

Tunnelbau und Gebirgsdruck

Autor(en): **Wagner, C.J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **45/46 (1905)**

Heft 4

PDF erstellt am: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-25471>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Tunnelbau und Gebirgsdruck. (Schluss.) — Innen-Kunst. — Die katholische Kirche in Zirndorf in Bayern. — Das Tantal und die Tantallampe. — Die XLV. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. (Schluss.) — Miscellanea: Erweiterung des städt. Elektrizitätswerkes Chur. VI. Tag für Denkmalpflege in Bamberg.

Eidg. Polytechnikum. Das Schweizer Bauernhaus. Post- und Telegraphengebäude in Sarnen. Ueberdeckung des Hochwasserkanals in Mülhausen i. E. Wiederherstellung der St. Johanniskirche in Schaffhausen. Die Turnschanze in Solothurn. Internat. Simplon-Ausstellung in Mailand 1906. — Literatur: Eingeg. literar. Neuigkeiten. 50-jähr. Jubiläum des eidg. Polytechnikums.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Tunnelbau und Gebirgsdruck.

Von Ingenieur C. J. Wagner, k. k. Regierungsrat, Staatsbahndirektor-Stellvertreter in Wien.

(Schluss.)

Ich gehe nun auf die Erörterung der wichtigsten Sätze der geologischen Nachlese des Herrn Professor Dr. A. Heim ein, welcher sagt, dass vor allem nach seiner Ueberzeugung zunächst die Annahme der Starrheit des Untergrundes ein Hauptfehler in der Theorie der Tunnelgewölbe ist.

Er sucht diese Anschauung zu beweisen auf Grund der in Kohlenbergwerken gemachten Erfahrungen, in welchen der Boden stets unter den lange offen bleibenden Stollen aufsteigt.

Nicht nur in Kohlenbergwerken, wo vorherrschend Mergel, Lehm, Sand u. dergl. durchfahren werden, treten solche Erscheinungen, die ich jedoch vorherrschend auf ein Einsinken der Stollen zurückführen möchte, auf, sondern auch in Felsarten, deren mineralische Bestandteile in ihrer Verbindung gelockert und durch Aufnahme von Wasser vollkommen von einander getrennt werden. Diese Beobachtung hatte ich in vielen Stollenbauten bei Tunnels, vorherrschend in stark umgesetzten, glimmerreichen Schieferen gemacht, nachdem das Gestein durch die abfließenden Wasser erweicht worden war. Mit dem Einsinken der Stollengesperre war auch teilweise ein Auftrieb der Sohle zu beobachten, man musste die Firste des Stollens nachnehmen, die Stollensohle gegen das Einsinken und einen Sohlenauftrieb sichern.

Meines Erachtens liegt die Ursache in der spätern Aufweichung des Untergrundes, in der nicht entsprechenden Uebertragung des auf den Stollen einwirkenden Druckes, auf dessen Basis, auf die er gestellt wurde.

Unmittelbar nach dem Aufschluss des Gebirges kann oft ein einfaches Gesperre ganz gut den Druck aufnehmen und auf die Stollensohle übertragen, ohne einzusinken. Steht jedoch der Stollen länger, so werden die Ständer beim Feuchtwerden weicher Bodenarten in dieselben eindringen, weil die Ständer des Gesperres eine zu geringe Uebertragungsfläche besitzen.

Beim Bergbau, wo die Förderstollen, die gleichzeitig auch die Wasser abführen, sehr lange erhalten werden müssen, treten dann derartige Erscheinungen im erhöhten Masse auf. Aber auch beim Tunnelbau, wo der Richtstollen nur eine vorübergehende Funktion bildet, soll, wo es notwendig ist, gegen das Einsinken desselben rechtzeitig durch Einziehung voller Gesperre, durch Unterzüge oder Abschluss der ganzen Stollensohle Sorge getragen werden, da durch die Nachnahme des Firstes Alterationen des Gebirges erzeugt werden, die, wie schon vorhin erwähnt, Druckerscheinungen hervorbringen oder die bereits aufgetretenen intensiver gestalten. Gerade so wie am First oder seitlich die innern Gebirgsspannungen zur Aeusserung gelangen können, ebenso können sie auch an der Sohle frei werden; die resultierenden Druckerscheinungen werden sich aber dann rascher begrenzen und nie so intensiv werden.

