

**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen  
**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere  
**Band:** 21 (1948)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Fernraketen  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-564626>

### **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:** 18.04.2026

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



DEZEMBER 1948

NUMMER 12

Erscheint am Anfang des Monats

Redaktion: Albert Häusermann, Postfach 106, Zürich 40-Sihlfeld, Postscheckkonto VIII 15 666

Redaktionsschluss am 19. des Monats

Adressänderungen sind an die Redaktion zu richten

Jahresabonnement für Mitglieder Fr. 3.50 (im Sektionsbeitrag inbegriffen)

für Nichtmitglieder Fr. 4.—. Preis der Einzelnummer 50 Rappen

Administration: Stauffacherquai 36-38, Zürich, Telefon 23 77 44, Postscheckkonto VIII 889

Druck: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Zürich

## Fernraketen

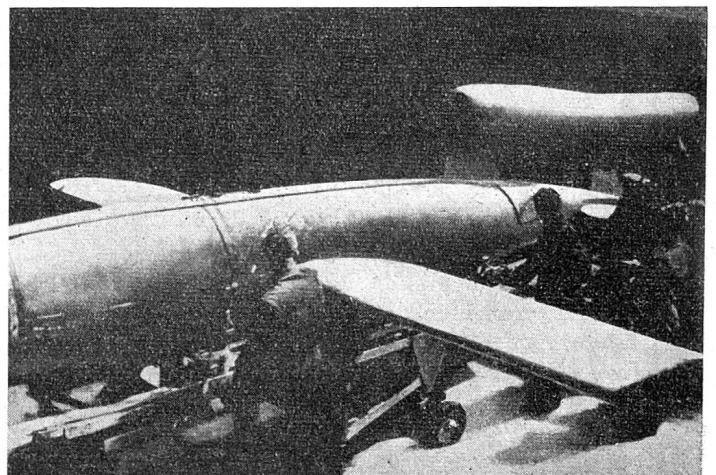
### I.

Mit der Entwicklung der deutschen V-Waffen wurde nicht erst während, sondern bereits mehrere Jahre vor Beginn des zweiten Weltkrieges angefangen. Bei Kriegsausbruch im Jahre 1939 waren aber die Entwicklungsarbeiten noch nicht so weit gediehen, dass der Fronteinsatz dieser Waffen in absehbarer Zeit möglich war. Dazu kam noch, dass die Deutschen nach den überraschenden Anfangserfolgen der Feldzüge der Jahre 1939 und 1940 glaubten, den Krieg mit denjenigen Waffen siegreich beenden zu können, welche den ersten Feldzügen ihr Gepräge gegeben hatten. Aus diesem Grunde legten sie das Schwergewicht der Entwicklungsarbeiten und der Fabrikation auf das Gebiet der Panzerwagen und Flugzeuge. Die Erforschungs- und Entwicklungsarbeiten für Fernraketen wurden weniger intensiv betrieben und eine grosse Zahl Wissenschaftler und Techniker, die bisher vom Frontdienst befreit waren, wurden zum Truppendienst eingezogen.

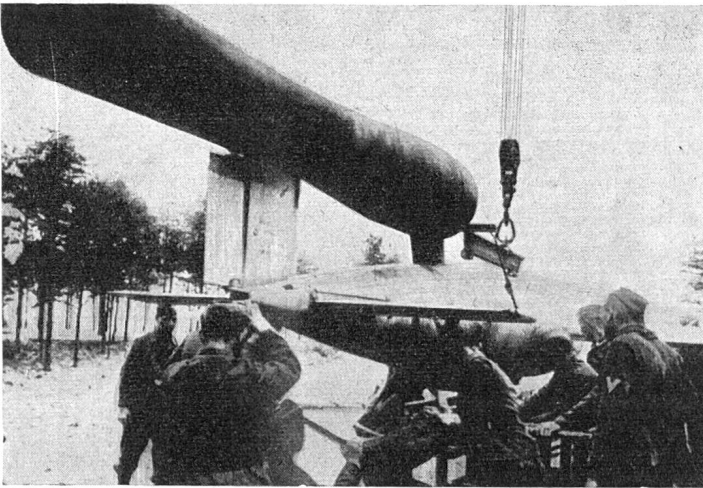
Die Deutschen wurden sich dieses Fehlentscheides erstmals nach der für die deutsche Luftwaffe verlorenen «Schlacht um England» bewusst, und durch fiebrige Anstrengungen versuchten sie die verlorene Zeit wieder einzuholen. Alle noch greifbaren Gelehrten und Techniker wurden wieder vom Frontdienst befreit und für die kriegstechnische Forschung eingesetzt. Die Forschungs- und Versuchsarbeiten wurden in Peenemünde zentralisiert, wo in gut getarnten Baracken und Konstruktionswerkstätten die besten deutschen Wissenschaftler und Arbeiter (über 1000) an der Entwicklung der V-Waffen arbeiteten. Die Entwicklungsarbeiten scheinen zu Ende 1942 abgeschlossen worden zu sein, so dass ab 1943 mit den eigentlichen Schiessversuchen begonnen werden konnte. Die zunehmende Stärke der englischen Luftwaffe liess erkennen, dass der Einsatz der V-Waffen die einzige Möglichkeit für die Wiederaufnahme der Luftoffensive gegen England darstellte. Wir wissen, dass Hitler hoffte, mit diesen Angriffen im Winter 1943/44 beginnen zu können. Bald tauchten Gerüchte über deutsche Geheimwaffen auf, die vielfach als Propagandaentwurf gewertet wurden. Zu Beginn des Jahres 1943 fiel ein V-1-Versuchsgeschoss auf eine dänische Insel. Teile des Geschosses gelangten in den Besitz des englischen Nachrichtendienstes, der damit den Beweis hatte, dass das Gemunkel über deutsche Geheimwaffen nicht jeder Begründung entbehrte. Im Juli 1943 erhielt der englische Nachrichtendienst weitere Agentenmeldungen, aus denen zu erkennen war, dass möglicherweise die Gegend von Peenemünde das

