Zeitschrift: Protar

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

Band: 9 (1943)

Heft: 10

Artikel: Bombenwurf

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362970

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: 14.07.2025

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

schiede bei den spätern thermochemischen Vergleichen scharf genug heraus zu bekommen, und nicht zuletzt auch, um dem Kaufmann, der die Collodiumwolle nur nach dem Preis beurteilt, und dem Praktiker, der seit Nobels Zeiten mechanisch drauflos gelatiniert, einige Richtlinien an die Hand zu geben.

Für jede sprengtechnische Verwendung der Pyroxyline, gleichgültig, ob löslich oder unlöslich, ist vor allem der *Stickstoffgehalt* massgebend. Wohl die meisten N-*Bestimmungen* werden im Nitrometer von *Lunge* durch Zersetzung der eingewogenen Probe zu NO und Messung des gebildeten Gasvolumens bestimmt. Die Genauigkeit erreicht 0,2, allerhöchstens 0,1 % N. Enger ist die Fehlergrenze nach der Methode von *Devarda*, wobei man jedoch die Oxydation (z. B. mit H_2O_2) wegen kleiner Verluste umgeht und direkt in alkalihydroxydischer Lösung zu Ammoniak reduziert. Durch Auffangen des Ammoniaks in ¼-*n*-Schwefelsäure und Rücktitration der nicht verbrauchten Säure mit ¼-*n*-Bariumhydroxydlösung rechnet man das erhaltene Ammoniak auf elementaren Stickstoff um, z. B.:

0,807 g Gelatinierwolle — 48 *h* über frisch gebranntem CaO oder konzentrierter Schwefelsäure zur Gewichtskonstanz getrocknet — lieferten so viel NH_3, dass 28,3 ccm *n*/4-Schwefelsäure neutralisiert wurden, was

$$\frac{28{,}3 \cdot 14{,}008 \cdot 100}{0{,}807 \cdot 4 \cdot 1000} = 12{,}28\,\%\ \mathrm{N}$$

entspricht. Parallelbestimmungen dazu ergaben 12,26 und 12,29 %, also nur wenige Hundertstels-Prozent Unterschied. Dasselbe gilt für Schiess- und Collodiumwollen, gleichfalls nach Devarda bestimmt zu 13,39 und 13,42 und zu 11,92 und 11,87 %. Doch ist auch hier, wie bei allen andern N-Bestimmungsmethoden, nicht bloss auf relativ — unter sich — stimmende Zahlen zu achten, sondern die Werte müssen möglichst absolut sein, was durch Kontrolldestillationen mit ähnlich unlöslichen organischen Estern, z. B. mit reinem, dipentaerythrit-hexanitrat-freiem Pentaerythrittetranitrat (17,723 % N) zu erreichen ist.

Einen kurzen orientierenden Beitrag über die Genauigkeit der einzelnen Stickstoffbestimmungs-Methoden in Cellulosenitraten haben *A. Schmidt* und *F. Becker*[6]) geliefert.

Die Berechnung der *Sauerstoff-Unterbilanzen* chemisch definierter Nitrocellulosen und deren Gemenge ist bereits gezeigt worden. Diese Bestimmung versagt jedoch, sobald es sich um Gemische irgendwelchen Stickstoffgehalts handelt, für die keine Bruttoformel aufstellbar ist. Da aber die Sauerstoffmangelzahl für das ideale Gelatinierverhältnis mit Nitroglycerin unerlässlich ist, habe ich schon bei früherer Gelegenheit eine *Linear-gleichung* aufgestellt,[7]) nach welcher die Sauerstoffbilanz für jeden N-Gehalt berechnet werden kann. Die Formel lautet — entsprechend den neueren Atom- und Molekulargewichten:

Sauerstoffbilanz:

$$-0\,\% = \mathrm{N}\,\% \,(-6{,}6480) + 118{,}27748.$$

Als Probe angewandt auf ein Nitrocellulosegemisch von 1 Mol Deca- und 6 Mol Ennea-Nitrat zu 12,082 % N

$$-0\,\% = 12{,}082 \cdot -6{,}6480 + 118{,}27748 = 37{,}95,$$

welche Zahl mit der aus der Bruttoformel gewonnenen sehr gut übereinstimmt. — Dieser Weg der Nitroglyceringelatinen-Berechnung über die Sauerstoffbilanz ist entschieden einfacher, als die getrennt-prozentuelle Ermittlung des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs aus dem Stickstoffgehalt nach den Formeln von *Prettre*.[8]) Das Verfahren ist aber unentbehrlich für die Berechnung der Bildungswärmen aus den Verbrennungswärmen einer Nitrocellulose von bekanntem Stickstoffgehalt.

