Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109/110 (1937)
Heft: 4

Artikel: Ein volltreffsicherer Luftschutzraum, Bauart W. Killer
Autor: Stüssi, Fritz
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-48985

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: 25.07.2025

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

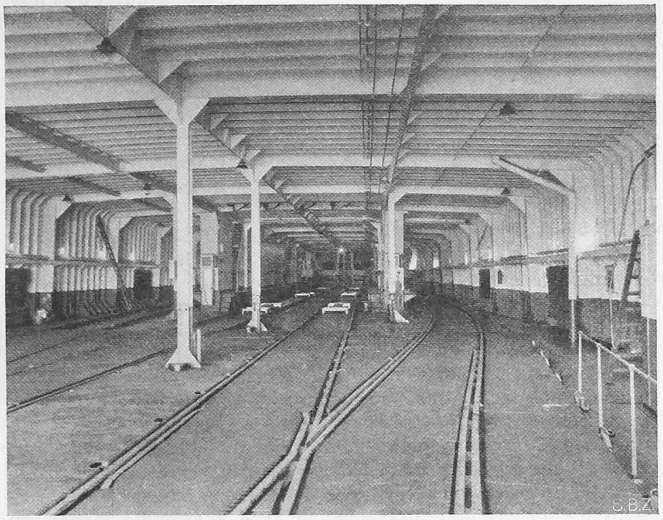

Abb. 3. Das Hauptdeck mit seinen vier Geleisen.

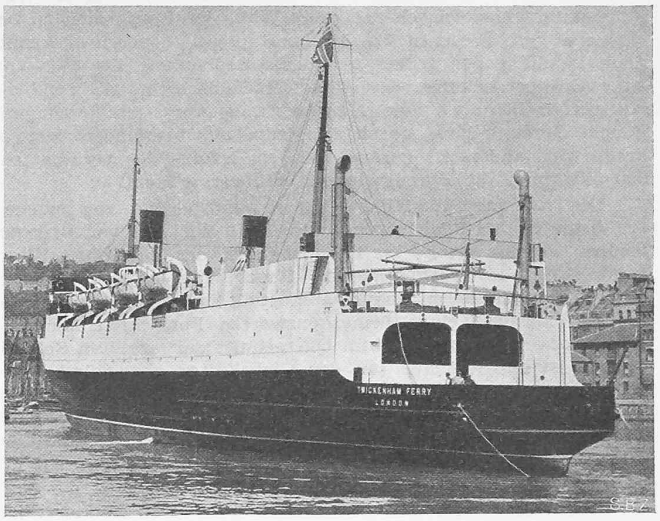

Abb. 2. Ein Fährboot («Twickenham Ferry») von achtern.

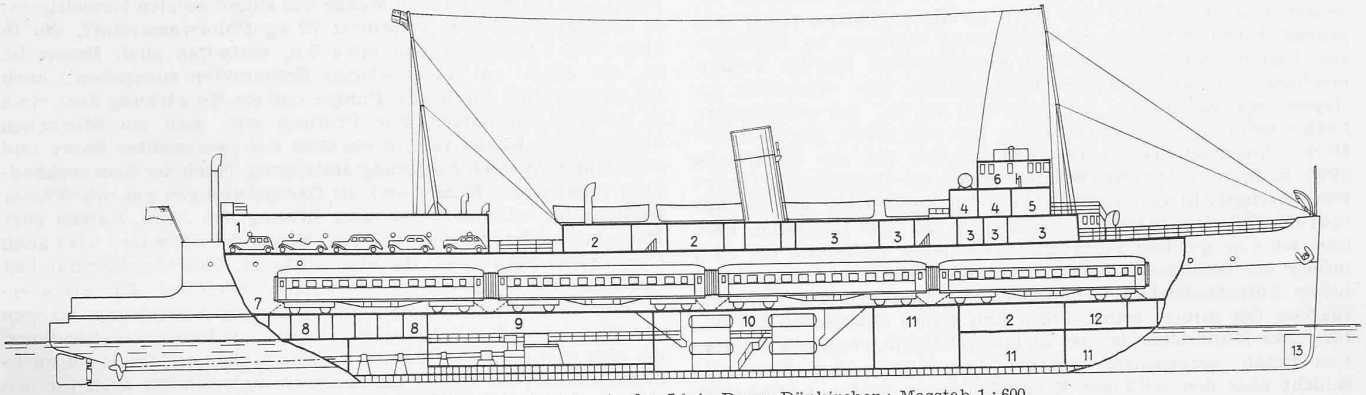

Abb. 1. Schematischer Längsschnitt der neuen Eisenbahn-Fährboote der Linie Dover-Dünkirchen; Masstab 1 : 600.
1 Garage, 2 Salons II. Klasse, 3 Salons und Kabinen I. Klasse, 4 Radio, 5 Kapitän, 6 Navigation, 7 Hauptdeck, 8 Offiziere und Ingenieure, 9 Maschinen, 10 Kessel, 11 Laderäume, 12 Mannschaft, 13 vorderes Steuerruder.

