

**Zeitschrift:** Schweizerisches Schularchiv : Organ der Schweizerischen Schulausstellung in Zürich

**Herausgeber:** Schweizerische Permanente Schulausstellung (Zürich)

**Band:** 5 (1884)

**Heft:** 2

**Rubrik:** Mitteilungen der Schweiz. permanenten Schulausstellung in Zürich : Vorträge der Schulausstellung im Winter 1883-84

**Autor:** [s.n.]

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

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

## Mitteilungen der Schweiz. permanenten Schulausstellung in Zürich.

### Vorträge der Schulausstellung im Winter 1883—84.

**III. Vortrag. Die Lawinen. Referent: Herr Professor A. Heim.**

12. Januar 1884.

Nach der Höhe zu nimmt die Temperatur ab, denn die Luft, die sich nur im Verhältnis der aufgenommenen und dadurch vernichteten Strahlen erwärmt, lässt etwa  $\frac{3}{4}$  der Sonnenstrahlen durch. Die Atmosphäre wird also nicht von oben geheizt, sondern von unten durch Rückstrahlung. Diese Wärme kann sich aber den höhern Schichten nicht übertragen, denn beim Steigen wird die Luft dünner und dadurch kälter; zudem ist in den höhern Regionen die Ausstrahlung stärker, so dass in den Alpen z. B. die Temperatur bei einer Erhebung um 180 Meter um einen Grad abnimmt.

Wenn wir nun in die Höhe steigen, so kommen wir zu einer Region, wo die Niederschläge nur in fester Form herniederfallen. Von dem Schnee eines jeden Winters bleibt auch nach dem nächsten Sommer noch ein Quantum ungeschmolzen, so dass sich derselbe nach und nach anhäuft; in den Alpen würde er sich auf diese Weise seit Beginn der christlichen Zeitrechnung 1000 Meter hoch aufgetürmt haben, wenn die Natur nicht zwei Mittel hätte, dieser Anhäufung entgegen zu wirken, nämlich *die Gletscher und die Lawinen*. Die Gletscher bringen den Schnee in Gestalt von ungeheuren, nach und nach vereisten Strömen in die Tiefe, wo er schmilzt; das Gleiche tun die Lawinen durch ruckweise, plötzliche Wirkung.

In der Gotthard-Gruppe gehen in einem Gebiet von 325 Quadratkilometer jährlich 530 regelmässige Lawinen nieder, die zusammen eine mittlere Schneemasse von 325,000,000 Kubikmeter repräsentiren. Wie bei allen niederstürzenden Massen unterscheidet man auch bei den Lawinen *Sammelgebiet, Sturzbahn und Ablagerungsgebiet*. Das Sammelgebiet der Lawinen liegt über der Waldregion, ihre Züge sind die Furchen, wo im Sommer Geröll niederfällt und an den Schutthalden lagern sie sich meistens ab. Die Bewegungsart des Schnees entspricht der einer Flüssigkeit, so dass der Unkundige aus der Ferne die Lawine nicht von einem Wasserfall unterscheiden kann. Ihrer Natur nach teilt man die Lawinen ein in *Staub- und Grundlawinen*.

Die ersten fallen im Winter. Wenn wir in dieser Jahreszeit etwas höher hinaufsteigen, so nehmen wir bald wahr, dass der Duft aufhört, denn hier liegt kein Nebel mehr. Der Schnee ist blendend weiss, mehlig und lässt sich wie Staub wegblasen, so dass wir tief einsinken. Hoch oben an einem Grat sehen wir von Zeit zu Zeit flatternde Wölkchen in die Luft hinausstieben, leicht kann es kommen, dass eine zusammenhängende Bewegung entsteht; es fängt alles an zu rieseln, der Schnee sammelt sich in einer Rinne und stürzt donnernd in die Tiefe; eine blendend weisse Wolke verhüllt uns aber jeden weiten Anblick. Wenn wir etwas in der Nähe sind, so gilt es zu fliehen oder einen festen

