

# Die Technik des Bombenabwurfs

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **117/118 (1941)**

Heft 21

PDF erstellt am: **31.10.2020**

Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-83455>

## **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.

eingerrichteten Betrieb nachher wieder mit Gewinn zu verkaufen, ist kein Bauer, sondern ein erwerbstätiger Händler. Bauer ist nur, wer auf seinem Hof lebt und diesen nach bestem Wissen und Gewissen verwaltet und gleichzeitig die Verpflichtung erfüllt, den Hof als Lehen des ganzen Volkes seinen Erben zu erhalten und zu mehren. Wir müssen das Problem von volkswirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten aus betrachten und darüber hinaus als Massnahme für die Sicherung der Zukunft unserer bäuerlichen Jugend. Man kann nicht übersehen, dass der Bodenegoismus noch tief im Bauernvolk verankert ist. Diese Auffassung ist verständlich, weil der Boden das einzige war, was man dem Bauer in Jahrhunderten der Bedrängnis und Unterdrückung nicht wegnehmen konnte, da man ihn zu dessen Bebauung brauchte. Daher ist er eifersüchtig darauf bedacht, dass ihm Eigentum und Besitzrecht nicht wieder geschmälert wird. Dem steht nun unsere Erkenntnis gegenüber, dass ein gesundes Bauerntum nur möglich ist, wenn Grund und Boden der Spekulation und der Ueberteuerung entzogen wird. Das aber kann nur erreicht werden durch ein modernes Bodenrecht, wofür wir heute in der Schweiz wertvolle Ansätze haben, die später ins ordentliche Recht überführt werden müssen. L. I.

## Die Technik des Bombenabwurfs

**Bombenabwurf aus dem Horizontalflug.** Was es heisst, von einem z. B. mit 400 km/h Geschwindigkeit in 6000 m Höhe horizontal anfliegenden Bombenflugzeug aus das Ziel zu treffen, hat anlässlich eines Vortrages vor der Maschineningenieurgruppe Zürich der G. E. P. (abgedruckt in der Beilage «Technik» der «Neuen Zürcher Zeitung», Nr. 305 vom 26. Februar 1941) Prof. E. Amstutz dargelegt. Rund 8 km vor dem 6 km über dem Ziel gelegenen Zielpunkt beginnt, unter Berücksichtigung der Windabtrift, das 30–40 s beanspruchende «Zielen», d. h. die genaue Kurseinstellung auf den Zielpunkt hin; 3,8 km vor dem Zielpunkt: Abwurf der Bombe! Mit 400 km/h horizontaler Anfangsgeschwindigkeit begibt, beschreibt die Bombe eine von der theoretischen Wurfparabel infolge Luftwiderstand und Windabtrift mehr oder weniger abweichende Kurve; nach etwa 35 s Fallzeit schlägt sie auf. Wie weit vom Ziel, hängt von der Güte der Sicht und der Ruhe des Fluges ab, ferner von der Genauigkeit der schwierigen Höhen- und Geschwindigkeitsmessungen vom Flugzeug aus, vom Abgangfehler u. a. m. Wird der Bomber durch die Abwehr gezwungen, höher, schneller, oder gar bei Nacht zu fliegen, so verringert sich die Wahrscheinlichkeit eines Treffers entsprechend. Sie wird erhöht durch Masseneinsatz von Bombenflugzeugen, sowie, bei Nachtangriffen, durch vorangehenden Abwurf von Brandbomben zur Aufhellung der Umgebung des Ziels durch die entfachten Brände.