Die Eisenbahnfähre Dover-Dünkirchen

Mitte Oktober 1936 ist dieses neue Verkehrsmittel in Betrieb genommen worden. Weiter nördlich verkehren auf dem Kanal von Calais und Zeebrügge nach Harwich schon seit langer Zeit Fährboote; auf der Linie London-Paris via Dover-Dünkirchen dagegen musste in beiden Häfen umgestiegen werden, wie zwischen Calais-Dover und Boulogne-Folkestone.

Für den neuen Fährdienst stehen drei Einheiten von 3500 Ton. (zu 1016 kg) Wasserverdrängung zur Verfügung (Abb. 1 bis 4). Ihre Hauptdaten sind: Länge ü. A. 110 m, Breite 19,2 m, max. Tiefgang 3,81 m, Maschinenleistung 5000 PS. Auf den vier Geleisen der Hauptdecks dieser Schiffe können 40 Güterwagen oder 12 Spezial-Schlafwagen von 19,2 m Länge aufgestellt werden, die ausschliesslich vom Heck her einfahren. Da das englische Wagenprofil kleiner ist, als das der europäischen Normalspurbahnen, können wohl die englischen Wagen auf dem Kontinent verkehren, nicht aber die normalen Wagen der europäischen Bahnen in England. Die normale Fahrgeschwindigkeit der Schiffe beträgt 15 Kn. (26 km/h), die maximale 16,5 Kn. (28,6 km/h). Die Schrauben werden über Vorgelege mit Parsons-Turbinen angetrieben; die Rückwärtsturbine ist im Hinblick auf die häufigen Landemanöver gross gewählt. Ein Steuer am Bug erleichtert die Rückwärtsfahrt zum Anlegen. Die Kohlensilos, aus denen die Kohle direkt auf die Treppenroste der Kessel gelangt, liegen so unter den Geleisen, dass die aus den Gruben kommenden Selbstentlader-Wagen unmittelbar in sie hinein entleert werden können. Auf dem Oberdeck ist ausser den Aufenthaltsräumen für 500 Passagiere eine Garage für 25 Automobile untergebracht, in die die Wagen über eine bewegliche Brücke von der Seite her einfahren können. Diese Garage bleibt während der Ueberfahrt geschlossen; im Gegensatz zum Autotransport auf den grossen Ueberseedampfern müssen für die Ueberfahrt die Benzintanks nicht entleert werden. Für den Transport besonders schwerer Fahrzeuge (Omnibusse, Lastwagen u. dergl.) kann auch der hintere Teil des Hauptdecks benützt werden, dessen Belag aus diesem Grunde wie bei den Zufahrtsbrücken in Höhe der Schienenoberkante angeordnet ist (Abb. 3).

Die Gezeitenschwankungen von 6,5 m Höhe in Dover erforderten besondere Massnahmen beim Bau des Anlegeplatzes. Die Neigung der Anlegebrücke soll nicht mehr als $\pm$ 3,5 % betragen; dies bedingt entweder grosse Länge der Brücke oder künstlich konstant gehaltenen Wasserspiegel. In Dover wurde der zweite Weg gewählt; die Schiffe fahren in ein Dock (Abb. 4), dessen Wasserspiegel mittels Pumpen auf vorgeschriebene Höhe gebracht werden kann. Die Brücke hat dann nur noch die Höhenunterschiede infolge wechselnden Tiefganges bei Veränderung der Belastung auszugleichen. Das Docktor liegt in geöffnetem Zustande auf der Sohle und wird zum Schliessen mit Winden hochgeklappt. In Dünkirchen liegt die Landeanlage in einem durch Schleusen vom offenen Meere abgeschlossenen Hafenbecken, sodass von der Erstellung eines besonderen Docks abgesehen werden konnte. Die Spiegelschwankungen betragen hier total 1,9 m, die Länge der Landebrücke 54 m. Die zweigeleisige Zufahrtbrücke ist am freien Ende in einem mit Windwerk versehenen Portal aufgehängt, in dem es vertikal beweglich ist. (Näheres siehe «Génie Civil» vom 19. Sept. u. 21. Nov. 1936 sowie «Engineering» 1936.)

