

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 79/80 (1922)  
**Heft:** 26

**Artikel:** Von der Erfindung des Telephons  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-38193>

### **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:** 13.03.2025

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

Die für die drei Stoffe im Beharrungszustand erreichten Wärmegrade sind im Diagramm rechts am Ende der Schaulinien besonders aufgeführt.

Nach dem gleichen Verfahren sind auf Antrag des Reichsvereins der Kalksandfabriken E. V. zu Berlin verschiedene Kalksandstein- und Ziegelsteinsorten vergleichsweise auf Wärmeleitfähigkeit geprüft worden. Die Versuche erstreckten sich auf drei Kalksandstein- und zwei Ziegelsteinsorten.

Der Einbau der Proben und ihre Prüfung auf Wärmedurchlässigkeit erfolgte in der oben geschilderten Weise. Die gewonnenen Ergebnisse, bezw. der Verlauf der Wärmeänderung und der schliesslich erreichte Beharrungszustand sind in Abb. 2 veranschaulicht. Die ausgezogenen Linien stellen den Wärmeverlauf der Kalksandsteine und die gestrichelten Linien den der Ziegelsteine dar.

Die für die drei Kalksandsteinsorten bei dem Beharrungszustand gefundenen Wärmegrade sind 42,7, 43,3 und 44,8° C, die für die Ziegelsteine gewonnenen 44,3 und 47,7° C. Aus diesen Versuchergebnissen ist zu schliessen, dass die geprüften Kalksandsteine im Durchschnitt ein ebenso günstiges Verhalten hinsichtlich der Wärmeleitung aufweisen, wie die gleichzeitig untersuchten Ziegelsteine. Dieser Prüfungsbefund wird durch weitere vergleichende Wärmedurchlassversuche mit einer grössern Anzahl Kalksand- und Ziegelsteinsorten im wesentlichen bestätigt. Forscht man nun nach der Erklärung für das günstige Verhalten der Kalksandsteine, so ist diese leicht zu finden.

Zunächst haben Kalksandsteine im grossen und ganzen den gleichen Dichtigkeits- bzw. Undichtigkeitsgrad wie Ziegelsteine, Einschaltend sei hier bemerkt, dass man unter Undichtigkeitsgrad den Gehalt der Raumeinheit eines Materials an Hohlräumen versteht. Nach den Ergebnissen von im Materialprüfungsamt mit Hunderten von Kalksandstein- und Ziegelsteinsorten ausgeführten Prüfungen auf Dichtigkeits-Verhältnisse schwankt der Undichtigkeitsgrad von Kalksandsteinen im wesentlichen zwischen 0,250 und 0,350 und der von Ziegelsteinen zwischen 0,150 und 0,400. Diese grössere Spanne ist ja bei Ziegeln erklärlich, da diese infolge der grössern Verschiedenheit im Rohmaterial und Brande auch grössere Verschiedenheit in ihren Eigenschaften zeigen, als dies bei den Kalk-

sandsteinen der Fall ist. Im Durchschnitt ist der Undichtigkeitsgrad bei beiden Steinarten nahezu gleich: er beträgt nämlich für Kalksandsteine 0,303 und für Ziegelsteine 0,305, mit andern Worten: in 1 dm<sup>3</sup> Kalksandsteinmaterial sind 303 und in 1 dm<sup>3</sup> Ziegelsteinmaterial 305 cm<sup>3</sup> Hohlräume.

Ferner bestehen die Kalksandsteine zum weitaus grössten Teil ihrer Masse aus Quarzsand, also aus Quarz. Dieser aber ist bekanntlich ein schlechter Wärmeleiter.

Beide Eigenschaften, Undichtigkeitsgrad und Quarzgehalt zusammen bedingen also das verhältnismässig starke Wärmeschutzvermögen der Kalksandsteine, und es darf wohl auf Grund der Ergebnisse der Schluss gezogen werden, dass die Kalksandsteine hinsichtlich ihrer Wärmeleitfähigkeit und damit ihres Wärmeschutzvermögens im allgemeinen mit den Ziegelsteinen auf gleiche Stufe gestellt werden können.

