

# Die Atombombe und das Bau- und Konstruktionswesen [Schluss]

Autor(en): **Vieser, Wilhelm**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Protar**

Band (Jahr): **13 (1947)**

Heft 9-10

PDF erstellt am: **26.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-363225>

## **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.

# Die Atombombe und das Bau- und Konstruktionswesen

Von Dipl.-Ing. Dr. Wilhelm Wieser

(Schluss)

Mit den Hinweisen im letzten Heft müssen wir uns begnügen und wenden uns nunmehr zur Erörterung des Einflusses der Atombombe auf die Konstruktionstechnik zu.

## II. Konstruktionstechnik.

In diesem Zusammenhang werden die konstruktiven Grundsätze dargelegt, die bei der Ausbildung von Stahlkonstruktionen zu beachten sind, und zwar vorwiegend im Schiffbau. Die eigenen Ueberlegungen und Ideen sind inzwischen durch verschiedene Veröffentlichungen im amerikanischen Schrifttum über die Entwicklung des künftigen Kriegsschiffbaues bestätigt wurden. Es könnte nun im Rahmen dieser Zeitschrift unangebracht erscheinen, auch den Schiffbau zu behandeln, doch gibt hiezu der Umstand Anlass, sich noch ergänzend mit den Wirkungen der Atombombe auf Stahlkonstruktionen zu befassen und die künftig zu beachtenden Konstruktionsgrundsätze zu erörtern. Diese sind nämlich, wie leicht einzusehen ist, nicht nur an sich von allgemeinem Interesse für Ingenieure, sondern auch von praktischem Wert etwa für den Stahlbrückenbau oder verwandter Fachgebiete.<sup>8)</sup>

Zur Klärung des Sachverhaltes und auch, um die Wirkungen der Atombombe auf Grund der Kenntnisse der Beschaffenheit der Gegenstände, auf die sie zur Auswirkung kommt, genauestens beurteilen zu können, hat die amerikanische Kriegsmarine zwei Grossversuche mit Atombomben im Vorjahre im Pazifik durchgeführt. Der Hauptzweck derselben war natürlich die Feststellung des Einflusses des Atombombenkrieges auf die Seestrategie und auf den Kriegsschiffbau. Hierbei wurde aber auch die Gelegenheit reichlich benützt, um die Wirkungen auf grosse Tiere, Kleintiere und Insekten, wie auf Pflanzen und sonstige Organismen sowie auf Lebensmittel festzustellen. Zu diesen Behufe wurde in einem weltentlegenen Raum im *Bikini-Atoll* der Marschall-Inseln ein aus etwa 80 Einheiten bestehendes Geschwader in der seichten Lagune verankert und unter Einsatz der entsprechenden Marinestreitkräfte mit 30 000 Mann und Besatzungen sowie mit Beteiligung Hunderter von Forschern und Beobachtern die Versuche durchgeführt. Hierbei wurden sofort an Ort und Stelle, aus entsprechender Entfernung, Beobachtungen und dann die Besichtigung vorgenommen; hierauf, nach Einschleppen der Schiffe in die Hei-

<sup>8)</sup> Bemerkenswerter Weise zeigen die neuesten Passagierschiffe einen fast vollkommen geschlossenen Aufbau der oberen Decks in Stromlinienform, von der sich nur die Dawits mit den Rettungsbooten abheben; eine Form die aus dem Automobil- und Lokomotivbau übernommen wurde.

mathäfen, fanden die weiteren Laboratoriumsuntersuchungen statt. Bei dem ersten, am 2. Juli 1946 durchgeführten Grossversuch wurde die Wirkung einer in der Luft etwa 300 m über dem Meeresspiegel eruptierenden Bombe, bei dem zweiten Grossversuch, kurze Zeit nachher, am 25. Juli, die Wirkung einer knapp unter dem Meeresspiegel eruptierenden Bombe festgestellt. Von einem dritten Versuch, der im Frühjahr dieses Jahres die Wirkung einer in grosser Wassertiefe explodierenden Bombe feststellen lassen sollte, ist bisher nichts bekannt geworden.

