Chemisch-technische Grundlagen des Gasschutzes

Autor(en): **Steck, K.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **105/106 (1935)**

Heft 5

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-47386

Nutzungsbedingungen

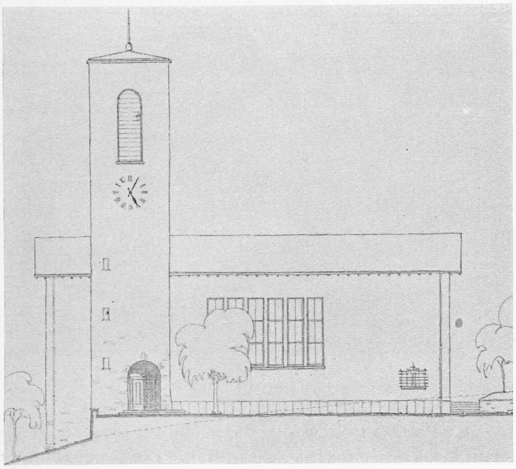
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

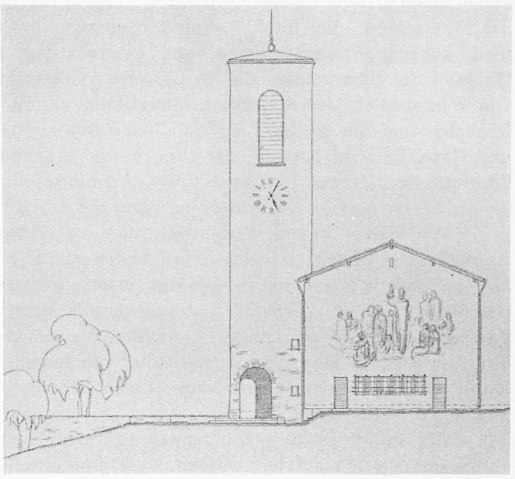


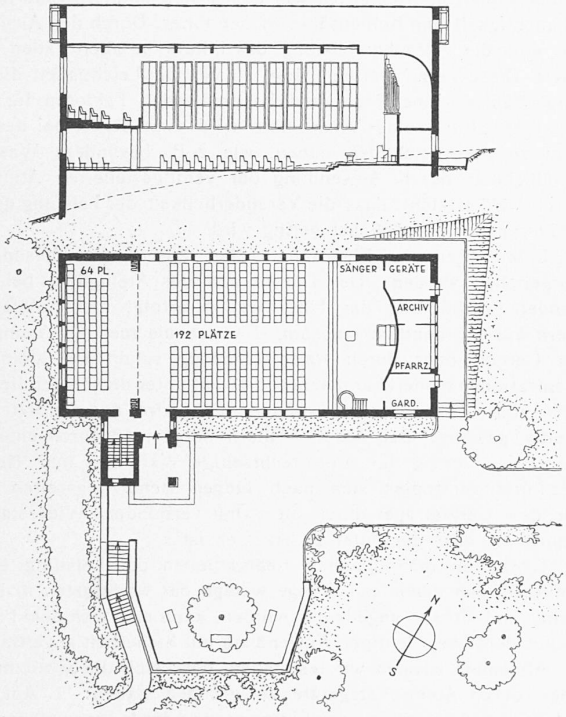
WETTBEWERB
FÜR EINE
PROTESTANTISCHE
KIRCHE
IN BIRMENSTORF
(AARGAU)

IV. Preis (300 Fr.)
Entwurf Nr. 22.

Verfasser A. Thut jun.,
Arch., Klosters.

Links Südostansicht,
Rechts Nordostansicht.
Pläne 1 : 500.





Auch die Glocken wurden sehr oft nicht zweckentsprechend disponiert, so zum Teil in zu engen Türmen, oft auch in Glockenstuben, die gegen das Dorf keine Schallöcher haben. Die überraschend grosse Zahl der eingegangenen Entwürfe beweist die Unterschätzung der Aufgabe eines Kirchenbaues durch viele Bewerber.

Das Preisgericht beschliesst, die zur Verfügung stehende Preissumme von 2500 Fr. folgendermassen zu verteilen:

I. Preis (900 Fr.): Entwurf Nr. 52, Bergpredigt.
II. Preis (700 Fr.): Entwurf Nr. 44, Bergkapelle.
III. Preis (600 Fr.): Entwurf Nr. 51, Bergkirche.
IV. Preis (300 Fr.): Entwurf Nr. 22, Laus deo.

Die Eröffnung der Umschläge ergibt als Projektverfasser:

I. Preis: Entwurf von Albert Maurer, Arch., Rüschlikon.
II. Preis: Entwurf von Hans Hauri, Arch., Zürich.
III. Preis: Entwurf von Gebr. Alfr. u. Heinr. Oeschger, Arch., Zürich.
IV. Preis: Arnold Thut, jun., Arch., Klosters.