Das gleiche Verhältnis der Druckübertragung besteht im vollen Tunnelprofil. Wenn ich zu wenig Gesperre im aufgeschlossenen Tunnelring einziehe, wenn bei Druckreichen und in der Sohle erweichten oder stark umgesetzten Gebirgen die Ständer der Gesperre einfach auf den Untergrund gesetzt werden, so ist ein Einsinken der Ständer der Gesperre unausbleiblich. Es muss daher der von den Ständern zu übertragende Druck den Bodenverhältnissen entsprechend übertragen werden, denn man darf nicht schablonenmässig vorgehen. Dasselbe gilt von den Mauer-

werkskörpern, wenn eine nicht genügende Fundamentfläche gewählt wurde. Den Ausspruch, dass von den Tunnelingenieuren diese Erscheinungen vom Aufsteigen des Bodens, ich würde aber sagen vom Einsinken der künstlichen Abgrenzung des Hohlraumes und Aufsteigen der nicht versicherten Sohle, zu leicht genommen wird, gebe ich vollkommen zu. Ebenso gebe ich zu, dass das Wort „Blähen“ vorherrschend unrichtig angewendet wird, weil ein Quellen des Gesteines, wie schon vorhin erwähnt, nur äusserst selten nachweisbar ist. Volumenveränderungen im Gebirge zeigen sich eher durch die Aufnahme oder Abgabe von Wasser; letzterer Fall tritt ein bei sehr kräftiger Ventilation der Arbeitsräume.

In der besprochenen Schrift gelangt Herr Dr. Heim weiter zu dem Resultate, dass in einer Tiefe, in der die durchschnittliche Belastung durch überliegendes Gestein wesentlich grösser ist als die rückwirkende Festigkeit eines isolierten Gesteinswürfels, der Schwerdruck sich nach allen Richtungen im Raume fortpflanzen muss, gerade so wie in einer Flüssigkeit. Er sagt weiter:

„Der Druck wird ein hydrostatischer. Gerade so gut wie in einer Flüssigkeit muss es auch im Gestein tief unter der Oberfläche einen Auftrieb geben. Mir scheint, dass in dieser Deduktion keine Hypothese enthalten ist und dass dies Resultat so sicher ist wie die einfachste, mathematische Ableitung.“

Im weiteren Verfolg dieser Theorie kommt Herr Dr. Heim zu dem Satz:

„Dass in einer Tiefe, wo die Schwerelast im Durchschnitt wesentlich grösser ist als die rückwirkende Festigkeit, die Last sich nach den Gesetzen des hydrostatischen Druckes in allen Richtungen fortpflanzt, und dass ein Hohlraum, der hier gemacht würde, also z. B. ein Tunnel, sich von allen Seiten her, also auch von unten her wieder schliessen müsste. Wir heben ausdrücklich hervor, dass diese Ableitung durchaus unabhängig ist von der Beschaffenheit des Gesteines und für jedes Gestein gelten muss. Die Differenz in der Gesteinsbeschaffenheit kann nur darin sich zeigen, dass dieser Zustand, bei welchem die innere Festigkeit gewissermassen durch die Last überwunden ist, bei den einen Gesteinen schon in einer mittlern Tiefe von wenigen hundert Metern, bei anderen erst in einer solchen von mehreren tausend Metern eintritt.“

Ich gehe nach dem Vorangeführten in eine weitere Entgegnung nicht ein, weil dies Tiefenlagen sind, in welchen wir keine Tunnel zu bauen haben werden.