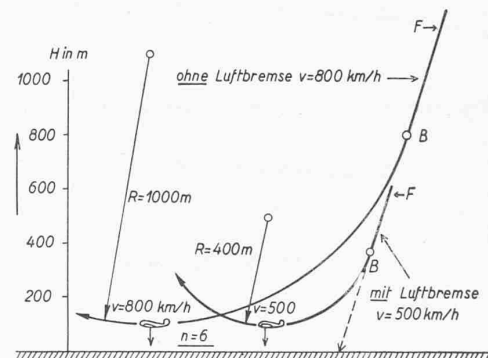
Wie man sieht, sind die Ansprüche an die Besatzung eines Bombenflugzeugs ausserordentliche. Ueber eine französische Erfindung zu ihrer Ausbildung, den Bombenlehrraum (Bombenteacher), gibt die Dezemberrnummer 1940 der «Aero-Revue» einigen Aufschluss<sup>1)</sup>. Es handelt sich um eine grosse Dunkelkammer. Von deren Decke wird ein Landschaftsbild einer Flugaufnahme auf einen, mit beliebig einstellbarer Geschwindigkeit und Windannahme, abrollenden horizontalen Schirm projiziert, sodass für die darüber auf einer Galerie sitzende Besatzung dem wirklichen Vorgang genau entsprechende Verhältnisse geschaffen sind, da auch die für Navigation und Abwurf dienenden Einrichtungen zur Verfügung stehen und der Fluglehrer durch Bewegungen des «Flugzeugbodens» sogar «Böen» nachahmen kann. Dem am Seiten- und Höhensteuer sitzenden Piloten weist der mit Zielgerät bewehrte Beobachter durch Lichtsignale den Kurs; mit der Betätigung des Abwurfhebels löst er ein Uhrwerk aus; dieses setzt dem Weiterwandern des Landschaftsbildes eine genaue Frist, die Fallzeit der imaginären Bombe: in dem Moment, wo diese in Wirklichkeit aufschlagen würde, bleibt die Landschaft zu Füssen der Uebungsmannschaft stehen, die so den Ort des Einschlags unmittelbar kontrollieren kann.

Bei beweglichen Zielen (Schiffen, Tanks) wird die Streuung des Bombenabwurfs aus dem Horizontalflug in grossen Höhen noch beträchtlicher. Geringere Flughöhen erhöhen aber die Verwundbarkeit durch Flab-Beschuss. Erst der extreme Tiefflug über Dächer und Bäume hinweg, bei dem der Bomber nur für Augenblicke einer Feuersperre ausgesetzt ist, erhöht die Chance, sie heil zu durchbrechen, wieder, erschwert aber zugleich den Ueberblick und verunmöglicht ein genaues Zielen. Seit Ende des ersten

<sup>1)</sup> Vgl. auch Blindflugschulung, Seite 157 ffd. BdS.

Weltkrieges ist daher, namentlich von der amerikanischen Marine-luftwaffe, eine andere Bombardierungstechnik entwickelt worden.

**Bombenabwurf im Sturzflug.** Auf einer z. B. 70° gegen die Horizontale geneigten Geraden saust der Sturzkampfbomber direkt auf sein Opfer herab, mit einer durch Luftbremsen, das sind quergestellte Bremsflächen unter dem Flügel, auf weniger als 500 km/h begrenzten Sturzgeschwindigkeit. In etwa 400 m Höhe über Boden wird 1. das Flugzeug «abgefangen»: Die Luftbremsen werden geschlossen, das Höhenruder nach oben gezogen, und das Flugzeug dreht, auf einer in lotrechter Ebene beschriebenen Kurve von etwa 400 m Krümmungsradius, wieder nach oben ab<sup>2)</sup>. Einen Sekundenbruchteil nach dem Einschwenken in diese Kurve wird 2. die Bombe freigegeben, um in steiler Parabel nicht weit vom Ziele aufzupralen (Abb.). Im Stuka Ju 88 werden die hydraulisch gesteuerten Manöver 1 und 2 zusammen, durch Knopfdruck, ausgelöst<sup>3)</sup>. Gegenüber dem Abwurf aus dem Höhenflug gewährleistet dieses Verfahren eine weit höhere Präzision des Bombenabwurfs, um den Preis einer weit geringeren Durchschlagkraft der Bombe. Wegen der geringen Fallhöhe ist deren Endgeschwindigkeit, von der Grössenordnung der Geschwindigkeit des abbremsenden Flugzeugs, schätzungsweise höchstens 150 m/s, gegenüber vielleicht 300 m/s



Bombenabwurf im Sturzflug. Flugbahn (F) und Abwurfhöhe (B) mit und ohne Luftbremsen  
n = Verhältnis Fliehkraft : Gewicht (Cliché N. Z. Z.)

