**Zeitschrift:** Protar

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

**Band:** 5 (1938-1939)

**Heft:** 12

**Artikel:** Baulicher Luftschutz in Spanien : nach spanischen, englischen, schwedischen und deutschen Berichten

**Autor:** Bendel, L.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-362706

**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:** 28.07.2025

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

Oktober 1939

# PROTAR

5. Jahrgang, No. 12

**Schweizerische Monatsschrift für den Luftschutz der Zivilbevölkerung • Revue mensuelle suisse pour la protection aérienne de la population civile • Rivista mensile svizzera per la protezione aerea della popolazione civile**

Redaktion: Dr. K. REBER, BERN, Neubrückstr. 122 - Druck, Administration und Inseraten-Regie: Buchdruckerei VOGT-SCHILD A. G., SOLOTHURN

Ständige Mitarbeiter: Dr. L. BENDEL, Ing., Luzern; Dr. M. CORDONE, Ing., Lausanne; Dr. med. VON FISCHER, Zentralsekretär des Schweiz. Roten Kreuzes; M. HÖRIGER, Sanitätskommissär, Basel; M. KOENIG, Dipl.-Ing., Sektionschef der Abteilung für passiven Luftschutz, Bern; Dr. H. LABHARDT, Chemiker, Kreuzlingen, Postfach 136; E. NAEF, rédacteur, Lausanne; Dr. L. M. SANDOZ, ing.-chim., Troinex-Genève; G. SCHINDLER, Ing., Zürich; P.-D. Dr. med. F. SCHWARZ, Oberarzt am Gerichtl.-med. Institut der Universität Zürich; A. SPEZIALI, Comandante Croce Verde, Bellinzona; P.-D. Dr. J. THOMANN, Oberst, Eidg. Armee-Apotheker, Bern.

Jahres-Abonnementspreis: Schweiz Fr. 8.—, Ausland Fr. 12.—, Einzelnummer 75 Cts. — Postcheckkonto No. Va 4 - Telephon 2.21.55

Inhalt — Sommaire

| | Seite | | Page |
|---|---|---|---|
| Baulicher Luftschutz in Spanien. Von Dr. L. Bendel, dipl. Ing. | 185 | Literatur und Zeitschriften | 202 |
| Darf der Laie Injektionen machen? Von P.-D. Dr. med. Fritz Schwarz | 189 | Kleine Mitteilungen. Militärische Feuerwehren | 202 |
| Die maschinelle Ausrüstung von Luftschutzräumen. Von Dipl.-Ing. H. C. Bechtler, Zürich | 191 | Luftschutz der Kunstdenkmäler | 203 |
| Medizinische Erfahrungen der Amerikaner mit chemischen Kampfstoffen im Weltkrieg. Von Max Gerchik | 199 | Lösch- und Trinkwasserversorgung | 203 |
| | | Ausland-Rundschau | 203 |

## Baulicher Luftschutz in Spanien

Von Dr. L. Bendel, dipl. Ing.

Nach spanischen, englischen, schwedischen und deutschen Berichten

Die meisten Berichte über Spanien beschäftigen sich mit der Wirkung von Luftangriffen auf Bauwerke in Barcelona. Da der Verfasser dieser Zeilen selber als Ingenieur in Barcelona tätig war, so sei ihm eine kurze Beschreibung der Besonderheiten von Barcelona in luftschutztechnischer Hinsicht gestattet.

### *Luftschutztechnische Besonderheiten von Barcelona.*

Barcelona ist auf einem schwach geneigten Terrain aufgebaut und ist im Süden vom Meer begrenzt. Die nächste Umgebung von Barcelona besteht aus steilen Hügeln, die bis über 350 m Höhe reichen. Im Osten und Westen wird Barcelona von Flüssen umspült. Der Boden von Barcelona besteht aus kompaktem Lehm, der bis zu 50 % gut gemischten Sand und Kies enthält. Luftschutztechnisch ergab sich, dass Luftschutzgräben bis in 18 m Tiefe ohne Abspriessung ausgehoben werden konnten. Nur in der Nähe der Küsten wird in 5 m Tiefe Grundwasser gefunden.