### Von der Erfindung des Telephons.

Zum Tode von *Alexander Graham Bell*, der am 2. August auf seinem Sommersitz bei Baddeck in New Scotland starb, bringt die „E.T.Z.“ über die Art und Weise, auf die Bell zur Erfindung seines Telephons kam, einige interessante Mitteilungen, die wir gekürzt, andererseits durch einige weitere Angaben aus der „Z.d.V. D. I.“ ergänzt, hier wiedergeben.

Graham Bell wurde am 3. März 1847 in Edinburgh geboren. 1862/63 studierte er in Edinburgh, später in London. 1870 ging er nach Kanada, 1872 wurde er Professor der Physiologie der Sprachwerkzeuge in Boston. In den Jahren 1872 bis 1875 beschäftigte er sich damit, mehrere Telegramme auf einer Leitung dadurch gleichzeitig in Morsezeichen zu befördern, dass verschiedene hohe Töne mittels der Elektrizität in die Ferne übertragen werden sollten. Daneben suchte er einen Apparat zu konstruieren, mit dem er die Schwingungen der Luft sichtbar machen und seinen Schülern (er war damals Taubstummenlehrer) die Lautbildung zeigen könnte. Hierzu beschäftigte er sich eingehend mit der Lehre von den Schallempfindungen und namentlich mit den wichtigen Untersuchungen von Helmholtz über die Vokalklänge. Dabei kam er auf den Gedanken, dass verschiedene Klänge oder Töne ihrer Höhe nach mit Hilfe des elektrischen Stromes würden wiedergegeben werden können, wenn die Stromstärke der Zahl nach ebenso viele Aenderungen zwischen dem höchsten Werte in der gleichen Zeit erfahren würde, wie die Schwingungszahlen der Töne angeben, und ihrer Stärke und Klangfarbe nach, wenn die Stromstärke der Amplitude der Schallschwingungen entsprechend zu- oder abnehmen würde. Er sah bald ein, dass abwechselnd geschlossene und geöffnete Ströme die angegebenen Eigenschaften nicht haben. Dagegen erkannte er, dass Induktionströme wohl geeignet sein würden, den gestellten Forderungen zu genügen. Seinen ersten Apparat zur elektrischen Uebermittlung von musikalischen Tönen und Sprachlauten konstruierte Bell im Jahre 1875 und meldete ihn am 14. Februar 1876 zum Patent an. Merkwürdigerweise meldete auch *Elisha Gray* am selben Tage ein Patent auf ein Instrument an, das Töne auf elektrischem Wege zu übermitteln vermochte.

Der Gedanke der Lautübertragung an sich war zwar nicht neu; schon *Philipp Reis* in Friedrichsdorf bei Homburg v. d. Höhe, hatte im Jahre 1860 das „Telephon“, wie er es nannte, in seiner wesentlichen Grundlage entdeckt, und in den folgenden Jahren wurde viel davon gesprochen. Reis hatte die Schwingungen der Luft beim Sprechen auf eine Membrane übertragen, an der ein Platinplättchen angelötet war. Auf diesem spielte ein Platinstift, woraus sich eine akustisch-mechanische Kontaktvermittlung ergab. Bell dagegen benutzte, wie bekannt, einen Stabmagneten mit aufgeschraubtem Polschuh, dem er eine Eisenmembrane gegenüberstellte, und der mit einer Spule bewickelt war. Durch das Ansprechen werden in der Membran Schwingungen hervorgerufen, die das magnetische Feld verstärken oder schwächen und dadurch in der Spule entsprechende Induktionströme erzeugte. Dieses Telephon ermöglichte zum ersten Male, Töne und Worte deutlich auch auf grössere Entfernung zu übertragen.

