Ueber die Beziehungen der wissenschaftlichen Forschung zur Technik

Autor(en): **Schmid, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **75/76 (1920)**

Heft 20

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-36461

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ueber die Beziehungen der wissenschaftlichen Forschung zur Technik.

Von Dr. phil. *W. Schmid*, Baden.

(Fortsetzung von Seite 214.)

8. Allerdings ist für die oben besprochene klare Aufstellung der Aufgabe Eines nötig: Die Abstraktionsfähigkeit. Manchmal genügt der richtige Blick, jenes Unsagbare, das mehr von der Anschauung als von der Ueberlegung herstammt. Zum Beispiel würde dies von einem Praktiker gelten, der, nachdem er erfolglos eine bestimmte Anordnung der Mittel probiert hätte, das Ziel nur dadurch erreichen würde, dass er einige oder alle Elemente der Anordnung umstellen würde. Man sagt dann, dass ihm dies „in den Sinn gekommen" sei. Mehrere Entdeckungen sind aus jenem Verfahren entstanden. Der sogenannte „gesunde Verstand" kann die methodische Untersuchung der bestimmenden Ursachen teilweise ersetzen. Aber es hiesse von den mittlern Fähigkeiten zu viel erwarten, wenn man das, was sie in leichtern Fällen zu liefern vermochten, immer und für jede Aufgabe erwartet. Absolut ungenügend dagegen ist es, um Einwände gegen fachgemäss ausgeführte Arbeiten zu begründen, denn es kann die minder nötigen Kenntnisse nicht ersetzen und zudem die Wissenschaftlichkeit absolut nicht fördern. Das wissen viele Praktiker aus eigener Erfahrung nur zu gut.

Natürlich wird oft der Einwand gemacht, dass das wissenschaftliche Studium einer Frage nicht immer ein praktisch brauchbares Resultat geliefert hat. Wohlan! Das kann vorkommen; oft ist nicht die Lösung daran Schuld, wohl aber die gestellte Aufgabe selbst, die gewöhnlich nur diejenigen einschätzen können, die sie brauchen. Es sei die Dielektrizitäts-Konstante einer imprägnierten Holzsorte zu bestimmen. Da aus instrumentellen Gründen die Messung nur für Millimeterdicken auszuführen ist, wird sie eben so ausgeführt, weil es verlangt wird. Eine so gewonnene

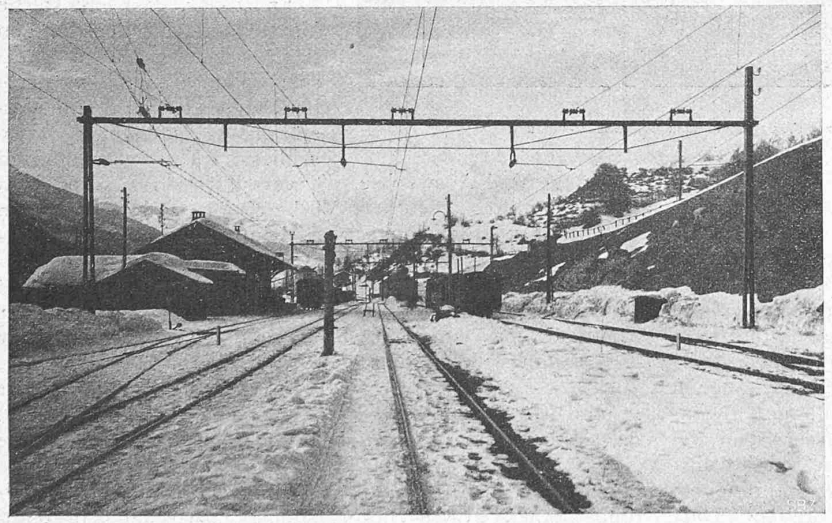


Abb. 12. Eiserne Tragkonstruktion über fünf Geleise im Bahnhof Filisur.

Angabe kann nicht ohne weiteres irgend welchen Dicken angepasst werden, um so mehr als man noch die Fasern-Richtung berücksichtigen muss. Die verlangte Messung, obschon an sich unanfechtbar, ist doch unbrauchbar. Die Aufgabe ist einfach schlecht gestellt worden. Hier ist die Ursache des Uebels. Was nützt die exakte und nicht gerade leichte Bestimmung der Leitfähigkeit einer Flüssigkeit bei verschiedenen Temperaturen, wenn man, in der Anwendung, nicht imstande ist, die Bad-Temperatur genau zu bestimmen oder die Konzentration annähernd konstant zu halten. Hier wäre das Resultat immer und universell wertvoll, aber für den konkreten Fall nicht mehr wert als eine einfache, einer ehrlichen und vielleicht unvollständigen Tabelle entnommene Angabe.

