

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 7

Inhaltsverzeichnis

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: 28.01.2026

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

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

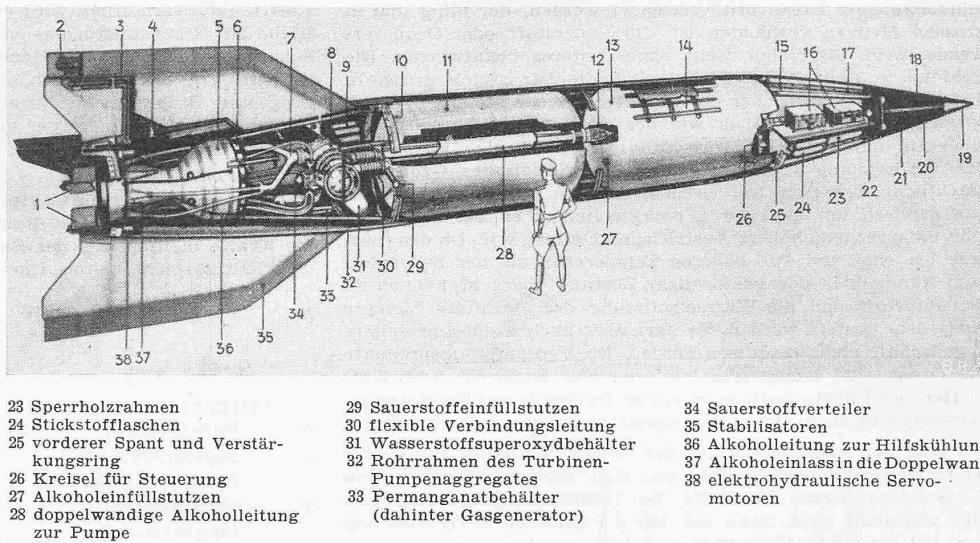
Nekrologie: Pierre Rambal, Rudolf Zeller, Maurice de Courten, Joh. Scheier. — Wettbewerbe: Wohnkolonie «Im Dörfli» der Firma Lindt Sprüngli, Kilchberg/Zch. — Literatur. Mitteilungen der Vereine. Vortragskalender.

Band 125

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 äussern 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 Alkoholauslass-Ventil
 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



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 Sprengstoff-Ladung 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 gleichgesetzt¹⁾). 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.

¹⁾ 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 aufgewendet werden; ihre Reaktion auf den Raketenkörper ist dessen Antriebskraft. Dieser Schub ist

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

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

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

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 Arbeit²⁾). 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

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