

Objekttyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **125/126 (1945)**

Heft 7

PDF erstellt am: **19.09.2024**

### **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.

Inhalt: Das Raketengeschoss «V2». — «Tunnelgeologie». — Grundlagen zur Betonprüfung auf der Baustelle. — Aktuelle Fragen des Transformatorbaues. — Ideenwettbewerb für die Gestaltung des Seeufers in Weesen (St. Gallen). — Mitteilungen: Die Wärmepumpe als Ergänzung industrieller Kälteanlagen. Persönliches. Eidg. Techn. Hochschule. —

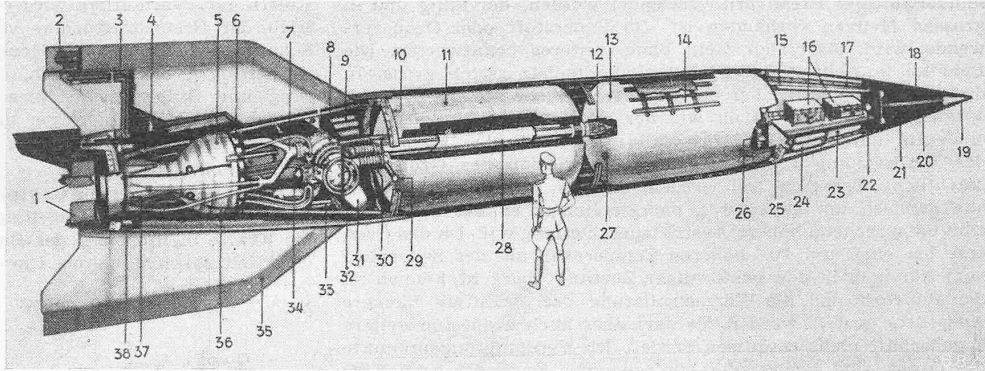
Nekrologe: Pierre Rambal. Rudolf Zeller. Maurice de Courten. Joh. Scheier. — Wettbewerbe: Wohnkolonie «Im Dörfli» der Firma Lindt Sprüngli, Kilchberg/Zch. — Literatur. Mitteilungen der Vereine. Vortragskalender.

Band 125

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Verelnsorgane nicht verantwortlich  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 7

- Abb. 1. Schema des Raketengeschosses nach englischer Darstellung
- 1 innere Steuerklappen
  - 2 äussere Steuerklappen
  - 3 Kettenantrieb zu den äusseren Steuerklappen
  - 4 Elektromotor
  - 5 Lavaldüse
  - 6 Verbrennungsräume
  - 7 Alkoholzufuhr von der Brennstoffpumpe her
  - 8 Turbinen-Pumpenaggregat
  - 9 Pressluftflaschen
  - 10 hinterer Spant und Verstärkungsring für Transport
  - 11 flüssiger Sauerstoff
  - 12 gesteuertes Alkoholausslassventil
  - 13 Alkoholbehälter
  - 14 Schale des Raketenkörpers
  - 15 Raum für die Steuerorgane
  - 16 Radioausrüstung
  - 17 Leitung vom Alkoholbehälter zum Sprengkörper
  - 18 Sprengladung
  - 19 Zünder
  - 20 Kabel zum Zünder
  - 21 Leitung für Zündstift
  - 22 elektr. Zünder des Sprengkörpers
  - 23 Sperrholzrahmen
  - 24 Stickstoffflaschen
  - 25 vorderer Spant und Verstärkungsring
  - 26 Kreisel für Steuerung
  - 27 Alkoholeinfüllstutzen
  - 28 doppelwandige Alkoholleitung zur Pumpe
  - 29 Sauerstoffeinfüllstutzen
  - 30 flexible Verbindungsleitung
  - 31 Wasserstoffsperoxybehälter
  - 32 Rohrrahmen des Turbinen-Pumpenaggregates
  - 33 Permanganatbehälter (dahinter Gasgenerator)
  - 34 Sauerstoffverteiler
  - 35 Stabilisator
  - 36 Alkoholleitung zur Hilfskühlung
  - 37 Alkoholeinlass in die Doppelwand
  - 38 elektrohydraulische Servomotoren



Das Raketengeschoss „V 2“

Von Dipl. Ing. FRANZ ROTH, Zürich

[Vorbemerkung der Redaktion. Wir bringen hier dieses Kriegsinstrument nur deshalb zur Sprache, weil die daran geknüpften theoretischen Ausführungen im Hinblick auf den Raketenmotor und den in der Zukunft auch für Friedenszwecke bedeutsamen Stratosphärenflug von allgemeinem Interesse sind.]

Neben der bekannten Flügelbombe V 1 wird seit einigen Monaten von Deutschland eine weitere Fernwaffe in Form des Raketengeschosses V 2 gegen die Alliierten eingesetzt. Das Geheimnis der V 2 wird womöglich noch strenger gewahrt als bei der V 1, über die ja bis heute noch keine deutsche technische Darstellung erfolgt ist. Da aber inzwischen einige, verhältnismässig unbeschädigte Blindgänger aufgefunden wurden, sind unlängst aus englischer offizieller Quelle einige technisch interessante Angaben gemacht worden, aus denen sich verschiedene Schlüsse ziehen lassen.