So erreichte Graham Bell, der vor 1876 eine telephonische Uebertragung der menschlichen Stimme ernstlich nicht im Auge gehabt hatte, was Reis und nach ihm auch Prof. Van de Weyde trotz emsigster Bemühungen nicht zustande gebracht hatten. Seinen

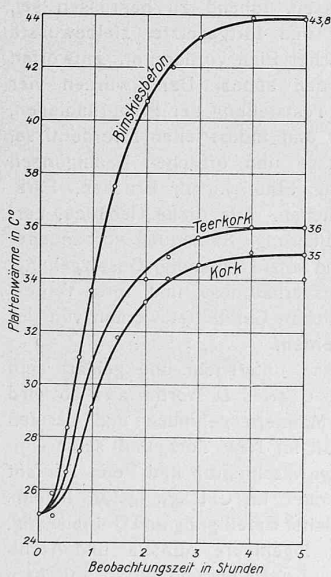


Abb. 1. Vergleich der Wärmersteigerung an der Plattenoberfläche. Material: Kork, Teerkork, Bims Kiesbeton. Plattendicke 4 cm.

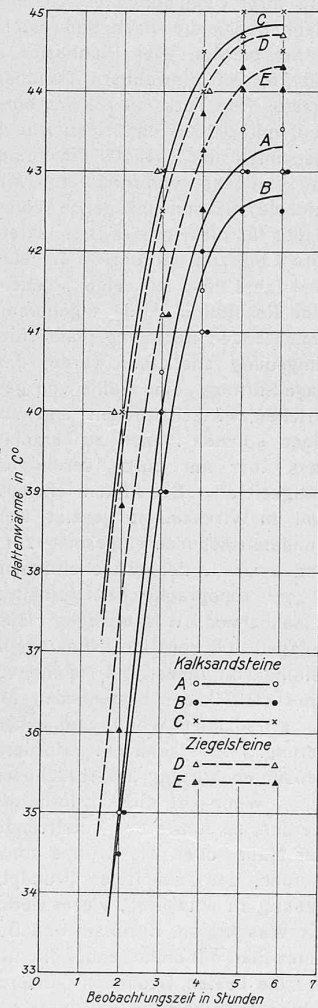


Abb. 2. Vergleich der Wärmersteigerung an der Plattenoberfläche. Material: Kalksandsteine, Mauerziegel. Plattendicke 4 cm.

patentierten Apparat stellte er im Sommer 1876 auf der Jubiläums-Ausstellung in Philadelphia aus. Die Erfindung erregte hier vielfach Interesse. Er verbesserte seinen Apparat und am 10. August 1876 stellte er die erste 8 km lange Telephonlinie zwischen Brantford und dem Mount Pleasant her. Am 9. Oktober 1876 sprach man von Boston nach Cambridge (Mass.), am 26. November 1876 vom Salem (Mass.) nach Boston, 29 km weit. Daneben liefen erfolgreiche Versuche von Elisha Gray. Am 4. April 1877 wurde dann die erste für den dauernden praktischen Gebrauch bestimmte Telephonlinie Bell'schen Systems dem Betrieb übergeben. Es folgten andere Linien; es gelang Bell, immer weitere Kreise, auch in Europa, für seine Erfindung zu interessieren.

Graham Bell ist während seines langen Lebens auch weiterhin wissenschaftlich tätig gewesen. Mit seinem Tode hat die Welt einen Mann verloren, dessen Name ebenso wie der seines Vorgängers Philipp Reis untrennbar mit der Geschichte des Telephons verbunden ist.

**Eidgenössische Technische Hochschule.**

Ueber die Frequenz an der Eidgen. Technischen Hochschule während des verlaufenen Studienjahres 1921/22 orientieren die folgenden Zahlen, die wir in gewohnter Weise dem Programm für das gegenwärtige Wintersemester entnehmen.

Dabei bezeichnen die Abteilung I die Architektenschule; II die Ingenieurschule; III die Maschinen-Ingenieurschule; IV die Chemische Schule; V die Pharmazeutische Schule; VI die Forstschule; VII A die Landwirtschaftliche Schule; VII B die Abteilung für Kulturingenieure und Grundbuchgeometer; VIII die Fachschule für Mathematik und Physik; IX die Fachschule für Naturwissenschaften und X die Militärschule.

