Zeitschrift: Protar

Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

Band: 5 (1938-1939)

Heft: 3

Artikel: Geologie im passiven Luftschutz

Autor: Bendel, L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362665

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: 01.08.2025

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

VIIº Dispositions finales et transitoires.

Art. 25.

Pour les organismes de défense aérienne qui sont déjà formés, l'incorporation du personnel, demeure régie par les ordonnances existantes.

L'effectif et la répartition doivent toutefois être annoncés au service fédéral de la défense aérienne passive jusqu'au 1er février 1939.

Art. 26.

En formant de nouveaux organismes, on veillera à n'incorporer dans ceux-ci aucune personne qui fasse déjà partie d'un autre organisme de défense aérienne ou qui ne soit pas exemptée temporairement du service militaire.

Art. 27.

Dans les localités astreintes à la défense aérienne passive, les chefs des organismes des différentes administrations doivent se mettre immédiatement en rapport avec le chef local et rester en contact avec lui.

En temps de paix, le service fédéral de défense aérienne passive assure la liaison entre les organismes de la Confédération à Berne.

Art. 28.

Les infractions à la présente ordonnance seront réprimées conformément à l'arrêté fédéral du 24 juin 1938 concernant les infractions en matière de défense aérienne passive.

Demeurent réservées les mesures disciplinaires prévues par la loi sur le statut des fonctionnaires.

Art. 29.

Le Département militaire fédéral assure l'exécution de la présente ordonnance dans la mesure où elle incombe à la Confédération.

Il peut déléguer au service fédéral de la défense aérienne passive le droit d'édicter des instructions de service et des prescriptions techniques.

Art. 30.

La présente ordonnance entre en vigueur le 1er janvier 1939.

Berne, le 27 décembre 1938.

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération,
Baumann.

Le chancelier de la Confédération,
G. Bovet.

Geologie im passiven Luftschutz

Von Dr. geol. L. Bendel, dipl. Ing., Luzern

Die Bedeutung der Geologie im passiven Luftschutz ist in ständigem Wachsen begriffen, namentlich im Hinblick darauf, dass verschiedene luftschutzpflichtige Gemeinden und Städte, Industrieunternehmungen usw. Luftschutzstollen planen oder bereits ausführen. Nachstehend sind einige geologische Gesichtspunkte, die beim Erstellen von Luftschutztunnels zu beachten sind, anhand von Beispielen erläutert.

Beispiel 1: Luftschutzstollen in der Molasse.

Unter Molasse versteht man die Ablagerungen in der schweizerischen Hochebene, die sich vom Bodensee bis an den Genfersee zwischen Jura und Alpen erstrecken. Die Bodenschichten bestehen zum Teil aus tonigen, schwach verkitteten Sanden, den sogenannten Mergeln. Dazwischen liegen hart verkittete Sandfelsen und Nagelfluhbänke.

Die Mergel erscheinen stand- und wetterfest, wenn sie frisch angegraben werden; sie zerfallen aber meistens, sobald sie mit Wasser oder feuchter Luft in Berührung kommen. Daher müssen die mergeligen Schichten beim Eingang zum Luftschutzstollen gut verkleidet werden, sonst besteht die Gefahr, dass der Zugang durch verwitterte Mergelschichten verschüttet werden kann.

Stehen die Molasseschichten senkrecht, so ist es leicht möglich, dass die zwischen den gut verkitteten Sandsteinfelsen eingekeilten Mergel bei Erschütterungen infolge Bombenexplosionen nachrutschen. Daher muss die Tunnelauskleidung sehr *satt* an das Gebirge angelehnt werden. Auf diese Weise können Nachrutschungen unterbunden werden.

An der Berührungsstelle von Sandsteinfels und Mergelschichten sickert gerne Wasser in die Tiefe. Deshalb ist der Stollenabdichtung an diesen Stellen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Sickert Wasser an der Berührungsstelle zwischen Sandsteinfelsen und Mergelschicht in die Tiefe, so wird die Reibung zwischen Sandsteinfels und Mergellage reduziert. Bei Erschütterungen infolge Bombenexplosionen können Verschiebungen und Nachrutschungen solcher Schichten eintreten. Es ist daher angezeigt, dem Sickerwasser nachzugehen. Wenn möglich soll der Zutritt von Sickerwasser überhaupt unterbunden werden.