Standpunkt zu finden; denn der Wind saust heran und zieht pfeifend durch den Wald. Die Luft ist dicht erfüllt mit Schneestaub, der die Tannen an der obern Seite beschlägt, in unsere Kleider eindringt und in den nahe gelegenen Häuschen alles mit feinem Mehl bepudert. Bei diesem Phänomen, das seiner Unregelmässigkeit halber sehr gefürchtet wird, richtet nicht der Schnee, der weit umher zerstreut wird, sondern der Windschlag den Schaden an. Die geringfügigste Veranlassung — der Tritt oder Flügelschlag eines Vogels, ja selbst der Schall — genügt, um den Schneeschild auf einem Grat zu stürzen und eine solche Bewegung zu verursachen. Bei Andermatt erzeugte einst der erste Glockenschlag an einem Sonntagmorgen gleichzeitig den Sturz dreier Staublawinen. Daher röhrt auch der Gebrauch, die gefährlichen Stellen anzuschreien oder anzuschissen, bevor man sie passirt.

*Die Grundlawinen*, die bei Thauwetter, besonders nach schneereichen Wintern sehr häufig niederstürzen, sind an die Örtlichkeit gebunden und erscheinen viel regelmässiger als die Staublawinen, so dass die Bewohner sie oft auf einige Tage voraussagen und sich vor ihnen schützen können. Vor ihrem Fallen sieht man an den steilen Grashalden überall den schmutzigen, grauen, körnigen und schwer zusammengesinterten Schnee in grossen Massen liegen. Das Schmelzwasser hat ihn unterhöhlt, so dass er rutschbereit ist, und der Tritt eines Menschen oder einer Gemse genügt, um die Bewegung einzuleiten, die sich dann immer weiter verbreitet und zugleich immer rascher wird. Diese Erscheinung kann man genau beobachten, denn der Schnee bleibt beisammen und der Windschlag ist nur schwach. Im Anfang hört man ein allgemeines Rauschen, dann ein Donnern und endlich ein eigenümliches Knirschen, welches verursacht wird, indem die Schneemassen der Lawine, die ihre Bewegung auf dem ebneren Terrain nach und nach verlangsamt, gegen einander gedrückt werden und darum zusammengefrieren (regeliren). Verschüttete, die mit einer Lawine zu Tal fahren, sind nach dem Stillstand derselben wie eingegossen und wenn ihnen nicht eine zufällige Öffnung Luft zuführt, oder wenn sie nicht bald ausgegraben werden, so ersticken sie. Hätten sie aber auch bloss ein Glied in der Schneemasse, sie könnten sich nicht frei machen, bis fremde Hilfe ihnen zu Teil wird.

Man hat vielfach Messungen ausgeführt, die ergaben, dass die Lawinen bis auf 1,000,000 Kubikmeter Schnee enthalten können. Zwischen Wiesen und Davos stürzt alljährlich eine so mächtige Lawine, dass wiederholt schon für die Poststrasse ein Tunnel durch dieselbe gebaut werden musste. Oberhalb Zernetz fiel im April 1876 eine Lawine in den Inn, die 168 Meter breit, 12 Meter dick und etwa 1300 Meter lang war. Um die Strasse fahrbar zu machen, musste ein Stollen von 75 Meter Länge gegraben werden. Die längsten Lawinenzüge kommen am Bristenstock vor, wo sie vom Gipfel bis in die Reuss hinunterreichen. Oft ist auf diese Weise der Fluss schon gestaut worden, allein meistens nur für kurze Zeit, denn das Wasser findet bald einen Weg unten durch, die Schneebrücken, die so entstehen, bleiben oft bis in den Juni oder Juli. Wenn

die Lawine abschmilzt, so findet man da und dort in ihrer Nähe Pflanzen aus höheren Regionen erblühen, deren Wurzeln oder Samen eben durch den Sturz in die Tiefe gebracht wurden. Dann kommen auch die Kadaver zum Vorschein, welche der Schnee begraben hat. Trotz ihres feinen Instinktes sind schon wiederholt Gamsen verschüttet worden; in den Steierischen Alpen fand man in zwei Lawinen 60 Gamsengerippe, und an der Furka grub man neben Schafen einst auch einen Adler heraus.