9. Wir haben es hier mit der Uebertreibung zu tun. Gute Absichten, die mit unpassenden Mitteln verwirklicht werden müssen, bilden, in Verbindung mit unexakter Auffassung einer Aufgabe, die grössten Mängel in den jetzigen Beziehungen der Forschung zur Technik. Das Missver-

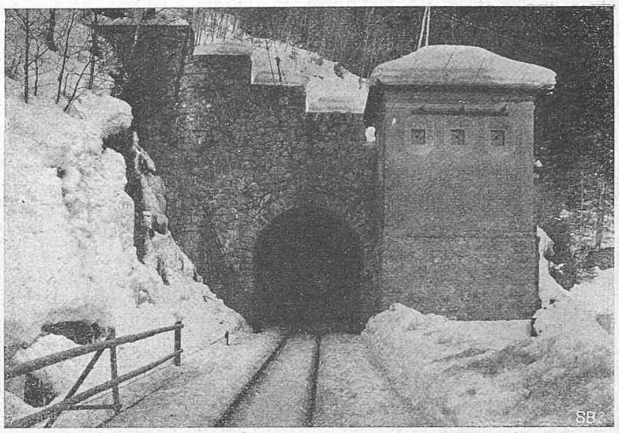


Abb. 15. Schalthäuschen vor dem Solis-Tunnel.

hältnis der Arbeitsmittel zur Aufgabe kann verhängnisvolle Folgen zeitigen. Zum Beispiel, wenn die Unsicherheit in der Bestimmung der elektromagnetischen Verluste im Eisen etwa 1 % beträgt, ist eine Verbesserung derselben durch übertriebene Genauigkeit der spezifischen Gewichtsbestimmung aussichtslos, um so mehr als das Vorhandensein von meistens unberechenbaren Zusatzverlusten in der fertigen Maschine und sehr oft vom Zunder im Rohmaterial stark ins Gewicht fällt. Man sagt freilich auch, dass, was berechnet oder gemessen werden kann, auf alle Fälle möglichst genau ausgewertet werden soll[1]), weil dadurch das Endresultat nicht schlechter ausfallen kann. Schon prinzipiell aber ist diese Ueberlegung falsch, denn es ist nicht möglich, einen gegebenen Gesamtfehler, der im einfachsten Falle eine Summe von Einzelfehlern darstellt, durch Unterdrückung eines Einzelfehlers zum Verschwinden zu bringen. Ganz ähnlich verhält es sich mit einer Gleichung, aus der mehr erwartet wurde als das, was darin bereits enthalten ist.

Eine andere Art Uebertreibung beruht auf Unkenntnis oder Unverständnis, deren Ursache in einer eingebildeten Kompetenz von Amtes wegen oder in einem unvollständigen „Einarbeiten" zu suchen ist. Jener Auswuchs der grossen Verwaltungen ist für Aussenstehende unfassbar. Manchmal verfliesst er in die oben angedeutete Form des Fehlens im guten Glauben über Dinge, die dem Fehlenden einfach fern stehen. Darüber ist eine Feststellung notwendig. Die Technik fusst auf allgemeine Wissenschaften, die, wie z. B. Physik und Chemie, in einen Gesetz-Komplex ausgebaut sind. Was hauptsächlich die Physik anbelangt, so ist es dem Ingenieur durch seine spezielle Bildung nahe gestellt anzunehmen, dass sie sich auf die sogenannte technische Physik beschränkt. Dem ist aber nicht so. Diese Verwechslungen der Wissenschafts-Grenzen, die vielleicht zu jener vergangenen Zeit, da es vom Ingenieur hiess, dass er „alles weiss", noch zu entschuldigen waren, sind jetzt einem wohlinformierten und gebildeten Manne nicht mehr erlaubt. Das Wirkungsfeld

[1]) Siehe Prof. Arnold und seine Schlussfolgerungen der Kommutationstheorie.

der Physik hat sich in den letzten Jahrzehnten so erweitert, dass es an die ganze Arbeitskraft eines Geistes schon viel verlangt heisst, es zu übersehen und einigermassen zu beherrschen.

10. Ich bin Ingenieuren begegnet, die prinzipiell an nichts glauben, es sei denn, es werde ihnen nicht nur durch Argumente bewiesen, was am Ende zu begreifen wäre, sondern noch beinahe auf der nackten Hand dargeboten. Es gibt doch Dinge, die man wissen muss ohne Beweis und an die man glauben soll, auch wenn man sie nicht greifen kann, weil sie eben für alle Leute als bekannt und wohlbegründet gelten, sodass sie in der ganzen Worteskraft als sicher und bewiesen erscheinen müssen, auch wenn ich gerade jetzt nicht von A bis Z Belege