In jenen Regionen, in denen wir zu schaffen haben, ist durch oft bedeutende Hohlräume im Gebirge, durch sehr alte Stollenbauten im Fels der Beweis erbracht, dass wir nicht mit hydrostatischen, sondern mit dynamischen Kräften zu rechnen haben und auch in der Lage sind, dem Gebirgsdruck Konstruktionen entgegenzustellen, die eine dauernde Erhaltung der geschaffenen Hohlräume ermöglichen. Sehr gefährlich ist und meist unterschätzt wird das Eindringen der Gebirgswässer, durch welche eine Lösung und Abfuhr der Kalke aus dem Mörtel erfolgen kann. Auch leidet durch deren besondere Beimengungen oft das Eisenmaterial des Oberbaues unter dem Einfluss der Gebirgswässer. In seltenern Fällen können auch zuströmende Gase für den Bau wie für den Betrieb gefährlich werden, wenn nicht für eine entsprechend kräftige Ventilation vorgesorgt wird. Der weiter aufgestellte Satz, dass die rückwirkende Festigkeit einer ganzen Gebirgsmasse immer viel geringer ist, als die rückwirkende Festigkeit des Gesteines, wie sie in der Festigkeitsmaschine gefunden wird, ist richtig, da entweder durch das Freiwerden der innern Spannungen

infolge der Aufschliessung des Gebirges oder durch die Umwälzungen der Schichten im Inneren des Gebirges eine Trennung der Gesteinsmassen erfolgt; aber deshalb kann von einem Zusammenfliessen der Massen im allgemeinen nicht die Rede sein. Im geschichteten Gebirge, mit dem wir ja vorherrschend zu tun haben, setzt die Natur selbst, wie früher besprochen, eine Grenze. Es sind eben auch Gebirge durchfahren worden, wo man das Profil ohne Gefährdung des Betriebes bei grössern Tiefen ganz im Fels belassen konnte.

Im Hallstädter Kalk, wenn derselbe in grössern Bänken vorkommt oder in dolomitischen, mehr massigen Kalken, würde ich bei entsprechender Vorsorge beim Vollausschub keine Gefahr finden, auch bei grösserer Länge des Tunnels, diesen ohne Ausmauerung in Betrieb zu nehmen.

Es sind ja genügend solche Beispiele vorhanden. Dort jedoch, wo bei sonst standfestem Gebirge Trennungsflächen im Gestein vorkommen und grössere Tunnellängen vorliegen, wird man schon mit Rücksicht auf die Schwierigkeit und Kostspieligkeit der Durchführung der Untersuchungen und Abräumungen, von einer vollkommenen Verkleidung des Tunnels nicht absehen, da infolge der Erschütterungen, welche durch den Betrieb verursacht werden, eine Ablösung von Gesteinsmassen stattfinden kann, die, wenn auch nicht zu bedeutend, doch unter ungünstigen Umständen zu einer Zugsentgleisung oder Verletzung des Zugspersonales führen könnten, da ja die Untersuchung und Abräumung der Tunnelwände stets nur in grössern Perioden, gewöhnlich zweimal im Jahre, erfolgt.

Herr Professor Dr. Heim kommt nun zum Schluss: „Der Tunnel muss eine geschlossene, feste Röhre sein, die von keiner Seite, auch nicht von unten eindrückbar ist.“ Und weiter:

„Dass ein Tunnel nur dann auf die Dauer halten kann, wenn wir auch an der Sohle die Gesteinsfugen so geordnet haben, dass keine Schübe auf denselben eintreten können. Der Auftrieb im Gebirge muss durch ein ihm entgegengesetztes, nach unten konvexes Gewölbe aufgefangen und gestellt werden.“

Der Fall, in dem ein Sohlengewölbe notwendig wird, um den Auftrieb der Gebirgsmassen oder ein Einsinken des Tunnelmauerwerkes zu verhindern, gehört zu den seltenen. Dagegen werden die Sohlengewölbe vorherrschend eingesetzt, um ein Hereinschieben des Fusses der Widerlager in das Lichtraumprofil zu verhindern, was durch die seitlichen Druckäusserungen bewirkt wird. In dem erstern Fall muss nach der Vollendung des Vollausschubes sogleich mit der Herstellung des Sohlengewölbes begonnen werden und dann erst mit der Widerlager- und Gewölbsmauerung.

Im zweiten Fall genügt es, wenn nach Schluss des Gewölbes und gegenseitiger Abstempelung der Widerlager das Sohlengewölbe nachträglich eingezogen wird.

Das idealste Profil wäre natürlich das Kreisprofil, das auch in den schwierigsten Fällen zur Anwendung kommt. Die Ausführung des Kreisprofils für normale Fälle wäre aber mit Rücksicht auf das Durchfahrtsprofil der Betriebsmittel ein sehr kostspieliges und durch nichts zu rechtfertigen. Man wählte daher die Eiform oder an diese sich anschmiegende Formen, die bisher vollkommen ausreichten.

