	—	—	2	—
Summe	21	16	18	18	16	14	16	14
					(19)	(16)	(19)	(16)
	37		36		30 (35)		30 (35)	

Zum Studienplane für das zweite Jahr lässt sich nachstehendes anführen:

Die praktische Geometrie gehört nicht zu den Gegenständen, welche eine Vorbereitung für das Hüttenwesen geben, sie soll deshalb auch von Hüttenleuten nicht gehört werden müssen. Werden übrigens spezielle Kapitel, wie Ausgleichsrechnung, sphärische Astronomie und dergleichen, ausgeschieden und der Markscheidkunde zugewiesen, so kann die praktische Geometrie in einem Umfange vorgetragen werden, der es mit Rücksicht auf Zeit und Interesse auch dem Studierenden, welcher zunächst das Hüttenfach anstrebt, ermöglicht, sie zu hören und sich auf ein etwaiges Studium des Bergwesens in dieser Richtung vorzubereiten. Dass für den Hüttenmann im ersten Jahre Situationszeichen eingesetzt erscheint, darf nicht beirren, denn das Verständnis von Plänen ist eine viel allgemeinere Forderung als die Fähigkeit, geodätische Aufnahmen auszuführen.

Die Maschinenbauächer haben für den Hüttenmann die größte Wichtigkeit; wenn er auch seine Maschinen nicht konstruieren, sondern nur gründlich kennen muss, so bedingt schon dies ein umfangreicheres Studium. Es muss deshalb schon der allgemeine Maschinenbau an Ausdehnung gewinnen, so dass in ihm nicht nur die Maschinenelemente, sondern auch sämtliche Antriebsmotoren — Dampf- und Gasmaschinen, Turbinen und Wasserräder — ausreichend besprochen werden können. Durch die Teilung der Mechanik mit dem Elektrotechniker gewinnt der Professor des allgemeinen Maschinenbaues an Zeit für letzteren Gegenstand.

Geologie wurde bisher vom Hüttenmanne nicht verlangt; es erscheint jedoch wünschenswert, dass er Gesteinslehre höre.

Als vorbereitender Gegenstand galt bisher an den österreichischen Bergakademien die metallurgische Chemie. Den größten Teil dieser Vorlesung macht die chemische Technologie der Brennstoffe aus, welche z. B. in Frei-

berg als Feuerungskunde mit einer Stunde wöchentlich in beiden Semestern vorgetragen und daselbst noch durch die pyro- und kalorimetrischen Übungen sowie weiters durch die technische Gasanalyse als Praktikum von je zwei Stunden im Sommersemester ergänzt wird. Bei uns wurde die „Metallurgische Chemie“ noch durch das Kapitel über Thermochemie, bezw. über Lösungen und Legierungen vervollständigt, welche nach heutigen Begriffen nur einen kleinen Teil der physikalischen Chemie ausmachen. Diese letztere wird für den Hüttenmann immer wichtiger; es ist deshalb an der Zeit, dass man auch bei uns der physikalischen Chemie ihren selbstständigen Platz anweist; bis zur etwaigen Schaffung einer Lehrkanzel für Elektrometallurgie hat sie auch die Elektrochemie zu berücksichtigen. Es bleibt dann von der metallurgischen Chemie als einheitlicher Gegenstand die Feuerungskunde übrig, auf welcher beim Studienplane des dritten Jahres näher eingegangen werden soll.

Die qualitativen chemischen Übungen sind durch beide Semester mit je zwei Halbtagen eingesetzt.

Drittes Jahr.