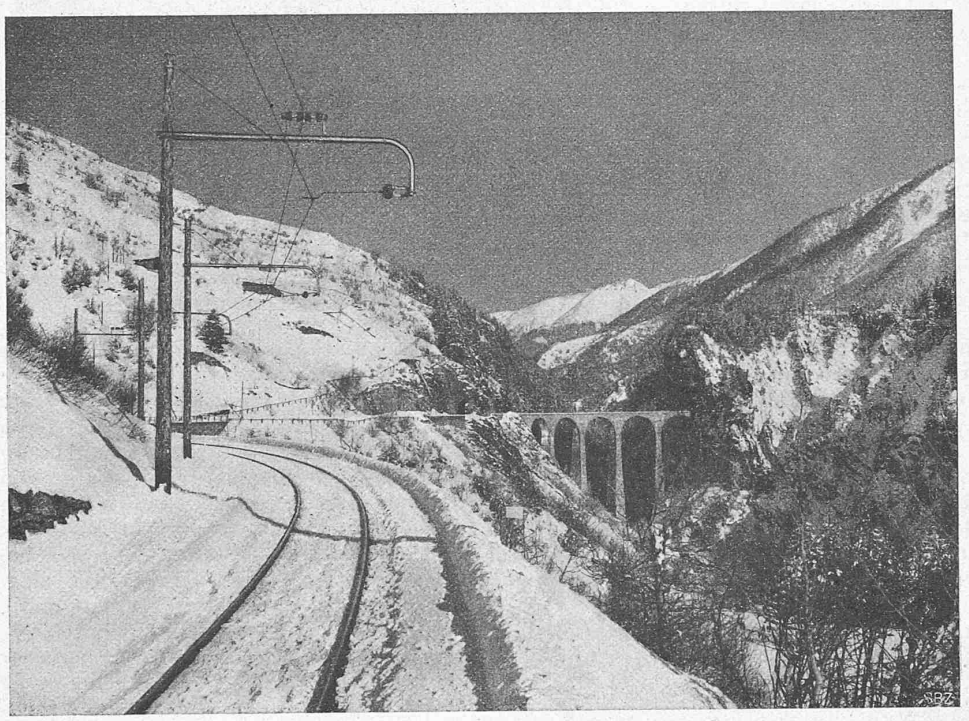


Abb. 18. Holzmasten mit gebogenem Abzug-Ausleger vor dem Landwasser-Viadukt.

dafür liefern kann. Es heisst eine kostbare Zeit verlieren, will man sich bei solchen Versuchen aufhalten, die Grundlagen eines längst aus dem Anfangstadium herausgewachsenen Wissenszweiges anzuzweifeln. Wenn ich elektrolythische Vorgänge erläutern will, so frage ich nicht nach der Wahrheit der Ionentheorie, wenn sie nur befriedigende und genügende Resultate liefert. Die Frage interessiert nur die allgemeinen Theorien und zwar von einem ganz anderen Gesichtspunkte aus, da die dagegen erhobenen Einwände nur sehr gut begründeten Nachprüfungen gegenüber gestellt werden können. Solche Aeusserungen bekunden nicht einen kritischen Geist, denn die Kritik selbst ist doch genötigt, solche Gegenwahrheiten zu gebrauchen, die bis auf weiteres als fest und unrüttelbar gelten. Dem Widerspruchsinne sind Grenzen gestellt, die man nicht überschreiten soll, will man die authentischsten Stützen unserer Kenntnisse nicht verlieren. Allerdings ist die letzte Hoffnung jener neuen Kritiker, durch systematisches Verneinen bekannter Wahrheiten andere neue, sie mehr interessierende, ans Tageslicht zu fördern. Vielleicht kann's gelingen, aber immer ausnahmweise. Dieser Kunstgriff kann aber sicher keine Arbeitsmethode ersetzen. Im besten Falle gibt er den Eindruck einer Decke für Unwissenheit, denn blosses Verneinen genügt nicht, das Alte muss durch Besseres ersetzt werden, was natürlich an die Verneinenden Anforderungen stellt, denen sie nicht gewachsen sind.

11. Wären sie unschuldig, so wären sie mit Kindern vergleichbar, die ahnungslos mit dem Feuer spielen. Sie sind aber wie „Defaitisten" in der Schlacht. Ebenso wie es ganze Bureaux gibt, deren Aufgabe darin besteht, die Tätigkeit der Arbeiter zu fördern und zu kontrollieren, so scheint ihnen ein einziges Ziel vorzuschweben: Die Kenntnisse der andern durch bodenlose Behauptungen, die wie Stürme von Unwissenheit wirken, zu prüfen. Manchmal für nichts, für eine Zahl oder irgend ein Phänomen, vom Faden in die Nadel, von einem Einwand in eine Behauptung ist man dazu geführt, einem Neugierigen die Weltschöpfung zu demonstrieren. Vor dem Atom wird nicht Halt gemacht. Es ist mir vorgekommen, bei Abgabe einer Fachauskunft, die Antwort zu erhalten: Woher wissen Sie das? Das war wieder der starke Geist; er sagt auch „Haarspalterei", bei der Besprechung von Messfehlern mit der Längenmessmaschine. Freilich sind ein Mikrom, sogar mehrere Mikrom zusammen, sehr kleine Grössen, aber sie bilden eben die Münze jener Messmethoden. Die minderwertige Genauigkeit, die Unkundigen vorschwebt, ist schlimmer als Unwissenheit, denn sie kostet auch mehr. Ausserdem gibt sie ein schwaches Zeugnis für ihren Gedanken-Zusammenhang, weil ihnen, merkwürdiger Weise, der magische Stempel der Wissenschaftlichkeit meistens heiss erwünscht ist. So viel lässt sich auch sagen von Anfragen nach „raschen" oder „ungefähren" Bestimmungen über Grössen, die sehr schwierig zu messen sind und deren Näherungswerte für solche Zwecke durch Tabellen genügend bekannt sind.

Es ist klar, dass eine solche Vorstellung der Beziehungen der wissenschaftlichen Forschung zur Technik verderblich ist, und irgend eine Verständigung vollständig ausschliesst. Die geschilderten Vorgänge sind Auswüchse, die verschwinden müssen. Man muss sie durch geeignete Vorbereitung und angepassten Unterricht unmöglich machen, denn es ist offenbar, dass nur eine durch verkehrte oder ungenügende Schulung verdorbene Vorstellung daran schuld ist und nicht der Beruf selbst, der vorzügliche Eigenschaften verlangt. Wenn der Praktiker mit den Wissenschaftlern nützlichen Verkehr unterhalten will, was muss er sich aneignen?