Eine Theorie im eigentlichen Sinne des Wortes gibt es, wie schon vorhin erwähnt, für den Tunnelbau nicht. Man kann Spekulationen der verschiedensten Art durchführen, kann für alle möglichen Druckäusserungen Mauerwerksprofile konstruieren; die Anwendung der Profile selbst bleibt jedoch immer der Erfahrung überlassen.

Es ist daher um so notwendiger, dass der ausführende Ingenieur nicht nur allein den Vortrieb der Stollen, sondern besonders den Vollausschub der einzelnen Ringe in allen Stadien einer genauen Kontrolle unterzieht und ebenso in den fertiggestellten, ausgemauerten Ringen bezüglich der eventuellen Veränderungen des Lichtraumprofils Beobachtungen anstellt. Hiedurch wird er erst in die Lage versetzt zu beurteilen, ob die getroffenen Anordnungen entsprochen haben.

Wenn wir bei allen Herstellungen einer Bahnanlage von dem gleichen Grundsatz ausgehen wollten, wie Herr Professor Dr. Heim für den Tunnelbau, indem er behauptet: „Das Sohlengewölbe ist die allgemeine Notwendigkeit, und der Tunnel von kreisförmigem Querschnitt in grossen Tiefen der sicherste und angemessenste,“ dann dürften wir in den meisten Gebirgstälern überhaupt keine Bahnen bauen. Da müssten wir dann konsequenter Weise bei der Projektierung von Bahnen auch mit der weitem Umbildung unserer Alpentäler rechnen und kommen in Situationen, die uns gebieten, von der Legung einer Trasse überhaupt abzusehen. Auch beschwert sich Herr Professor Dr. Heim bei der Ausführung von Tunnelbauten über das gewalttätige Vorgehen gegenüber der Natur. Grosse Minen, viel Sprengstoff, Lockerung des Gefüges der Umgebung u. s. w. Ich habe diese Vorgänge schon vorhin gestreift; man muss aber manches im Leben mit in Kauf nehmen, um zu einem ökonomischen Ziel zu gelangen. Nach diesen Prinzipien dürfte die Medizin auch nur ausschliesslich nach den Naturheilverfahren vorgehen und da haben wir es mit viel kostbarern Werten, mit dem Leben des Menschen zu tun.

Allerdings wurde auch in dieser Hinsicht mancher Fehler begangen, immer wird aber bei einem langen Tunnel der Richtstollen möglichst forciert werden müssen, da von der Fertigstellung desselben die Vollendung des Tunnels und hiervon die Benützung der ganzen Bahntrasse abhängt. In diesem Falle ist Zeit Geld. Wenn man aber sonst mit der nötigen Vorsicht vorgeht, so wird man die durch die Forcierung hervorgerufenen Nachteile wenn nicht ganz beseitigen, so doch auf ein Minimum beschränken.

Herr Prof. Dr. Heim bestimmt nun auch die grösste Tiefenlage eines Tunnels und kommt bei dem druckfesten Gestein, den besten Diabasen und Basalten zu einer Gesteinshöhe von 5000—6000 m und bemerkt: endlich können wir Gussstahl verwenden. Ich will hiezu nur bemerken, dass die Verwendung von Eisen in langen Gebirgstunnels nicht empfohlen werden kann, mit Rücksicht auf die möglichen Einflüsse der Quellwässer, welche vorherzubestimmen nicht möglich ist und mit Rücksicht auf die Verbrennungsgase der Lokomotiven. Eisen kann wohl zum Verbau verwendet werden, immer aber müsste eine Ausmauerung stattfinden, die später alle Funktionen, somit auch die Aufnahme des Gebirgsdruckes zu übernehmen hätte.