Ein volltreffersicherer Luftschutzraum, Bauart W. Killer

Die hauptsächliche Gefährdung von Schutzräumen durch Sprengbomben beruht auf der Eindringung infolge der Auftreffwucht und auf der Detonationswirkung der Sprengladung, deren Gewicht rund die Hälfte des Bombengewichtes beträgt. In diesem letztgenannten Umstand liegt ein charakteristischer Unterschied zwischen Fliegerbomben und Artilleriegeschossen, bei denen das Gewicht der Sprengladung nur rund ein Zehntel des Geschossgewichtes beträgt und deshalb die Wirkung der Sprengladung gegenüber jener der Auftreffwucht zurücktritt. Während bis in die letzten Jahre die Wirkung von Fliegerbomben weitgehend auf Grund von Analogien mit der aus dem Weltkrieg einigermassen bekannten Wirkung von Artilleriegeschossen beurteilt wurde, zeichnet sich in jüngster Zeit deutlich die

Tendenz ab, beim Entwurf von Luftschutzräumen diese Wirkungsunterschiede durch geeignete Wahl der Bauformen zu berücksichtigen. Wesentliches Merkmal dieser neueren Erkenntnisse ist die gegen früher geänderte Beurteilung der Wirkung einer Erdüberdeckung oder einer Zerschellschicht. Während die Auftreffwucht, d. h. die Hauptwirkung von Geschossen mit kleiner Sprengladung, durch ein Erdpolster vermindert werden kann, wird anderseits gerade dadurch, infolge der verdämmenden Wirkung, die Sprengwirkung oft vervielfacht.

Die von Ing. W. Killer (Zürich) auf Grund von eigenen Erfahrungen und Beobachtungen über die Wirkung von Brisanzbomben auf Bauwerke im Etappengebiet der deutschen Westfront (1914—18) vorgeschlagene Bauart für einen freistehenden volltreffersicheren Schutzraum stellt im Sinne dieser neueren Erkenntnisse einen bemerkenswerten Fortschritt dar: Die Schutzdecke des in Abb. 1 im Querschnitt dargestellten Schutzraumes ist als Steildach (an den Giebelseiten abgewalmt) ausgebildet, das bis unter die grösste Eindringtiefe der Bomben in den Boden hinabreicht. Die Sohle, als Gewölbe ausgebildet, ergänzt den Querschnitt zu einem geschlossenen Rahmen. Da Fliegerbomben annähernd lotrecht auftreffen, treffen sie die Dachfläche stets schief zu ihrer Oberfläche, wodurch die Auftreffwirkung, die ja bei senkrechtem Auftreffen maximal ist, vermindert wird. Auch wird die zu durchschlagende Fläche durch die Schiefstellung gegenüber der Auftreffrichtung beträchtlich vergrössert. Es zeigt sich aus Sprengversuchen der letzten Zeit, dass Form und Lage der Sprengladung einen sehr grossen Einfluss auf die Sprengwirkung besitzen; im vorliegenden Fall ist, wieder wegen der Schiefstellung und im Zusammenhang mit der geringeren Eindringtiefe, eine wesentlich geringere Sprengwirkung zu erwarten, als sie bei waagrechter Decke befürchtet werden müsste. Bei den unter der Erdoberfläche liegenden Teilen der Schutzdecke, die der Gleitfläche einer Erdmine zu vergleichen ist, liegen die Verhältnisse bezüglich Sprengwirkung ebenfalls wesentlich günstiger als bei lotrechten Wänden üblicher Ausführung. In den untersten Partien, wo eine gewisse Verdämmungswirkung vorhanden ist, wird infolge der besonderen Formgebung eine Schädigung der eigentlichen Aufenthaltsräume verhindert. Die Ausführung des Schutzraumes, der infolge seiner Form und seines elastischen Verhaltens sehr standsicher ist, ist in hochwertigem, räumlich armiertem Beton vorgesehen. Von der Anordnung einer Zerschellschicht über den seitlichen Erdauffüllungen wird mit Rücksicht auf die bei einer Detonation eintretende Gefährdung der Nachbargebäude abgesehen.