Die Hügel bestehen aus weichen Felsen; zahlreiche, unabgespriesste Luftschutztunnels in sandigen Felsen stürzten infolge naher Bombeneinschläge ein.

Barcelona wurde luftschutztechnisch in drei Sektore eingeteilt. Einmal das Hafenquartier mit den zahlreichen Lagerschuppen, Barcelonetta genannt. Dieser Stadtteil bildete ein Hauptziel der Luftangriffe. Den zweiten Sektor von Barcelona bildet die Altstadt mit zahlreichen Geschäftshäusern und sehr engen Gassen.

Der dritte Teil ist der ringförmig sich um die Altstadt legende Neuteil von Barcelona. Er ist planmässig aufgebaut mit Häuserquartieren von rund 100 m Länge und 100 m Tiefe. Die Breite der Strassen beträgt im Stadtinnern 30 m und nimmt in den Aussenquartieren bis auf 15 m ab. Die Höhe der Häuser richtet sich nach der Strassenbreite, d. h. bei 30 m Strassenbreite beträgt die Höhe der Häuser beidseitig der Strasse je 30 m; in den Aussenquartieren je 15 m.

Baumaterial und Berechnungen der Hauskonstruktionen wurden nicht amtlich kontrolliert. Die Fassaden bestehen von unten bis oben aus rund 30 cm dicken Backsteinwänden. Schneebelastungen werden nicht berücksichtigt, da sehr selten Schnee fällt.

Die Geschossdecken bestehen aus 60—70 cm weit gespannten Kappen zwischen Trägern. Die Decken sind rund 25 cm dick. Holz wird wenig verwendet. Daher hatten die Thermitbrandbomben sozusagen keine Wirkung, und bald wurden überhaupt keine Brandbomben mehr abgeworfen.

Der innere Zusammenhang der Gebäude fehlt vollständig, weshalb die Wirkung schon von 10-kg-Bomben relativ gross sein konnte.

Die Strassenzüge wurden so angelegt, dass stets ein kühler Windzug durch dieselben wehen kann. Beim projektierten Gasschutz wurde diese Tatsache stark berücksichtigt.

Während des ganzen Krieges brach in Barcelona keine nennenswerte Epidemie aus. Die Aerzte

sehen die Ursache in der äusserst guten Strassenbelüftung. Sie erwähnen auch, dass die grosse Reinlichkeit der Strassen einen günstigen Einfluss auf die Sauberkeit der Wohnungen hat.

*Bombengewichte.*

Die bei den rund 2000 Angriffen auf Barcelona verwendeten Bomben hatten meistens ein Gewicht von 100 kg. Versuchsweise wurden auch Bomben mit einem Gewicht zwischen 10 und 1800 kg ausprobiert. Nach schwedischen Berichten sollen in Zukunft die Schutzräume gegen die Wirkung von 100-kg-Bomben berechnet und konstruiert werden; denn die 300-kg-Bomben hätten keinen wesentlich grösseren Schaden angerichtet als die 100-kg-Bomben. In Spanien zeigte es sich, dass die Häuser, die nach mitteleuropäischer Weise erstellt waren, einer 50-kg-Bombe standhielten. Beim Volltreffer einer 100-kg-Bombe stürzten sie jedoch in sich zusammen. Die wirtschaftlichste Leistung wird der 100-kg-Bombe zugeschrieben.

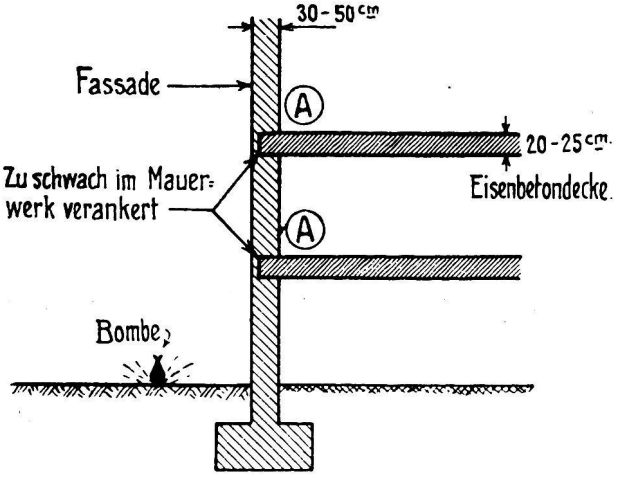


Abb. 1.
Zustand des Gebäudes vor der Bombenexplosion.