Was nun die Wirkung auf die Schiffskörper und Aufbauten anlangt, so wurden bei diesen Versuchen ganz ähnliche Wirkungsbereiche festgestellt, wie in den Städten Hiroshima und Nagasaki. Bevor jedoch dieselben besprochen werden, muss die Ursache der Angstpsychose, die diese beabsichtigten Versuche entfesselten, erwähnt werden. Diese Angstpsychose entstand nämlich durch die Zeitungsnachricht, dass namhafte Forscher im letzten Augenblick an den Präsidenten Truman herangetreten wären, die Grossversuche zu untersagen, weil diese unter Umständen den Weltuntergang herbeiführen könnten. Man hat sich also nicht begnügt, nur ein verheerendes Seebeben mit berghohen Wellen zu prophezeien, sondern man hat geradezu eine Weltuntergangsstimmung heraufbeschworen. Begreiflicherweise haben sich jedoch die Sachverständigen in richtiger Einsicht von ihren Plänen nicht abhalten lassen, und die Versuchsergebnisse haben nach Erklärungen des diese Aktion leitenden Admirals vollkommen den vorausgesehenen Folgen und Erwartungen entsprochen. Im einzelnen wurden naturgemäss ungeheuer wichtige und interessante neue Wahrnehmungen gemacht. Viele Untersuchungsergebnisse der wissenschaftlichen Institute, die sich damit befassen, stehen noch aus. Begreiflicherweise wird man diese auch kaum der Oeffentlichkeit preisgeben, sondern die Nutzwendungen geheimhalten. Immerhin wurden gewisse Erkenntnisse und Pläne in den Zeitschriften bekanntgegeben und z. B. die auf Grund derselben in Aussicht genommenen und z. T. bereits in Planung befindlichen, neuen Kriegsschiffstypen in illustrierten Zeitschriften dargestellt.<sup>9)</sup>

Die beiden Grossversuche ergaben, dass im Abstand von mehr als einer Seemeile (1,6 km) praktisch kein Schaden aufgetreten ist, was in bester Uebereinstimmung steht mit den Wahrnehmungen in Hiroshima und Nagasaki, wo bei einem Wirkungsbereich von 10 km<sup>2</sup> der Halbmes-

<sup>9)</sup> Siehe «Berner Tagblatt» vom 9. Juni d. J.

ser 1,8 km betrug. Leichte Schäden wurden bis zu einem Abstand von  $\frac{3}{4}$  Seemeilen (1,2 km), mässige Schäden bis zu  $\frac{1}{2}$  Seemeile, schwere Schäden bis zu  $\frac{1}{4}$  Seemeile festgestellt. Innerhalb eines Bereiches von etwa  $\frac{1}{8}$  Seemeilen (200 m) wurden auch schwere Schiffe, die allerdings durch den ersten Versuch schon beschädigt waren, bei dem zweiten Unterwasserversuch versenkt, und zwar das Schlachtschiff Arkansas (27 000 t), das japanische Schlachtschiff Nagato (32 000 t), ferner sank der grosse Flugzeugträger Saratoga (32 000 Tonnen). Beide Grosskampfschiffe hatten Unterwasserschutz; ausserdem sank ein grosser Oeltanker, das Schlachtschiff New York (27 000 t) und mehrere kleinere Kaperschiffe wurden schwer beschädigt. Durch die Explosion in der Luft wurden die Oberwasserteile der Schiffe unter gleichen Verhältnissen mehr beschädigt als durch die Explosion unter Wasser. Im ganzen sind von mehr als 80 Schiffen bei beiden Versuchen zusammen 5 Schiffe gesunken, 6 schwer und etwa die Hälfte mittelmässig oder leichter beschädigt worden. Die Gesamtkosten des Versuches sollen geringer gewesen sein als die eines Schlachtschiffes. Ergänzend sei noch bemerkt, dass beim zweiten Versuch keine berghohen Wellen auftraten, sondern die grösste Wellenhöhe nur 20 bis 30 m betragen hat und daher bei raschem Abfall der Höhe derselben nicht einmal die niedrige Atoll-Insel, in ein paar Seemeilen Abstand vom Eruptionsmittelpunkt, überflutet wurde, weil dort die Wellenhöhe kaum 2 m betragen hat, eine Höhe, die für den Pazifik als belanglos erachtet werden darf. Die bei der Unterwassereruption entstandene Wassersäule soll ein Volumen von 10 Millionen Kubikmeter gehabt haben, so dass eine Nachrechnung bei einem beobachteten Durchmesser von 600 m und einer Höhe der Wolke von 6000 Fuss (1800 m), die durchschnittliche Dichte dieses Körpers mit 3 vH der Wasserdichte ergibt, falls man das Volumen des Wellenkörpers abzieht, anderenfalls 5,5 %. Die auf die Schiffskörper herabstürzende Wassermenge entsprach im ersten Fall einer Regenhöhe von 5 m. Es mangelt hier an Raum, um interessante Berechnungen über die Tauchtiefe einzelner Schiffe zu machen, die deren Bedeutungslosigkeit ergibt. Unangenehm war die Ueberflutung der Schiffe für wenige Sekunden — etwa 20 — nur infolge der starken Radioaktivität der abstürzenden Wassermengen.