Die Anzahl der für das Studienjahr 1921/22 eingeschriebenen regulären Studierenden ist, nach ihrer Herkunft geordnet, aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Abteilung	I	II	III	IV	V	VI	VII A	VII B	VIII	IX	X	Total
Schweiz . . . . .	87	284	565	232	65	76	132	20	23	19	9	1512
Norwegen . . . . .	—	3	23	11	—	—	—	—	—	—	—	37
Frankreich . . . . .	1	3	20	3	—	—	—	—	—	—	—	27
Holland . . . . .	2	2	12	6	—	—	—	—	—	—	—	22
Rumänien . . . . .	—	3	15	3	—	—	—	—	—	—	—	21
Deutschland . . . . .	1	4	10	—	4	—	1	—	—	—	—	20
Italien . . . . .	—	4	7	6	—	—	1	—	—	—	—	18
Südamerika . . . . .	2	6	4	5	—	—	—	—	—	—	—	17
Griechenland . . . . .	—	2	9	3	—	—	—	—	—	—	—	14
Russland . . . . .	—	2	7	1	1	—	1	—	—	—	—	12
Luxemburg . . . . .	—	1	8	—	—	—	—	—	—	—	—	9
Türkei . . . . .	—	2	5	2	—	—	—	—	—	—	—	9
Jugoslavien . . . . .	—	2	4	1	—	—	1	—	—	—	—	8
Spanien . . . . .	—	—	3	5	—	—	—	—	—	—	—	8
Ungarn . . . . .	1	1	4	2	—	—	—	—	—	—	—	8
Asien . . . . .	2	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	7
Polen . . . . .	—	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	6
Schweden . . . . .	—	—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	6
Afrika . . . . .	—	—	3	1	—	—	1	1	—	—	—	6
Grossbritannien . . . . .	1	—	1	2	—	—	—	—	—	1	—	5
Oesterreich . . . . .	1	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	4
Zentralamerika . . . . .	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	4
Finnland . . . . .	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	3
Portugal . . . . .	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Nordamerika . . . . .	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	3
Belgien . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2
Tschecho-Slowakei . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	2
Bulgarien . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Dänemark . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Im Ganzen	98	323	726	290	70	76	138	21	24	20	9	1795
oder in Prozenten:												
Schweizer %	89	88	78	80	93	100	96	95	96	95	100	84
Ausländer %	11	12	22	20	7	—	4	5	4	5	—	16

Die Gesamtzahl der regulären Studierenden betrug demnach 1795 gegenüber 2011 im Schuljahr 1920/21. Beurlaubt waren für das ganze Jahr 101, für ein einzelnes Semester 124 reguläre Studierende. Als Zuhörer waren eingeschrieben: im Wintersemester

532 Personen, darunter 133 Studierende der Universität Zürich; im Sommersemester 315 Personen, darunter 47 Studierende der Universität.

Auf die einzelnen Kurse der verschiedenen Fachschulen ist die Verteilung der eingeschriebenen regulären Studierenden die folgende:

Abteilung	I	II	III	IV	V	VI	VII A	VII B	VIII	IX	X	Total
1. Kurs . . . . .	21	60	163	46	29	16	53	11	8	3	12	—
2. „ . . . . .	16	75	185	67	37	17	49	4	6	4	0	—
3. „ . . . . .	21	68	190	68	—	23	34	5	6	7	—	—
4. „ . . . . .	38	117	186	108	—	20	—	—	4	5	—	—
Total												
im Winter-Semester	96	320	724	289	66	76	136	20	24	19	12	1782
„ Sommer-Semester	98	323	726	290	70	76	138	21	24	20	9	1795
davon weibliche	3	—	2	2	33	—	—	—	—	1	—	41