Birmenstorf, 17. Dez. 1934. Das Preisgericht:
Rud. Meier, Arch. H. Loepfe, Arch. M. Risch.

[Die Gemeinde hat seither an Arch. A. Maurer den Auftrag zur Ausarbeitung der Baupläne erteilt. — Wir freuen uns, dass der Erbauer der Pauluskirche in Zürich in dieser Prämiierung bewiesen hat, dass er seine auf Seite 8 der „SBZ" vom 5. Jan. d. J. so kategorisch formulierte Forderung der axialen Kanzelstellung nicht so ausnahmslos durchsetzen will, wie es dort den Anschein hatte. Red.]

Chemisch-technische Grundlagen des Gasschutzes.

Von Dr. chem. K. STECK, Zürich.

Schädigungen durch Atemgifte ereignen sich im Laufe der normalen Beschäftigung in bestimmten Berufen, oder bei Unfällen. Die wichtigste Voraussetzung für die Verhütung von Unfällen oder Schädigungen durch Atemgifte ist die genaue Kenntnis der besondern Eigenart dieser Art von schädlichen Stoffen. Es muss festgestellt werden, dass im Allgemeinen die Erziehung der verantwortlichen Berufskreise, d. h. vor allem der Techniker, der Chemiker, sowie auch der Aerzte der zunehmenden Ausbreitung der Gefahren durch Atemgifte nicht standgehalten hat. Die Erkenntnis der Tatsache, dass Gefahren durch Atemgifte ausserordentlich verschiedenartig sind, ist für die Unfallverhütung von ausschlaggebender Bedeutung.

Die Schutzmittel gegen Atemgifte dienen in erster Linie zur Abwehr der erwähnten Gefahren für den Menschen. Zweckmässig unterscheiden wir zwischen einem individuellen und einem Kollektiv-Gasschutz; daneben kann man auch an Schutzmassnahmen denken zur unmittelbaren Bekämpfung der in Frage stehenden Stoffe. Im Nachstehenden sollen speziell am Beispiel des Einzelschutzes die chemisch-technischen Grundlagen behandelt werden.

An *Atemschutzgeräten* stehen verschiedene Konstruktionen zur Verfügung. Man unterscheidet drei untereinander grundsätzlich verschiedene Typen mit genau bestimmten Anwendungsgrenzen: 1. Filter-Geräte, 2. Frischluftgeräte und 3. Kreislauf- oder Sauerstoff-Gasschutzgeräte.

Die Verbindung zwischen Schutzapparat und Mensch wird durch Mundstücke oder Masken (Nasen-, Halb-, Vollmasken) bewerkstelligt. Die Wahl der Kombination: Mundstück, Halbmaske oder Vollmaske mit dem Schutzapparat ist von den jeweiligen Arbeitsbedingungen abhängig. Besonders häufig im Gebrauch ist die Kombination Atemfilter mit Vollmaske; allgemein als sog. „Gasmaske" bezeichnet. Die Anforderungen, die an den Maskenteil des Filtergasschutzgerätes zu stellen sind, können kurz wie folgt zusammengefasst werden: Erträgliches Maskenklima, d. h. erträgliche Temperatur-, Druck- und Luftverhältnisse in der Maske; sichere Abdichtung; gute Sicht; keine mechanischen Einwirkungen, z. B. Druck durch Bänderung oder Augenscheibenfassung; geringes Gewicht.

Der Bestandteil des Filtergasschutzgerätes, der der Entfernung der Atemgifte dient, heisst *Atemfilter*. Er kann als Klein- oder Grossfilter ausgebildet sein. Die Bindung, bezw. die Vernichtung der Atemgifte, die in Gas- oder Dampfform in Erscheinung treten, kann im Filter nach drei Prinzipien erfolgen: 1. Durch chemische Bindung (hierzu werden z. B. mit Chemikalien getränkte Körner von Diathomeenerde verwendet); 2. durch Adsorption (z. B. mittelst aktiver Kohle) und 3. durch eine katalytisch ausgeführte chemische Reaktion. Atemgifte in Nebel- oder Rauchform können durch ein Material im Filter festgehalten werden, das möglichst enge, verästelte Poren aufweist, wie z. B. Filz oder Zellstoff. Diese sog. Aerosole gelangen durch eine für diese Erscheinungsform der Materie charakteristische Bewegung an die Wandungen des Filtermaterials und werden dort festgehalten.