Bei der Explosion in der Luft schienen bei einem gewissen Abstand zuerst auf Lebewesen keine grossen Wirkungen entstanden zu sein, weil die an Bord befindlichen Versuchstiere, z. B. Ziegen, etliche Stunden nachher futterfressend angetroffen wurden; freilich wurden später die gesundheitsschädigenden Einflüsse der Strahlen in einem langsamen Hinsiechen infolge Blutzersetzung festgestellt. Auch die Hitzewirkungen des

sogenannten Blitzbrandes haben trotz einer Eruptionstemperatur von 100 Millionen Grad F infolge der kurzen Dauer von etwa einer  $\frac{1}{1\,000\,000}$  Sekunde keine Wirkung selbst auf dünne Metalle. In den beiden japanischen Städten wurden allerdings schwere Verbrennungen der freiliegenden Hautteile der Menschen festgestellt, aber dickere Kleidungen hielten die Einwirkungen der Hitze bereits auf. Ueber das grossartige Schauspiel, das sich den Beobachtern der Grossversuche beim Bikini-Atoll bot, kann hier nicht berichtet werden.<sup>10)</sup>

Die Lehren, die die Sachverständigen der Kriegsmarine und die Schiffskonstrukteure aus den Wahrnehmungen und den Untersuchungen an den beschädigten Schiffen gezogen haben, lassen vermuten, und kurze Mitteilungen in der Presse bestätigen es, dass die künftige Kriegsmarine vorwiegend Unterwasserschiffe mit noch grösserer Verdrängung als die deutschen U-Kreuzer des ersten Weltkrieges (West) aufweisen wird. Es sollen Submarinetypen von 4000 t und mehr Wasserverdrängung gebaut werden. Statt der schweren Artillerie werden gewisse Schiffe mit Raketenwaffen versehen, Kreuzer werden die Rolle der Schlachtschiffe übernehmen.

Eine gute Vorstellung von den geplanten neuen Schiffstypen vermittelt die Abbildung, die ein Raketenkampfschiff, einen sogenannten Raider, der an Stelle der leichten Kreuzer treten soll, einen neuartigen Flugzeugträger für ferngesteuerte unbemannte Flugzeuge, einen sogenannten Attack-Killer, der die Zerstörer ersetzen soll, und ein U-Schiff, das als Truppen- und Frachtransporter verwendet wird, darstellen. Im allgemeinen sollen die Schiffshüllen — Aussenhaut, Längs- und Querverbände, Doppelboden und Torpedoschutz — wesentlich verstärkt werden und besondere Schutzvorkehrungen gegen radioaktive Strahlen, die noch zweizöllige Stahlplatten mit 10 % Restenergie durchdringen, vorgesehen werden. Im übrigen sollen alle Aufbauten, so wie dies bei den modernen Lokomotiven zur Ueberwindung des Luftwiderstandes der Fall ist, durch abgerundete starke Blechschalungen eingehüllt werden, um den Schiffsbesatzungen einen weitgehenden Schutz sowohl gegen die Luftstrahlen, also auch gegen verseuchtes Wasser zu bieten.