Zentrum der deutschen V-Waffenentwicklung war. Durch Lufterkundung und andere Nachrichtenquellen war es möglich, die Vermutung zur Gewissheit werden zu lassen. Nachdem genügende Unterlagen zur Planung eines erfolgversprechenden Luftangriffes auf Peenemünde gesammelt worden waren, wurde dieser Angriff vorbereitet und befohlen. Am Abend des 13. August 1943 starteten in England 600 Bomber zum Angriff auf Peenemünde, der, wenn er erstmals erfolglos bleiben sollte, in den folgenden Nächten ohne Rücksicht auf eigene Verluste zu wiederholen war. Der Angriff war bereits beim ersten Ansatz erfolgreich und wird als einer der bedeutungsvollsten Luftsiege des zweiten Weltkrieges bewertet, weil durch ihn Forschung, Fabrikation und Einsatz der deutschen V-Waffen derart verzögert wurden, dass die erste V-1 statt wie Hitler gehofft hatte, bereits im Winter 1943/44, erst 7 Tage nach Invasionsbeginn und die erste V-2 sogar erst im November 1944 eingesetzt werden konnte, d. h. zu spät, um die Invasion des Kontinents wirksam zu stören oder sogar zu verunmöglichen.

Nach dem vernichtenden Luftangriff auf Peenemünde mussten die Deutschen neue Forschungs- und Entwicklungsarbeiten tätigen, weil eine grosse Zahl der führenden Gelehrten beim Angriff getötet worden waren. Die Versuchstationen und Fabrikationsstätten wurden nun zum grössten Teil unterirdisch angelegt. Mit der Serienfabrikation der V-1 konnte erst im Frühjahr 1944 (in den Volkswagenwerken Fallersleben) begonnen werden. Im Juni 1944 waren 12 000 Stück davon einsatz-



Schussbereitmachen der V-1



Deutsche V-1 beim Aufsetzen auf die Abschussanlage

bereit. Trotzdem mehrere Fabriken V-Waffen fabrizierten, erreichte die monatliche Produktion wegen der zunehmenden Intensität der alliierten Luftangriffe die vorgesehene Anzahl von monatlich 9000 Stück bei weitem nicht, sondern betrug nur etwa einen Drittel davon. Der Einsatz wurde zudem noch erschwert und verzögert durch Transportschwierigkeiten an den Einsatzort und alliierte Luftangriffe auf die Abschussstellen. Die Erstellung der Abschussrampen am Pas de Calais und bei Cherbourg war vom englischen Nachrichtendienst ständig überwacht worden. Zwischen dem August 1943 und Juni 1944 wurden durch Luftangriffe ca. 100 Abschussstellen unbrauchbar gemacht. Indessen gelang es nicht, die V-Waffen-Bedrohung vollständig auszuschalten und bei Beginn der V-Waffenoperationen gegen England verfügten die Deutschen immer noch über rund 60 Abschussrampen, mit denen ca. 8000 V-1 abgefeuert wurden. In der ersten Einsatzwoche erreichten nur 4 % der V-1 ihr Ziel: London.

