

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Erziehungs-Rundschau : Organ für das öffentliche und private Bildungswesen der Schweiz = Revue suisse d'éducation : organe de l'enseignement et de l'éducation publics et privés en Suisse
<b>Herausgeber:</b>	Verband Schweizerischer Privatschulen
<b>Band:</b>	23 (1950-1951)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Technisch-Hygienisches im Schulhausbau
<b>Autor:</b>	Gonzenbach, W. von
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-851187">https://doi.org/10.5169/seals-851187</a>

### **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:** 26.01.2026

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

lichen, die Schwachsinnigen und die Gestörten und Gehemmten des Gefühls- und Trieblebens, die Epileptischen und alle anderswie Gebrechlichen, durch erzieherische und unterrichtliche Sondermaßnahmen «dennoch und trotzdem» eingegliedert werden ins Erwerbsleben und in die Volksgemeinschaft. Sie will, im Verein mit ihren Fachverbänden, die sozusagen in jedem Einzelfall trotz des Gebrechens verbliebenen Kräftereste zur Entfaltung bringen, zum vermehrten Wohle des Individiums und zur Entlastung des Volkes. Wie dies im Einzelfalle möglich ist, kann hier nicht dargestellt werden; wichtig aber ist, daß unser Volk den guten Willen dadurch beweist, daß es in jedem Einzelfalle unter Auswertung des heutigen Standes der einschlägigen Wissenschaften, der allgemeinen und speziellen Medizin und der allgemeinen und speziellen Psychologie und Pädagogik, Pflege ermöglicht. Das Kennzeichen der neuzeitlichen Fürsorge für Gebrechliche ist also nicht jenes Mitleid, das da Almosen sammelt und verteilt, sondern die Erfassung des Gebrechlichen, so früh wie möglich schon im Kindesalter, im Sinne eines Aufrufes zur Selbst-Mitwirkung bei der Überwindung des Gebrechens. Jede Hilfe wird immer nur geboten unter der Voraussetzung der bestmöglichen Eigenleistung. Mit der konsequenten Durchführung dieses Grundsatzes der neuzeitlichen Fürsorge werden alle Einwände und Bedenken entkräftet, welche die Befürchtung zum Ausdruck bringen, daß die Arbeit an den «Anormalen» nur dazu führe, den «Abfall», die Anomalie, zu vermehren, statt ihn radikal auszumerzen, wie die Natur es tue mit allen Schwächlichen und Gebrechlichen. Die Natur aber kann für die Gestaltung unseres Menschenlebens, weder individual noch sozial, nicht das Vorbild und der Wegweiser sein. Denn unser Leben ist auf all seinen Gebieten ein geistiges

Problem, geleitet durch andere Gesichtspunkte, als es Nützlichkeits- und Rentabilitätsberechnungen sind. Oder wer möchte es wagen, im Angesicht der heutigen und der eben vergangenen Zeit, darzutun, daß die Erziehung der «Normalen» rentiert habe? Obwohl eine solche Rechnung negativ ausgehen muß, wird kein Vater, keine Mutter, kein Erzieher auch nur einen Augenblick unsicher gemacht im Glauben an die Macht der Liebe und der Güte, die nicht «natürlich» ist, sondern aus dem Reiche jenes Geistes stammt, der höher ist als Menschenverstand. —

*Schlußbemerkung:* Solange in unserem Volke die «Firmen» die Bitte um freiwillige Spenden für die erzieherische Nachführung der Infirmen nicht überhören und solange der Einzelne seine mitmenschlichen Aufgaben nicht verschlossenen Herzens auf den Staat abwälzen will, ist unsere Demokratie von innen her nicht in Gefahr. Die Karten-Spende Pro Infirmitis ist zwar auch eine Aktion zur Beschaffung von Geldmitteln; denn eine Fürsorge, die zugleich Vorsorge sein will, braucht auch Geld. Aber diese alljährliche Aktion ist mehr als dies, nämlich zugleich allen gegenüber ein Aufruf zur Selbstbesinnung und ein Anruf der Gesinnung. Denn obwohl heute eine sachkundige und fachgerechte Betreuung der Gebrechlichen des Leibes und der Seele durch besonders vorbereitete und erfahrene Berufsleute ein unerlässliches Erfordernis ist, kann doch jeder Einzelne in seinem Alltag, bei der Begegnung mit Infirmen und im Vorbeigehen an ihnen, durch einen aufmunternden Blick und ein jede kleinste Eigenleistung anerkennendes Wort mithelfen, für die Facharbeit der Fürsorger, Erzieher und Ärzte den festen, tragfähigen Boden zu schaffen.