*Ueber die Wirkung von Sprengbomben auf Gebäude.*

Nach englischer Auffassung ist der Schaden wenig umfangreich, der infolge Gasdrucks bei einer in den Baustoff eindringenden Bombe entsteht. Hingegen ist die Wirkung infolge des Luftstosses sehr gross. Dünne Wände aus Stein, selbst Wände aus Beton brechen infolge Luftstosses zusammen. Meistens blieben grössere Trümmerblöcke zusammen. Im bewehrten Beton werden die Eisen freigelegt und über die Bruchgrenze gedehnt. Durch die Explosion einer Bombe erhalten kleinere Bauteilstücke eine grosse Beschleunigung. Die erzeugte Energie ist gross genug, um in 30 m Distanz noch Gusseisen von rund 12 mm Dicke zu durchbohren; in 200 m Distanz war nur noch gelegentlich Schaden festzustellen, absolute Wirkungslosigkeit aber erst in 700 m Entfernung.

Der grösste Schaden entstand beim Zusammenbruch des Gebäudes.

Wenn eine Sprengbombe zerknallt, so wird eine kurz wirkende Kraft auf die Gebäudewände ausgeübt. Die Trägheit der Luft hinter den Mauern

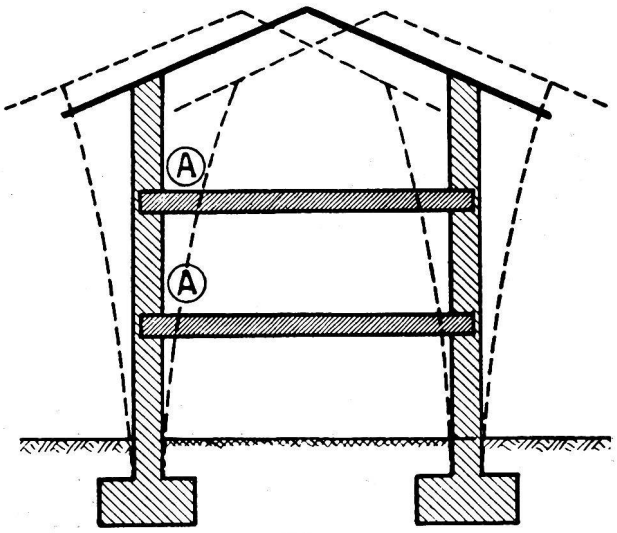


Abb. 2.
Schwingungen des Gebäudes infolge des Luftdruckes.

unterstützt das Aufrechterhalten des Gleichgewichtes. Ist aber die Explosionswelle vorüber, so flutet der äussere Luftdruck zurück; der innere Luftdruck, der vorher eine passive Kraft war, wandelt sich in eine aktive Kraft um. Dadurch entsteht eine sehr grosse Luftströmung gegen das vorherige Zentrum der Explosion. Diese Luftströmung nennt man *Luftsog*. Was dem Luftstoss entgangen ist, wird nun durch den Luftsog zerstört. Rettungstruppen stellten immer wieder fest, dass 50 cm starke Vollwandmauern nicht in die Häuser hineingestürzt waren, sondern gegen die Strasse zu. Die Menschen erstickten nicht infolge des Luftstosses, sondern infolge der im Raume entstehenden Luftleere (siehe Abb. 1—3).