Die Schäden, welche die V-1 während der ersten Einsatzphase (sog. «Schlacht der 24 Tage») anrichteten, waren enorm: mit 2259 V-1 wurden 5864 Personen getötet, 40 000 schwer verwundet, 24 000 Gebäude vollständig zerstört und mehr als 1 Million Gebäude beschädigt, wovon 50 000 derart, dass sie unbewohnbar waren. Sicher war die V-Offensive viel wirkungsvoller als der «Luftblitz» des Jahres 1940.

Bereits mehrere Monate vor Beginn der V-Angriffe hatten die Engländer einen Abwehrplan aufgestellt:

- die taktische Luftwaffe hatte die Abschussrampen zu neutralisieren;
- in Südwestengland wurde ein Verteidigungsgürtel aufgebaut, so dass jede London anfliegende V-Waffe drei Jagdflugsperrern, mehrere Flab-Sperrern und eine Ballon-Sperre zu durchfliegen hatte. Zum Schutze Londons waren total 32 Flab. Rgt. mit rund 2800 Geschützen und 2000 Sperrballons eingesetzt.

Jagdfliegerpatrouillen überwachten Tag und Nacht lückenlos die gefährdeten Abschnitte. Im Jahre 1944 gelangten Jagdflugzeuge zum Einsatz, deren Flugeschwindigkeit diejenige der V-1 um 50 bis 100 km/Std. übertraf und die mit Radargeräten ausgestattet und durch Funk vom Boden aus in Zielnähe dirigiert wurden. Die Abwehrerfolge wurden dadurch erhöht. Auch die Flab erzielte eine ständig zunehmende Anzahl von V-1-Abschüssen. In der ersten Woche wurden 17 %

der anfliegenden V-1 in Küstennähe abgeschossen. Durch Verwendung von Radargeräten (vgl. eine frühere Nummer des «Schweizer Artillerist») und Einführung verbesserter USA-Radargeräte, nahm die Abschussquote rapid zu und konnte bis auf 74 % pro Woche gesteigert werden. Der Abschussrekord wurde am 28. 8. 44 erzielt, indem von 101 anfliegenden V-1 nur 4 ihr Ziel erreichten.

Der alliierte Vormarsch nach der Invasion entriess den Deutschen die Abschussbahnen in Frankreich und Belgien. Die letzte von Erdbasen verschossene V-1 schlug in England am 5. 9. 44 ein. In der Zeitspanne von 24 Tagen wurden 8071 V-1 gegen London abgefeuert. Nur ca. 29 % erreichten London; ca. 25 % verfehlten ihr Ziel; ca. 46 % wurden abgeschossen. Die Luftwaffe vernichtete ca. 24 %, die Flab. ca. 17 % und die Sperrballone rund 5 %.

Die erste V-2 schlug in England am 8. 12. 44, die letzte im Februar 1945 ein. Total gingen in England rund 1100 V-2 nieder.

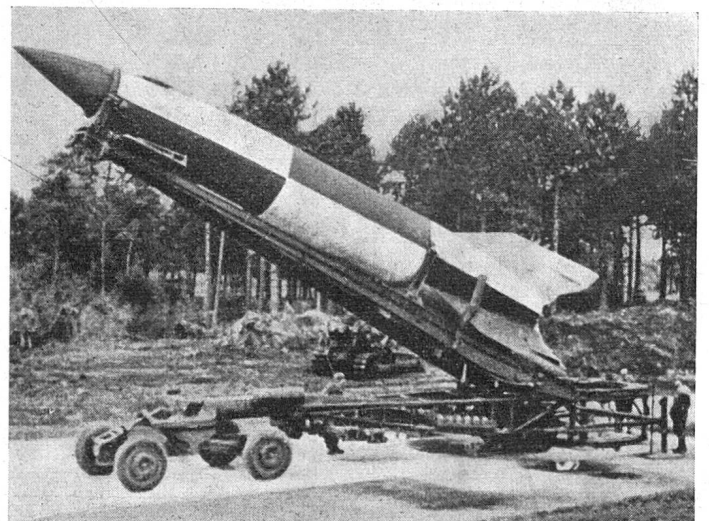
Nach Verlust der Erdbasisschussbasen versuchten die Deutschen zu Ende 1944 London zu bombardieren durch Abfeuern von V-1 aus Flugzeugen, die nahe an die englische Küste heranflogen.

Trotz der dabei auftretenden Flugzeugverluste setzten die Deutschen diese Einsatzart bis zum März 1945 fort. Diese Angriffe waren aber viel weniger wirksam als diejenigen von Erdbasen aus. Von Flugzeugen aus wurden total ungefähr 1100 V-1 abgefeuert, von denen bloss etwa 400 die Küste überflogen und nur ca. 80 ihr Ziel erreichten. Der Rest, d. h. rund 600, wurden von der britischen Abwehr abgeschossen.