Im weitem wird von Herrn Prof. Dr. Heim behauptet: „Ist nur eine einzige vorspringende Gebirgskulisse zu durchtunneln, dann kommt ein zusammenhängender Gebirgsdruck, eine hydrostatische Fortpflanzung desselben gar nicht ins Spiel, selbst nicht bei grossen Gesteinshöhen einzelner Punkte über dem Tunnel. Die äussere Bergrinde ist steif, ist starrer als der innere, plastisch gedrückte Kern, sie hält in gewissem Grade den beweglichen Kern gefangen.“ Der Ingenieur wird dagegen behaupten, dass jeder Lehnentunnel gefährlicher ist in Bezug auf seine Ausführung, weil eine Lockerung im Gebirge, die nicht immer ganz zu vermeiden ist, zu einer Bewegung der Oberfläche leicht Anlass geben kann. Wir haben in der Richtung leider Beispiele bei sonst standfestem Gebirge zu verzeichnen, wo das ursprüngliche Objekt verlassen und zur Ausführung eines tief in der Lehne liegenden Tunnels geschritten werden musste.

Herr Prof. Dr. Heim gibt sodann noch Anweisungen über die einzelnen Gebirgsgattungen mit Rücksicht auf die Tiefenlage des Tunnels, ebenso über die Verwendung der Bausteine.

Es ist leider unser Raum zu knapp bemessen, um auf alles einzugehen, was in der besprochenen Schrift ausgedrückt erscheint; das meiste wird aber vom Standpunkte des Ingenieurs durch meinen wiedergegebenen Vortrag selbst beantwortet. Noch muss ich hervorheben, dass man bei Abgabe eines Urteils in dieser Richtung wohl informiert sein muss über die Details der Ausführung, umsomehr, wenn man aus den einzelnen auftretenden Erscheinungen eine Theorie aufbauen will.

Aber auch die erhaltenen Informationen können Lücken oder Unrichtigkeiten aufweisen, die durch nicht entspre-

chendes Klarsehen oder nicht Erfassen aller Erscheinungen entstehen. Auch der Zwillingtunnel am Simplon wird besprochen und die ungünstige Einflussnahme der Hohlräume in einer Distanz von 17 m erörtert.

Nach den uns Experten vorgelegenen geologischen Gutachten sind wir zu folgendem Schluss gekommen, den ich auch noch heute vollkommen aufrecht halte:

„Der vorgesehene Abstand von 17 m zwischen den Achsen der beiden Paralleltunnel ist genügend, da aus den geologischen Aufnahmen hervorgeht, dass die Schichten vorherrschend ein nahezu senkrechtes Streichen zur Tunnelachse aufweisen.“

Es kann somit eine ungünstige gegenseitige Beeinflussung der zu schaffenden Hohlräume in der Achsendistanz von 17 m, selbst wenn die Gesteinsverhältnisse ungünstig wären, bei der nötigen Vorsicht im Ausbau derselben nicht stattfinden.“

Das Resultat seiner Erörterungen fasst nun Herr Prof. Dr. Heim wie folgt zusammen: „Die Schwerkraft des Gebirges setzt sich in einer je nach der Gebirgs- (nicht Gesteins-) Festigkeit ungleichen durchschnittlichen Tiefe in einen allseitigen, dem hydrostatischen Druck ähnlichen Gebirgsdruck mit Auftrieb um. Tunnels, die in diese Tiefenlage gelegt werden, können nur dann dauernd haltbar sein, wenn sie als geschlossene Röhre mit Sohlengewölbe druckfest ausgemauert werden. Das momentane Verhalten des Gesteins ist nicht massgebend für die allmählich sich einstellenden Deformationen durch den Gebirgsdruck.“

Er schliesst dann mit der Mahnung: „Gewiss ist es für die Bahnbaubestrebungen ein Missgeschick, wenn ich mit meiner ganzen Auffassung von Gebirgsdruck und Gebirgsauftrieb recht habe. Allein wir können eine Schwierigkeit, die in der Natur der Sache liegt, dadurch nicht aufheben, dass wir uns ihrer Erkenntnis verschliessen; mir scheint, es wird doch vorteilhafter sein, in Zukunft die Mehrkosten zur richtigen Durchführung einer grossen Tunnelbaute zu wagen, auch wenn dadurch die Inangriffnahme etwas verzögert werden sollte, als sich den Gefahren und den furchtbaren, gegenüber dem ersten Bau verdoppelten Mühsalen und Kosten einer solchen Rekonstruktion auszusetzen.“