Gegenstand	Bisher				In Zukunft			
	W. S.		S. S.		W. S.		S. S.	
	V.	Ü.	V.	Ü.	V.	Ü.	V.	Ü.
Baukunde	4	—	2	—	6	—	3	—
Entwerfen von Bauobjekten	—	2	—	6	—	4	—	4
Elektrotechnik	3	—	1	—	4	4	4	4
Feuerungskunde	—	—	—	—	2	—	2	—
Eisenhüttenkunde I. Teil	7	—	5	2	—	—	5	—
Metallhüttenkunde	2	—	2	—	im 4. Jahre			
Sudhüttenkunde	—	—	1	—	im 4. Jahre			
Quantitative chemische Übun- gen und Probieren	—	10	—	10	—	6	—	6
Festigkeitsprüfung u. Gefüge- lehre	—	—	—	—	2	1	—	—
Hüttenmaschinenbaukunde	3	2	3	8	im 4. Jahre			
Transporteinrichtungen	—	—	—	—	2	—	—	—
Enzyklopädie der Bergbau- kunde	—	—	3	—	—	—	—	—
Vertrags- und Wechselrecht	—	—	2	—	—	—	2	—
Buchhaltung	2	—	—	—	2	—	—	—
Hygiene und erste Hilfeleistung	—	—	3	—	—	—	2	—
Summe	21	14	22	26	18	15	18	14
	35		48		33		32	

Das dritte Jahr, welches bisher den „Fachkurs“ ausmachte und sehr stark belastet war, soll in Zukunft neben einem Teile der Fachausbildung die wichtigen Fächer der Baukunde, Elektrotechnik und Feuerungskunde umfassen.

Die Baukunde wird bisher enzyklopädisch in einigermaßen befriedigendem Umfange gelehrt; indes erscheint es notwendig, dass zur Bewältigung des Stoffes, welcher Kapitel des Hochbaues (die Herstellung von Arbeiterwohnhäusern und Werkgebäuden, bei letzteren mit besonderer Berücksichtigung der Eisenkonstruktionen) sowie des Brücken-, Straßen- und Wasserbaues — auch dieser ist für Berg- und Hüttenleute wichtig — umfasst,

eine Vermehrung der Vorlesungsstunden eingeführt werde.

Die Elektrotechnik ist bereits an der k. k. Bergakademie in Leoben aus einer Enzyklopädie zu einem Gegenstande geworden, dessen Wichtigkeit allgemein gegeben wird. Der Hüttenmann muss namentlich wünschen, dass die ihn besonders interessierenden Antriebe für Hebezeuge (Krane, Aufzüge, Gichtglocken u. dgl.) und elektrische Walzenstraßen Berücksichtigung finden.

Die Feuerungskunde ist für den Bergmann nicht minder wichtig wie für den Hüttenmann. Denn auch die Schächte sind große Verbraucher der Kohle für Dampfkessel und Gasmotoren und deshalb ist die direkte Feuerung und die Gaserzeugung ein Kapitel, welches den Bergmann sehr interessiert; dass ein Gleiches auch von der Verkokung gilt, wird niemand bestreiten wollen. Der Gegenstand soll umfassen: Das Wichtigste über Wärmeeffekte und Temperaturmessung; die natürlichen festen Brennstoffe und ihre Wertbestimmung durch die Analyse (auf Feuchtigkeit, Aschengehalt, Koksausbringen, Kohlenstoff, Schwefel, Wasserstoff, Sauerstoff) und mit Hilfe des Kalorimeters; die Verwendung der Brennstoffe: ausführliche Besprechung der Verkokung und Vergasung sowie schließlich der Feuerungen (Rost- und Gasfeuerungen). Der Gegenstand wäre vollständig mit dem Kapitel über die Untersuchung von Feuerungen bzw. von Gaserzeugern mit Hilfe der technischen Gasanalyse. Es wäre Wert darauf zu legen, dass an bestehenden Anlagen durch Untersuchung die Ausnützung des Brennstoffes festgestellt würde. Aus diesem Grunde soll hier der Lostrennung der technischen Gasanalyse als eigenem Gegenstande im besonderen sowie der Zerreißung von enge zusammengehörigen Kapiteln in mehrfache Vorträge im allgemeinen entgegengetreten werden. Durch eine zu weitgehende Teilung verliert der Student den richtigen Überblick, der ihn befähigen würde, sich in der ersten Praxis aller Hilfsmittel, die er eigentlich zu gebrauchen gelernt hat, auch wirklich bedienen zu können. Im vorliegenden Falle gewinnt die technische Gasanalyse erst durch das Beispiel der Praxis ein Interesse. Die Feuerungskunde wird dem Bergmanne sein aus der Hüttenkunde notwendiges Wissen vermitteln und er wird davon in seinem Berufe gewiss den nützlichsten Gebrauch machen können; sind doch schon heute größere Gruben mit einem Laboratorium ausgestattet, in welchem Kohle und Grubengase kalorimetrisch, bzw. durch Analyse untersucht werden. In den Vortrag über Feuerungskunde sind die Übungen derart inbegriffen gedacht, dass sie nach Bedürfnis statt seiner eingeschaltet werden, welcher Vorgang sich zur geringeren Belastung des Stundenplanes mehrfach empfehlen dürfte.