Der Filter hat also die Aufgabe, schädliche Beimischungen der Atemluft zu entfernen. Seine Brauchbarkeit hängt vor allem

von folgenden zwei Eigenschaften ab: Erstens von der Wirksamkeit der Filtermasse, die in % Giftstoff, der von ihr zurückgehalten wird, angegeben werden kann, und zweitens von der Aufnahmefähigkeit der Filtermasse, die in Grammen Giftstoff anzugeben ist. Die Wirksamkeit der Atemfilter muss nahe an 100 % liegen, mit Rücksicht auf die grosse Empfindlichkeit der menschlichen Lunge und Nase. Es wird dadurch die Grenze der Aufnahmefähigkeit der Filtermasse, d. h. der Durchbruch des Atemgiftes durch den Filter, an die Stelle gesetzt, wo er beginnt, nicht mehr 100 %ig zu wirken.

Wir haben bereits festgestellt, dass der Zerteilungsgrad der Atemgifte in weiten Grenzen schwanken kann, d. h. von dem einfacher Moleküle (Gase) bis zu verhältnismässig grossen Anhäufungen (Aerosole), die im Grenzfall Staubkörnergrösse erreichen können. Entsprechend der Natur dieser Atemgifte, die aus der Einatmungsluft zu entfernen sind, enthält der Filter mindestens zwei in ihrer Wirkung grundverschiedene Teile: Einen eigentlichen Gasschutz und einen Nebelschutz.

Die Vorgänge im gasbindenden Teil des Filters können beispielsweise so klassifiziert werden, dass man deren *Umkehrbarkeit* als Einteilungsrichtlinie wählt. Die Möglichkeit der Umkehrung des Filtervorganges ist besonders bei den Erwägungen, die zur Wahl der Benützung eines Atemfilters in Einwegatmung (Pendelatmung), oder Zweiwegatmung (ventilgesteuerte Atmung) führen, massgebend. Bei der ventilgesteuerten Atmung, z. B. Gasmaske mit Ausatmungsventil, bei der nur die Einatmungsluft den Filter passiert, ist es selbstverständlich erwünscht, dass die Filterreaktion nicht umkehrbar ist, während bei der Pendelatmung (Gasmaske ohne Ausatmungsventil), bei der die Ausatmungsluft den Filter in entgegengesetzter Richtung wie die Einatmungsluft passiert, Umkehrbarkeit der Filterreaktion vorteilhaft sein kann, und zwar deshalb, weil dann nämlich nur die ersten Schichten der Filtermasse bei der Einatmung beladen werden und diese bei der Ausatmung ihre Beladung wieder abgeben. Die den ersten Schichten folgenden Filterschichten spielen in diesem Falle nur noch die Rolle eines Sicherheitspuffers.

Eine vollständige Zerstörung der Atemgiftmoleküle durch die Filterreaktion entspricht der absoluten Nichtumkehrbarkeit, während die vollständige Erhaltung der Moleküle Voraussetzung für die Umkehrbarkeit ist. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass Filterreaktionen nicht immer einheitlich sind. Als Typus der nicht umkehrbaren Filterreaktionen sei die des Kohlenoxydfilters erwähnt. Es handelt sich hierbei um eine Filterreaktion unter vollständiger Zerstörung der entfernten Moleküle. Das Kohlenoxyd wird unter der Wirkung eines Katalysators (Gemisch verschiedener Metall-Oxyde) mit dem überschüssigen Sauerstoff der Luft zu Kohlensäure verbrannt.

Zu den Filterreaktionen, die vollkommen umkehrbar sind, also unter Erhaltung der Moleküle vor sich gehen, gehört z. B. die Adsorption durch sog. aktive Kohle. Solche hochaktive Adsorptionsmittel haben die Eigenschaft, erhebliche Mengen von Atemgiften schon bei nur kleinem Dampfdruck festhalten zu können.

Zwischen der erwähnten, vollkommen nicht umkehrbaren und den vollkommen umkehrbaren Filterreaktionen stehen Filtervorgänge, bei denen das Gleichgewicht: Giftgas + Filtermasse = beladene Filtermasse selbst bei geringen Konzentrationen des Atemgiftes bei normaler Temperatur sehr weit nach der rechten Seite der Gleichung verschoben ist. Zum Beispiel entfernt man geringe Mengen von Phosgen, die von aktiver Kohle mit saurer Reaktion relativ schlecht festgehalten werden, mit Hilfe von Hexamethylentetramin (Utropin). Phosgen bildet mit diesem Stoff eine sehr stabile Anlagerungsverbindung.

Die *Leistung* von Atemgiftfiltern ist u. a. bedingt durch folgende Faktoren: Durchströmungsgeschwindigkeit, Gaskonzentration, Art der Beatmung und Lagerung des gebrauchten Filters. Bei Atemfiltern ist die Luftgeschwindigkeit von grosser Bedeutung für die Filterleistung. Dies weniger durch Beeinflussung der Wirksamkeit, als durch Beeinflussung der Aufnahmefähigkeit. Diese sinkt mit steigender Luftgeschwindigkeit. Eine Abhängigkeit der Leistung von Atemfiltern von der Konzentration der Atemgifte muss ohne weiteres erwartet werden.