Nicht unbedeutend ist der Schaden, den die Lawinen anrichten, sie schlagen nach und nach Lücken in die Wälder, überschütten die Alpweiden mit Geröll und bedrohen den Menschen an seiner Habe und an seinem Leben. Im Winter des Jahres 1878—79 wurden in der Schweiz 40 Menschen verschüttet, von denen 14 umkamen; im gleichen Jahr gingen 30 Stück Vieh auf diese Weise zu Grunde. Verschüttete sucht man auf, indem man mit langen Stangen in den Schnee stösst und zu graben anfängt, wenn man irgendwo auf Widerstand gekommen ist. Gebirgspferde haben oft einen wunderbaren Instinkt, den Lawinen auszuweichen, sie merken die gefährlichen Stellen stundenweit voraus, durchrennen sie dann entweder mit Windeseile oder halten davor an und sind nicht mehr vorwärts zu bringen.

Wenn auch wol 99 % aller Lawinen schadlos in die Tiefe gehen, so ist man doch oft genötigt, Schutzbauten gegen dieselben zu errichten. Während man in früherer Zeit nur partiell korrigirte und so Steinwälle, Spaltecken und Gallerien anlegte, um die schon entstandene Lawine aufzuhalten oder zu teilen, befolgt man jetzt meistens das Prinzip der Totalkorrektion, indem man das Entstehen der Lawine zu verhindern sucht. Zu diesem Zwecke bringt man im Abrissgebiet zahlreiche Pfähle und kleine Mauern an, so dass der Schnee daran mehr Widerstand findet und nicht ins Rutschen kommt. Begreiflicherweise muss man mit dieser Arbeit am oberen Ende des Lawinenzuges beginnen und nach und nach abwärts fahren, wonach die untern Gehänge wieder aufgeforstet werden können. Im Unterengadin hat man diese Art der Korrektion zuerst angewendet und jetzt sind 40 bis 50 gefährliche Lawinenzüge so verbaut. Allein diese bilden einen sehr kleinen Bruchteil und das ist gut; denn der Schaden, den sie anrichten, ist verschwindend klein gegenüber dem Nutzen, den das ganze Schauspiel für die Kultur gebirgiger Gegenden darbietet. Ausgedehnte Gehänge blieben ohne Vegetation, die Schneelinie würde sinken und das Klima wäre viel rauer, wenn nicht die Lawinen dem Berg den winterlichen Mantel abschütteln würden.

Wer hätte das Bild eines so grossartigen Schauspiels, wie die Lawinen es darbieten, besser zeichnen können, als gerade Herr Professor Heim, der gründliche Kenner unserer Alpen! Die zahlreiche Zuhörerschar folgte denn auch seinen Schilderungen mit lebhafter Spannung und der Dank, den jeder Anwesende dem Vortragenden gegenüber hegte, finde auch hier noch seinen gebührenden Ausdruck.

E. Z.

**IV. Vortrag. Über Luft und Ventilation in Schulhäusern.**

Referent: Herr Prof. Lasius. 26. Januar 1884.

Es ist uns allen eine bekannte Tatsache gewesen, dass der Mensch zu seinem Gedeihen der frischen Luft bedarf; wie gross aber dieses Bedürfnis sei, und welche Mittel angewendet werden müssen, um es voll und ganz zu befriedigen, das mag vielen weniger geläufig gewesen sein. In ausgezeichneter Weise hat Herr Prof. Lasius diese beiden Fragen behandelt und seine exakten Untersuchungen sowol, als auch die praktischen Vorschläge, die er machte, werden alle Zuhörer zu dem Entschluss gebracht haben, dieser Angelegenheit in Haus und Schule eine grössere Aufmerksamkeit zu schenken, als es vielleicht bis jetzt da und dort der Fall war.