Mit dieser Erörterung habe ich mein Gewissen entlastet. Die Zukunft wird lehren, was wir jetzt noch nicht zu beurteilen vermögen.“

Nach meinen vielseitigen Erfahrungen vermag ich für die Tiefen, in welchen wir bis jetzt Tunnel ausgeführt haben und noch ausführen werden, der von Herrn Prof. Dr. Heim aufgestellten Theorie nicht beizustimmen. Es mag sein, dass in grösseren Tiefenlagen die hydrostatischen Gesetze in Rechnung zu ziehen sein werden, es mag sein, dass in geologischen Zeitperioden auch unsere Tunnelbauwerke vernichtet werden; bei dem rapiden Fortschritt der Technik sind wir jedoch überzeugt, dass in viel kürzern

Zeiträumen die heute von uns geschaffenen und vielseitig bewunderten Bauwerke ausgedient haben und durch ganz andere ersetzt sein werden.

Ich will in dem Gesagten nicht den geologischen Verdiensten des Herrn Prof. Dr. Heim nahe treten, ich will aber klarlegen, dass man nicht Erscheinungen, die das Resultat einer unrichtigen Ausführung sein können, als Basis für bestimmte Schlüsse nehmen darf. Ich war schon im Jahre 1884 nach dem Bau des Arlberg隧nells bemüht, mit dem Buch „Die Beziehungen der Geologie zu den

Ingenieur-Wissenschaften“, das ich den Hörern der technischen Hochschulen widmete, Klarheit in das geologisch-technische Zusammenwirken zu bringen und sagte im Vorwort dieses Buches folgendes: „Indem ich diese Studie der Öffentlichkeit übergebe, bemerke ich, dass ich bei Verfassung derselben von dem Gedanken ausgegangen bin, durch sie in der jüngeren Generation von Ingenieuren das Bedürfnis wachzurufen, der Geologie jene Aufmerksamkeit zu schenken, welche sie verdient.“

Dem richtig Strebenden wird die Geologie während seiner Studien zur Erholungs-Beschäftigung, denn sie ist nicht, wie die meisten Disziplinen, in den vier Wänden, sondern in der Natur selbst zu erlernen.

Ich bin der Ueberzeugung, dass gerade der Techniker durch seine übrigen Studien, welche er zurückzulegen hat, besonders berufen sei, dieser Wissenschaft seinen Tribut zu pflichten, indem er durch seine Vorbildung auch ein besonders entwickeltes Anschauungs- wie Vorstellungsvermögen sich angeeignet hat.

Ist die Form des Stoffes so gegeben, dass in dem Einzelnen der Keim wachgerufen und die nötige Lebensbedingung für denselben geschaffen wird, dann lernt sich's leicht, besonders wenn gleichzeitig auch das Praktische mit in die Wissenschaft einbezogen wird.

Es ist auch vom Standpunkte der allgemeinen Bildung geboten, dass man diese Wissenschaft, welche das erste Kapitel der Weltgeschichte bildet, abgesehen von ihrer praktischen Richtung, die sie gewährt, im ganzen mehr würdigt.

Man lernt viel, man soll aber unter diesem Vielen das Wichtige nicht vergessen. Man soll vor allem sich der Natur nicht entfremden, welche die einzige Quelle des Wahren bildet, indem nur die Gesetze der Natur selbst in ihrer vollen Wirklichkeit auf uns übergegangen sind, da sie von den Menschen wohl zu erforschen, aber nicht zu beeinflussen sind.

Die Geologie befand sich schon in der verschiedensten Einflussnahme, speziell auf dem Gebiete des Ingenieurs, jedoch es muss leider gesagt werden, selten im richtigen Verhältnisse.

Die Grenzen, in welchen sich die gegenseitige Einflussnahme befand, waren meist unklare. Einerseits löste

Innen-Kunst. Von Professor Joseph Hoffmann in Wien.