Nachdem der Hafen von Antwerpen am 4. 9. 1944 fast unzerstört in die Hände der Alliierten gefallen war, versuchten die Deutschen, diesen Hafen durch Angriffe mit V-1 und V-2 zu zerstören. Während der Zeit vom 12. 10. 44 bis zum 30. 3. 45 schossen sie rund 4200 V-1 und 1700 V-2 gegen Antwerpen ab. Ausser Antwerpen beschossen sie mit diesen Waffen auch Brüssel und Lüttich. Bei Anlass der Rundstedtoffensive in den Ardennen (Dezember 1944) setzten die Deutschen auch V-1 als taktische Fernwaffe gegen die 1. US-Armee ein.

## II.

Die V-1 hatte die Form eines kleinen Flugzeuges. Sie besass einen spindelförmigen Körper mit 2 Trag-



Schussbereitmachen der V-2

# Am Rande gelesen

flächen und einfachem Höhen- und Seitenleitwerk. Ueber dem Rumpfe war das Flüssigkeits-Rückstosstreibwerk angebracht. Sie wurde von einer ungefähr 50 m langen Katapultanlage mit einer Elevation von  $10^\circ$  gestartet, welche für die allgemeine Schussrichtung und eine Anfangsgeschwindigkeit von maximal 150 km/Std. vermittelte, bis das Rückstosstreibwerk seine volle Leistung entwickelte. Sie wies bei einer Schussdistanz von rund 230 km eine totale Streuung von ca. 8 km Durchmesser auf. Bei fliegendem Start von Flugzeugen aus war die Streuung rund fünfmal grösser. Die V-1 besass keine Fern-, sondern eine Selbststeuerung durch Kreiselssystem, kombiniert mit Kompass, Höhen- und Flugwegmesser. Die Flugbahn konnte mit Hilfe von Horschstationen dadurch kontrolliert werden, dass einzelne Geschosse (in der Regel jedes fünfundzwanzigste) periodisch Funksignale ausstrahlten. Dadurch wurde es möglich, die Salven der jeweiligen Wetterlage anzupassen.

Hauptdaten der V-1 sind:

- Länge: 8,3 m — Spannweite: 5,3 m
- Totalgewicht: 2100 kg — Sprengstoffgewicht: 830 kg
- Gewicht des Antriebsteiles: 153 kg
- maximale Reichweite: 235 km
- Fluggeschwindigkeit:
  - in 2500 m Höhe (normal): 600 km/h
  - in 1000 m Höhe: 700 km/h
- Fallgeschwindigkeit: 280—315 km/h
- Feuergeschwindigkeit pro Rampe:
  - ca. 1 V-1 alle 30 Minuten.

Die offizielle Bezeichnung der V-2 lautete A-4. Die Modelle A-1, A-2, A-3 waren Versuchsmodelle der A-4.

Die V-2 ist eine Rakete mit Flüssigkeitsantrieb. Das spindelförmige Geschoss trägt an seinem Ende vier grosse Stabilisierungsflügel mit Steuerklappen. Der grösste Teil des Geschossinnern wird von Steuerorganen, Treibstoffbehältern, Einspritzpumpen und dem Verbrennungssofen beansprucht. Der Geschosskopf enthält nur rund 1000 kg Sprengstoff, während auf den Treibstoff (Alkohol und flüssiger Sauerstoff) 8500 kg entfallen. Die Treibstoffpumpen werden durch eine Gasturbine betätigt, die durch die sich bei der Zersetzung von Wasserstoffsperoxyd bildenden Gase angetrieben wird. Die dem Ofen zugeführte Brennstoffmenge beträgt 125 kg pro Sekunde, was eine Gesamtbrenndauer von rund 68 Sekunden ergibt, in denen die V-2 eine Höhe von ca. 30 000 m und eine Geschwindigkeit von ca. 1600—1700 m/sec. erreicht.

Von diesem Augenblick an fliegt die V-2 wie ein normales Geschoss weiter. Die Scheitelhöhe der Flugbahn beträgt je nach Schussweite 85 000 bis 100 000 m, die maximale Reichweite rund 320 km.