Zur Bedingtheit der Leistung von Atemfiltern durch die Art der Benützung ist folgendes festzustellen: Die Luft durchströmt den Filter nicht kontinuierlich, sondern im Atmungsrhythmus. Bei der ventilgesteuerten Atmung durchströmt die Luft den Filter nur in einer Richtung. Bei der Verwendung von Atemfiltern ohne Ausatmungsventil durchströmen sowohl Ein- als auch Ausatmungsluft

Abb. 1. Anfangsstadium der Hausverschiebung, aus Nordosten.

den Filter. In diesem Falle wird für die Filterleistung dessen Beanspruchung in der Ausatmungsphase wesentlich. Die ausgeatmete Luft kann zwei ganz verschiedene Einflüsse auf den Filter ausüben: Ein Ausblasen von Atemgiften aus dem Filter und ein Eindringen von Feuchtigkeit und Kohlensäure in den Filter. Durch den Ausblaseffekt wird die Aufnahmeleistung des Filters in allen Fällen vergrössert. Diese Vergrösserung hängt ab von der Leichtigkeit dieses Ausblaseffektes. Eine Reihe von bestimmenden Faktoren für die Leistungsentfaltung eines Atemfilters wird man schon bei dessen Aufbau zu berücksichtigen haben, wie z. B. besondere Wasserempfindlichkeit durch Anwendung der ventilgesteuerten Atmung. Dadurch wird erreicht, dass die Veränderlichkeit der Leistung durch den Filtergebrauch möglichst gering wird.

Eine allgemeine Eigenschaft aller Filter muss besonders hervorgehoben werden: Der Durchbruch des Atemgiftes bei beginnender Erschöpfung der Filterwirkung erfolgt nicht plötzlich, sondern ausserordentlich langsam. Da sich die meisten Atemgifte durch Geruch oder durch Reizerscheinung schon bei kleinsten Konzentrationen bemerkbar machen, die weit unter denjenigen liegen, die für eine Giftwirkung erforderlich sind, wird der Geräteträger frühzeitig gewarnt. Bei den CO-Filtern sorgt man durch eine besondere Vorrichtung für eine rechtzeitige Warnung, und Nebelschutz-Filter verstopfen sich nach langen Benützungszeiten und zeigen dem Geräteträger durch die damit verbundene Widerstandserhöhung an, dass der Filter zu ersetzen ist.

Trotz den mannigfachen Bedingtheiten der Leistung eines Atemfilters, von denen nur einige wenige der wichtigsten in ihrer Wirkung und Grösse angedeutet wurden, kann man sich dem Filter-Gasschutzgerät bei richtiger Anwendung mit Sicherheit anvertrauen.

Allgemein können wir feststellen, dass sich die Schutzmassnahmen durch Atemschutzgeräte zu gründen haben: 1. Auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften der in Frage stehenden Stoffe unter Berücksichtigung der möglichen Zerteilungsformen, deren Wesen nicht allein durch die Begriffe des festen, flüssigen und gasförmigen Aggregatzustandes gegeben ist und wo eine lediglich chemische Betrachtungsweise nicht ausreicht. 2. Auf die systematisch festzustellenden Anwendungsgrenzen der von der Gasschutztechnik zur Verfügung gestellten Gerätetypen: *Filter-, Frischluft- und Sauerstoff-Gasschutzgerät.*

MITTEILUNGEN.

Eidg. Techn. Hochschule. *Doktorpromotionen.* Die E. T. H. hat folgenden Herren und Damen die Doktorwürde verliehen: a) der *technischen Wissenschaften:* Alfons Ammann, dipl. Ing.-Chem. aus Langendorf (Solothurn) [Dissertation: Löslichkeit und analytische Bestimmung einiger organischer Schwermetallsalze]; Robert Victor Baud, dipl. Masch.-Ing. aus Meiringen [Beiträge zur Kenntnis der Spannungsverteilung in prismatischen und keilförmigen Konstruktionselementen mit Querschnittübergängen]; Andreas Grüssner, dipl. Ing.-Chem. aus Gyöngyös (Ungarn) [Beiträge zur Kenntnis des Furans. Synthese der l-Ascorbinsäure (Vitamin C) und verwandter Verbindungen]; Paul Juon, dipl. Ing.-Agr. aus Chur [Ueber den Einfluss der Futterkonservierung auf die Bestandteile der Zellwand]; Curt Keller, dipl. Masch.-Ing. aus Arbon [Axialgebläse, vom Standpunkt der Tragflügeltheorie]; Rolf Mohr, dipl. Ing.-Chem. aus Mannheim [Ueber die Kupplungsreaktion der Diazoverbindungen];