Die Enzyklopädie der Hüttenkunde, in welcher bisher bei unzulänglicher Zeit in der Hauptsache auch nur die Feuerungskunde eingehender zu behandeln versucht wurde, hat in der Folge für den Bergmann zu entfallen; dem Juristen, welchen wesentlich der Hochofenbetrieb interessiert, wäre durch Hörung des ersten Teiles der

Eisenhüttenkunde Gelegenheit geboten, diesen in vollem Umfange kennen zu lernen.

Das dritte Jahr enthält ferner den größten Teil der quantitativen chemischen Übungen in zwei Halbtagen. Der Studierende soll so weit kommen, um für sich eine größere Analyse, welche eventuell mit seiner Diplomprüfung zusammenhängen kann, im vierten Jahre einzuarbeiten.

Die Vorlesung über Festigkeitsprüfung, welche in Leoben bereits durch Jahre von der Lehrkanzel für Maschinenbau gehalten wird, muss dem Hüttenmanne, der gleichzeitig Technologe ist, zugeteilt werden; aus den Festigkeitsversuchen, wenn sie sich bloß auf das Notieren der sich ergebenden Ziffern beschränken, lässt sich noch recht wenig folgern. Der Nutzen dieser Versuche tritt erst hervor, wenn sich an jene Ziffern die Schlüsse über die Ursachen reihen, welche auf die chemische Zusammensetzung, auf die Bearbeitungsweise und den von beiden abhängenden Gefügestand eingehen müssen, also auf Hilfsmittel, welche dem Hüttenmanne am nächsten sind. Die Kenntnis der Festigkeitsmaschine in ihren Teilen gehört selbstredend zum Gegenstande, ist aber nicht die Hauptsache; die Festigkeitseigenschaften führen zudem noch auf das Studium des Gefüges durch Ätzung, bzw. mit Hilfe des Mikroskopes, welches Feld sich der Hüttenmann besonders vorbehalten muss. Es heiße deshalb der Gegenstand „Festigkeitsprüfung und Gefügelehre“; durch seine Verlegung in das dritte Jahr kann den Studierenden ein wichtiges Hilfsmittel zur wissenschaftlichen Arbeit in den letzten Semestern rechtzeitig an die Hand gegeben werden.

Große Wichtigkeit haben heute die Einrichtungen zum Transporte von Massengütern — in unserem Falle Erze und Kohle — erlangt; eine Vorlesung über diesen Gegenstand wäre sehr zeitgemäß und würde am besten für Berg- und Hüttenleute gemeinsam, aber selbständig gehalten werden, nachdem sie sich inhaltlich eigentlich weder dem Berg- noch dem Hüttenmaschinenbau recht anschließen lässt.