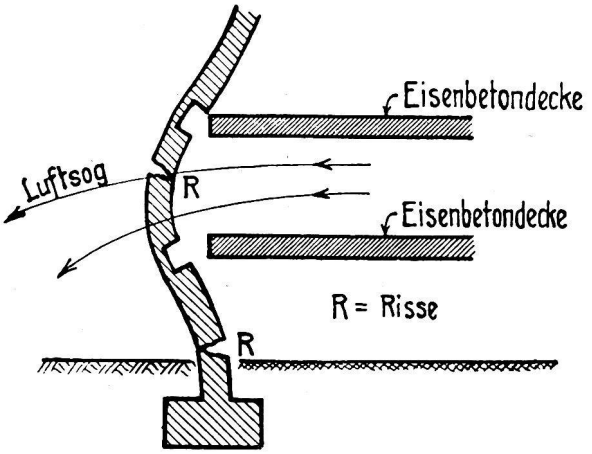


Abb. 3.
Ausbrechen der Hausfassade gegen die Strasse infolge des Luftsoges.

*Lage des Luftschutzraumes.*

Zunächst erhebt sich die Frage, ob Luftschutzräume in den Häusern selbst unterzubringen oder ob Luftschutzstollen, Luftschutztürme zu errichten seien.

Die Mehrzahl der in Barcelona erstellten Zufluchtsstätten waren *Luftschutztunnels*, die sich unter den Gebäuden hindurchzogen. Sie dienten als Zufluchtsraum für die Bewohner eines Häuserblockes und für das Publikum, das sich bei einem Luftangriff in den angrenzenden Strassen befand. Solche Luftschutztunnels hatten von allen vier Strassen Eingänge, die mindestens mit zwei rechtwinkligen Biegungen zu den Hauptsträngen führten. Die Hauptstränge verliefen parallel zu den Strassen unter den Häusern, um die Deckung durch die Wohnhäuser auszunützen.

Die meisten Personen kommen in der letzten Minute an, so dass das Gedränge gross wird. Im allgemeinen darf die Weglänge maximal zwischen 150—200 m angenommen werden. Treppen wurden am Ende des Krieges nicht mehr zugelassen. An deren Stelle wurden abschüssige Wege errichtet. Die Bewegung einer grossen Menschenmenge und die Fortschaffung der Verletzten wurde dadurch ausserordentlich erleichtert. Für je drei Meter Tiefe wurde eine Weglänge von 25 m empfohlen. Der Einlass wurde zwischen 1,5 und 6 m Breite konstruiert.

Volltreffsichere Bunker wurden in Madrid, Valencia und Barcelona auch halb über Flur gebaut. Die Spanier haben dabei der «Vielschichtmethode» grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Die «Vielschichtmethode» bezweckt durch Aufeinanderfolge von Schichten verschiedener Härten, z. B. Eisenbeton, Sand- und Lehmgemisch, wieder Eisenbeton, Geröll und nochmals Eisenbeton die Zufluchtsstätte vor Zerstörungen und Erschütterungen zu bewahren. Nach deutschen Beobachtungen hat diese «Vielschichtmethode» dazu geführt, dass die Wirksamkeit der Bomben um das 2- bis 4,5fache erhöht wurde; es ergab sich nämlich, dass die Fliegerbomben rund 50 cm in den Boden eindrangen, dort zerschellten, und weil eine dünne Schicht vorhanden war, so erhöhte sich die Explosionskraft um ein Mehrfaches gegenüber der Kraft bei der Explosion einer Bombe auf Erdoberkante. Daher darf ein Luftschutzraum oder Fort nur mit maximal 30 cm Erde überdeckt werden.

Freistehende Luftschutzräume wurden gegen Ende des spanischen Krieges den in die Erde versenkten Luftschutzräumen vorgezogen. Der Grund ist: keine verdämmende Wirkung der Erde bei der Explosion von Fliegerbomben und daher kleinere Explosionswirkung; raschere Erstellung der Luftschutzräume über der Erde als in der Erde, wesentlich billiger in der Erstellung als versenkte Luftschutzräume, kleinerer Bedarf an Personal für die Erstellung.