Endgeschwindigkeit einer in 5 bis 6 km Höhe losgelassenen Bombe. Die selbe Bombe erreicht demnach, aus diesen Höhen fallend, beim Aufprall etwa die vierfache der beim Abwurf im Sturzflug erzielten kinetischen Energie.

Zu der erwähnten Bremsung des Sturzflugs zwingt die Notwendigkeit einer Beherrschung der beim Abfangen auftretenden Zentrifugalkräfte. Nach Prof. Amstutz, auf dessen interessante Erörterung

der mit dem Bau und der Benützung von Kriegsflugzeugen verbundenen Probleme eingangs hingewiesen wurde, bildet eine Zentrifugalkraft vom Sechsfachen des Eigengewichts die Grenze des dem Material und der Besatzung Zumutbaren. Bei Ueberschreiten dieser Grenze in der Abfangkurve wiegt das normalerweise 1 kg schwere Gehirn des Piloten z. B. 7 kg; das Blut, so schwer wie Zink geworden, drängt aus dem Kopf den Füssen zu; Schwarzsehen, ja Ohnmacht sind schon nach einigen Sekunden die Folge, umso bälde, je mehr die Zentrifugalkraft die Erträglichkeitsschranke übersteigt. Die für den Sturzflug vorgeschlagene liegende Stellung des Piloten quer zur Zentrifugalkraft, anstelle des aufrechten Sitzens mit zentrifugaler Richtung der grossen Körperarterien, wird diese Schranke und damit die zulässige Sturzgeschwindigkeit vermutlich erhöhen und so eine Zerstörungstechnik weiter vervollkommen, die ihren jungen Adepten dann, wenn ihr Flugzeug nach dem Bombenabwurf dicht über den Geschütztürmen des angegriffenen Schiffes dem Geschosshagel der Flugabwehr zu entkommen sucht, die Erfüllung des Wunsches, gefährlich zu leben, für Augenblicke voll gewährt.

## Belastungsversuche an der hölzernen Strassenbrücke Salez-Rugell über den Rhein

Von Prof. Dr. M. ROŠ, Direktionspräsident der EMPA, Zürich

### II. Belastungsversuche an der Brücke

(Schluss von S. 228)

Die Belastungsversuche fanden am 17. August 1929 statt. Die Beobachtungen erstreckten sich auf Durchbiegungs- und Spannungsmessungen an den Fahrbahn-Längs- und Querträgern an den Hauptträgern, auf die Drehungen der Jochköpfe sowie auf die Hauptträger-Schwingungen. Den aus drei Lastwagen von 27,5 t Gewicht bestehenden Belastungszug zeigt Abb. 16 (S. 244).

1. **Längsträger.** Die Messergebnisse sind dargestellt in Abbildung 11, Summenflusslinien der lotrechten Durchbiegungen; Abb. 12, Biegelinien und Abb. 13, Verlauf der Spannungen.

<sup>2)</sup> Natürlich sind beim Sturzflug mannigfache Varianten möglich. Es ist vorteilhaft, ihn gegen den Wind und womöglich «aus der Sonne heraus» durchzuführen. Vgl. die bezüglichen eingehenden Erörterungen von W. Guldimann in «Flugwehr und -Technik» 1941, Nr. 4.

<sup>3)</sup> Nach einer in «Flugwehr und -Technik» vom März 1941 angeführten Mitteilung der englischen Zeitschrift «The Spheres».