Die Eisenhüttenkunde ist im dritten Jahre als erster Teil, die Darstellung des Roheisens behandelnd, zu lehren. Hierdurch wird nicht nur für das vierte Jahr Zeit gewonnen, sondern es kann in letzterem die Technologie des Eisens im Wintersemester mit der Gießerei beginnen, was sonst, solange die Roheisendarstellung nicht besprochen wurde, nicht gut möglich wäre. Das vierte Jahr durch Einführung einer „Allgemeinen Hüttenkunde“ im dritten zu entlasten, erscheint weniger günstig. Wenn die Brennstofflehre als eigener Gegenstand unter der Bezeichnung „Feuerungskunde“ in ausreichender Weise für sich vorgetragen wird, so ist daneben eine allgemeine Hüttenkunde überflüssig. Die Vorträge über Eisenhüttenkunde haben derzeit fast international im Lehrbuche von Ledebur, diejenigen über Metallhüttenkunde in dem von Schnabel ihren gut bezeichnenden Wegweiser, so dass der Vortragende des einen Gegenstandes recht gut berücksichtigen kann, wo

und inwieweit sein Kollege eine allenfalls gemeinsame Einrichtung besprochen haben kann; übrigens gibt es deren außer der Feuerungskunde nur mehr wenige. Eine Ausnahme macht allerdings noch das Kapitel über feuerfeste Materialien; dieses wird am besten dem ersten Teile der Eisenhüttenkunde zugerechnet, weil die größeren Eisenwerke sehr häufig solche Anlagen im eigenen Betriebe haben. Auch dem selbständigen Vortrage dieses Abschnittes mit etwa einer Stunde im Sommersemester — bei gleichzeitiger Einschränkung des ersten Teiles der Eisenhüttenkunde auf vier Stunden — kann mit Recht das Wort geredet werden, da in diesem Falle auch Bergleute, welche sich durch die Feuerungskunde das Verständnis des pyrotechnischen Teiles erworben haben, unter Voraussetzung eines solchen Interesses den Gegenstand hören könnten.

Selbstverständlich ist bei der zweiten Staatsprüfung die ganze Eisenhüttenkunde als ein Gegenstand zu behandeln.

Die Enzyklopädie der Bergbaukunde entfällt; die geringere Besetzung des Stundenplanes im vierten Jahre gestattet dem Hüttenmanne, wenn er darauf reflektiert, die Aufbereitungskunde zu hören, welche für ihn ein wirkliches Interesse hat und zu deren Verständnis er ohne weiteres befähigt ist.

Viertes Jahr.

Gegenstand	W. S.		S. S.	
	v.	Ü.	v.	Ü.
Eisenhüttenkunde, II. Teil	4	—	—	—
Konstruktive Übungen aus der Eisenhüttenkunde	—	6	—	—
Technologie des Eisens	3	—	2	3
Metallhüttenkunde	5	—	5	—
Hüttenmaschinenbau	3	3	4	6
Maschinen zur Metallbearbeitung	2	—	—	—
Sudhüttenkunde	—	—	2	—
Quantitative chemische Übungen	—	6	—	—
Summe	{ 17 15		{ 13 9	
	{ 32		{ 22	

Im neu einzuführenden vierten Jahre ist besonders zu berücksichtigen, dass dem Studierenden für seine eigenen Arbeiten, als: Vorbereitung zur zweiten Staatsprüfung u. dgl., die nötige Zeit gelassen werde; es ist deshalb der Stundenplan im zweiten Semester nur schwach besetzt, ein Umstand, welcher auch jenen Studierenden, die sich noch für das Bergwesen durch Nachholung der Geologie, bezw. der praktischen Geometrie vorbereiten, zugute kommt. Die Frage, ob es notwendig sei, dass heutzutage ein Dienst noch die Absolvierung beider Fachrichtungen vorschreibe, soll hier nicht erörtert werden; so viel dürfte aber begründet sein, dass solche Studierende, welche die erste Staatsprüfung aus den für die von ihnen zunächst gewählte Richtung grundlegenden Fächern mit Erfolg abgelegt haben, auch die zweite Fachabteilung als ordentliche Hörer besuchen können, wenn sie nur aus den hierzu besonders vor-

bereitenden Gegenständen weitere Einzelprüfungen abgelegt und an den zu diesen gehörigen Übungen mit Erfolg teilgenommen haben.