Um nun für eine chemisch allein durch den N-Gehalt definierte Gelatiniermisch-Collodiumwolle das ideale Mischungsverhältnis zu Nitroglycerin unter oxydativ restlosem Zerfall beider Komponenten zu erhalten, hat man einfach die kleinere Bilanzzahl des Nitroglycerins, multipliziert mit 100, durch die grössere der Nitrocellulose zu dividieren:

Nitroglycerin + 3,523 % Sauerstoff

Gelatinierwolle (12,082 % N) — 37,952 % »

$\frac{3{,}523 \cdot 100}{37{,}952} = 9{,}28$ g Nitrocellulose auf 100 g Nitroglycerin, oder

$\frac{100 \cdot 100}{109{,}28} = 91{,}51$ % Nitroglycerin + 8,49 % Gelatinierwolle.

(Schluss folgt.)

Bombenwurf

Aufgabe der Besatzung eines Bombenflugzeuges ist es, die Bomben derart fallen zu lassen, dass deren Flugbahn durch das Ziel geht.

Das ist eine sehr einfache Feststellung, die auf mathematischen Grundlagen beruht. Betrachten wir aber die verschiedenen Faktoren, von welchen die Flugbahn abhängig ist, so müssen wir erkennen, dass die Aufgabe gar nicht so einfach ist. Im luftleeren Raum hätten wir eine reine Wurfparabel, welche die Resultante darstellte aus den beiden Komponenten Höhe einerseits und Richtung und Geschwindigkeit des Flugzeuges ander-

[6]) Z. f. Schiess- u. Sprw., 1933, S. 281.

[7]) Schiess- und Sprengstoffe, 2. Aufl., Leipzig, 1933, S. 127.

[8]) Mémorial des Poudres, 24, S. 223 ff. (1930—1931).

seits. Im lufterfüllten Raum muss zunächst der Einfluss des Luftwiderstandes berücksichtigt werden, der abhängig ist von Form und Gewicht der Bombe und sich in einer Verkürzung der Wurfweite auswirkt (Abb. 1). Wenn die Luft nun ein ruhiges und gleichmässiges Medium wäre, wären wir damit am Ende unserer Ueberlegungen — sie ist aber keines von beiden, sondern etwas sehr

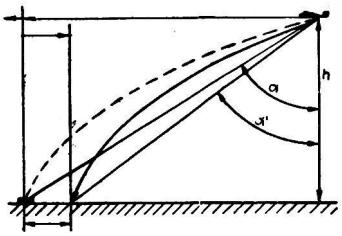

Abb. 1.

Lebendiges, und das wirkt sich noch in verschiedener Hinsicht auf die Fallkurve aus. Vor allem einmal durch die Bewegung der Luft — durch Wind, der von oben und unten und von allen möglichen Seiten her die Bombe angreifen kann und selbst nicht gleichmässig zu sein braucht, sondern auf verschiedenen Höhen von wechselnder Stärke und Richtung sein kann. Ferner wäre noch die Luftdichte (ihrerseits wieder mit Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit zusammenhängend) zu berücksichtigen, die auch wieder mit der Höhe wechselt.

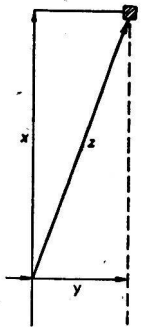

Abb. 2.

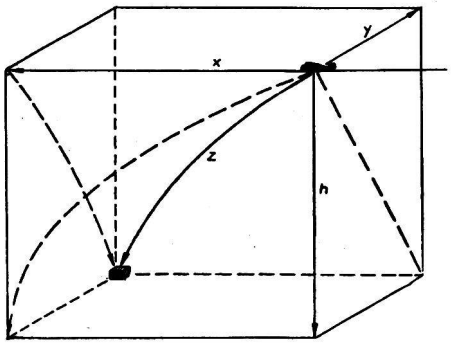

Abb. 3.