12. Es ist bereits vielerorts über die Ausbildung der Ingenieure geschrieben worden[1]), und es wurde betont, dass die frühzeitige Spezialisierung ihrer Ausbildung, wie sie in bestimmten Ländern vorgenommen wird, für ihre allgemeine Aufnahmefähigkeit schlimme Folgen hat. Neuerdings haben grosse diesbezügliche Erörterungen gezeigt, dass die Interessierten selbst es empfinden und tiefgreifende Aenderungen in den Studienprogrammen als notwendig bezeichnen. Die Einstimmigkeit ist lange nicht so vollkommen, sobald man nach der Art dieser Aenderungen fragt. Und hier hat sich sofort der Vergleich mit der Universitätsrichtung bemerkbar gemacht. Aber es sind dabei entschieden Fehler begangen und ein paar Dummheiten ausgesprochen worden. Zuerst galt es zu zeigen, dass diese Richtung nicht vorbildlich ist; da konnte man von der Schrift der Universitäts-Abiturienten hören, die allerdings oft schlimm genug ist, und die Ingenieure

[1]) Rundfragen der Gesellsch. ehemal. Stud. der Eidg. Techn. Hochschule. — Schweiz. Bauzeitung 1916/17. — H. Le Chatelier, A. Blondel sénateur Got usw.

wurden ernst aufgefordert, sie nicht als Vorbild zu nehmen, wenn sie irgend welche Hoffnung auf Anstellung noch haben wollen. Andere greifen alles an, was einen Schein von sogenannter Unnützlichkeit hat, und wollen durch (a + b) beweisen, dass z. B. das Latein und andere Liebeleien aus den Lehrplänen der Vorbereitungschulen auf Universität und Technische Hochschule verbannt werden müssen, denn, sagen sie, jeden Tag kann man feststellen, dass davon beinahe nichts zurückbleibt.

Es gibt auch ernstere Einwände. Herr Rowland, Präsident der Universität Drexel, in Philadelphia, sagt [1]): „Die Universitäten betrachten die wissenschaftlichen Fächer zu viel als eine Kunst, und dementsprechend bilden sie Künstler aus". Man darf annehmen, dass er diese Benennung in gutem Sinne anwendet. Herr Mann, Direktor der Carnegie-Stiftung, erklärt aber: „Keine Analysis, keine literarische Kritik. Der künftige Ingenieur wird solche Sachen nie brauchen." Das ist deutlich genug gesagt, aber auch traurig. Da aber wissenschaftliche Spezialisten und nicht Ingenieure die Vermittlung zwischen Technik und Wissenschaft verkörpern, so müssen die Ingenieure im allgemeinen in Stand gesetzt werden, ihre Dienste zu verwenden. Dies gilt aber in erhöhtem Masse von den leitenden Persönlichkeiten, denen solche Spezialisten zur Seite stehen, die in allen technischen Untersuchungen als wissenschaftliche Berater funktionieren müssen. Das Verständnis für ihre Arbeitsmethode und für die Würdigung ihrer Leistungen scheint nur durch eine Aenderung des technischen Unterrichtes zu erzielen zu sein. Es handelt sich darum, zu wissen, wie man die Erweiterung des Unterrichtes für Ingenieure verwirklichen kann, um ihre Wissenschaftlichkeit zu fördern.