Zunächst gelangt im vierten Jahre die Eisenhüttenkunde mit der Darstellung des schmiedbaren Eisens zum Abschlusse. Die bereits eingeführten konstruktiven Übungen aus der Eisenhüttenkunde sollen von zwei auf sechs Stunden ausgedehnt werden. Es handelt sich in diesen nicht nur darum, für das Zeichnen so viel Stunden zu gewinnen, dass der Studierende eine Ofenanlage projektieren und namentlich in den Details durchdenken kann, sondern es ist zum richtigen Verständnis notwendig, die Berechnung der einzelnen Öfen durch den Vortrag zu erläutern. Mit Rücksicht auf diesen Umstand und weil in der Feuerungskunde und im ersten Teile der Eisenhüttenkunde im dritten Jahre bereits ein entsprechender Stoff behandelt wurde, können diese Übungen im Wintersemester abgehalten werden.

Neu einzuführen ist im vierten Jahre die Technologie des Eisens; diesem wichtigen und abschließenden Teile der Eisenhüttenkunde konnten bisher etwa 15 Stunden im ganzen gewidmet werden. Die Gießerei allein enthält einen so großen Stoff, dass sie eine dreistündige Vorlesung in einem Semester reichlich ausfüllen kann; aus dem Walzwerksbetriebe ist die Kalibrierung der Walzen, die Anordnung der Walzenstraßen nach verschiedenen, namentlich amerikanischen Systemen für die verschiedenen Zwecke durchzunehmen, wozu noch die Erzeugung von Halb- und Fertigfabrikaten durch Schmieden, Pressen u. dgl. kommt; dieser zweite Teil soll im Sommersemester nach Abschluss der Vorlesungen über die Herstellung des Schmiedeeisens behandelt werden. Die Übungen aus der Technologie umfassen die Projektierung ganzer Gießereianlagen, die Projektierung von Walzwerksanlagen als Gesamtdispositionen vom Ofen bis zum Verladerraum und detaillierte Aufgaben über die Kalibrierung der Walzen. Gerade in den Gießereien und Walzwerken hat der Hüttenmann vielfach dem Maschinenbauer, sehr häufig dem aus der Gewerbeschule hervorgegangenen, Platz machen müssen und es wäre deshalb besonders zu wünschen, die Technologie an den Bergakademien möchte nunmehr so viel bieten, dass der Hüttenmann als Betriebsleiter der Gießereien und Walzwerke zu Ehren kommt. Es soll zwar nicht behauptet werden, dass er in einer Maschinenbauanstalt den Maschineningenieur besser vertreten würde, aber es gibt genug Gießereien — z. B. zur Herstellung von Handels- und Bauguss — wo die konstruktive Arbeit gegen den Nutzen zurücktritt, welchen eine fachmännische Leitung des Betriebes in seinen übrigen Teilen gewähren wird, zu welcher letzterer doch vor allen anderen der Hüttenmann befähigt sein dürfte.

Die Metallhüttenkunde hat bisher mit zwei wöchentlichen Stunden im Fachkurse ihr Dasein gefristet; dass dem so ist, muss zugegeben werden, wenn man z. B. dagegen hält, dass im ersten Jahre die allgemeine Chemie mit vier Stunden vorgetragen wird, so dass hier auf die Gewinnung der einzelnen Metalle eigentlich ebenso gut