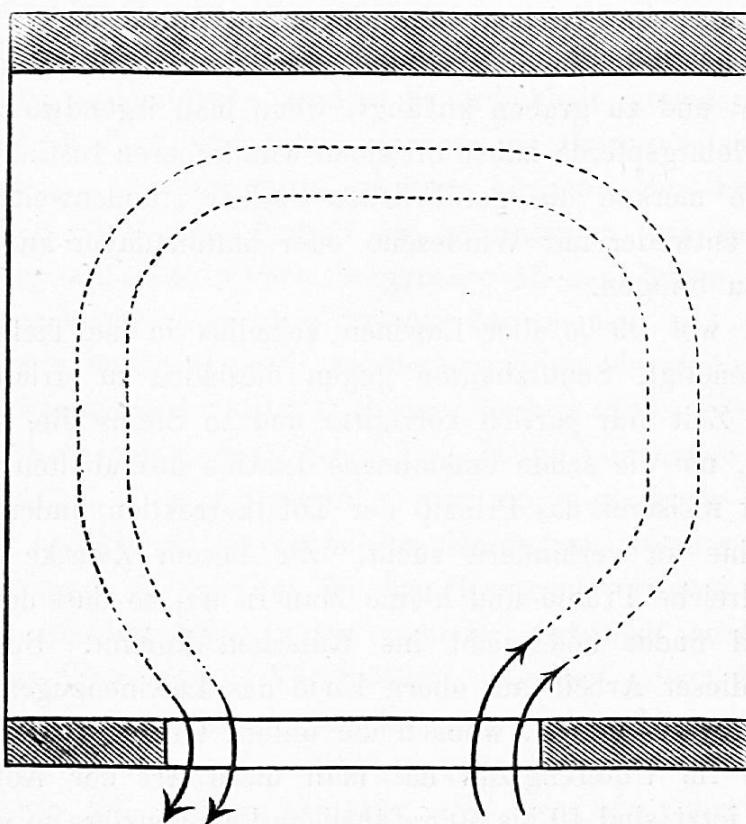


Fig. 1.

Die Frage der Ventilation wurde etwa vor 100 Jahren zum erstenmal näher erörtert, und zwar gab ein spezieller Fall die Veranlassung dazu, nämlich die grosse Sterblichkeit in einem englischen Gefängnis, wo durchschnittlich auf jeden Tag ein Todesfall kam. Ein Physiker wurde beauftragt Verbesserungen vorzuschlagen, und die Neuerungen, die er anbrachte, bewirkten, dass die Sterblichkeit auf ein per Monat herabsank. Im Jahr 1786 setzte die französische Akademie eine Kommission nieder, um die Ventilation in Krankenhäusern zu studiren und Vorschläge über den Bau von Spitäler zu machen. Das Programm, das sie aufstellte, ist im Wesentlichen noch das heutige; allein man zögerte mit der Ausführung der Anregungen, bis ein Ereignis die Ansichten jener Kommission bestätigte. In den Jahren 1812 und 13 kamen viele verwundete Krieger nach

Frankreich, so dass man genötigt war, eine Anlage zu beziehen, die erst im Rohbau fertig war. Auffallender Weise war nun hier die Sterblichkeit viel geringer als in den alten, scheinbar zweckmässig eingerichteten Spitälern; denn die Ventilation war eben dort eine viel regere. In der Gegenwart ist die Frage der Lufterneuerung geradezu eine brennende geworden, und nicht nur in Spitälern sucht man sie auf eine rationelle Art zu lösen, sondern namentlich auch in den Häusern der Gesunden.

Wenn in einem Zimmer die Temperatur gerade so hoch steht als im Freien, so findet kein Luftaustausch statt, es sei denn dass Winde ihn verursachen. Kommen aber Personen in diesen Raum, so wird durch die Tätigkeit des Atmens die Luft verunreinigt und zugleich erwärmt, so dass das Gleichgewicht gestört