Der Abschuss erfolgte ohne zusätzliche Antriebsmittel von einem Gestellsockel aus. Zum Bereitmachen und Abschliessen einer V-2 wurde eine Bedienungsmannschaft von 28 Mann benötigt. Ungefähr 4 Sekunden nach dem Start, während denen sich die V-2 aus eigener Kraft etwa 80—100 m senkrecht erhoben hatte, wurden die im Gasstrahl liegenden Ruderklappen betätigt, wodurch das Geschoss allmählich in eine ca.  $45^\circ$  zur Senkrechten geneigte Flugbahn übergang. Für die V-2 war ein Fernlenkgerät vorhanden. Dieses war aber infolge zu grosser Empfindlichkeit unbrauchbar. Nach Abbrennen des Treibsatzes (62—68 Sekunden) flog das Geschoss ohne Fernsteuerung und wurde durch

Nach Ende des zweiten Weltkrieges wurde in Dänemark die «Heimwehrbewegung» geschaffen, welche dieselben Aufgaben erhielt, wie die in der Schweiz gegründeten und nach dem Kriege aufgelösten Ortswehren. Die dänischen Heimwehren zählen heute rund 70 000 aktive freiwillige Mitglieder. So soll für kommende Zeiten vorgesorgt werden, dass Dänemark nicht mehr von einem plötzlichen Feind überfallen werden kann, wie das am 9. April 1940 geschah.

\*

In Sowjetrußland sind gegenwärtig mindestens 200 000 Arbeiter mit der Herstellung von Kampfwagen beschäftigt, wobei die Beschäftigten der Panzermotorenindustrie nicht eingerechnet sind. Jährlich werden demnach in Rußland rund 45 000 bis 50 000 Panzerwagen hergestellt. Parallel dazu wurde die russische Erdölausbeutung gesteigert, da der Bedarf der motorisierten Einheiten sich ständig steigert. Eine motorisierte Infanteriedivision benötigt für 100 Kilometer Fahrt 52 000 Liter Benzin und eine schwere Panzerdivision ungefähr eine Million.

\*

Nach Berichten aus amerikanischer Quelle soll die russische Luftwaffe einen neuen Düsenjäger in Betrieb genommen haben, der eine Geschwindigkeit von 1000 bis 1050 Kilometer erreicht. Das neue russische Flugzeug ist ein Werk des Konstrukteurs der bekannten «Yak»-Flugzeuge.

\*

Ein englischer Bataillonsstab verfügt heute über einen Signalzug, bestehend aus 1 Offizier, 1 Unteroffizier, 33 Mann, 44 Radiostationen und 20 Telephon-Apparaten.

\*

Der Generalstabschef der USA-Luftwaffe, General Vandenberg, erklärte, dass die amerikanische Luftwaffe für einen Krieg vorbereitet sei. Angesichts der gegenwärtigen internationalen Spannung befände sich ein Drittel der USA-Luftwaffe, das sind ca. 120 000 Mann, bereits auf den überseeischen Stützpunkten.

\*

Wie die von den Briten lizenzierte Berliner Zeitung «Telegraf» berichtet, werden im früheren deutschen Munitionsdepot Sternbuchholz bei Schwerin grosse Mengen deutscher Tankmunition für russischen Gebrauch umgeändert. Die deutsche Belegschaft dieses Depots, das früher das grösste der deutschen Wehrmacht war, habe in letzter Zeit über 50 000 Panzergranaten umgeändert.

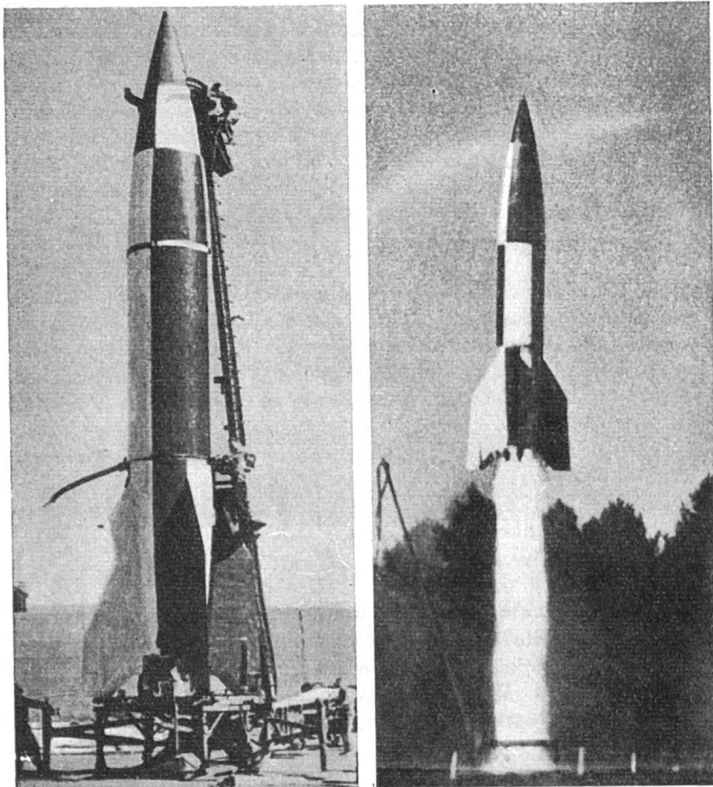
\*

Das dänische Innenministerium bereitet eine Gesetzesvorlage vor, nach der im ganzen Lande permanente, brand-sichere Luftschutzkeller gebaut werden sollen.