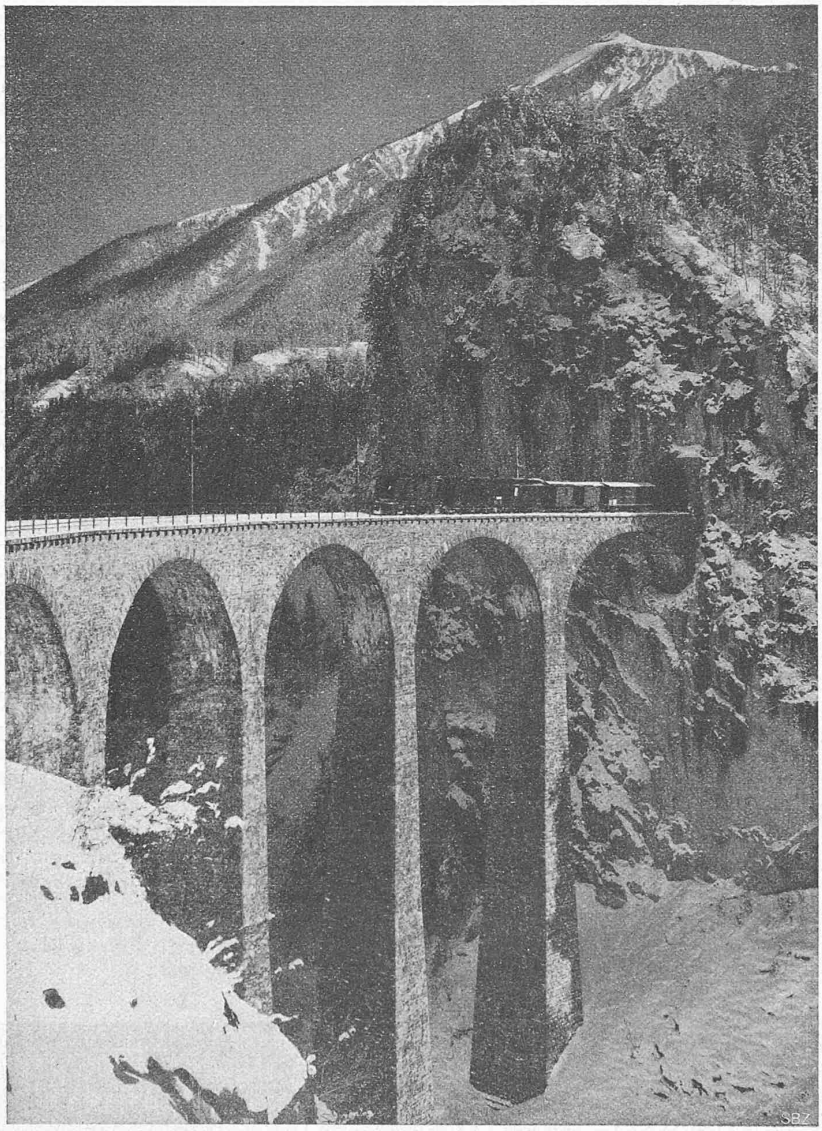


Abb. 19. Elektrischer Zug der Rhätischen Bahn auf dem Landwasser-Viadukt.

13. Es ist vorgeschlagen worden, den Lehrstoff zu vermehren. Abgesehen davon, dass eine solche Massnahme die zu bekämpfende Spezialisierung eher verschlimmern würde, hätte sie auf die Förderung der wissenschaftlichen Gesinnung einen ganz schlechten Einfluss. Denn die Universalität, die die Wissenschaft anstrebt, betrifft eher die Qualität der erreichten Kenntnisse als ihre Quantität. Was letzteres anbelangt, scheint übrigens eines alles zu überwiegen: Die Praxis bietet immer neue Probleme, die oft mit der Lehre der Schule wenig Aehnlichkeit aufweisen. Anderseits ist ihre Anzahl so gross, dass ein Studienzyklus, der alle die möglichen und denkbaren Fälle umfassen würde, der Aufnahmefähigkeit unseres Gehirnes nicht mehr angemessen wäre. Es ist vielmehr die Hauptsache, das *Universelle* herauszuwählen, das allgemein gültige und *allen* Fällen gemeinsame zu studieren, verbunden mit typischen konkreten Beispielen, die die Methode illustrieren sollen und nicht den Hauptbestandteil der Lehre bilden. So verstanden, wird der Unterricht *wirklich* vertieft. Den Geist und nicht das Gedächtnis ausbilden, schöpfende und nicht hauptsächlich konservative Fähigkeiten entwickeln, das wissenschaftliche Denken und Erwägen anlernen, was auch nachträglich das Verständnis für Mass entwickeln wird, kurz den „geometrischen Geist" nach Pascal pflegen, dies sollen die Ziele des neuen Unterrichtes sein. Pascal sagte auch: Alles gleichbleibend, hat der geometrisch gebildete den Vorsprung. Heutzutage sagen wir: Neigungen für allgemeine Begriffe, für logische Folge in der Ueberlegung besitzen, oder auch einige Ahnung der wissenschaftlichen Methode haben, wie sie Descartes ein für alle Male in seinem „Discours de la méthode" angegeben hat. Diese Methode, sagt er auch, ist nicht erfunden worden, um mathematische Aufgaben zu lösen, sondern umgekehrt, die Mathematik bietet die beste Gelegenheit, diese Methode sich anzueignen. [1]) Heute ist allgemein bekannt, dass die mathematischen Wissenschaften wirklich den Grundstein des Wissens bilden.

14. Und doch herrschen darüber in technischen Kreisen die verschiedensten Meinungen, teilweise aber auch die irrigsten. Allerdings hat man in Frankreich, und neulich noch, dem technischen Unterricht vorgeworfen, er stütze sich ganz ungenügend auf die Erfahrung der Praktiker. Bei uns in der Schweiz, und ganz besonders für den elektrischen Teil, waren bis in den letzten Jahren nur Klagen über die angeblich unnützen Theorien und Berechnungen zu hören. Das richtige wird jedenfalls zwischen beiden Extremen zu finden sein, aber dem letzteren näher als dem ersteren; übrigens soll ein Ingenieur nicht eine schlechte Nachahmung des Technikers sein,

[1]) La Formation des ingénieurs aux Etats-Unis. Enquête par E. Flagey. Revue gén. de l'électr. 20 avril 1918.

[1]) Regel XIV der «Regulae ad directionem ingenii».

sondern sein Meister. Dieses unanfechtbare Recht dagegen verpflichtet ihn, diejenigen allgemeinen Kenntnisse zu erlangen, die seiner massgebenden Stellung entsprechen müssen; dies ist eine Lebensfrage für die Industrie, denn die Leitung kann wohl, wie man sagt, energisch sein, aber sie muss auch imstande sein, den Wert der wissenschaftlichen Methode zu würdigen, und dies ist viel wichtiger, als ersteres, denn nur zu gut weiss man, wie schädlich eine blinde Kraft sein kann.