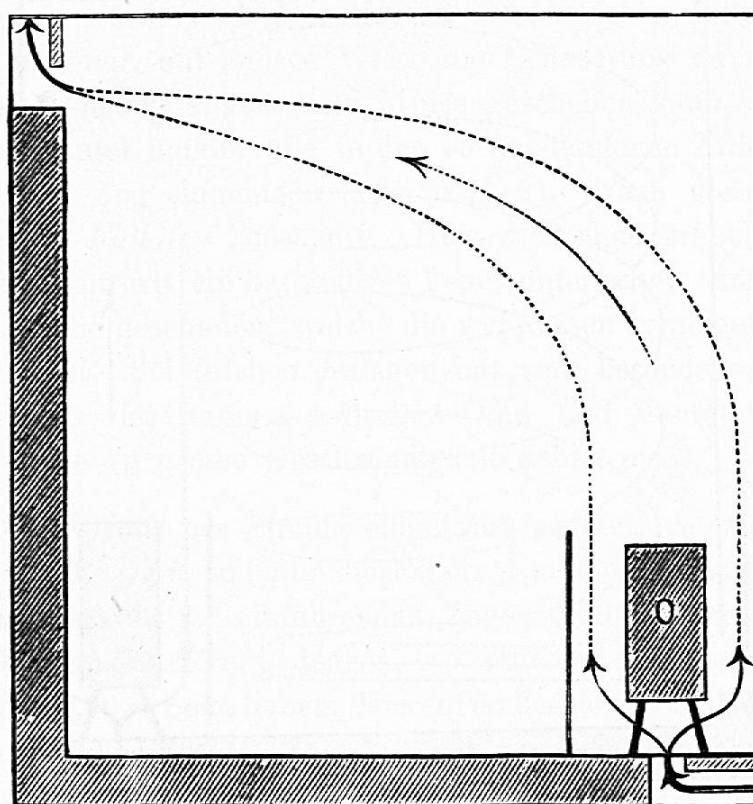


Fig. 2.

ist. Öffnet man nun ein Fenster, so tritt unten die kältere Luft ein, sinkt zu Boden, wo sie sich allmälig erwärmt, hierauf steigt sie und verlässt dann das Zimmer, wie es Fig. 1 darstellt. Die Zirkulation wird noch lebhafter, wenn im Zimmer ein Heizapparat in Funktion ist; allein das bringt den Übelstand mit sich, dass bei geöffnetem Fenster der Raum sich stark erkältet, und zwar lagert sich die kältere Luft immer am Boden, so dass man kalte Füsse bekommt. Um diesem Nachteil abzuhelfen, muss man die Luft erwärmt in das Zimmer einführen, was dadurch geschehen kann, indem man die äussere Luft zwischen dem Ofen o und einem Mantel eintreten lässt. Brächte man nun die Abzugsöffnung oben an, so würde sich der Luftstrom nach und nach schlauchartig zusammenziehen, so dass im übrigen Teile des Zimmers Ruhe wäre (Fig. 2). Man wird also besser

tun, die zweite Öffnung ebenfalls am Boden anzubringen. Die einströmende Luft wird dann am Ofen nach und nach erwärmt und geht dadurch in die Höhe, dann kühlt sie sich wieder allmälig ab, wodurch sie zu sinken beginnt und mit den Verunreinigungen beladen durch die Öffnung entweicht. Auf diese Weise erreichen wir eine gleichmässige Erwärmung und Ventilation des ganzen Zimmers (Fig. 3).

Fehlt nun aber diese innere Wärmequelle, wie im Sommer, so müssen wir durch Öffnen der Fenster und passend angebrachter Züge die Ventilation ermöglichen; denn von welch' grosser Notwendigkeit diese ist, das beweisen am besten Zahlen.

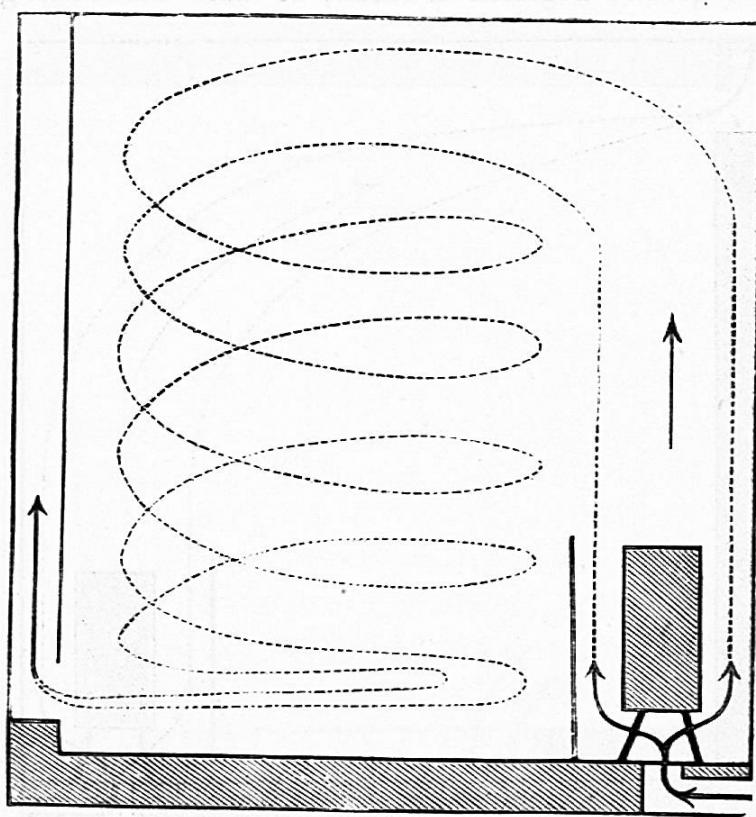


Fig. 3.