\*

Von den Amerikanern entwickeltes Elektro-Unterwasserhorch- und -Messgerät Sonar (Ausführung zum Auffinden von U-Booten QCS/T) arbeitet mit Ultraschallimpuls (17 bis 26 kHz), dessen zurückgeworfenes Echo mit einem Ueberlagerungsempfänger (60 kHz) Zwischenfrequenz) empfangen und mit einem Neonlampenanzeiger zur Richtungs- und Entfernungsanzeige umgewandelt wird.

Da die Reichweite der Unterwasser-Echomessung stark vom Temperaturgefüge abhängig ist, können Schallwellen gebeugt sein. Deutscherseits wurde daher die Erforschung des «Unterwasserschallwetters» forciert, um ein Gerät zu entwickeln, das das Aufsuchen und den Aufenthalt in Kaltwasserblasen ermöglichen sollte, um das Angepeiltwerden zu vermeiden. Das Vorkommen scharf begrenzter Kaltwasserblasen, in dem sich U-Boote sozusagen verstecken konnten, ist in vielen Gegenden keine Seltenheit. Die dabei auftretenden Temperatursprünge sind meist so stark begrenzt, dass es unter Umständen möglich ist, U-Boote sicher gegen Peilung in die Nähe des Schiffes zu manövrieren und dabei das Ausfahren des eigenen Ultraschallgebers durchzuführen und dabei den Gegner zu erfassen.



Schussbereitmachen der V-2 V-2 unmittelbar nach dem Abschuss

ein Kreisel-Selbstlenkungssystem in seiner Flugbahn gehalten. Mit Hilfe eines Funk-Mess-Kontrollgerätes wurde der Raketenmotor früher oder später entsprechend der gewünschten Reichweite ausgeschaltet, wodurch das Geschoss sehr steil herunterging. Bei 275 km Schussweite soll die Längsstreuung rund 2000 m, die Seitenstreuung ca. 1000 m und die Flugzeit ca. 5 Minuten betragen haben.

#### Zusammenstellung der Hauptdaten der V-2:

- Länge: 14,1 m — Spannweite: 3,7 m
- Grösster Durchmesser: 1,6 m
- Totalgewicht: 12,8 Tonnen
- Treibstoffgewicht: 7,8 Tonnen
- Sprengstoffgewicht: 1 Tonne
- Maximale Geschwindigkeit: 1600—1700 m/sec.
- Endgeschwindigkeit: ca. 800 m/sec.
- Maximale Reichweite: 320 km
- Feuergeschwindigkeit: 1 Schuss / 90 Minuten.

Die Sprengwirkung einer V-2 entspricht einer 180-kg-Fliegerbombe und ergab einen Krater von rund 10 m Durchmesser und 5 m Tiefe.

### III.

In der gegenwärtigen Zeit werden bei den Siegermächten Versuche mit V-Waffen und mit Abwehrwaffen durchgeführt. Die USA experimentieren mit erbeuteten deutschen V-Waffen in White Sands (Neumexiko) und die Engländer in Australien. Geheimnisvolle Geschosse haben schwedisches Gebiet überflogen und scheinen aus dem baltischen Gebiet zu stammen. Die Amerikaner hoffen, die bisherige Reichweite der V-2 (300 km) auf 30 000 km steigern zu können. Anscheinend verfolgen die Russen gegenwärtig die Entwicklung V-1-artiger Geschosse mit grösserem Inte-

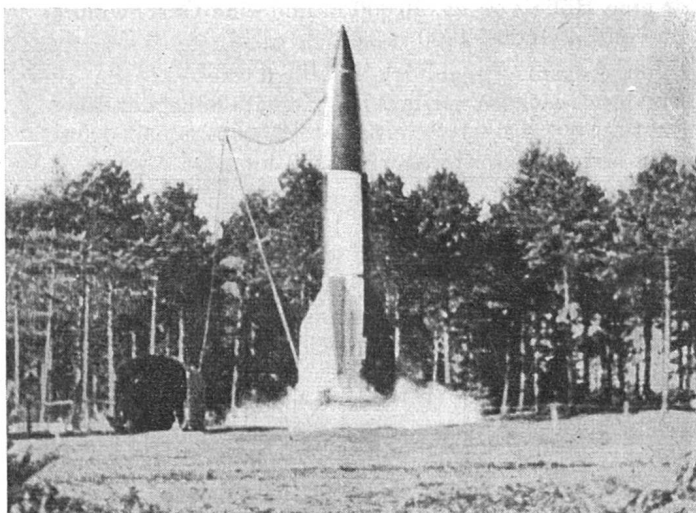
resse als solche vom Typ V-2, was vielleicht deshalb der Fall ist, weil die ersteren leichter zu handhaben und fernzulenken sind. Die bisher von den Russen erzielten Verbesserungen sollen sich auf grössere Start- und Fluggeschwindigkeit, bessere Fernlenkung und grössere Reichweite erstrecken. Uebrigens befindet sich eine russische Versuchsstation in Peenemünde.