Besondere Sorgfalt wurde dem Eingang zum überirdischen Luftschutzturm angedeihen gelassen. Zahlreiche Betonblöcke wurden über dem Eingang zu Schutzzwecken angebracht. Bei einem Volltreffer auf eine solche Schutzanlage, in welcher sich gerade 28 Personen befanden, wurde keine einzige Person ernstlich verletzt. Die Blöcke selber waren gerissen. Ueber diesen Fall berichtete der Engländer Cysil Helsby in der Vereinigung der Londoner Bauingenieure im Dezember 1938. Helsby nimmt an, dass die beschriebene günstige Wirkung darauf beruht, dass die aneinander gereihten Blöcke keinen monolithischen Bau darstellten. Bauwerke, die aus *zerlegbaren* Teilen gebaut sind, verhindern die Fortpflanzung der Erschütterungswellen.

Wie liegen die Verhältnisse nun, wenn eine Bombe ein Haus trifft? Die grösste Wirkung wird sie haben, wenn sie alle Stockwerke zerschlägt und erst im Keller zerknallt. Dies beruht darauf, dass sie hier voll verdämmt ist, d. h. es ist nirgends Platz für die durch die Gaswolken unter Druck gesetzte Luft vorhanden. Sie sucht sich Platz zu schaffen, indem sie mit gewaltiger Kraft gegen den ganzen Raum, also gegen alle vier Wände und die Decke gleichmässig drückt. Dies hat zur Folge, dass die Wände herausgeschlagen, die Decken zerrissen und in ihren Auflagern gelockert werden und als Folge davon im allgemeinen der Gesamteinsturz eintreten wird. Nach den Erfahrungen des spanischen Krieges rechnet man damit, dass eine Bombe von 50 kg Gewicht, die im Innenkeller eines Gebäudes zerknallt, ein fünfstöckiges Wohnhaus üblicher Ziegelsteinbauart zum Einsturz bringt. Ebenso schreibt man einer 300-kg-Bombe, die in den engen Innenhöfen eines von vier Strassen begrenzten Häuserblockes der Großstädte zerknallt, zu, dass sie den gesamten Häuserblock umlegt, infolge der verdämmenden Wirkung im Hofe des Häuserblockes.

Es ist wohl selbstverständlich, dass wir darnach trachten müssen, diese Totalschäden, die zwangsläufig bei der jetzigen Bauart der Häuser eintreten, zu verhindern. Also erhebt sich die Frage, ob und wie weit wir hierzu in der Lage sind.

Die zweckentsprechendste Massnahme ist die Trennung von Tragwerk und Wänden, d. h. der Skelettbau. Bei einem solchen ist es technisch ausgeschlossen, dass ein Gebäude in seiner Gesamtheit durch Fliegerbomben, wie gross sie auch sein mögen, zum Einsturz gebracht wird. Notwendig ist nur, dass das Tragwerk, das Skelett eines Gebäudes nicht durch Kräfte überbeansprucht wird, die von anderen Bauteilen übertragen werden. Deshalb darf die Wandausfachung keine irgendwie statisch wirkende Verbindung mit dem Skelett haben. Eine solche, Stützen und Decken nur berührende Wand wird der Luftwirkung nur geringen Widerstand entgegensetzten; hierdurch gibt sie der Zerknallwirkung Raum, was angestrebt werden muss. *Einschränkung* der Verdämmung ist das Ziel.

Im Wohnungsbau wird die Skelettbauweise trotz ihrer überragenden Widerstandfähigkeit gegen Luftangriffe nicht immer anwendbar sein. Umso mehr müssen auch hierbei Massnahmen getroffen werden, die in ihrer Wirkung zwar geringer sind als der Skelettbau, die aber doch dem Haus eine grössere innere Standfestigkeit verleihen, als es bisher der Fall war.