Beispiel 2: Unterirdische Wasseradern.

Wie in Beispiel 1 erwähnt, muss den Mergelschichten besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Mergel war gegen die frühere Gletschertätigkeit weniger widerstandsfähig als Sandsteinfelsen oder Nagelfluh. Infolgedessen wurde der Mergel durch die abfliessenden Wasser der Gletscher mehr ausgefressen als der Sandstein. Bei nachfolgenden Gletschervorstössen wurde dann die ausgespülte Rinne im Mergelfelsen mit

Gletscherschutt, Findlingen, Ton usw. ausgefüllt. Die Tiefe solcher Rinnen wurde in der Schweiz bis zu 20 m festgestellt (siehe Abb. 1).

Es kam wiederholt vor, dass, wenn ein Stollen in Sandsteinfelsen begonnen wurde, in 10—15 m Tiefe eine oben beschriebene, alte, ausgeschotterte Rinne angetroffen wurde. Aber nicht nur, dass ein «bräches» Gebirge angebohrt wurde, das schwer

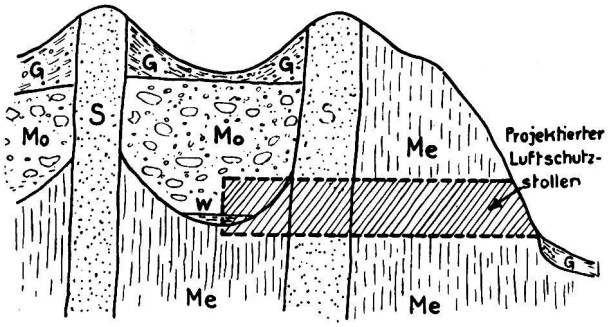

Abb. 1.

Projektierter Luftschutzstollen in scheinbar festem Gebirge. Vorhanden war bräches Gebirge mit starkem unterirdischem Wasserfluss.

Erklärung: W = unterirdischer Wasserfluss, Mo = Moräne, G = Gehängeschutt, Me = sandig-tonige Mergel, S = festverkitteter Sandstein.

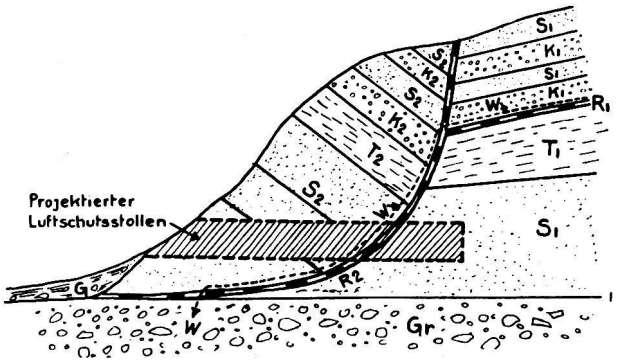

Abb. 2.

Projektierter Luftschutzstollen in scheinbar standfester Moräne. Vorhanden waren aber zwei alte, wasserführende Rutschflächen, die beim Anschneiden oder durch Erschütterung bei Bombenexplosionen wieder in Bewegung geraten können.

Erklärung: R_1 = interglaziale Rutschfläche, R_2 = mittelalterliche Rutschfläche, W = Wasser, das längs R_1 und R_2 sickert, Gr = Grundwasser, S_1, K_1, T_1 = ursprüngliche Ablagerung von Sand, Kies und Ton, S_2, K_2, T_2 = verrutschte Scholle mit Sand, Kies, Ton in schiefer Lage, G = Gehängeschutt.

und teuer zu durchfahren ist, sondern die Moräne ist meistens auch stark wasserhaltig. Durch vorherige ingenieurgeologische Untersuchung des Bodens kann auf solche Gefahren aufmerksam gemacht werden und eine entsprechende Aenderung des Stollentrasses gewählt werden.

Beispiel 3: Rutschungen.

Vor dem Weltkriege hatte ein Ingenieurkomitee in Deutschland einen Bericht über Festungsbauten herausgegeben und festgestellt, dass drei Festungen auf tiefliegenden Rutschflächen errichtet worden waren. Diese Festungen existieren heute nicht mehr. Gleich verhält es sich mit Luftschutzstollen, die in Rutschgebieten errichtet werden und nachher wieder aufgegeben werden müssen (siehe Abb. 2).