Auch das bekannte englische Fernlenkgeschoss «Stooge» mit einer Höchstgeschwindigkeit von 800 km/Std. ist eine V-1-ähnliche Konstruktion.

Bei der Entwicklung moderner V-Waffen besteht die Tendenz der Vergrösserung der Reichweite, Waffenwirkung und Präzision und der Reduktion der Abwehrmöglichkeiten. Schon bei Kriegsschluss besaßen die Deutschen zum mindesten den Prototyp einer interkontinentalen Bombardierungswaffe. Es war dies die Zweistufenrakete A-9. Mit Hilfe einer Startrakete, die nach dem Abbrennen mit einem Fallschirm abgeworfen wurde und wieder verwendbar war, wurde der A-9 eine Geschwindigkeit von rund 1400 m/sec. vermittelt, worauf erst der eigentliche Raketenmotor in Tätigkeit trat und dem Geschoss eine maximale Fluggeschwindigkeit von ca. 2500 m/sec. erteilte. Die grösste Schussweite betrug 5100 km.

Die Rolle, welche die V-Waffen im Zukunftskrieg spielen werden, ist vorderhand noch Gegenstand mehr oder weniger phantastischer Spekulationen. Hauptzweck von Fernwaffenangriffen dürfte nach wie vor sein, die Widerstandskraft des Gegners zu schwächen, bevor es zum eigentlichen Nahkampf kommt.

Infolge der grossen Reichweite der Ferngeschosse vom Typ der A-9 dürften diese zu einer strategischen interkontinentalen Waffe werden, während Ferngeschosse eines verbesserten Typs der V-1 geeignet erscheinen, die taktische Luftwaffe zu ergänzen oder vielleicht zu ersetzen. Bereits verwirklichte Verbesserungen ermöglichen den Einsatz dieser Waffen von Flugzeugen und Schiffen aus. Die Verwendung der Atomenergie für Kriegszwecke eröffnet den Weg zu neuen Einsatzmöglichkeiten. Vorderhand ist noch nicht abzusehen, ob die Anstrengungen mehr in Richtung von Atomsprengstoffen oder in Richtung der Verwendung der Atomenergie als Kraftquelle gehen. Denkbar ist auch, dass die zukünftigen V-Waffen mit Atomenergie getrieben und Träger von Atomsprengstoffen werden.



Schussbereite V-2

General Homer, der Kommandant der USA Versuchsstation in White Sands, gibt die Entwicklung folgender Typen von Fernwaffen als möglich an:

- eine niedrig fliegende V-1 mit grosser Reichweite und Ueberschallgeschwindigkeit;
- eine mit Ueberschallgeschwindigkeit ausserhalb der Erdatmosphäre fliegende V-2 mit sehr grosser Reichweite und Fernlenkung;
- ein in mittlerer Höhe mit relativ geringer Geschwindigkeit fliegendes pilotloses, von einem Mutterflugzeug gelenktes Flugzeug mit mittlerer Reichweite;
- der hergebrachte Langstreckenbomber, der aber aus grosser Entfernung vom Ziel lenkbare Bomben abwirft.

Direkte Abwehrwaffen gegen mit Ueberschallgeschwindigkeit fliegende V-Waffen gibt es heute nicht. Solche dürften aber auf dem Gebiete der gelenkten Gegengeschosse mit verbesserter Suchvorrichtung liegen. Die heutige Flak bleibt wirkungsvoll gegen Ziele mit Unterschallgeschwindigkeit, und solche Ziele wird es auch im Zukunftskriege geben.

Die sehr grossen Herstellungskosten von Fernwaffen lassen erwarten, dass diese nur gegen lohnende Ziele eingesetzt werden. Als solche gelten grosse Bevölkerungs- und Industriezentren. Es ist aber durchaus möglich, dass zukünftig auch taktische Ziele als lohnende Ziele betrachtet werden.