Die atmosphärische Luft enthält 0,5 ‰ Kohlensäure, die Zimmerluft kann noch als gut bezeichnet werden, wenn sie nicht mehr als 0,2 ‰ Kohlensäure aufgenommen hat, d. h. wenn der Gesamtgehalt nicht über 0,7 ‰ steigt. Die 300 l Luft, die ein Erwachsener stündlich verbraucht, enthalten nun aber 40 ‰ Kohlensäure. Soll also die Atmungsluft wirklich die genannte Reinheit beibehalten, so muss dem Menschen ständig eine viel grössere Quantität zur Verfügung stehen, als er wirklich zum Atmen braucht. Pettenkofer führte zuerst aus, dass diese Menge  $40 : 0,2 = 200$ mal mehr als das angegebene Mass von 300 l., also  $60 m^3$  betragen müsse. Man hat dieses Resultat als ein ungeheuerliches verschrien; allein als man in Spitälern die Ventilation vollkommen durchführte und hierauf die Menge der eingeführten Luft mass, kam man auch

auf  $60 - 70 \text{ m}^3$ . Bei Kindern müssen wir aber blos die Hälfte, also  $30 \text{ m}^3$  per Stunde rechnen. Setzen wir nun den Fall, es befinden sich in einem Schulzimmer von  $10 \text{ m}$  Länge,  $8 \text{ m}$  Breite und  $4 \text{ m}$  Höhe  $60$  Schulkinder, so wären für dieselben in der Stunde  $1800 \text{ m}^3$  Luft von Bedarf. Das Zimmer hat aber blos einen Kubikinhalt von  $320 \text{ m}^3$ , also müssen wir, um immer reine Luft im Zimmer zu haben, dieselbe stündlich *sechsmal* erneuern.

Man gibt sich nun oft dem Glauben hin, ein Ofen, der im Zimmer geheizt wird, ventilire genügend, indem er die bereits etwas verunreinigte Luft verbraucht und in den Schornstein abführt. Diese Wirkung ist nicht zu läugnen; allein sie genügt nicht, denn ein Ofen für das in Frage stehende Zimmer hätte per Stunde etwa  $100 \text{ m}^3$  Luft nötig. Gesetzt also auch, man unterhielte ein beständiges Feuer, so würde doch blos  $1/18$  der erforderlichen Luft zugeführt, und man ist darum genötigt, auf andere Weise die Erneuerung zu unterhalten, was eben auf die im Eingang angedeutete Weise geschehen kann, indem man den Ofen mit einem Mantel umgibt und in den so entstandenen Zwischenraum einen ins Freie führenden Zug einmünden lässt (Fig. 3). Nach diesem Prinzip sind die *Meidinger'schen Füllöfen* konstruiert. Hier wird ohne erhebliche Mehrkosten durch Coaks oder Antrazit ein beständiges Feuer unterhalten, und so eine gleichmässige Wärmequelle geschaffen, welche die von aussen kommende Luft erwärmt in das Zimmer leitet. Bei solchen Anlagen hat man besonders dafür zu sorgen, dass der Querschnitt des Raumes zwischen Ofen und Mantel weit genug sei, damit die Luft keine zu grosse Geschwindigkeit haben muss.