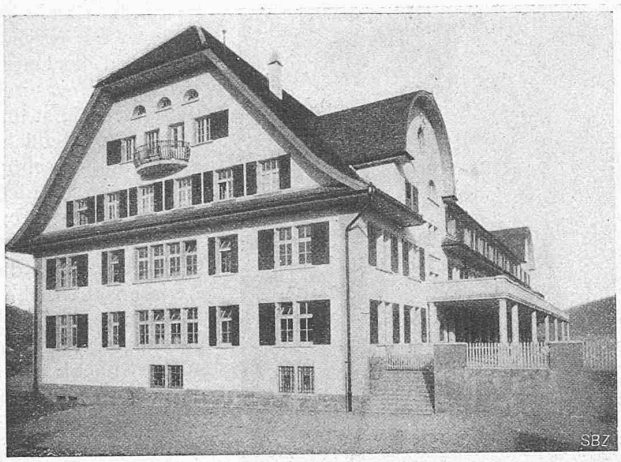


Abb. 2. Das Zeughaus in Herisau. — Ansicht von Süd-Ost.

In die Erinnerung kommen mir zwei Beispiele, die die grundsätzliche Unfähigkeit des spezialisierten technischen Unterrichtes, die Geister auf Behandlung von bestimmten Theorien oder Grundfragen der Wissenschaft vorzubereiten, beleuchten sollen. Vor zwei oder drei Jahren hat Ascoli [1]) eine Besprechung über die absoluten Einheiten eingeleitet, und etwas früher wurde aus Ingenieur-Kreisen eine solche über das Kilogramm-Gewicht und die Kilogramm-Masse [2]) angeregt. Man muss jene Aufsätze gelesen haben, um die Mängel einer bestimmten Ausbildung aufzudecken. Das schlimmste daran ist, dass bei weitem nicht alles zu verwerfen ist, aber das Gute ist mit dem Bösen so gut verflochten, dass die Trennarbeit sich nicht lohnt. Ein völlig neuer Aufsatz wäre mehr am Platze. In der Kilogramm-Angelegenheit hat sich ausserdem eine Spur Unverfrorenheit bemerkbar gemacht, der Prof. Budde ernste aber berechtigte Worte entgegenstellte. Als Schluss sagt er ausserdem: „Will der Ingenieur konsequent sein, . . . so muss er . . . seine Bezeichnungen mit denjenigen des Physikers in Uebereinstimmung bringen; denn in letzter Linie ist doch die Ingenieur-Kunst nichts anderes als angewandte Physik, und sie bezieht ihre Grundbegriffe von der Physik". Solche Aeusserungen geben meinen Ausführungen Gewicht. Es besteht irgendwo eine grundfalsche Auffassung der natürlichsten Dinge zueinander und diese Lücke gilt es, um jeden Preis zu füllen.

15. Diese Merkmale sind nicht beruhigend und verstärken in der Ueberzeugung, dass nur vermehrtes Studium der allgemeinen Wissenschaften, besonders bei der Vorbereitung auf die höheren Studien, dem abhelfen kann. Man muss mit Bangen wahrnehmen, dass eine zunehmende Zahl von Ingenieurschülern aus Spezialschulen mit verkürzten und zusammengezogenen Programmen hervorgehen, ohne die nötige Zeit zu haben, das Gelernte zu verdauen. Ganz unverständlich ist daher die Begeisterung des bereits zitierten H. Mann für die „Bliss electrical School" in Washington, wo, sagt er, „Ingenieur-Elektriker *in einem Jahr* ausgebildet werden; sie gibt den Unterricht der Elektrizitätstheorie fast ohne mathematische Hilfe, jungen Leuten von 20 Jahren, die im Werk seit fünf oder sechs Jahren beschäftigt sind." Man muss wiederholen, dass *die Unterlagen* für später massgebend sind, und ganz besonders auf dem Gebiete der exakten Wissenschaften. Sonst gibt es ganz einfach Unordnung, ungeordnetes Anhäufen der Kenntnisse, die infolgedessen teilweise wertlos werden. Der Versuch ist so oft gemacht worden, und der Erfolg ist so vielmal ausgeblieben, dass man nicht mehr von unglücklichen persönlichen Veranlagungen reden kann, sondern endlich einem Grundfehler in der Vorbereitung die Schuld geben muss. Was sagt der deutsche Ausschuss für technisches Schulwesen am 22. August 1918? [1]) „Es ist auf eine möglichst ungeschmälerte wissenschaftliche Vorbildung und Uebermittlung der Grundlagen des technischen Fachwissens höherer Wert zu legen, als auf die vielseitige Vermittlung technischen Einzelwissens".

Ein Chemiker [2]) sagt: „Der Professor soll dem Schüler den Geist der methodischen und systematischen Untersuchungsmethoden beibringen". Hervorragende amerikanische Persönlichkeiten sagen nichts anderes. H. Dr. Hadley, Präs. der Univ. Yale sagt: „Der Ingenieur soll eine solide wissenschaftliche Bildung besitzen". L. B. Stillwell, Präs. der Kammer der beratenden Ingenieure von New-York: „Die Mathematik bildet einen geraden Geist und eine gesunde Ueberlegung und Urteilskraft. Deshalb erkläre ich hiermit, dass die Studierenden sich nie zu viel davon aneignen können. Das Studium der Mathematik ist vor allem dem Denkenden unentbehrlich: sie ist das Licht

[1]) Lumière électrique, 1916, 12 et 19 août.
[2]) Z. d. V. D. I., 1913, Nr. 22 und 41.

[1]) Stahl und Eisen, 38. Jahrgang, No. 34.
[2]) E. Grandmougin: L'enseignement de la chimie industrielle en France, Dunod Pinat, 1917.