eingegangen werden kann wie im Hüttenkurs. Deshalb ist dringend notwendig, dass der Metallhüttenkunde eine ihrem Umfang entsprechende Stundenzahl eingeräumt werde, damit an unseren Bergakademien das Prinzip, den Hüttenmann als solchen allgemein heranzubilden und seine Spezialisierung der Praxis zu überlassen, was im übrigen sehr berechtigt ist, sich auch für die Zukunft bewähren mag. Es ist dabei angenommen, dass die Elektrometallurgie noch in der Metallhüttenkunde enthalten ist, indem immer die Gewinnung sämtlicher Metalle zunächst nur auf dem trockenen, dann auf nassem und schließlich auf elektrometallurgischem Wege besprochen wird. Durch diese gruppenweise Behandlung wird gegenüber der bisherigen Methode, bei demselben Metalle die drei verschiedenen Wege unmittelbar nacheinander zu erörtern, der Hörer an Übersicht und der Vortragende an Zeit gewinnen. Eine Notwendigkeit, die Elektrometallurgie als eigenen Gegenstand abzutrennen, ist gegenwärtig noch weniger durch die technische Wichtigkeit als durch die darin liegende Anregung zur wissenschaftlichen Tätigkeit für den Studierenden gegeben; in diesem Falle würde die übrige Metallhüttenkunde mit vier Stunden für das Semester angesetzt werden können.

Zum Hüttenmaschinenbau übergehend mag erwähnt werden, dass für den Hüttenmann außer den Details der Gebläse und Walzwerke besonders die Hebezeuge — hydraulische und elektrische, diese dürften vielleicht vom Elektrotechniker behandelt werden — und die Einrichtungen zur mechanischen Bewegung der Arbeitsstücke, welche in Gießereien und Walzwerken den Hauptfaktor der Leistungsfähigkeit bilden, von Interesse sind; durch eine kleine Vermehrung der Vortragsstunden kann hier Wichtiges geboten werden. Die Konstruktionsübungen sollten weniger auf die Details, welche sich im Vortrage zumeist genügend klar darstellen lassen, als vielmehr auf das Entwerfen von Dispositionen gerichtet sein.

Als ordentlicher Gegenstand wäre noch eine Vorlesung über die Maschinen zur Metallbearbeitung aufzunehmen; mit einer solchen ist es in Leoben schon seinerzeit versucht worden, doch konnte man bei der bisherigen Überbürdung der Studierenden im einjährigen Fachkurse sich wohl nicht wundern, wenn diese den sogenannten „nicht obligaten Gegenständen“ ein nur geringes Interesse entgegenbrachten. Im Anschluss an die ausführliche Technologie des Eisens hat die in Rede stehende Vorlesung in Zukunft sicher ein größeres Interesse und ist auch an und für sich sehr notwendig, damit der Hüttenmann in der mechanischen Werkstätte etwas mehr heimisch werde als bisher.

Für die Sudhüttenkunde darf zur Besprechung neuer Verfahren, welche in der Siedesalzgewinnung sowohl beim Sudprozesse als auch bei der Formgebung zum Teil in Anwendung, zum Teil in Erprobung sind, sowie wegen der Bedeutung dieses hüttenmännischen Betriebes für Österreich ebenfalls eine Ausdehnung des Vortrages angesetzt werden.

Das quantitative chemische Laboratorium soll im ersten Semester obligat mit einer größeren selbständigen Analyse seinen Abschluss finden; will der Studierende aus eigenem Interesse, z. B. für die Diplomsprüfung, auch im zweiten Semester arbeiten, so ist ihm für gewisse Stunden das Laboratorium zugänglich zu halten.

Der Studienplan für das Hüttenwesen wäre hiermit hinsichtlich dessen, was in Zukunft gelehrt werden sollte, in großen Zügen erschöpft. Für die rein hüttenmännischen Fächer, einschließlich der Chemie, wären dazu in Zukunft drei statt der bisherigen zwei Lehrkanzeln nötig. Die Lehrkanzel für allgemeine und analytische Chemie und Probierkunde mit den chemischen Laboratoriumsübungen mit wöchentlich 7 Vortrags- und 18, bezw. im Sommer 12 Laboratoriumsstunden (bisher 10 Vortrags- und 16, bezw. 18 Übungsstunden); die Lehrkanzel für Eisenhüttenkunde mit den konstruktiven Übungen, für Technologie des Eisens, Festigkeitsprüfung und Gefügelehre mit 9, bezw. 7 Vortrags- und 7, bezw. 3 Übungsstunden (bisher 9, bezw. 8 Vortrags- und im Sommersemester 2 Übungsstunden); die Lehrkanzel für physikalische Chemie, Feuerungskunde, Metall- und Sudhüttenkunde mit 9, bezw. 11 Vortragsstunden. Bei Abtrennung der Elektrometallurgie als eigenen Gegenstand tritt die Lehrkanzel für Metallhüttenkunde an jene für Chemie einen Gegenstand ab, insofern nicht die Errichtung einer weiteren Lehrkanzel, bezw. einer geeigneten Dozentur durchgeführt wird. Die dem Maschinenbau nahestehenden Vorträge über Maschinen zur Metallbearbeitung und Transporteinrichtungen könnten von der Lehrkanzel für allgemeinen, bezw. für Berg- und Hüttenmaschinenbau übernommen werden.