**Miscellanea.**

**Erweiterter Stadtbauplan für New York.** Die Vereinigten Staaten stehen gegenwärtig unter dem Zeichen einer überaus lebhaften Entwicklung des Wohn- und Städtebaues. Für New York wird in Anbetracht dieses Umstandes das im Jahre 1914 zur Bearbeitung des Stadtbauplans ernannte „Standing Committee of the City Plan“ nicht mehr als genügend betrachtet; eine im Mai dieses Jahres auf Veranlassung des Vorstandes der Russel-Sage-Stiftung abgehaltene Versammlung hat vielmehr einen neuen Ausschuss erwählt, der, wie Baurat J. Stübgen im „Z.d.B.“ berichtet, in Gemeinschaft mit einer Gruppe von Bürgern einen Idealplan schaffen soll für die zukünftige Einrichtung und Bebauung der Gesamtstadt und ihrer Umgebung bis zu einer Entfernung vom Mittelpunkte Manhattans, die nach Südwesten etwa 30, nach Nordosten etwa 50 km beträgt. Der Planbezirk umfasst, ausser „New York-City“ mit 5 620 000 Einwohnern, Nachbargelände der Stadt innerhalb des Staates New York mit 721 000, einen Abschnitt des Staates Connecticut mit 290 000 und einen zum Staate New Jersey gehörigen Gebietsanteil mit 2 347 000 Einwohnern, zusammen also ein Gebiet, das jetzt schon von rund 9 Mill. Menschen bewohnt und die umfangreichste zusammenhängende Wohnsiedelung des Erdkreises ist. Man glaubt für diese grosse Dreistaatenstadt („Greater Tri-state New York City“) bis zum Jahre 1950 auf eine Bevölkerung von 16,5 Mill., bis zum Jahre 2000 auf eine solche von 37 Mill. rechnen zu müssen. Eine Resolution wurde angenommen, dass die Notwendigkeit eines umfassenden Bebauungsplans für die Stadt New York und ihre Umgebung anerkannt werde, dass das Unternehmen der Russell-Sage-Stiftung, eine Reihe von gesetzgeberischen, örtlichen, industriellen, wirtschaftlichen und sozialen Studien zur Vorbereitung eines solchen Planes zu veranlassen, lobend zu begrüssen sei, dass aber nur durch vereinigte und fortgesetzte, zielbewusste Tätigkeit aller Beteiligten ein solcher Plan vorbereitet, entworfen und in Wirksamkeit gesetzt werden könne. Dann wurden vier Sonderausschüsse eingesetzt zur Feststellung der Plangrundlagen, und zwar 1. der wirtschaftlichen und industriellen Erfordernisse, 2. der topographischen Verhältnisse und örtlichen Bedingungen (Eisenbahnen, Wasserwege, Häfen, Stadtbahnen, Brücken, Parkanlagen und sonstige Erholungsflächen, öffentliche Gebäude, Verteilung von Tages- und Nachtbevölkerung, Sammlung vorhandener Entwürfe), 3. der bestehenden und anzustrebenden Gesetzgebung, 4. der sozialen Wohn- und Lebensverhältnisse und ihrer Verbesserung.<sup>1)</sup> Die zunächst erforderlichen Geldmittel werden von der genannten Stiftung aufgebracht werden.

Wenn alle diese Erfordernisse untersucht und geklärt sein werden, so führte der Vorsitzende Charles D. Norton aus, so wird der Mann oder die Gruppe von Männern gefunden und berufen werden, den zukünftigen Grundplan für New York und seine Umgebung zu entwerfen, wie es George Washington und Peter l'Enfant für Washington, Burnham und Bennet für Chicago getan haben: einen Plan mit umfassender öffentlicher Beteiligung und Gutheissung, der die besten Gedanken „unserer Ingenieure, Künstler und Architekten, unserer Beamten, unserer auf sozialem und wirtschaftlichem Gebiet leitenden Persönlichkeiten und unserer weitschauenden Geschäftsleute“ in sich schliesst und zur Gestaltung bringt.

<sup>1)</sup> Vergl. die Notiz „Neue Schnellbahn-Pläne für New York“ in Band LXXVII, Seite 171 (9. April 1921).