Im Anblick der Ewigkeit ist kein Sterblicher «firm», vollkommen selbstständig und ohne Leiden. Unser wahres Lebensglück liegt allein im Glauben, daß wir auf dem Wege zum Licht wandeln dürfen. Aber «Auf dem Wege zum Licht, lasset keinen zurück!»

## Technisch-Hygienisches im Schulhausbau

Von Prof. Dr. W. von Gonzenbach, Direktor des Hygiene-Instituts der ETH, Zürich

Im folgenden möchte ich auf einige technische Neuerungen, insbesondere zur Verbesserung des Innenklimas im Schulhausbau, hinweisen, Klima im weiteren Sinne als Luft-, Wärme-, Licht- und Schallklima verstanden.

**Heizung.** Eine Umwälzung bedeutet der Übergang von der Radiatoren- zur Decken-Strahlungsheizung. Bei dieser wird der Raum durch in die Decke verlagerte Warmwasserröhrenregister (eventuell elektrische Heizspiralen) erwärmt. Dabei erfolgt die Wärme-

übertragung in den Raum ausschließlich durch Strahlung, weil sich natürlich die an der Decke erwärmte Luft nicht weiter bewegen kann. Die von der Decke ausgehenden Wärmestrahlen treffen, sich diffus verbreitend, auf Fußboden und Wände, welche dieselben absorbieren und sich dabei selber aufwärmen. Die Luft bleibt dabei sozusagen völlig in Ruhe oder, so weit sie von den sich aufwärmenden Flächen Wärme aufnimmt, in nur ganz langsamer Strömungs- und Durchmischungsbewegung, vermag also niemals

irgendwelchen Staub mitzuführen. Die Aufwärmung der Raumumwandlungen erfolgt vor derjenigen der Luft. Dadurch daß die Wärme von der in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig temperierten Decke ausstrahlt, haben wir eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Raum, sowohl in horizontaler wie in vertikaler Richtung. Voraussetzung dazu ist natürlich auch eine entsprechend gute Isolierung der Außenwände und bei den Fenstern selbstverständlich Doppelverglasung.

Die *Wärmeabgabe des Menschen* in kühlerer Umgebung erfolgt nur ungefähr *zur Hälfte durch Ableitung* an die Luft (und durch direkte Berührung der Fußsohlen mit dem Boden); *zur andern Hälfte aber durch Abstrahlung*. Dabei lehrt die Erfahrung, daß die Abgabe der Wärme durch Strahlung subjektiv unangenehmer empfunden wird als diejenige durch Leitung an die umgebende Luft. Wir befinden uns in der Winterkälte im Freien wohl, wenn wir an windgeschütztem Ort an der Sonne sitzen. Wir befinden uns aber nicht behaglich in einem frisch aufgeheizten Raum, in dem zwar die Luft ordentlich temperiert ist, die Wände aber noch kalt sind. Die unangenehme Kälteempfindung an einem gut schließenden Fenster beruht auf der Abstrahlung nach der kalten Fensterfläche.

Frieren heißt zuviel Wärme abgeben, und deshalb soll ein physiologisch richtige Heizung unsere Wärmeabgabe vermindern und nicht uns direkt Wärme zu führen. Da die Wärmeabgabe durch Strahlung unangenehmer ist als diejenige durch Leitung an die umgebende Luft, so ergibt sich logisch, daß wir bei einer physiologisch richtigen Heizung auf dem Sektor Strahlung einsparen und nicht auf demjenigen der Leitung an die Luft. Mit andern Worten: Es ist rationeller, für kalte Luft in warmen Wänden als für warme Luft in kalten Wänden zu sorgen.

Diesem Postulat aber entspricht am eindeutigsten die *Strahlungsheizung*. Dabei braucht die Temperatur der aufgewärmten Decke gar nicht besonders hoch zu sein. Es genügt meistens eine Oberflächentemperatur von 28 bis 30 Grad Celsius, so daß man ganz überrascht ist, in einem strahlungsbeheizten Raum die Decke bei der Berührung kühler als die eigene Haut zu empfinden.