Die Schutzraumeinbauten (Gasschleusen, Aufenthaltsräume usw.) sind von der Schutzhülle unabhängig eingesetzt; sie können deshalb in Friedenszeiten einer anderen Zweckbestimmung nutzbar gemacht werden. Bemerkenswert ist ferner, dass die Zugänge zu ebener Erde liegen und in beliebiger Zahl angeordnet werden können, sodass die Schutzräume in kurzer Zeit zu erreichen sind. Die Ausführung ist sowohl freistehend wie auch in unmittelbarem Anschluss an bestehende Hochbauten möglich. Es ist zu erwarten, dass diese neue Schutzraumbauart, die sowohl den Bedürfnissen der Industrie angepasst, wie auch als Sammelschutzraum geeignet ist, nicht nur ein interessantes Projekt bleibe, sondern auch als Ausführung zur Verstärkung unseres passiven Luftschutzes beitrage. Dr. Fritz Stüssi.

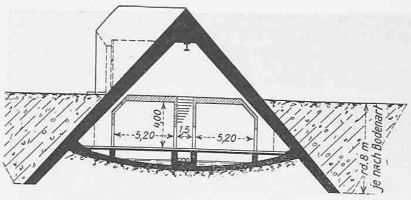

Abb. 1. Volltreffersicherer Luftschutzraum nach W. Killer, Querschnitt 1 : 600.

MITTEILUNGEN

Wasserreinigung und Kesselsteinentfernung in Dampfheizungen. Die wegen Undichtigkeiten usw. von Zeit zu Zeit nötige Nachspeisung von frischem Wasser hat zur Folge, dass sich mit der Zeit, vor allem an den beheizten Kesselteilen, erhebliche Mengen von Kesselstein bilden, dessen isolierende Wirkung höhere Feuertemperaturen und merklich grösseren Brennstoffaufwand erfordert. Zudem ist das Abspringen von Kesselsteinteilen durch die ungleichmässige Zusammenziehung von Stein und Kesselwerkstoff bei plötzlicher Abkühlung, z. B. durch Nachspeisen, gefährlich: das plötzliche Auftreffen des Wassers auf die überhitzte Kesselwand kann zum Zerspringen der spröde gewordenen Kesselglieder oder Nietnähte führen. Schädlich ist auch die Wirkung der im Wasser gelösten, oder bei Unterdruck aufgenommenen Gase; die Kohlensäure löst sehr heftig besonders das Eisen der Kondensatleitungen auf, während der Sauerstoff zum noch gefährlicheren Lochfrass Anlass gibt. Man sucht deshalb die neuen Anlagen durch Zugabe geeigneter Chemikalien, vor allem beim Ein- oder Nachspeisen, zu schützen. Durch Zugabe von Soda kann man die Ausscheidung der Salze in Schlamm-, statt in der gefährlichen Steinform erreichen; besser ist aber Trinatriumphosphat, das auch die nackten Eisenwände vor dem Wasserangriff durch einen Ueberzug von unlöslichem Eisenphosphat schützt und ausserdem neutralisierend auf die Kohlensäure wirkt. Die Wirkung des Sauerstoffs kann man durch raschen Abfluss des Kondensats, nötigenfalls durch Zusatz von etwas Natriumsulfit beseitigen. Der Schlamm soll mindestens nach jeder Betriebszeit abgelassen werden, um Schäumen oder Spucken des Kesselwassers zu verhindern. Die benötigte Chemikalienmenge wird für 1 m³ Kesselwasser und 1° Härte mit etwa 75 g wasserhaltiger oder 30 g wasserfreier Soda bezw. 60 g kristallisiertem Trinatriumphosphat angegeben.

