

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113/114 (1939)  
**Heft:** 17

## Inhaltsverzeichnis

### 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:** 28.01.2026

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

**INHALT:** Die Belüftung, Entwärmung und Entfeuchtung von Luftschutzräumen. — Forschung an Turbomaschinen. — Probleme der Kehrichtabfuhr und -Verwertung in Zürich. — Mitteilungen: Ultrarapid-Spannungsregler Oerlikon. Eidg. Technische Hochschule. Nur noch acht Tage LA.

Baumeisterprüfungen und Maurermeisterprüfungen. Das Hallenstadion in Zürich-Oerlikon. — Wettbewerbe: Theater-Gebäude im Kurpark in Baden. Regionalspital in Sitten. — Nekrolog: Fritz Largiadèr. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Der S.I.A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 17

## Die Belüftung, Entwärmung und Entfeuchtung von Luftschutzräumen

Von M. HOTTINGER, berat. Ingenieur und Dozent an der E.T.H., Zürich

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die in lufttechnischer Beziehung an Luftschutzräume zu stellenden Anforderungen, wobei ich mich zur Hauptsache an die von der Eidg. Luftschutzkommision herausgegebenen technischen Richtlinien<sup>1)</sup> (im Folgenden einfach als «Richtlinien» bezeichnet) halte. Dagegen trete ich auf die bauliche Ausführung der Einzelteile nicht ein, da diese in andern Aufsätzen schon eingehend behandelt worden sind<sup>2)</sup>.

### I. Grundsätzliches

Bei den Luftschutzräumen scheidet die bei gewöhnlichen Aufenthaltsräumen übliche natürliche Lüftung durch Fenster, Türen und die Undichtigkeiten der Umfassungswände aus. Wird keine künstliche Lufterneuerung vorgesehen, so kann es sich daher nur darum handeln, die nach aussen möglichst gut abgedichteten Räume im Verhältnis zu der aufzunehmenden Personenanzahl so gross zu bemessen, dass das Luftvolumen das Durchhalten während einiger Stunden ermöglicht.

### II. Luftschutzräume ohne künstliche Lufterneuerung

#### 1. Dichtigkeit der Umfassungswände

Alle Luftschutzräume und jene ohne künstliche Lüftung im besondern, müssen zum Ausschluss von Luft- und damit Gasdurchgang dicht abgeschlossen sein. Inbezug auf die Dichtigkeit der Wände enthalten die «Richtlinien» folgende Hinweise:

«Gut ausgefugte, vollwandige Mauern von 25 cm Stärke, beiderseits verputzt, schützen bei den normalen Druckschwankungen genügend gegen Gasdurchgang. Dünnerne Mauern sind mit Anstrichen gasundurchlässig zu machen. Die Anstriche müssen einen zusammenhängenden dichten Film bilden, der weder spröd noch rissig wird. Es empfiehlt sich, Anstriche zu verwenden, deren Widerstandsfähigkeit ebenfalls gegenüber sesshaften Kampfstoffen nachgewiesen wurde. Bauteile, die leicht von sesshaften Kampfstoffen zu befreien sein sollen, sind mit von der E. M. P. A. zugelassenen säurefesten Anstrichen zu versehen. Auskleidungen mit glasierten Fayenceplatten, nicht rostenden Blechen usw. sind ebenfalls anwendbar».

Zu beachten ist jedoch, dass bei grösseren, z. B. durch Windanfall oder Explosionen hervorgerufenen Druckunterschieden ein absolut dichter Abschluss nur durch Metallwände gewährleistet ist und ferner, dass eine vollständige Entgiftung von porösen, mit sesshaften flüssigen Kampfstoffen einmal infiltrierten Baustoffen nur mit grösssten Schwierigkeiten durchführbar ist.

Selbstverständlich sind Fenster und Türen der Schutzräume ebenfalls bestmöglich abzudichten. Die «Richtlinien» verlangen:

«Schutzzäume müssen gegen das Eindringen chemischer Kampfstoffe abgedichtet werden. Die Abdichtungen sind auf der Innenseite der Schutzvorkehren gegen Brisanzbomben anzurichten. Wände, Decken sowie Türen, Aussteigöffnungen und andere Mauer durchbrüche sind gasdicht auszubilden».