Praktisch können diese zuletzt genannten kleineren Einflüsse (die übrigens auch mathematisch nur sehr schwer zu erfassen sind) vernachlässigt werden, und es bleiben in erster Linie Fluggeschwindigkeit, Höhe und Wind, welche die Fallkurve gestalten. Sehen wir uns das Bild einmal von oben an, so entsteht Abb. 2. x ist die praktische Wurfweite im lufterfüllten Raum (grob abhängig von Fluggeschwindigkeit und Abwurfhöhe), y der Einfluss des Windes während der Fallzeit — und daraus ergibt sich die tatsächliche Fallresultate z. Abb. 3 zeigt dasselbe räumlich.

Anders ausgedrückt können wir nun die Aufgabe der Besatzung dahin umschreiben, dass sie das Flugzeug an jene Stelle bringen muss, von der aus die Flugbahn der Bombe durchs Ziel geht. Wie geschieht das?

Grundsätzlich ist es nichts anderes als die Aufgabe, die dem Schützen am Boden auch gestellt ist: Es muss ein durch die Wurfelemente bestimmtes festes Winkelsystem in Beziehung auf das Ziel gebracht und dann der Schuss gelöst oder die Bombe geworfen werden. Bei dieser letzteren ist das System bestimmt durch den Visurwinkel, und ohne Windberücksichtigung muss einfach das Flugzeug auf der Geraden AB über das Ziel bewegt und die Bombe in dem Augenblick gelöst werden, wenn das Ziel vom Flugzeug aus unter dem Visurwinkel zu erblicken ist. Abb. 4.

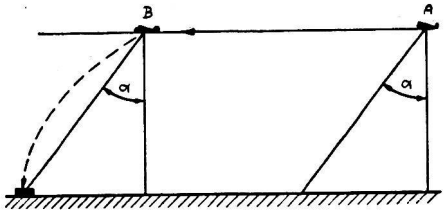

Abb. 4.

Bei den ersten Bombenabwürfen hatte man hierzu noch keine Hilfsmittel, sondern die Besatzung warf die Bomben einfach ab, wenn nach ihrer Schätzung die Wurfbahn durchs Ziel ging. Dann kamen zunächst offene Visiere auf, die in ihrer einfachsten Form nur der Festlegung des Winkels dienten und aus einem Strich oder aus zwei Merkpunkten an der Bordwand des Flugzeuges bestanden. Später baute man sie zweidimensional und berücksichtigte damit auch den Windeinfluss. Eine weitere Stufe waren die optischen Visiere, welche dasselbe mit Linsen und Spiegeln erreichten. Einige Zeit vor dem gegenwärtigen Krieg entstanden die halbautomatischen Bombenvisiere, welche alle bekannten Wurfdaten (Bombeneigenschaften, Flughöhe, Fluggeschwindigkeit, Wind) vor dem Abwurf einzustellen erlaubten, worauf der Wurfwinkel durch das Gerät berechnet und auf das Linsen- und Spiegelsystem übertragen wurde. Eine weitere Stufe war erreicht, als beim Ueberflug des Punktes B die Bomben automatisch ausgelöst wurden — und heute scheint man in den kriegführenden Staaten soweit zu sein, dass schon am Punkt A der automatische Pilot eingestellt werden kann, worauf das Zielgerät mit diesem zusammen die Flugzeugführung übernimmt, es an den Abwurfpunkt führt und dort die Bomben auslöst.

Taktisch ist nun von grosser Bedeutung, dass es nicht möglich ist, die Zeit, während welcher zur Festlegung des Abwurfpunktes ruhig geradeaus geflogen werden muss, unter ein gewisses Mass zu bringen. Auch der Infanterist hat schliesslich zum Zielen eine bestimmte Zeit notwendig — und wie beim Infanteristen ist auch für den Bombenflieger diese Zeit, während welcher er sich der feindlichen Abwehr nicht entziehen kann, die gefährlichste — das ist die Zeit, während welcher Jagdflugzeuge und Bodenabwehr ihn aufs Korn nehmen und bedrängen können. Vorher und nachher kann er sich durch seine eigene Bewegung ihnen entziehen — hier muss er während 20—30 Sekunden, was bei einer Fluggeschwindigkeit von 360 km/h einer Strecke von 1200—1800 m entspricht, ihnen ein gutes Ziel darbieten (Abb. 5).