Sollen  $1800 \text{ m}^3$  Luft per Stunde eingeführt werden, so macht das in der Sekunde  $0,5 \text{ m}^3$ . Die Luft soll nun höchstens  $1 \text{ m}$  Geschwindigkeit haben, also muss der Querschnitt des sie einführenden Zuges  $0,50 \text{ m}^2$  betragen, und wenn wir uns denselben quadratförmig denken, so muss er  $0,70$  oder der Reibungswiderstände wegen  $0,80 \text{ m}$  Seite haben. Hierauf ist besonders bei den *Luftheizungen* zu achten. Bei diesem System befindet sich in einem Raum des Hauses ein Heizkörper, der die Luft erwärmt, besondere Kanäle führen sie sodann in die einzelnen Räume. Hiebei entstehen — namentlich, wenn die Züge nicht die erforderliche Seitenlänge von  $0,80 \text{ m}$  haben — Reibungswiderstände. In vielen Fällen benutzt man zur Überwindung derselben eine Kraft und treibt so die Luft ein oder man bringt in den Abzugskanälen Ventilatoren von saugender Wirkung oder Aspirationskamine an. Bei grösseren Anlagen eignet sich die Luftheizung vorzüglich; der einzige Übelstand, der ihr allenfalls anhängt, ist der, dass sie den äusseren Einflüssen nicht immer widerstehen kann; ein den kalten Winden ausgesetztes Eckzimmer hat ohne besondere Einrichtungen oft kälter als die andern. Die *Wasserheizungen* sind in ihrer Wirkung ebenfalls vorzüglich. Hier wird die Wärme dem Wasser übertragen, das in Röhren durch das Gebäude strömt. In den Zimmern bilden diese Röhren Windungen, die dann als Öfen wirken.

Es ist von ausserordentlicher Wichtigkeit, so schloss der Redner seine äusserst lehrreichen Auseinandersetzungen, dass die Schule auf die Ventilation ein besonderes Augenmerk lege, damit in den Kindern das Gefühl aufwächst, wir bedürfen der Luft für die Kräftigung des Körpers, und damit dieses Gefühl auch auf das Wohnhaus übertragen werde.

E. Z.

### Pädagogische Chronik.<sup>1)</sup>

**Schulgesetzgebung.** *Waadt* und *Aargau* haben Verfassungsrevision beschlossen. *Freiburg* ist in den Vorbereitungen der Abstimmung über neue Schulgesetze begriffen.

— *Waadt*. Das Gesetz über die Einführung von Fortbildungsschulen bestimmt, dass alle jungen Leute im Alter von sechzehn bis zwanzig Jahren zum Besuch obligatorischer Fortbildungskurse verpflichtet sind, welche jeden Winter vom 1. Dezember bis zum 1. März dauern. An zwei Tagen der Woche werden je zwei Unterrichtsstunden abgehalten, welche auf den Abend verlegt werden sollen. Mit der Erteilung des Unterrichts sind die Lehrer oder andere von der Gemeinde zu ernennende Personen beauftragt. Allfällige Strafen werden von den Sektionschefs ausgesprochen und bestehen in Haft, welche jeweilen am Sonntag im Schulhause abzusitzen ist.

Mit 67 gegen 40 Stimmen wurde das Gesetz im November vom Grossen Rat in zweiter Lesung angenommen.

— *Baselland*. Die Volksabstimmung vom 30. Dezember über die Gesetzesvorlagen (Organisation des kantonalen Schulinspektorats, Ausscheidung des Kirchen- und Schulgutes, Besoldung der Pfarrer der reformirten Gemeinden, Besoldung der Primarlehrer und Arbeitslehrerinnen, sowie die Kosten für das Primarschulwesen) war resultatlos, weil sich nicht die durch die Verfassung vorgeschriebene Hälfte der Stimmberechtigten daran beteiligte. Das Resultat ist um so bedenklicher, als überdies noch die Mehrheit der abgegebenen Stimmen bei allen drei Gesetzen in verneinendem Sinne lautet; einziger Bezirk Arlesheim, welcher mit der Stadt Basel am meisten in Verbindung steht, hat alle Vorlagen angenommen.

(N. Z. Z.)

— *Zürich*. Herr Schwarzenbach-Zeuner sagt in seinem Bericht über die schweizerische Seidenindustrie an der Landesausstellung, indem er auf die Folgen des Fabrikgesetzes und des Verbots der Kinderarbeit zu sprechen kommt: „Wir würden schon recht zufrieden sein, wenn für den verlorenen Arbeitsverdienst den Kindern ein Gegenwert an innerem Besitztum, eine grössere Förderung ihrer geistigen und sittlichen Ausbildung, ihrer Geschicklichkeit und Tüchtigkeit fürs Leben gewährt würde. Den Boden, von welchem die Fabrik hat weichen müssen,

<sup>1)</sup> Abschluss der pädagogischen Notizen aus der Schweiz vom Jahre 1883.