Nach diesen Meldungen ist die V 2 (Abb. 1) ein geschossförmiger Körper von etwa 1,6 m Durchmesser und 15 m Länge. In der spitz zulaufenden Nase befindet sich die Sprengstoffladung von etwa 1000 kg; in getrennten Behältern wird der Treibstoff mitgeführt, der aus Alkohol und flüssigem Sauerstoff besteht. Durch Pumpen wird der Brennstoff in die Brennkammer gefördert, wo die Verbrennung stattfindet, worauf durch 18 getrennte Düsen die Gase ausgestossen werden. Am Schwanz des Geschosses befinden sich vier Stabilisierungsflossen. Das Gesamtgewicht der V 2 wird auf 12 t geschätzt, der Abschuss erfolgt auf einer fast senkrechten Rampe, durch elektrische Zündung des Brennstoffes. Die Reichweite beträgt 300 bis 320 km, wobei Höhen von 100 km und Geschwindigkeiten von 4800 km/h erreicht werden. Nach etwa einer Minute wird die Brennstoffzufuhr abgestellt, worauf die weitere Bahn als freifliegendes Geschoss durchheilt wird. Wirkung und Zielgenauigkeit der neuen Fernwaffe werden nach der englischen Quelle etwa jener der fliegenden Bombe V 1 gleichgesetzt<sup>1)</sup>. Allerdings kann die V 2 nicht mit den üblichen Abwehrwaffen bekämpft werden. Leider fehlen Angaben darüber, wieviel Brennstoff in der Zeiteinheit verbrannt wird, wie die Verbrennung geregelt ist, und in welchem Punkte der Bahnkurve die Geschwindigkeit von 4800 km/h (= 1,35 km/sec) erreicht wird.

Nach den neuesten Angaben bestätigt es sich also, dass die Fernwaffe V 2 durch reinen Raketenantrieb fortbewegt wird und wir wollen versuchen, einige weitere Kennzeichen dieser Antriebsart abzuleiten.

<sup>1)</sup> Die Hauptmerkmale der V 1 sind:  
 Gesamtgewicht = 3000 kg      Geschwindigkeit = 600 km/h  
 Sprengstoff = 1000 kg      Flughöhe = 1000 m  
 Brennstoff = 600 l Benzin      Reichweite = 250 km  
 Siehe z. B. Technische Beilage der «N. Z. Z.» vom 6. Sept. 1944.

1. Der Raketenantrieb

Die Druckdifferenz zwischen dem Brennraum der Rakete und seiner Umgebung bewirkt, dass die verbrannten Gasmassen mit grosser Geschwindigkeit durch die Düse austreten. Zur Beschleunigung dieser Gasmassen muss eine Kraft angewendet werden; ihre Reaktion auf den Raketenkörper ist dessen Antriebskraft. Dieser Schub ist

$$S = \frac{G' \cdot c}{g}$$

worin  $G'$  das sekundlich aus der Düse austretende Gewicht und  $c$  die Auspuffgeschwindigkeit bedeuten.

Wie jede Umformung von Wärmeenergie, ist auch dieser Vorgang mit einem Wirkungsgrad behaftet. Die zur Verfügung stehende Brennstoffenergie sei  $E$  (mkg/kg), dann ist

$$\frac{G}{2g} c_{th}^2 = E G$$

und

$$c_{th} = \sqrt{2gE}$$

die theoretische Austrittsgeschwindigkeit. Vergleicht man die effektive Austrittsenergie mit der theoretisch aus der Treibstoff-Energie errechneten, so gelangt man zum inneren Wirkungsgrad des Raketenmotors

$$\eta_i = \left( \frac{c}{c_{th}} \right)^2$$

Aber nicht nur die Umwandlung der Wärme in kinetische Energie ist mit einem Wirkungsgrad behaftet, sondern auch die Umwandlung der kinetischen Energie der Auspuffgase in nutzbringende Arbeit<sup>2)</sup>. Da bei einer Waffe der energetische Wirkungsgrad nicht im Vordergrund steht, möchten wir auf diese Fragen nicht näher eingehen. Es sei nur bemerkt, dass sehr hohe Austrittsgeschwindigkeiten bei relativ kleinen Fluggeschwindigkeiten zu grossen Strahlverlusten führen.

2. Der Treibstoff

Ein charakteristisches Merkmal der Raketen ist der Umstand, dass nicht nur der eigentliche Brennstoff, sondern auch der zur Verbrennung notwendige Sauerstoff im Raketenkörper mitgeführt werden muss. In Tabelle I sind einige Treibstoffkombinationen zusammengestellt. Die V 2 soll mit einem Gemisch aus Alkohol und flüssigem Sauerstoff betrieben werden. Ob es sich beim Sauerstoff um  $O_2$  oder  $O_3$  handelt, ist noch nicht bekannt.

Es wäre naheliegend, eine Rakete mit dem energiereichsten Brennstoff anzutreiben (etwa Benzin), um die grösste Leistung herauszuholen. Bei der Flüssigkeitsrakete muss man aber auch noch anderen Umständen Rechnung tragen. Da für jedes kg

<sup>2)</sup> Siehe z. B. R. Sängler, Raketen-Flugtechnik. Ferner in SBZ: K. Baetz, Der Raketenmotor, Bd. 92, S. 98\* (1928). E. Sängler, Der Verbrennungs-Raketenmotor, Bd. 107, S. 13\* (1936). K. H. Grossmann, Der Wirkungsgrad des Raketenmotors, Bd. 120, S. 223\* (1942).