Hierzu ist allerdings zu bemerken, dass ein vollständiger Ausschluss von Gaskampfstoffen durch das Anpressen von Fenstern und Türen, Gummieinlagen usw. in behelfmässigen Luftschutzräumen, auch wenn sie im Keller liegen, nicht zu erwarten ist<sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Bern. II. Auflage 1939. Erhältlich beim Drucksachenbureau der Bundeskanzlei. Preis 4 Fr.

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. die vom Eidg. Militärdepartement, Abteilung für passiven Luftschutz im Jahre 1938 herausgegebene «Anleitung zum Erstellen einfacher Schutzzäume». Ferner: «Leitfaden für Selbstschutz-Kurse des Luftschutzverbandes», III. Auflage, 1939. Ferner: «Bechtlert, H. C.: «Die maschinelle Ausrüstung von Luftschutzräumen», «SBZ» Bd. 114 (1939), S. 113\*. Ferner: «Wesentliche Gesichtspunkte zur Belüftung von Luftschutzräumen», «Heat and Vent. Engr.» (1939), H. 142, S. 446/452. Kurzbericht im «Gesundheits-Ing.» (1939), H. 34, S. 523.

<sup>3)</sup> Ueber die Luftdurchlässigkeit von Baustoffen und Baukonstruktionen, insbesondere von Fenstern, liegen eine Menge von Untersuchungen vor. Es seien folgende erwähnt: *Raisch, E.:* «Die Wärme- und Luftdurchlässigkeit von Fenstern verschiedener Konstruktion». «Gesundheits-Ing.», Bd. 45 (1922), S. 99/105. — *Eberle, Chr.:* «Versuche über die Luftdurchlässigkeit und den Wärmeschutz von Fenstern». Mitteilungen aus dem wärmetechnischen Institut der Techn. Hochschule Darmstadt. «Gesundheits-Ing.», Bd. 51 (1928), S. 566/570. — *Raisch, E.:* «Die Luftdurchlässigkeit von Baustoffen und Baukonstruktionen». «Gesundheits-Ing.», Bd. 51 (1928), S. 481/489. — *Siegwart, K.:* «Luftdurchlässigkeit von Holz- und Stahlfenstern». Mitteilungen aus dem Maschinen-Laboratorium der T. H. Danzig. «Gesundheits-Ing.», Bd. 55 (1932), S. 515/517. — *Reicher, H., Fraab, K. und Settele, E.:* «Ueber die Luft- und Wärmedurchlässigkeit von Fenstern». «Wärme-Nachrichten», Bd. 6 (1932/33), S. 42/52 und 55/59. — *Settele, E.:* «Ueber die Frage der Luft- und Wärmedurchlässigkeit von Fenstern». «Wärme-Nachrichten», Bd. 7 (1933), S. 111/118. — *Raisch, E. und Steger, H.:* «Die Luftdurchlässigkeit von Bau- und Wärmeschutzstoffen». Mitteilungen aus dem Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V., München. «Gesundheits-Ing.», Bd. 57 (1934), S. 553/556. — *Cammerer, J. S. und Hirschbold, F. X.:* «Der Einfluss der Fensterbauart auf den Luftdurchgang». «Gesundheits-Ing.», Bd. 61 (1938), S. 393/399.

Die in dieser Hinsicht bestehenden Schwierigkeiten kommen auch in den «Richtlinien» zum Ausdruck, indem sie z. B. in bezug auf die Türen verlangen, dass äussere Abschlusstüren mit einem beiderseits bedienbaren gasdichten Schloss mit Schlüssel zu versehen seien, ferner, dass die Dichtungen an den Türen ersetzbar sein müssen und die, auch von ungeübten Personen, zu ihrer Auswechselung benötigte Zeit nicht mehr als zehn Minuten betragen dürfe. Ferner wird verlangt:

«Die Dichtung soll erst beansprucht werden, wenn das Abdichten des Raumes erforderlich ist; in der Zwischenzeit soll auch bei geschlossener Türe kein Druck auf die Dichtung ausgeübt werden. Die Dichtung soll so elastisch sein, dass geringe Deformationen der Türe keine Undichtigkeiten zur Folge haben. Die Dichtung soll in Friedenszeiten in einem neben der Tür befestigten Behälter aufbewahrt werden, auf dem eine genaue Vorschrift zur Einpassung der Dichtung angebracht ist. Die Dichtung soll bei richtiger Lagerung eine Lebensdauer von mindestens fünf Jahren aufweisen».