Voraussichtlich werden in Kürze beim Bau von Wohnhausdecken in vermehrtem Masse Fertigteile aus Eisenbeton zur Anwendung kommen. Auch bei diesen ist darauf zu achten, dass sie nicht als Einzelglieder im Hause wirken, sondern dass die Teile einmal unter sich, zum andern aber mit dem Mauerwerk des Hauses eine möglichst innige Verbindung bekommen. Dies erscheint dadurch möglich, dass man bei den einzelnen Betongliedern die Eisen an den Enden überstehen lässt. An den Auflagern werden diese Eisen umgebogen und in die Fugen eingefügt und gut vermauert, bei Zwischenteilen werden die Eisen durch die Balken, in welchen hierfür Löcher vorgesehen werden, oder über die Balken geführt und somit ein Zusammenhang der einzelnen Teile hergestellt (siehe Abb. 4 und 5).

Die gegen direkte Bombenwirkungen sich bewährenden Luftschutzraumdecken wiesen eine Stärke von 45—70 cm auf. Im weiteren wird von den Engländern darauf verwiesen, dass das englische Handbuch für baulichen Luftschutz in den meisten Problemen der Wirklichkeit sehr nahe kommt.

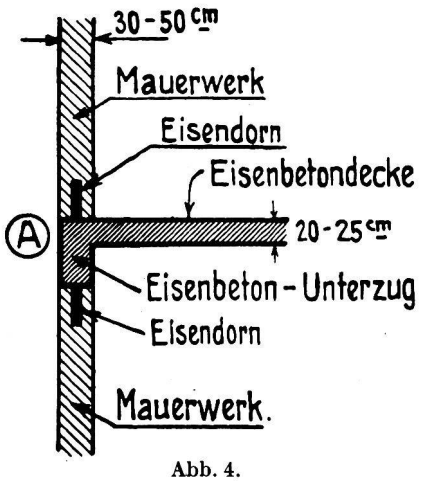


Abb. 4.
Erstes Beispiel der Verankerung einer Eisenbetondecke im Mauerwerk.

*Produktionsverminderung bei Fliegerangriffen.*

Barcelona und Barcelonetta wurden durch stetig hintereinander folgende Luftangriffe heimgesucht, meistens waren es nur 2—3 Bomber; selten wurden 5—10 Maschinen gleichzeitig eingesetzt. Dadurch wurde erreicht, dass die Leute in den kriegswichtigen Industrien die Arbeit immer wieder verlassen mussten und dadurch die Arbeitsproduktion ruhte. Die Produktion sank bis auf 10 % der Normalleistung, in einzelnen Fällen bis auf 5 %.

*Beispiele von Bombenwirkungen nach englischen Berichten.*

Ein Warenhaus, erstellt in Skelettbauweise, wurde von einer Bombe (150 kg) getroffen. Der getroffene Teil war nicht mehr benützbar; die Wände der getroffenen Räume zeigten starke Risse. Bei Alarmende konnte das Warenhaus, ausser in dem getroffenen Teil, sofort wieder in Betrieb gesetzt werden, d. h. der indirekte Schaden war infolge der Gerippebauweise gleich null.

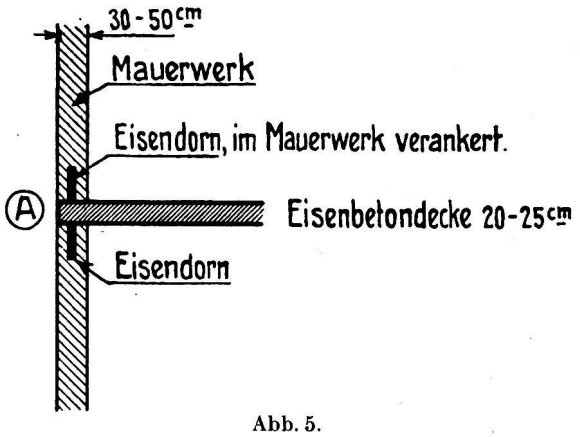


Abb. 5.
Zweites Beispiel der Verankerung einer Eisenbetondecke im Mauerwerk.

Die Markthalle, ein Bau aus Eisenfachwerk, wurde mindestens fünfmal getroffen. Das Eisengerüst blieb stehen, ohne grossen Schaden gelitten zu haben. Bei Eisenskeletten ist es empfehlenswert, die Stossstellen zu verschweissen, statt zu vernieten. Die hauptsächlichsten Tragkonstruktionen sind mit Drahtgewebe und feuersicherem Werkstoff gegen die Hitze beim Verbrennen der Lagerstoffe zu schützen.