Die schlechte Qualität, die sogenannte Trockenheit der Luft in einem nach der bisherigen Methode geheizten Raum ist einmal darauf zurückzuführen, daß die Luft an den Heizkörpern einen starken Auftrieb erhält und durch diese Strömung Staub mitgeführt und im ganzen Raum verteilt wird, zum andern aber besonders darauf, daß die Temperatur der Heizflä-

chen zu hoch ansteigt (über 60 Grad Celsius), wobei nicht nur auf diesen Flächen früher abgelagerter Staub, sondern auch die Anstrichfarbe derselben die Schleimhäute reizende Dunststoffe entwickelt.

Im Gegensatz dazu fällt in einem strahlungsbeheizten Raum sofort die Reinheit der Luft auf, einmal weil die Heizflächen selbst nur ganz mäßig temperiert werden und keine reizenden Dunststoffe bilden, zum andern weil in einem solchen Raum, wie erwähnt, keinerlei stärkeren Staub mitführende Luftströmungen möglich sind. Eventuell durch Bewegung der Insassen aufgewirbelter Staub sinkt in dieser ruhenden Luft gleich wieder zu Boden, ohne bis zur Höhe der Atmungswege aufzusteigen.

Ein weiterer Vorzug der Deckenheizung besteht darin, daß keine Heizkörper Bodenfläche beanspruchen und daß wir im Schulzimmer unter den Fenstern wieder unbedenklich Gesimse zur Aufstellung von Aquarien und Terrarien benutzen können.

Bei der Raumklimatisierung, also bei der Herstellung eines optimalen Entwärmungsmilieus für die Insassen, kommt aber nicht nur die Heizung, sondern auch in der heißen Jahreszeit die *Kühlung* in Betracht. Wir können bei der Installation von Wasserrohrregistern (selbstverständlich nicht bei elektrischen Heizspiralen) im Hochsommer durch die Rohre gekühltes Wasser zirkulieren lassen. Die in Berührung mit dieser Decke sich abkühlende und dadurch schwerer werdende Luft sinkt nun gleichmäßig ab, mischt sich mit der warmen Raumluft allmählich durch, ohne ausgesprochene Strömung und infolgedessen ohne Zugserscheinung. Ist die Temperatur im Hochsommer an Tropentagen im so gekühlten Raum auch nur 5 Grad Celsius tiefer als im Freien, so ist der Aufenthalt angenehmer und die Leistungsfähigkeit verbessert.

Wenn die Erstellungskosten einer solchen Deckenheizung auch etwas höher sind als diejenigen einer Radiatorenheizung, so stellen sich doch die Betriebskosten eher niedriger.

Auf dem Gebiete des *Lichtklimas*, das heißt der *Raumbeleuchtung*, fängt man in neuester Zeit in vermehrtem Maße an, auf die Farbgebung der Wände und ihren Einfluß auf das psychische Befinden vermehrte Aufmerksamkeit zu richten. Das gilt vor allem für den Berufs-Arbeitsraum, gilt aber auch für Klassenräume in der Schule, wo man immer mehr von dem nüchternen Weiß übergeht zu einer wärmer wirkenden gelblichen oder elfenbeinernen Tönung der Wände. Unter Umständen, zum Beispiel bei Zeichnungssälen, empfiehlt sich eher ein sachliches Grün. Warten wir ab, was uns die weiteren Unter-

suchungen, die zur Zeit ganz besonders in Amerika durchgeführt werden, lehren werden. Die *künstliche Beleuchtung* spielt in den eigentlichen Schulräumen eine geringere Rolle, da die Unterrichtsstunden zu meist in die Tageslichtzeit fallen. Wo künstliche Beleuchtung nötig ist, geht man heute allgemein zur halbindirekten oder ganzindirekten Beleuchtung mit Fluoreszenzlichtröhren über. Diese Leuchten geben nach der spektralen Zusammensetzung ihrer Ausstrahlung eine dem weißen Sonnenlicht weitgehend angenäherte Helligkeit, wobei man immerhin wählen kann zwischen Leuchtröhren mit einem fast völlig weißen und daher eher kalt wirkenden Licht und Röhren, die sich mehr wärmeren Tönen einer Abendsonne nähern, also mit ihrem Spektrum mehr gelb vertreten haben. Bei jeder künstlichen Beleuchtung muß man in erster Linie darüber wachen, daß die leuchtenden Flächen nicht in den Bereich des zentralen Gesichtsfeldes fallen (ein Kreis von zirka 30 Grad Radius um die Sehachse). Bei der Verwendung von Fluoreszenzröhren kann eine solche Blendung gut vermieden werden. Diese neue Form elektrischen Lichtes ist energiewirtschaftlich sehr vorteilhaft, indem im Gegensatz zu den Glüh- oder Inkandeszenzlampen der größere Teil des elektrischen Stromes in Lichtenergie umgewandelt wird, was sich natürlich auch wirtschaftlich angenehm bemerkbar macht durch geringeren Stromverbrauch bei trotzdem besserer Helligkeit.