Im Luftschutz handelt es sich nicht nur darum, zu beobachten, ob im *Augenblick* Rutschgefahr bestehe, sondern es muss festgestellt werden, ob der Boden bei Erschütterungen infolge Bombenexplosionen rutschsüchtig wird oder nicht. Durch die modernen geoseismischen Apparate oder durch Kathodenstrahl-Oszillographen lässt sich die Wirkung von Sprengungen auf den Boden rasch und sicher feststellen.

Beispiel 4: Vergasung.

Bei der Anlegung von Luftschutzstollen ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass gewisse Tonschichten die Gase aufnehmen und tage-, ja wochenlang schädigend wirken. So z. B. haftet solchen Tonen bei Rohrbrüchen das Leuchtgas noch sehr lange an. Gelbkreuz kann sich in feinklüftigem Gestein monatelang halten und schädlich wirken.

Der Boden kann sich wie ein Schwamm mit Gas vollsaugen. Das Gas wird in die benachbarten Poren gepresst. Schon bei der geringsten Veränderung der Poren, z. B. infolge Barometerschwankungen, Regen, Erschütterungen des Bodens usw., können die Gase wieder ausströmen und dann schädlich wirken. Solche poröse Erdschichten sind rechtzeitig durch einen Ingenieur-Geologen feststellen zu lassen. Grundsätzlich sind die tonigen Schichten (argile plastique) und stark zerklüftetes Gestein für Luftschutzstollen zu vermeiden.

Ist ein klüftiges Gebirge nicht zu vermeiden, so sind Lehmhinterstampfungen zu empfehlen; sie gewähren guten Schutz.

Beispiel 5: Scheinanlagen.

Es ist aber auch nötig, für noch nicht jetzt auszuführende, aber beabsichtigte Luftschutzstollen rechtzeitig eine geologische Untersuchung vornehmen zu lassen, damit man im Ernstfalle vor Ueberraschungen geschützt ist. Dabei ist mit zu berücksichtigen, wie die Aufmerksamkeit der feindlichen Flieger vom Bau des Stollens möglichst abgelenkt werden kann. Der Ingenieur-Geologe weiss darüber Auskunft, welchen Helligkeitswert das Aushubmaterial auf den Fliegerbildern hat. Er kann entsprechende Gegenmassnahmen vorschlagen, z. B. durch Angabe, welche Bodenart in der Nähe sich zur raschen Erstellung einer Scheinanlage eignet usw.

Beispiel 6:
Vorsorgliche geologisch-technische Aufnahmen.

Während den kritischen Septembertagen wurden in englischen Städten kilometerlange Gräben als Zufluchtsstätten ausgehoben. Wie nachträglich bekannt wurde, ergaben sich sehr viele Ueberraschungen in bezug auf das Grundwasser. Schon

nach wenigen Stunden Regen waren die Gräben tagelang unbenützbar geworden, da das Wasser nicht abziehen konnte. Mehrere Bilder zeigen zusammengestürzte Gräben, da die Seitenwände ungenügend abgesteift waren. An anderen Orten wurde Felsen angetroffen, den zu beseitigen unverhältnismässig viel Zeit und Sprengstoff erfordert hätte.

Sind solche provisorische Laufgräben als Zufluchtsstätten geplant, so ist es angezeigt, an den betreffenden Orten frühzeitig eine Bodenuntersuchung vornehmen zu lassen.

Beispiel 7: Erschütterungen.

Luftschutzstollen werden oft in dicht besiedelten Gebieten erstellt. Bei allen Sprengarbeiten entstehen bisweilen Erschütterungen, die in den Nachbarhäusern sehr gut spürbar sind. Schon mehrere Male hatte sich die Frage erhoben, ob die Erschütterungswellen die Standfestigkeit der Häuser gefährde. Genaue Messungen der Anzahl der Erschütterungswellen pro Sekunde (Frequenzen) und der Grösse der Erschütterungswellen (Amplituden) und der aus den Messungen errechneten Beschleunigungen ergaben Werte der Grösse von 500—800 m/sec², d. h. Werte, die bereits im Bereiche der möglichen Gebäudezerstörung liegen. Zweckmässig wird beim Vertragsabschluss mit der Stollenbaufirma die zulässige Erschütterungsgrösse vereinbart, um schwerwiegende Folgen zu vermeiden.