Einzelne der empfohlenen Vorkehrungen sind auch recht primitiver Natur. So sollen nach der «Instruktion»<sup>4)</sup> statt gasdichten Türen auch Vorhänge aus dichten Stoffen genügen, die mit alkalischen Lösungen (Kalk-Soda-Seifenlösungen), im Notfall auch nur mit Wasser feucht zu halten seien.

Neu erstellte, eigentliche, nicht nur behelfsmässig ausgestattete Luftschutzräume weisen in dieser Hinsicht zwar grössere Sicherheit auf, volkommene allerdings auch nur dann, wenn sie fensterlos ganz im Erdboden liegen und bei den Eingängen Gasschleuse angebracht werden, oder wenn die Abdichtung durch Erzeugung von Ueberdruck mittels künstlicher Lüftung erfolgt (vgl. Abschnitt III).

#### 2. Rauminhalt und Bodenfläche

Dass in solchen alseitig nach bester Möglichkeit abgeschlossenen und nicht mit künstlicher Belüftung versehenen Räumen der Aufenthalt zufolge der Sauerstoffabnahme in der Raumluft und dem Ansteigen des Kohlensäuregehaltes, sowie von Riech- und Ekelstoffen aller Art, für die Insassen mit der Zeit unerträglich wird, ist selbstverständlich. Der Sauerstoffverbrauch eines Erwachsenen beträgt bei Ruhe etwa 22 l/h, bei schwerer Arbeit dagegen bis zu 152 l/h; die entsprechende Kohlensäureabgabe ist 16, bzw. bis zu 144 l/h. Ausserdem beeinträchtigen die Zunahme der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft die Entwärmungsmöglichkeit des Körpers, was zu Wärmetausungen führt, deren Auswirkungen sich bis zum Hitzschlag steigern können. Bei der Bemessung des erforderlichen Luftraums gehen die «Richtlinien» davon aus, dass die Zunahme des Kohlensäuregehaltes keinesfalls auf über 2,5 %, d. h. 25 l/m<sup>3</sup> ansteigen darf. Da nun ein erwachsener Mensch bei Ruhe nach den vorstehenden Angaben durchschnittlich etwa 25 l/h Kohlensäure erzeugt, so muss in einem Raum ohne Lufterneuerung pro Kopf und Stunde mindestens 1 m<sup>3</sup> Luft zur Verfügung stehen. Zu beachten ist in dieser Hinsicht folgende Angabe von Schwarz (vergl. Schriftum nachweis am Schluss dieses Aufsatzes): «Vorhältnismässig grosse Kohlensäuremengen, und zwar 2 % müssen die Besetzungen in U-Booten viele Stunden lang ertragen. Dabei treten häufig Kopfschmerzen auf. Dieser Kohlensäuregehalt von 2 % bildet etwa die Grenze des Zulässigen, zumal wenn in einer solchen Luft Arbeit geleistet werden muss». Der betreffende Aufsatz enthält auch wertvolle Angaben über die anlässlich von Versuchen unter verschiedenen Umständen festgestellten Luftveränderungen in Luftschutzräumen, auf die einzutreten hier zu weit führen würde. Wird die Kohlensäure durch geeignete Vorkehrungen fortlaufend absorbiert, sodass nur die Abreichten», Bd. 6 (1932/33), S. 42/52 und 55/59. — *Settele, E.:* «Ueber die Frage der Luft- und Wärmedurchlässigkeit von Fenstern». «Wärme-Nachrichten», Bd. 7 (1933), S. 111/118. — *Raisch, E. und Steger, H.:* «Die Luftdurchlässigkeit von Bau- und Wärmeschutzstoffen». Mitteilungen aus dem Forschungsinstitut für Wärmeschutz e. V., München. «Gesundheits-Ing.», Bd. 57 (1934), S. 553/556. — *Cammerer, J. S. und Hirschbold, F. X.:* «Der Einfluss der Fensterbauart auf den Luftdurchgang». «Gesundheits-Ing.», Bd. 61 (1938), S. 393/399.

<sup>4)</sup> «Instruktion für den passiven Luftschutz der Zivilbevölkerung», herausgegeben vom Eidg. Militärdep., Abtlg. f. pass. Luftschutz, III. Aufl. Drucksachenbureau der Bundeskanzlei, Bern.