Schließlich käme noch die Dozierung sogenannter „nicht obligater“ Gegenstände in Betracht, welche zwar die Fachausbildung nicht direkt betreffen, aber doch für den an der Hochschule herangebildeten Techniker am Platze wären; solcher Vorträge, deren Zahl grundsätzlich nicht groß sein darf, könnte es etwa zwei geben: Übungen im Übersetzen von Abhandlungen aus englischen und französischen Fachzeitschriften und eine gewisse Ausbildung in der Photographie.

Mit ersterem Gegenstande wurde schon von weiland Prof. Hofrat Kupelwieser in Leoben ein Versuch gemacht; er dürfte an der Teilnahmslosigkeit der Hörschaft, welche nach der Mittelschule nur in sehr geringer Zahl eine oder beide der genannten Sprachen so weit beherrscht, um ohne Mühseligkeiten solchen Übungen folgen zu können, gescheitert sein; auch heute dürften die Verhältnisse kaum günstiger liegen und es wäre gewiss notwendig, zuerst festzustellen, wie viele Hörer einen solchen Gegenstand besuchen wollten.

Eine fachmännische Anleitung zur Photographie hingegen dürfte die allgemeine Billigung finden. Der Techniker, welcher z. B. auf seinen Studienreisen über einen photographischen Apparat verfügt, ist in der Lage, manches interessante Detail festzuhalten, welches er aus der Erinnerung allein nicht so leicht konstruieren könnte;

dieser Gegenstand dürfte mit 1½ Stunden in einem Semester behandelt werden können.