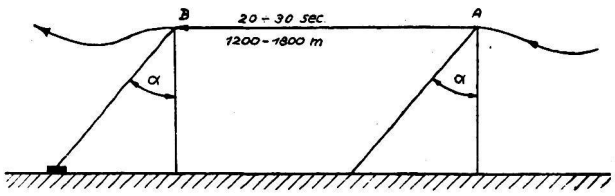

Abb. 5.

gu.

L'arme du siècle: L'aviation de bataille

Par le cap. E. Næf

Alors que se déroule le début de la cinquième année du conflit mondial, tout laisse certes entendre que les ailes de bataille affirmeront leur puissance, désormais, avec toujours plus de netteté. Et dans les annales militaires, il est assez probable que les écrivains spécialisés pourront établir que l'aviation de bataille a été l'arme de notre siècle. Les ailes ont en effet dépassé les résultats acquis par les nouvelles armes terrestres ou par la marine, elles sont devenues partout, en toutes circonstances, en offensive aussi bien qu'en défensive, le facteur arrachant la décision, soit par l'appui de feu qu'elles assurent à l'instant opportun, de jour et de nuit, en n'importe quel secteur terrestre ou maritime, soit par leur intervention énergique, rapide et indépendante.

A cette heure-ci, on peut considérer que la production mensuelle mondiale de la construction aéronautique s'élève en moyenne à 10 ou 15,000 avions de tous types militaires. Dans les pays en guerre, on a calculé que un ouvrier sur quatre est occupé dans l'industrie aéronautique, qu'il s'agisse des appareils eux-mêmes ou des moteurs. Cette seule constatation laisse entendre, semble-t-il, ce que l'avenir réservera à l'industrie mondiale de l'aviation, aux Etats-Unis, en Angleterre, en Russie, aussi bien qu'en Allemagne, en Italie, en Australie et au Japon.

Un effort inconnu et considérable.

Il fut un temps où l'essor de l'industrie automobile suscita, avant-guerre, des considérations élogieuses de la part des gazettes spécialisées. Ces compliments étaient mérités. Mais dès aujourd'hui pour employer ici une expression sportive, le record de la construction automobile est incontestablement battu. Non seulement, les fabriques d'aviation ont poussé comme des champignons, mais l'aéronautique a repris à son compte de nombreuses usines de la branche automobile pour les transformer et les adapter à la production nouvelle: celle des cellules et des moteurs.

Et pourtant, le fameux slogan «construire des avions, nécessité de notre époque», impose à ceux qui l'appliquent des difficultés énormes, auxquelles on ne songe guère. Il est vrai que les nécessités militaires priment sur les dépenses et permettent d'accomplir des tours de force que l'initiative privée serait incapable de conduire à chef.

L'avion moderne, plus encore qu'une automobile de luxe ou qu'un char cuirassé, est un engin doté de mécanismes extrêmement compliqués. Une simple modification du dit mécanisme peut provoquer des répercussions considérables et interdire le bon fonctionnement de la machine. En bref, la construction aéronautique moderne exige beaucoup de temps, infiniment d'argent, et en première ligne une vaste expérience. Cette dernière a été acquise par quatre ans de travail intensif, et par la formation d'un personnel spécialisé, depuis l'ouvrier travaillant à la chaîne, et jusqu'à l'ingénieur en chef, en passant par tous les échelons des professionnels techniciens composant le personnel des diverses fabriques actuelles.

On ne dira jamais assez non plus le travail extraordinaire, effectué dans l'ombre, par de multiples usines, pour la fabrication de nouveaux types d'avions, et les difficultés techniques et pratiques qui doivent être vaincues pour parvenir à chef. A l'heure présente, on compte que sur cinq types nouveaux dessinés, calculés, et dont la prototype sort de l'atelier, un appareil, et au grand maximum deux, sont par la suite construits en séries et gagnent les secteurs de combat. La construction moderne doit réaliser des modèles volant vite, haut, loin et transportant de lourdes charges. Ces conditions additionnées posent de tels problèmes, que la solution désirée n'est pas toujours possible. Nombre de prototypes terminent leurs essais par la rupture d'une aile, rupture due le plus souvent aux vibrations des surfaces portantes. D'autres défauts interviennent également, soit lors des études en laboratoires, soit lors des premières expériences en vol. Ces machines sont alors éliminées d'office. On conçoit que cette façon de procéder, — mais la seule qui puisse convenir à des pays en guerre, — est terriblement coûteuse. Pour