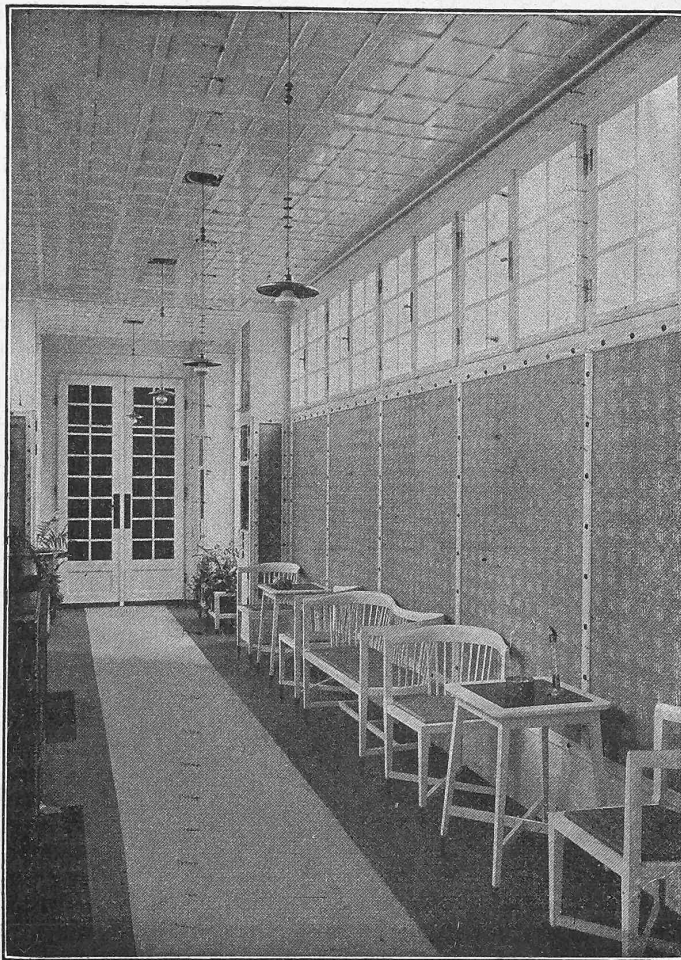


Abb. 1. Verbindungsgang in einem Privathause in Wien.

der Ingenieur Fragen, ohne die ihm durch die Geologie zu Gebote stehenden Mittel zu Rate zu ziehen, dann wurde wieder einzig die Entscheidung dem Geologen anheimgestellt. Beide angeführten Fälle sind für die rationelle Lösung einer technischen Frage unzutraglich, somit ist die Notwendigkeit vorhanden, dass der Ingenieur geologische Kenntnisse besitzen muss, aber kein Spezialist zu sein braucht.

Innen-Kunst. Von Professor *Joseph Hoffmann* in Wien.



Abb. 2. Tisch und Stühle eines Herrenzimmers.

Der Ingenieur soll jenen Grad von geologischer Bildung besitzen, um über den Bau der Erdrinde im Klaren zu sein, er muss die wichtigsten Gesteinsgattungen, die umbildenden Kräfte und deren Einflüsse kennen; er muss sein Auge daran gewöhnt haben, alle jene Erscheinungen leicht aufzufassen, welche rücksichtlich der Lagerung und Veränderung der Gebilde von Bedeutung sind.

Sollten dann Fragen in weitgehendem Sinne auftreten, so wird der Ingenieur einen Fachgeologen beiziehen und es wird Letzterer auf Grund der ihm gegebenen Daten die notwendigen, weitem Schlüsse ziehen und zwar umso leichter, da ja die Vorerhebungen von dem Ingenieur bereits fachmännisch durchgeführt sind.

Es wird sich dann nicht der Ausspruch der Geologen für den Ingenieur in einen wissenschaftlichen, unverständlichen Dunstkreis hüllen, sie werden in verständlicher Sprache sprechen und der Ingenieur wird in der Lage sein, eine richtige Fragestellung, auf welche es ja in allen Fällen ankommt, durchzuführen, denn die Lösung der Aufgabe selbst darf der Ingenieur nicht aus der Hand geben usw.

Möge diese Schrift den Hörern der Ingenieurschule jene Anregung geben, welche ich mir als Ziel setzte, mögen jedoch auch jene Kreise, welche dazu berufen sind, die Studierenden in die Wissenschaft einzuführen, von diesem Versuch Kenntnis nehmen und die Wege ebnen, die ein tatkräftiges Zusammenwirken der Geologie mit den praktischen Ingenieur-Wissenschaften ermöglichen soll."