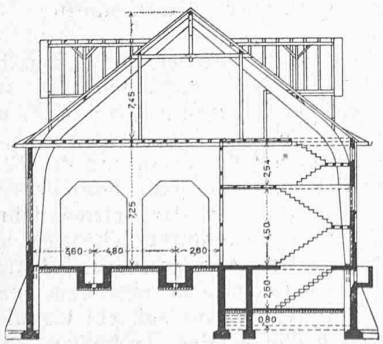


Abb. 8. Querschnitt. — Masstab 1 : 400.

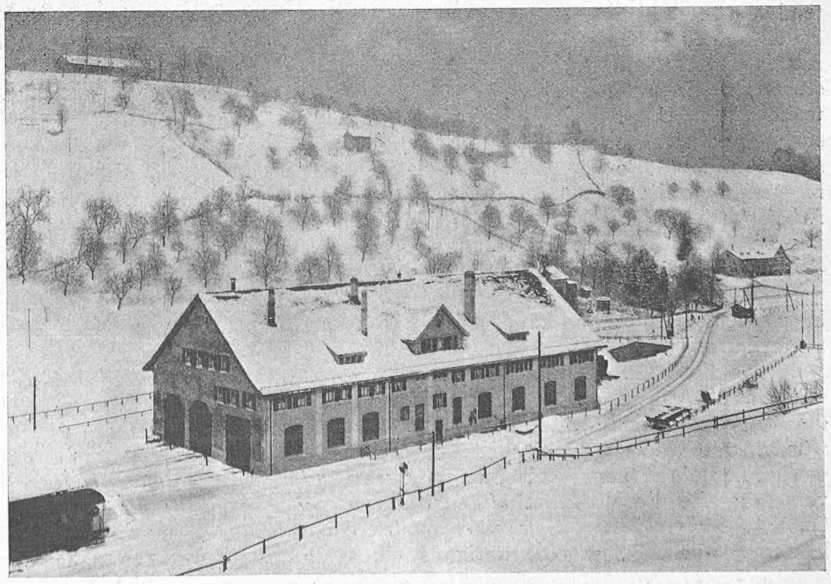


Abb. 7. Lokomotiv-Remise der Bodensee-Toggenburg-Bahn. — *A. Ramseyer*, Architekt S. B. B.

des Gehirns". Dr. G. Silvain, Vorsitzender der Vereinigung amerikanischer Ingenieure: „Der Unterricht für zukünftige Ingenieure soll folgende Punkte berücksichtigen: Neigung des Schülers, d. h. sein Beruf, grosse industrielle Aufgaben und ihre Beziehungen zum wirtschaftlichen Fortschritt, alles auf solide mathematische Grundlage gestützt". Ferner: „Der grösste Fehler der Bildung in amerikanischen Schulen und Hochschulen besteht darin, dass sie die Spezialisierung vorbereiten . . ., und so werden Ingenieure ohne literarische Kenntnisse gebildet". Solche Zitate liessen sich leicht vermehren.

Ich will noch eine Aussage mitteilen, die gut geneigt ist, das charakteristische Fehlen der Ueberlieferung in den Vereinigten Staaten von Amerika zu bekunden. Professor E. F. Creighton sagt: „In Frankreich ist es Sitte, den Studierenden die Ehrfurcht vor den wissenschaftlichen Autoritäten einzuprägen. Wenn Sie einen französischen Ingenieur über etwas fragen, so schliesst er sich sofort in der technologischen Bibliothek ein. Bei uns in Amerika sagt man: Probieren Sie es! und der Studierende schliesst sich in der Werkstatt ein. Ich glaube, dass wir in Amerika recht haben." Und ich bin gar nicht dieser Meinung. Wenn Creighton sein ganzes Wissen zuerst hätte entdecken müssen, so wäre er jetzt nicht Professor, sondern würde noch in seiner Werkstatt sitzen. Das ist der Fehler; die Korrektur dazu ist uns von eminent praktischen Leuten angedeutet worden. Sie kann wirklich die Ursache der Missverständnisse beseitigen, die das Berufsleben der Techniker in ihren Beziehungen zu den Praktikern der exakten Wissenschaften so unnötig erschwert. So wie die Sachen liegen, können die einen die andern nicht so gut verstehen, wie es wünschbar ist, weil sie sich nicht der gleichen Sprache bedienen. Dennoch kann die günstige Beschaffenheit beider Berufsrichtungen sich in ein und derselben Person sehr gut vereinigen, wie wohl bekannte Beispiele es bezeugt haben. Man kann sogar sagen, dass es die ideale Mentalität wäre, weil sie das Verständnis für die Praxis mit der Neigung zur Spekulation paaren würde. Die Gefahr solcher Bündnisse bildet offenbar die Oberflächlichkeit, diese Art Formalismus, die einer Aufschrift die Sorge überlässt, über den Inhalt zu informieren. Ein solcher Missbrauch des Scheines kann allerdings zum Voraus alle Bemühungen zu nichte machen, die dahin zielen, die Technik von der Ohnmacht des ausschliesslichen betriebsmässigen Experimentierens zu befreien. In aller Aufrichtigkeit müssen die Techniker sich die *Sprache der Wissenschaft* aneignen. (Schluss folgt.)

Zwei Nutzbauten in Herisau

von Arch. *A. Ramseyer*, Luzern.