Die Geologie im passiven Luftschutz ist angewandte Geologie und verlangt weitgehende technische Kenntnisse neben der Beherrschung der geologischen Untersuchungsmethoden.

*

Literatur.

Bendel: Kriegsgeologie, 1938.

Nachweis einiger chemischer Kampfstoffe[1]

Von Dr. G. Beck

Ueber den Nachweis von Verbindungen, die als Kampfstoffe einige Bedeutung besitzen, findet man in der Literatur zum Teil nur wenig Angaben. Doch ist es wünschenswert, bei der Untersuchung von verseuchten Gegenständen oder von Kampfstoffgemischen einige bequeme Reaktionen zur Hand zu haben, um solche Stoffe zu identifizieren. Solche Nachweismethoden werden auch für die Mannschaften des chemischen Dienstes vom passiven Luftschutz Bedeutung haben.

Als erstes Beispiel wählen wir das *Brombenzylzyanid* $C_6H_5CHBrCN$. Dieser bei gewöhnlicher Temperatur chemisch recht resistente Stoff kann durch einige Reaktionen in charakteristischer Weise nachgewiesen werden. Man versetzt einen Tropfen des zu untersuchenden Stoffes im Reagenzglas mit einem Stückchen Zink, einem Kubikzentimeter Alkohol und einem Kubikzentimeter konzentrierter Salzsäure, reduziert während 2—3 Minuten und giesst vom Zink ab. Das Brombenzylzyanid wird dabei zu Phenyläthylamin und Bromwasserstoff reduziert: $C_6H_5CHBrCN + 6H = C_6H_5CH_2CH_2NH_2 + HBr$.

Man versetze einen Drittel der Lösung mit etwas gesättigter Natriumnitritlösung, worauf unter Stickstoffentwicklung Phenyläthylalkohol entsteht:

$$C_6H_5CH_2CH_2NH_2 + HNO_2 = C_6H_5CH_2CH_2OH + N_2 + H_2O.$$

Durch gelindes Erwärmen mit wenig konzentrierter Salpetersäure wird der Alkohol zum Phenylazetaldehyd $C_6H_5CH_2COH$ oxydiert, dessen angenehmer charakteristischer Blütengeruch hervortritt, wenn man die entstandenen NO_2-Dämpfe durch Absaugen entfernt oder durch verdünnte Natronlauge bindet. Man kann natürlich die Ueberführung des Amins in den Phenylazetaldehyd in einer Operation ausführen durch Erwärmen des Phenyläthylamins mit Salpetersäure. Es gelingt hier also, durch zwei Reaktionen, Reduktion und Oxydation, ein widerwärtiges Tränengas in ein angenehm riechendes Parfüm zu verwandeln.

Ein weiteres Drittel der anfangs erhaltenen Lösung von Phenyläthylaminhydrochlorid bringt man zum Nachweis von Brom in eine Mikrogaskammer, versetzt mit Natriumazetat zur Abstumpfung der überschüssigen Salzsäure, versetzt mit 2—3 Tropfen Kaliumpermanganatlösung, deckt mit einem mit Fluoreszein getränkten Stückchen Filtrierpapier zu und lässt 3—5 Minuten stehen. Bei dieser Oxydation mit Kaliumpermanganat wird Salzsäure nicht angegriffen und nur Brom- und Jodwasserstoff werden oxydiert zu Brom und Jod. Brom führt das Fluoreszein in Eosin über, wobei sich das Papier charakteristisch rot färbt, während Jod nicht reagiert. Mit dem letzten Drittel der anfangs erhaltenen Lösung kann man die Isonitrilreaktion ausführen, indem man mit ein paar Tropfen Chloroform und alkoholischem Kali erwärmt. Nach dem Verjagen des Chloroforms und nachdem das entstandene Aethylorthoformiat möglichst durch Kochen entfernt worden ist, tritt der eigentümliche Isonitrilgeruch auf, der sich vom Geruch anderer Isonitrile deutlich unterscheidet.

Recht charakteristisch lassen sich auch die *Halogenketone* nachweisen durch eine modifizierte

[1]) Aus «Pharmaceutica Acta Helvetiae» Nr. 11, 1938.