Wien, am 4. Juni 1905.

Innen-Kunst.

Von Professor *Joseph Hoffmann* in Wien.

Die Forderungen, die heute an die Zweck-Kunst gestellt werden, sind in allen Kultur-Ländern dieselben. Aus ihrer Uebereinstimmung ergibt sich der Zeitstil, als dessen wesentlichste Merkmale ein Zurückgehen auf die konstruktiven Elemente, eine sinnfällige Ausnützung der

Materialwerte und ein Anknüpfen an die funktionellen Bedürfnisse und Gewohnheiten des Menschen zu nennen sind. In diesem engen Anschluss an die natürlichen Forderungen liegt demnach das Gemeinsame der heutigen angewandten Kunst, aber zugleich auch das Differenzierende. Die Lebens-Erfordernisse, soweit sie in den Gebrauchsdingen des Alltags, in den Gegenständen der Häuslichkeit

zum Ausdruck kommen, sind allgemeiner Natur, sprechen aber überall eine andere Sprache, einen andern Dialekt. Daran ist die Ortstümlichkeit schuld, die Heimat-Kultur, die im modernen Schaffen stets leise mitwirkt und die lokale Färbung erzeugt. Was in England heimatlich ist, ist es darum nicht bei uns, trotz äusserer typischer Ähnlichkeit. Es zeigt sich auf diese Weise, dass die moderne Stilbildung, da wo sie von innerer Wahrhaftigkeit getragen ist, weiter nichts darstellt als eine fortentwickelte Tradition. Das empfinden wir besonders in den Räumen, die Prof. Hoffmann geschaffen, in denen jene Stimmung des Wiener Biedermeier-Interieurs, jene so bekannte Gemütlichkeit und Gastlichkeit wirkungsvoll festgehalten ist. Jeder Tisch, Stuhl oder sonstige Gegenstand des Gebrauchs trägt den Geist der Vorfahren zur Schau und ist dabei doch durch seine konstruktive Einfachheit und Zweckdienlichkeit als Niederschlag unserer allgemeinen modernen Kultur zu betrachten. Es ist daraus leicht zu erklären, dass sich Alt-Wiener Gegenstände den Neuschöpfungen aufs harmonischste einfügen, wie der Salon des Herrn Direktor K. in Wien (Abb. 4) beweist, dessen alte Architektur unverändert beibehalten wurde und doch mit

dem Kamin aus weissem Marmor, der weissen Wandbespannung und den Möbeln aus poliertem Palisander-Holz mit Alpaca-Bezügen eine einheitliche, ungemein reizvolle Gesamtwirkung erzielt.

Das ist nun allerdings nicht so zu verstehen, als ob das Empire- oder Biedermeier-Möbel für unsere modernen Formen vorbildlich sein könnte; denn die Voraussetzungen, die jene alten Formen geschaffen haben, sind von den heutigen grundverschieden. Heute sind die Ursachen heimischer moderner Formen nicht mehr von oben, sondern von unten her diktiert. Die heutigen Produktions-Verhält-

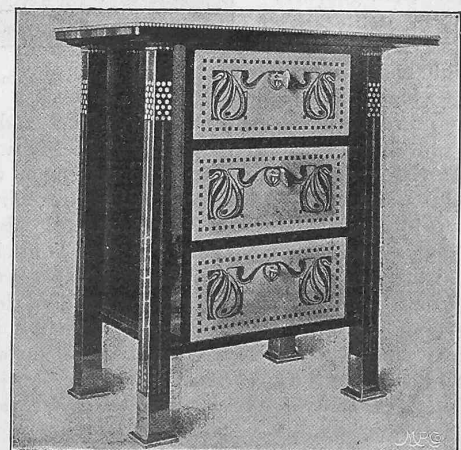


Abb. 3. Holzkästchen mit Intarsien und Metallbeschlägen.

nisse, die Entwicklung der Technik und der Industrie haben neue soziale Grundlagen geschaffen, aus denen die moderne Formensprache hervorgegangen ist. Die Erfindung der Elektrizität allein z. B. hat zu Beleuchtungskörpern geführt, deren Formen aus keiner Tradition geholt werden konnten, sondern aus dem Wesen der Sache geschöpft