Aus der Tätigkeit von Architekt A. Ramseyer, derzeit Architekt der S. B. B. in Luzern, als Gemeindebaumeister von Herisau, bringen wir in den nebenstehenden Bildern, zur Vervollständigung unserer seinerzeitigen Veröffentlichung in der Nummer vom 1. Januar 1916 (Bd. LXVII) noch zwei einfache Nutzbauten.

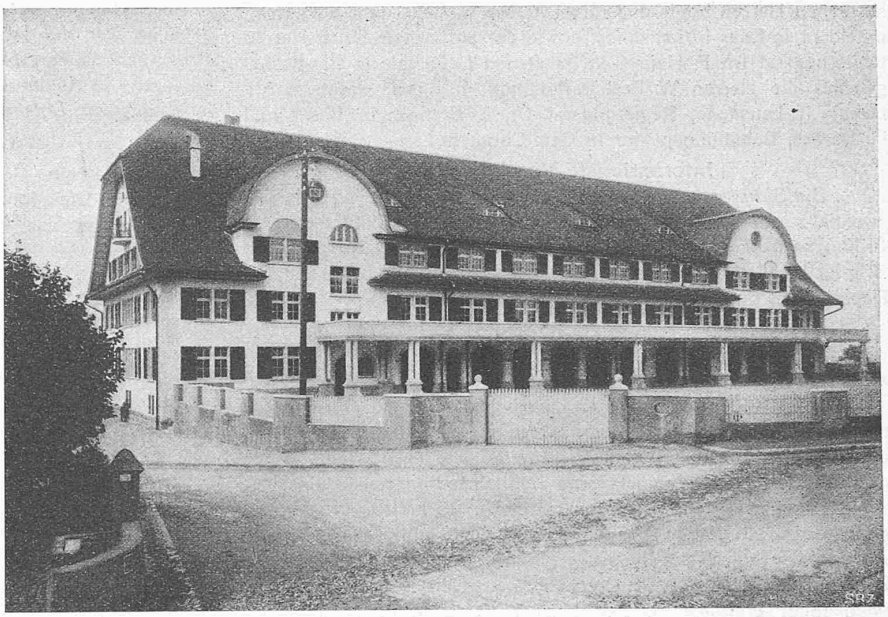
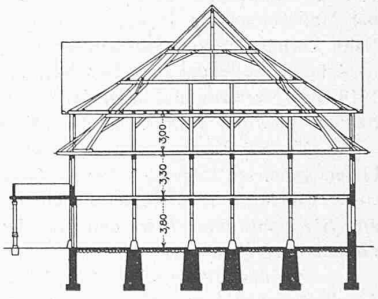


Abb. 1. Das Zeughaus in Herisau, Frontansicht. — *A. Ramseyer*, Architekt S. B. B. in Luzern.

Das *Zeughaus* (Abb. 1 bis 6) konnte erst nach langen Unterhandlungen zur Verwirklichung gelangen. Nachdem die Landgemeinde den Bau abgelehnt, kam einzig noch der Bund als Bauherrschaft in Frage, während der Kanton als Mieter auftritt. Die Baukosten stellen sich auf 863 000 Fr., einschl. Mobiliar und Umgebungsarbeiten. Die Bauleitung besorgte der jetzige Gemeindebaumeister F. Hiller.

Die *Lokomotivremise* der Bodensee-Toggenburg-Bahn (Abb. 7 und 8) ist ein Hallenbau mit einseitiger Unterteilung der Höhe zur Gewinnung von Wohnräumen und von Werkstätten. Sie stellt einen Versuch dar, aus einem reinen Industriebau noch etwas Gutes herauszubringen.



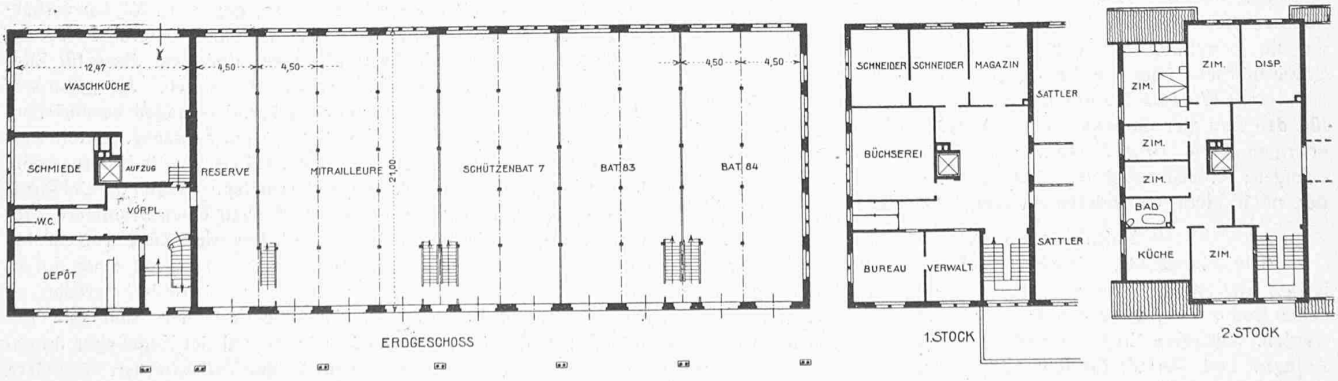


Abb. 3 bis 6. Erdgeschoss-Grundriss, Teilgrundrisse vom 1. und 2. Stock und Schnitt des Zeughauses in Herisau. — Masstab 1 : 500.