

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 59/60 (1912)  
**Heft:** 8

## Inhaltsverzeichnis

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

INHALT: Ueber Gebirgsdruck. — Neuere Bauten von Arch. Hans Bernoulli, Basel. — Wettbewerb für ein Schulgebäude in Arlesheim. — Gotthardbahn und Giovinlinie. — Miscellanea: Eine Zoelly-Dampfturbine für 28000 PS-Dauerleistung. Internationale Baufachausstellung Leipzig 1913. XXXII. Generalversammlung der Gesellschaft ehemaliger Studierender. Schweizer Landesausstellung Bern 1914. Eidgen. Technische Hochschule. Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Deutscher Ausschuss für Technisches Schulwesen. Quecksilberdampfmaschinen für Wechselstrombetrieb. Neues

Kunstmuseum in Basel. Grenchenbergtunnel. Hauenstein-Basistunnel. Gasfeuerung in der Porzellanindustrie. Regulierung der Abflussverhältnisse des Vierwaldstättersees. — Konkurrenzen: Arbeiterwohnhäuser an der Badgasse in Bern. — Preisausschreiben: Schläflistiftung. — Literatur: Karstgebiete und ihre Wasserkräfte. Literar. Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafel 23 bis 26: Geschäftshaus Fischbein & Mendel in Berlin.

Band 60.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 8.

## Ueber Gebirgsdruck.

von E. Wiesmann, Ingenieur.

### 6. Plastizität.

Professor Heims Lehre vom hydrostatischen Druck in grossen Tiefen mit allen Konsequenzen leitet sich aus dem Plastischwerden fester Körper *unter hohem Druck* ab. Zwar ist meistens nur die Rede von *latenter Plastizität*; es ist jedoch eigentlich eine Vorstufe vom Flüssigwerden damit gemeint. Da lesen wir <sup>1)</sup>: „Setzen wir einen spröden Körper auf einen Himmelskörper, dessen Schwere die Kraft erreicht oder übertrifft, die notwendig ist, seine Teile zu trennen, so wird der spröde Körper zur Flüssigkeit.“

Verfolgen wir den Gedanken weiter, so ginge daraus hervor, dass auf einem solchen Himmelskörper gewisse Körper z. B. Lava überhaupt nicht fest werden könnten. Ich denke aber, dass dort in einem Stück Lava, dass wegen Temperaturerniedrigung nach irdischen Begriffen erstarren müsste, beim Erstarren die Summe der molekularen Kräfte derart überwiegen würde, dass die vermehrte Schwere kaum in Betracht käme und dass sie sich höchstens in der Weise äussern könnte, dass Lava noch spröder würde als auf unserer Erde. Man kann sich über die Angelegenheit noch andere Gedanken machen:

1. Naturgesetz: Unterhalb der sogenannten kritischen Temperatur können wir einen *luftförmigen* Körper durch entsprechend hohen Druck in den flüssigen Zustand überführen.

2. Naturgesetz vom Jahre 1878: Unter genügend hohem Druck und unter Einschluss wird ein *fester* Körper flüssig.

3. Naturgesetz: Gewisse feste Körper nehmen durch Druck eine grössere Festigkeit an. Nach Gesetz 2 wird aber der feste Körper unter der Presse plastisch und erst wieder starr, wenn wir ihn aus der Presse herausnehmen.

In Betrachtung dieser drei Naturgesetze könnte man vor Verwunderung selbst starr werden.<sup>2)</sup>

Wir wissen, dass stellenweise spröde Körper, Gesteine (Einfluss der Wärme werde vorerst nicht in Betracht gezogen) bei der Gebirgsbildung eine bruchlose Formänderung erfahren haben, ein Vorgang, den wir berechtigter Weise mit der Plastizität in Beziehung bringen dürfen; wir wissen, dass es durch Laboratoriumsversuche gelingt an Gesteinen, z. B. Marmor, dieselben Erscheinungen künstlich hervorzurufen. *Auf keinen Fall aber dürfen wir plastisches Verhalten spröder Körper in direkte Beziehung mit den unter der Festigkeitsmaschine gewonnenen Druckfestigkeitskoeffizienten bringen.* Ich habe in Abschnitt 4 hervorgehoben, welch unsicheren Wert diese haben. Ausserdem haben Laboratoriumsversuche gezeigt, dass es viel grössere Pressungen braucht, um an spröden Körpern (z. B. Marmor) Erscheinungen plastischer Deformation zu erzwingen. Wenn wir hie und da schlecht gelagerte Steinplatten treffen, die sich plastisch verbogen haben<sup>3)</sup>, so hat wenigstens die konvexe Seite unter dem Einfluss von *Zugkräften* plastisch „nachgegeben“, also war das eine Art Plastizität, bei der die rückwirkende Festigkeit nicht in Frage kommt. Oder gibt es vielleicht zwei Sorten von Plastizität, eine für die Druckseite und eine andere für die Zugseite der Platte?