Bei einem Lagergebäude wurde eine Säule getroffen; der Dachstuhl senkte sich, stürzte aber nicht ein.

Eine Sprengbombe zerknallte in einer Strasse; die Umfassungswand des Erdgeschosses wurde völlig zerstört. Bis auf 45 m strassenaufwärts und strassenabwärts vom Zerknallpunkte wurden die Hauswände durch den Luftstoss und Luftsog merklich beeinflusst. Selbst in den Nachbarstrassen wurden Fenster und Türen auf die Strasse geworfen.

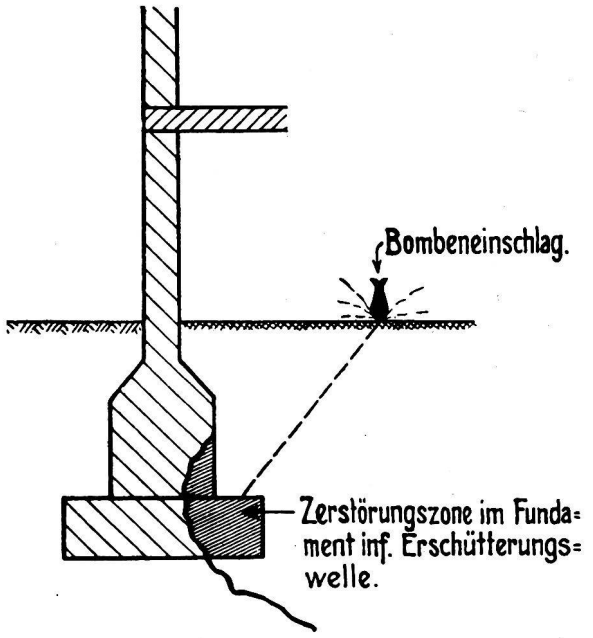


Abb. 6.
Zerstörung des Fundamentes infolge Bodenerschütterungswellen.

Nach Angaben der Engländer und Franzosen soll es jeweils bei den ersten Bombenangriffen 60 bis 100 Tote und Verletzte gegeben haben. Diese Ziffer sank dann auf 2 Tote und 10—12 Verletzte. Hingegen blieb die Anzahl der getöteten Pferde konstant mit etwa 20 an der Zahl.

Ueber die Warnzeit bei Luftangriffen werden folgende Zahlenwerte angegeben: 1 Minute Warnzeit ist genügend; 5 Minuten sind zu lang, weil sonst die Bevölkerung wieder aus den Luftschutzräumen hinauskriecht.

*Trümmerlasten.*

In den März/April-Sitzungen der Ingenieure der Air raid protection wurde die Frage der Belastung von Schutzraumdecken durch Trümmer eingehend behandelt. Auf Grund der spanischen Erfahrungen wurde die Ansicht vertreten, dass mit einer Trümmerlast zu rechnen sei von: bis zu 2 Decken 1000 bis 1500 kg/m²; bis zu 4 Decken und mehr 2000 bis 2500 kg/m².

*Bodenerschütterungen.*

Bomben, die in 5 m Entfernung von den Kellermauern explodierten, hatten scheinbar keine Wirkung auf die Fundamente ausgeübt. Bei genauem Untersuch zeigte es sich vielfach, dass die Fundamente durch die Erschütterungswellen sehr stark aufgelockert worden waren (Abb. 6). (Nach englischen Berichten.)

*Sachschaden.*

Es erhebt sich die Frage, wie gross der Schaden bei Luftangriffen sein kann. In Spanien wird der grösste Sachschaden, den *eine* Bombe an Gebäuden und Einrichtungen anrichtete, auf rund fünf Millionen Schweizer Franken geschätzt. Keine Seltenheit waren Schäden in Städten von 100'000 bis 500'000 Schweizer Franken pro Bombentreffer. Für England wird z. B. von Captain Liddel Hart der Sachschaden für die ersten Tage von Luftangriffen auf rund zwei Milliarden Schweizer Franken berechnet.