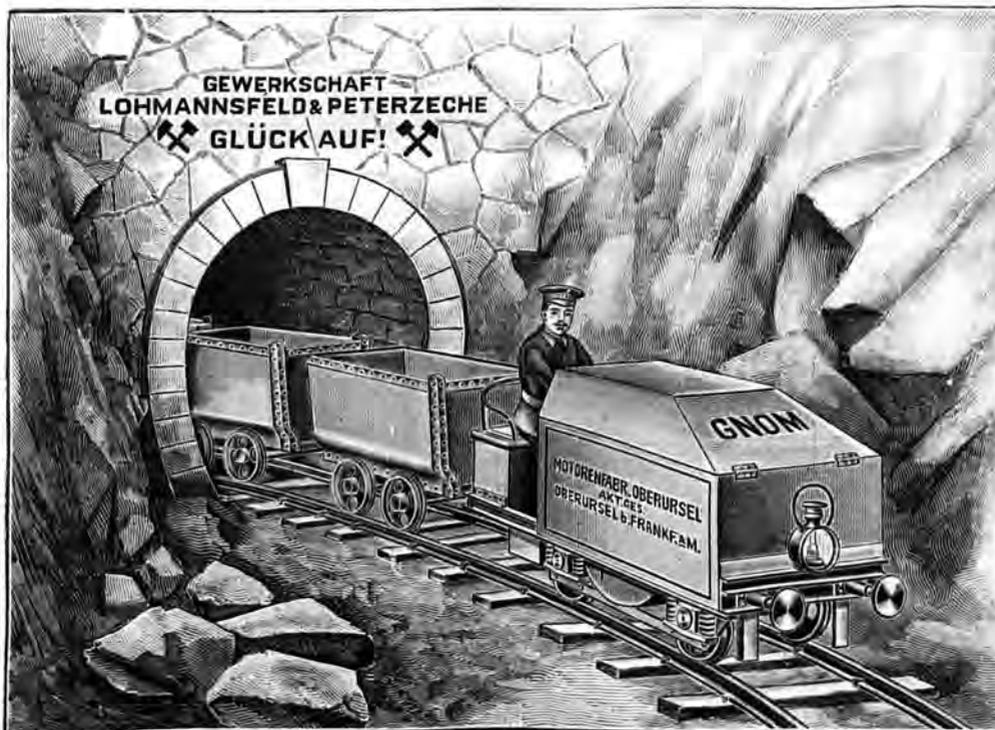
Vorstehende Erörterungen knüpfen sich an den bisherigen Studienplan der k. k. Bergakademien in Leoben und Příbram, indem die einzelnen Gegenstände auf Inhalt und Umfang nach den Forderungen des gegenwärtigen Standes der hüttenmännischen Technik geprüft wurden; sie stimmen deshalb in der Hauptsache mit dem inzwischen bekannt gewordenen neuen Studienplane der k. k. Bergakademie in Leoben überein. Wie schon einleitend erwähnt, ist die Notwendigkeit der Ausgestaltung des Unterrichtes an den Bergakademien eine allgemeine Forderung und nach dem gleichen Stande der Technik bewegen sich auch ausländische Vorschläge in ähnlicher Richtung; als Beleg hierfür sei besonders auf den Studienplan von Dr. Wüst in Aachen hingewiesen

(siehe z. B. die Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1903, S. 1257; siehe auch diese Zeitschrift Nr. 6 des laufenden Jahrganges). Dr. Wüst hält es für notwendig, zu betonen, dass auf die „maschinentechnischen und bautechnischen Kenntnisse“ ein größeres Gewicht gelegt werden müsse, wobei er gewiss vollständig Recht hat. Mit Genugtuung darf aber festgestellt werden, dass die österreichischen k. k. Bergakademien diesen Teil des Unterrichtes schon bisher nicht ganz außeracht gelassen haben; möge die Neugestaltung endgültig das richtige Verhältnis zwischen jenen Kenntnissen und den chemischen Fächern treffen, in deren vereinter Beherrschung gerade der Charakter des Hüttenmannes liegt, damit er als Techniker neben dem Maschineningenieur und dem Chemiker an seinem Platze gewürdigt werde.

Die Oberurseler Spirituslokomotiven beim Bau des Karawankentunnels.

Nachdem bereits eine größere Anzahl Oberurseler Spirituslokomotiven auf Industrie- und Feldbahnen mit großem Erfolge Verwendung gefunden hatten, lag es nahe, sich deren Vorteile auch auf unterirdischen Be-

trieben nutzbar zu machen, u. zw. zunächst auf Grubenbahnen in Bergwerken. Beistehende Abbildung zeigt eine für die Gewerkschaft Lohmannsfeld und Peterszeche von der Motorenfabrik Oberursel gelieferte Grubenlokomotive.



Spiritus-Benzinlokomotive „Gnom“.

Eine neue Verwendungsart finden die Oberurseler Spirituslokomotiven nunmehr bei dem Bau des Karawankentunnels. Nachstehend folgt eine kurze Beschreibung dieser Lokomotiven.

Auf dem schmiedeeisernen unteren Rahmen, welcher mittels Blattfedern auf den Laufachsen gelagert ist, be-

findet sich der speziell für diesen Zweck konstruierte Spirituslokomobilmotor, bei dessen Konstruktion, seinem Zwecke entsprechend, neben höchster Leistung auf sehr gedrängte Anordnung und leichtes Gewicht Bedacht genommen wurde. Die Kraftübertragung vom Motor auf die Treibachse erfolgt mittels Stahlzahnräder, während