*Jeder Körper der unter der Einwirkung äusserer Kräfte bruchlos eine bleibende Formänderung annimmt, hat sich plastisch deformiert.* Am leichtesten bringen wir solche

<sup>1)</sup> *Alb. Heim* »Mechanismus der Gebirgsbildung« II. Teil, Seite 81.

<sup>2)</sup> Siehe weiter: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 8. und 9. Heft 1879. — Seite 793—814 und besonders I. Band 1881 Seite 191 und 192.

<sup>3)</sup> Mechanismus der Gebirgsbildung II. Teil, Seite 83.

Erscheinungen durch Biegung hervor, wobei wir eben diese plastische Formänderung sowohl auf der Zugseite als auf der Druckseite wahrnehmen können. Platten aus Eis, Steinsalz, Gips lassen sich auf diese Weise biegen. Die Plastizität ist eben eine *Eigenschaft* der Körper, so gut wie die Elastizität. Unter Druck tritt die Plastizität eines Materials leichter in Erscheinung als durch Zug, weil jener die Massenteilchen zusammenhält. Man kann den Vorgang der plastischen Deformation durch Druck nicht besser kennzeichnen als mit Professor Heims eigenen Worten: „Das Wesentliche liegt darin, dass die Teilchen unter Druck sich verschieben ohne ihre Attraktionssphäre zu verlassen, also ohne den Zusammenhang zu verlieren.“<sup>1)</sup>

Wie wir allen festen Körpern ein gewisses Mass von Elastizität zuschreiben, so können wir das gleiche tun in Bezug auf die Plastizität. Wir könnten unterscheiden, *leichtplastische und strengplastische* Körper mit allen möglichen Zwischenstufen. Zwischenhinein würden z. B. die meisten Metalle rangieren. Plastisch ist weiches Eisen auch in kaltem Zustand. Diese Eigenschaft machen wir uns zunutzen beim Drahtziehen und in der Kaltschmiedepresse.<sup>2)</sup> Auch andere Metalle, z. B. Kupfer, Silber zeigen eine gewisse Plastizität. Durch plastische Umformung dieser Materialien wird aber deren Plastizität *erschöpft*. Eisen wird „federhart“ und muss erst ausgeglüht werden, bevor man die plastische Umformung fortsetzen kann. Leichtplastisch sind meist jene Materialien, bei denen Zug- und Druckfestigkeit ziemlich gleich gross sind. Das Gegenteil von Plastizität heisst Sprödigkeit. Oft liegen beide Eigenschaften im selben Körper nahe beisammen, z. B. bei Eis, Steinsalz, Siegelack, wegen der geringen innern Reibung. Man liest da und dort, dass Eis unter einem Druck von 6, nach andern 20 *at*, plastisch werde. Man sollte richtigerweise sagen: „es gibt plastisch nach“ oder „unter diesem Drucke wird die Plastizität des Eises ausgelöst.“ Wenn wir Wasser mit Sand zusammengefrieren lassen, so wird die Plastizität des Eises verringert. Es ist aber unrichtig, wenn man sagt: „das Eis wird dadurch erst unter einem grössern Druck plastisch“. Der beigemengte Sand hat einfach die innere Reibung vermehrt und somit die Verschiebung der Massenteilchen erschwert.

Zur bruchlosen Umformung strengplastischer Körper braucht es drei gleichzeitig eintretende Umstände: 1. *Hohen Druck*. 2. *Guten Einschluss*, doch so, dass nach dieser oder jener Seite eine Bewegungsmöglichkeit bleibt. 3. *Relativ kleinen Druckunterschied* in der Richtung in der die Bewegung erfolgen soll. Es ist auch fast unerlässlich den Druck durch Schub und Zug, wie beim Walzprozess oder Drahtziehen zu unterstützen. Die verschiedenen einschlägigen Forschungen wurden neuerdings von *L. Milch*<sup>3)</sup> im Zusammenhang dargestellt. Bemerkenswert sind in erster Linie diejenigen Stellen, welche die Plastizität als eine *Eigenschaft* der Körper kennzeichnen. Da heisst es auf Seite 149: „Als „starr oder plastisch“ bezeichnet der Sprachgebrauch Körper, die sich den Grenzfällen nähern (darunter wird verstanden „vollkommen starr“ und „vollkommen

<sup>1)</sup> Das besorgt eben der Einschluss. Bei Körpern, die nur eine geringe Plastizität besitzen, darf ein Einschluss nicht fehlen. Es braucht einen verhältnismässig hohen Druck, um die Eigenschaft der Plastizität in Erscheinung zu bringen und zwar besitzt sie das kleinste Massenteilchen so gut wie das Ganze; aus diesem Grunde wurde plastische Deformation bis hinunter zum kleinsten Kristallkorn wahrgenommen. Die Bezeichnung der Plastizität als eine *Eigenschaft* des Gesteins erschwert in keiner Weise die Erklärung plastischer Umformung an Gesteinen.

<sup>2)</sup> Dr. *P. Goerns* »Kaltformgebung«, Carnegie Scholarship Memoirs Vol. III London 1911.

<sup>3)</sup> »Ueber Plastizität der Mineralien u. Gesteine«, Leipzig 1911.