## Les récents progrès en télécommunications

La France, avec son million et demi d'abonnés au téléphone, soit en moyenne 1 pour 25 habitants, est à ce point de vue plus en retard sur nombre de pays qui, comme les Etats-Unis ou la Suède, comptent à peu près un abonné pour 4 habitants. Cependant, cette situation est en partie artificielle: il existe en effet plus de 400 000 demandes, actuellement en suspens, que l'Administration française des PTT espère résorber au cours des prochaines années.

Mais allouer un nouveau poste à un abonné n'est rien; encore faut-il lui permettre de l'utiliser. C'est alors que se pose d'une manière critique le problème de l'embouteillage des lignes, spécialement pour les communications à longue distance.

Rien de plus simple, certes, en théorie, que de multiplier dans toute la France, ces lignes télégraphiques aériennes qui dansent si allégrement le long des voies de chemin de fer, mais il faut bien réaliser que dans ce type de liaison aérienne, chaque communication en cours immobilise deux fils. On ne saurait multiplier à l'infini celles-ci dont le prix de revient devient prohibitif, et c'est en partie ce qui explique sur certaines lignes les délais d'attente parfois insupportable dont l'utilisateur est le premier à souffrir.

Le Centre d'études et de recherches des PTT a donc, depuis quelques années, spécialement étudié cette question des transmissions; et les résultats obtenus vont permettre de prévoir grand dans le développement du réseau téléphonique français.

Un premier type d'amélioration est constitué par le «câble coaxial». Celui-ci comprend deux conducteurs concentriques, l'un au centre, en cuivre, de 2 mm de diamètre environ, l'autre creux et extérieur, en cuivre également, et de 9,5 mm de diamètre. Ces deux conducteurs sont maintenus de place en place par des rondelles isolantes en matières plastiques. L'avantage de ce câble composite est qu'on peut lui faire transmettre des ondes électromagnétiques de haute fréquence, allant jusqu'à plusieurs mégacycles<sup>1)</sup> par seconde. Cette fréquence transmise est évidemment inaudible, elle constitue ce qu'on appelle l'onde porteuse, car elle va véritablement «porter» les fréquences beaucoup plus faibles qui correspondent à la parole. L'intérêt de cette

transmission en haute fréquence est qu'on peut, simultanément, transmettre sur le même câble plusieurs centaines de communications, d'autant plus que la fréquence de l'onde porteuse est plus élevée.

L'une des premières réalisations de cette liaison par câble coaxial s'est faite fin 1947 sur la ligne Paris—Toulouse. Avec ses 700 kilomètres, elle réalise, dans ce type, la plus longue transmission du monde et permet ainsi la transmission simultanée de 600 communications, ce qui réduit l'attente, primitivement de deux heures en moyenne, à quelques secondes simplement. Ajoutons qu'un des premiers avantages de cette ligne a été de réaliser une économie de matière fort importante. Des tonnes de cuivre ont ainsi été économisées, car, pour faire face normalement à ces 600 communications, il aurait fallu prévoir 1200 lignes simples.

Cependant, il est nécessaire, par suite des pertes qui se produisent inmanquablement de disposer à intervalles réguliers des stations amplificatrices qui compensent l'affaiblissement progressif des ondes dans le câble. Sur Paris—Toulouse, il en existe 42 et elles se trouvent à des distances moyennes de 16 km.

Dans le «guide-onde», il n'existe plus qu'un seul conducteur, en forme de tube creux. Comme on n'utilise pas de conducteur central, toutes les pertes associées à cet élément ainsi qu'à la présence des pièces isolantes disparaissent. Le rendement est alors bien supérieur à celui des lignes coaxiales, et on peut l'utiliser pour des fréquences encore plus grandes du type de celles utilisées dans le radar. Signalons que dans ce cas, l'onde porteuse dont la longueur d'onde devient très petite, ne se propage pas à proprement parler dans le conducteur, mais dans l'espace vide intérieur. Le conducteur n'intervient bien que pour les «guider», d'où son nom.

Avec l'accroissement de la fréquence s'accroît également le nombre de communications simultanées qu'elle peut transmettre; il peut atteindre plusieurs milliers. Quant aux problèmes posés par la production de ces ondes à très haute fréquence, les progrès réalisés au cours de la guerre dans la technique du radar ont permis de les résoudre. Un tel système de télécommunications par guide-onde est à l'heure actuelle en cours de réalisation sur Paris—Versailles.

Chose amusante, on pourra faire d'une pierre deux coups, car l'intérieur du guide-onde, laissé libre, pourra,

<sup>1)</sup> Une mégacycle représente un million de périodes par seconde.