# Darf der Laie Injektionen machen?

Referat, gehalten am V. Interkantonalen Kongress für Rettungswesen und erste Hilfe bei Unfällen, von P.-D. Dr. med. *Fritz Schwarz*, Oberarzt am gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Zürich.

Die Zahl der Einspritzungen zu therapeutischen Zwecken durch Aerzte hat in den letzten Jahren ausserordentlich zugenommen, handelt es sich doch dabei um die Applikationsweise eines Medikamentes, die der Zufuhr durch den Mund in vielen Fällen weit überlegen ist, auf die wir deshalb nicht verzichten können. Die Einspritzungstherapie ist heute bereits so populär geworden, dass der Patient vom Arzt oft verlangt, er müsse Injektionen machen, auch wenn vom wissenschaftlichen Standpunkt aus eine Notwendigkeit dazu gar nicht besteht. Allgemein lässt sich feststellen, dass der Laie die Wirkung von Injektionen meist überschätzt und über deren Wirkungsmechanismus keine klaren Vorstellungen besitzt. Er glaubt z. B., eine Einspritzung unter die Haut sei in jedem Falle effektvoll, auch wenn der Kreislauf bereits nicht mehr funktioniert.

Bei dieser Entwicklung scheint es zweckmässig, wenn wir einmal grundsätzlich Stellung nehmen zur Frage, ob nicht auch der Laie in gewissen Fällen Einspritzungen machen solle. Ich möchte deshalb im folgenden kurz auf die Einspritzungsbehandlung durch den Laien eingehen, wobei ich mich in erster Linie auf meine persönlichen Erfahrungen stütze. Selbstverständlich will ich alle jene Fälle, in welchen der Laie Einspritzungen auf Anweisung und unter Verantwortung eines Arztes durchführt, ausser acht lassen. Solche Fälle sind ja häufig, z. B. bei chronischen Krankheiten, wo einem Patienten durch Familienangehörige oder durch Pflegepersonal Injektionen im Auftrag des Arztes gemacht werden. Uns interessieren in diesem Zusammenhang nur jene Fälle, in welchen der Laie die Indikation zur Einspritzung selbst stellen und die Einspritzung selbständig durchführen muss.

Ich möchte vorausschicken, dass für den Laien nur Einspritzungen unter die Haut, also *subcutane Injektionen*, in Frage kommen. Auf Einspritzungen in den Muskel können wir verzichten; Einspritzungen in die Venen fallen aus technischen Gründen nicht in Betracht. Zur intracardialen Injektion, d. h. zur Einspritzung ins Herz, ist folgendes auszuführen:

Sie erfordert eine ganz besondere Technik, eine präzise Kenntnis der Einstichstelle, der Nadelführung, ein fein entwickeltes Tiefengefühl, dazu eine sorgfältige Auswahl des Medikamentes, der Dosierung von Fall zu Fall. Nicht jede Nadel ist übrigens geeignet; sie muss dem Einzelfall angepasst werden. Aus allen diesen Gründen lehne ich die intracardiale Injektion durch den Laien entschieden ab, trotzdem von verschiedenen Seiten immer wieder der Vorschlag gemacht wird, in Notfällen Injektionen ins Herz auch durch den instruierten Laien machen zu lassen, wobei speziell an den Elektrounfall gedacht wird. Gerade beim Elektrounfall ist übrigens die Zweckmässigkeit der intracardialen Einspritzung mit den üblichen Mitteln sehr umstritten. Bei der Empfehlung intracardialer Injektionen wird von den Befürwortern u. a. darauf hingewiesen, dass — sofern der Fall nachträglich zur Sektion kommt —, um die Einstichstellen herum häufig kleine Blutaustritte ins Gewebe gefunden würden. Diese Blutaustritte werden als «Vitalreaktion» gedeutet, d. h. die Verfechter der intracardialen Injektion durch Laien