Das *Schallklima* läßt auch in modernsten Schulhäusern leider noch allzuviel zu wünschen übrig. Die aus bautechnischen Gründen bevorzugte Verwendung von Beton bringt es mit sich, daß Korridore und Treppenhäuser massive harte und glatte Wände aufweisen, welche jegliches Geräusch reflektieren, so daß die in diesen Räumen entstehenden Töne und Geräusche lange nicht abklingen, was man mit Nachhall bezeichnet. In den Zwischenpausen oder bei Entlassung einer Klasse aus dem Unterricht multipliziert sich dieser Schalllärm oft ins Fantastische. Dabei verfügen wir heute über eine ganze Auswahl von schallschluckenden Wandbelägen, und es steht zu hoffen, daß sich die Architekten ihrer nicht nur beim Bau von Kinostudios, sondern ganz besonders beim Schul- und Krankenhausbau erinnern. Auch in Turnhallen wirken sich solche harte schallreflektierende Wandflächen sehr ungünstig aus, weil Kommandos wegen des Nachhalls unverständlich werden. Musikbegleitete Rhythmus wird in solchen nachhallenden Räumen direkt verunmöglicht.

Die Kinder sind ein lebhaftes Volk und gehen auch im Schulhauskorridor nicht immer ihren gesit-

teten braven Gang. Da wird gelegentlich auch einmal gerannt, gestoßen, gerungen. Wenn hier kein entsprechend standsicherer Bodenbelag, sondern im Parterre wie meistens ein glatter Terrazoboden sich findet, ist im Winter zu allerlei Unfällen allzu leichte Möglichkeit gegeben. Am besten bewährt sich gerade für Schulhauskorridore ein Belag mit hochkant gestelltem rauhem Klinker. Auch Steinstufen sollten selbstverständlich leicht gerauht sein. Unfallverhüttend wirken immer Handleisten und bei Freitreppe Geländer (Schnee- und Glatteiszeiten), nicht zu vergessen die Erleichterung, welche solche Handstützen auch körperlich, namentlich gehbehinderten Schülern bieten, eine Rücksicht, die wir im Zeitalter der Kinderlähmung stets üben sollten.

In der *Schulmöblierung* ist man in der letzten Zeit glücklicherweise überall zur Freibestuhlung übergegangen und hat der Schulbank unrühmlichen Andenkens den Abschied gegeben. Unrühmlichen Andenkens? Es gab einmal eine Zeit, die über Maße und Gestaltung der Schulbänke eine ganze Wissenschaft aufbaute mit «Distanz» und «Differenz» usw., alles wohl ausgemessen und untersucht am kindlichen Körper unter völligem Vergessen der kindlichen Seele, denn das Wesen des Kindes ist Beweglichkeit. Ein Kind maßgerecht gewissermaßen in eine Matratze zu fesseln, ist, das wissen wir heute, ein biologischer Unsinn. Aber auch der Unterricht ist freier geworden und verlangt nicht mehr ausschließlich Ruhigsitzen in Front mit verschränkten Armen. Mit dem Arbeitsprinzip ist auch das Pestalozzische Gruppenprinzip zurückgekehrt und aus dem Klassenzimmer ist dadurch die Schulstube geworden, in welcher der Lehrer als Kamerad und Vater unter dem Völlein wirkt und nicht mehr als backelbewehrte Autorität drohend auf dem Podium sitzt. Im Hause sitzen aber die Familienglieder auf ihren Stühlen um den Tisch oder gruppieren sich lauschend im Kreis um die erzählende Person oder sie stehen zusammen, um ein Lied zu singen. Das alles ist auch in der «Schulstube» möglich im Moment, wo wir die Schulmöbel beweglich machen, Tischchen zum Zusammenstellen und Einzelstühle, welch letztere selbstverständlich von der alten Schulbank-Wissenschaft die rationalen Maße und ihre Verstellbarkeit übernommen haben. Die Einführung der freien Bestuhlung ist bei der Lehrerschaft lange auf Widerstand gestoßen, weil man eine allzu große Lockerung der Disziplin befürchtete. Überall aber, wo der Versuch gemacht wurde, haben sich die Lehrer (und nur die Schulmeister nicht) rasch mit dem neuen System befreundet und möchten es nicht mehr missen.