Die *Entfernung des Kesselsteins* aus vorhandenen, älteren Dampfheizungen erfordert vorsichtige Anwendung der Chemikalien durch sachverständige Leute, da dabei leicht Dichtungen zerstört, oder undichte Stellen, besonders in Kondensatleitungen, blossgelegt werden, oder nach der Behandlung Säurereste in versteckten Rohrleitungen übrigbleiben. Die zugesetzte Menge an Säure ist genau nach dem Wasserinhalt der ganzen Heizanlage zu bestimmen. Man bestimmt zunächst nach Wasserhärte, Wasserinhalt und Betriebszeit die Menge des aufzulösenden Kesselsteins; je 100 kg Kesselstein erfordern 72 kg Chlorwasserstoff, die in etwa 1400 l Salzsäure von etwa 5 % enthalten sind. Besser ist es, die Säure zu verschiedenen Zeitpunkten zuzugeben; auch die Umwälzung durch eine Pumpe und die Einwirkung über etwa 24 h wird empfohlen. Zur Prüfung gibt man ein Stückchen Marmor oder Kesselstein in ein Glas mit gebrauchter Säure und beobachtet, ob noch Auflösung stattfindet. Nach der Säurebehandlung müssen der Kessel und die Dampfleitungen gut mit Wasser nachgespült und noch mit einer Lösung von Soda, Natron oder Phosphat nachgewaschen werden. Neben der Salzsäure wird auch Chromsäure verwendet, die aber giftig ist. Natriumphosphat löst den Kesselstein nur an beheizten Kesselteilen auf. Zur Steinverhütung hat sich das Trinatriumphosphat, zur Steinlösung dagegen das Dinatriumphosphat besser bewährt. Die Phosphatbehandlung, die sich seit mehreren Jahren auf dem Gebiete des Hochdruckkesselbetriebs mit Erfolg durchgesetzt hat, scheint auch für den Schutz und zur Beseitigung des Kesselsteins in Dampfheizungen als billigstes und unschädlichstes Mittel geeignet. (Nach K. Schilling «Gesundh. Ing.» 1936, Bd. 59, Nr. 29). g

Gewittermessungen. Seit 1930 führt Ing. K. Berger im Auftrag einer Kommission Gewittermessungen durch. Das «Bulletin SEV» 1936, Nr. 6 enthält seinen ausführlichen Bericht über die in den Jahren 1934 und 1935 vorgenommenen Messungen an der vorläufig mit 150 kV Drehstrom betriebenen, für 300 kV vorgesehenen Gotthardleitung, die von dem Kraftwerk Piottino in Lavorgo nach der Schaltstation Amsteg führt, sowie an der 80 kV-Leitung Lavorgo-Ponte Tresa-Veveri. Ausser Klydonographen — Anzeigeinstrumenten für die ungefähre Häufigkeit von Ueberspannungen — wurden folgende Messmittel verwendet: 1) ein in einen Bahnwagen eingebauter Kathodenstrahloszillograph [1]) zur zeitlichen Aufnahme von Ueberspannungen, 2) Stahlstäbchen, deren Magnetisierungsstärke den Höchstwert der Blitzströme anzeigt, 3) Steilheitsmesser zur Messung der grössten Steilheit $(di/dt)_{max}$ von Blitzströmen in Masten. Diese Aufzeichnung geschieht mit Lichtenberg'schen Figuren durch zwei zwischen den Enden einer Drahtschleife parallel geschaltete, entgegengesetzt gerichtete Spitze-Platte-Funkenstrecken. Bezüglich der Einzelergebnisse der Messungen verweisen wir auf die genannte Publikation, insbesondere die zahlreichen Oszillogramme und die erlangten Häufigkeitskurven sowohl der Ueberspannungen, die der Blitz der augenblicklichen Betriebspannung kurzzeitig überlagert, wie auch der positiven und negativen Blitzstromsteilheiten im Mast. Die festgestellten ungeheuren Steilheiten (bis über 30 $kA/\mu s$) [2]) bedingen eine Ausbildung der Masterdung nach Hochfrequenzgesichtspunkten. Zu einer einwandfreien Feststellung des bei Blitz wirksamen Erdungswiderstandes der auf isolierendem Fels gelegenen Masten wäre es nötig, diese Mast-Erdungen mit hohen Stossströmen zu beschicken. Die erforderliche fahrbare Stossanlage hoher Stossleistung besteht aber noch nicht. Aus den gemessenen Blitzstrom-Steilheiten und dem wirksamen Erdungswiderstand, bezw. dem Wellenwiderstand der Leitung ergeben sich die grössten Steilheiten der die Isolatoren beanspruchenden Spannungen. Nach Berger ist bei Blitzeinschlägen in Maste mit Steilheiten von bis 1000 kV/μs, bei Einschlägen

[1]) Von K. Berger im Wesentlichen beschrieben in «SBZ». 1929, Bd. 93, Nr. 8, S. 91*.

[2]) 1 μs (Mikroskunde) = 10 $^{-6}$ sec.