Aus den Folgerungen, die für den Schiffsbau und für die Seestrategie gezogen wurden, zeigt sich, dass die Wirkungen der Ober- und Unterwasserbombe auf Kriegsschiffe keineswegs von so verheerenden und überwältigendem Ausmass war, dass sie etwa die derzeitigen Seestreitkräfte als zwecklos erwiesen hätten. Es genügen Anpassun-

<sup>10)</sup> Amerikanische Zeitschriften brachten Naturfarbenphotos davon.

gen an die Erfordernisse und sinnvolle Ausgestaltung. Bloss den Schlachtschiffen wird nicht mehr die grosse Rolle zukommen, die sie bisher einnahmen, ohne dass sie jedoch völlig überflüssig werden, denn ihre Aufgabe wird auch weiterhin die Bekämpfung der feindlichen Seestreitkräfte in einem gewissen Ausmass bleiben; sie sollen allerdings durch Schlachtkreuzer ersetzt werden. Hier-

mit dürften die interessantesten Beobachtungen und die Folgerungen, die daraus für die Kriegsmarine gezogen wurden, auf Grund des Schrifttums genügend ausführlich geschildert worden sein, um zu sehen, dass genügend Möglichkeiten bestehen, den überschätzten Gefahren zu begegnen, was auch für das Bauwesen angenommen werden darf.

## Bemerkungen zu den Abhandlungen über die Wirkung der Atombombe

Von Dr. A. Voellmy

(Protar, Heft 3/4, 7/8 und 9/10)

Die von Herrn dipl. Ing. B. von Tscharner in Protar, Heft 3/4 bekanntgegebene Berechnungsweise für die maximalen Luftstossamplituden infolge Explosionen und die diesbezügliche physiologischen Gefahren Grenzen stammen aus Untersuchungsberichten des Unterzeichneten. Die Nachprüfung erfolgte in noch weiteren Ladungsbereichen, als im genannten Artikel angegeben ist und hat befriedigende Uebereinstimmung mit den dort angegebenen vereinfachten Formeln ergeben.

Die in Protar, Heft 7/8 von Dr. W. Wieser angegebene Regel von Burlot ergab weniger gute Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen, was verständlich ist, da diese Faustformel durch Versuche mit sehr verschiedenartig aufgebauten, zum Teil aus Geschossen, zum Teil aus Melinitfässern bestehenden Ladungen begründet wurde.

Für die Abschätzung der mechanischen Wirkung des Luftstosses auf Bauteile muss noch der Stossverlauf, zum mindesten die Stosszeit bekannt sein. Im elastischen Bereich kann dann die Beanspruchung nach der Theorie der erzwungenen

Schwingungen berechnet werden. — Die dynamische Beanspruchung steigt mit wachsender Frequenz der Eigenschwingung des Bauteiles, bis dieselbe etwa der mittleren Frequenz von Stoss- und Sogwelle entspricht. Die Berechnung kann auf den Bereich der bleibenden Verformungen und auf den Bruchzustand erweitert werden, indem man nach dem Impulssatz die kinetische Energie der reduzierten Masse des Systems berechnet und diese der Arbeit für die bleibende Verformung, bzw. der Brucharbeit gleich setzt. Hierbei zeigt sich, dass die Einsturzsicherheit mit der Verformbarkeit und der Masse der Bauteile stark anwächst.

Diese Hinweise bestätigen, dass Bauten, welche schon unter 250 kg/m<sup>2</sup> Winddruck einstürzen würden, bei kurzfristigen Druckstössen infolge Fernwirkung von Explosionen in der Regel ein Vielfaches des genannten Druckes aushalten. Trotzdem bietet das Druckmaximum des Luftstosses den anschaulichsten Maßstab für die Beurteilung seiner Wirkung, weil die Stosszeiten der durch die bisher üblichen Bomben hervorgerufenen Luftstösse nicht stark voneinander abweichen.

## La bombe atomique et l'art des constructions

(Résumé)

Par le Dr W. Wieser, ing. dipl.

Se basant sur des lectures étendues, l'auteur s'efforce de dégager quelques principes généraux à l'usage des ingénieurs et architectes qui voudront bâtir des constructions capables de résister aux bombes atomiques.

### I. — Urbanisme

Une bombe ordinaire de 10 t. dévaste une surface de 6 ha. Les bombes atomiques lâchées sur Nagasaki et Hiroshima, d'une puissance très supérieure et explosant à une certaine altitude, détrui-

sirent les bâtiments de bois dans un rayon de 2 km., les bâtiments en maçonnerie jusqu'à 1 km. et les constructions de béton jusqu'à 600 m.; les bâtiments à carcasse de béton armé résistent (à part les portes et fenêtres) à une distance de 250 m. déjà. La meilleure formule pour prévoir l'ampleur des dégâts reste celle établie en France il y a un demi-siècle pour la mélinite:

$$R = a \sqrt{L}$$

Les destructions secondaires par le feu peuvent