

Die sagemumwobene V2 und wie alles begann – Teil 1

Von Alexander Schwendner, Institut für Umweltgeologie und Altlasten der LGA, Nürnberg

Die Erfassung und Erstbewertung der Rüstungsaltpostenverdachtsstandorte in Bayern sind in vollem Gange. Städte und Kommunen sind aufgerufen, die Daten, die bisher im Rahmen der bayernweit durchgeführten Erfassung gewonnen wurden, mit eigenen Rechercheergebnissen zu ergänzen – keine leichte Aufgabe, denn die Standortunterlagen sind zunächst zu sichten und zu bewerten, erst dann kann darauf aufbauend gezielt nachgeforscht werden.

Als Geologe am *Institut für Umweltgeologie und Altlasten der LGA* beschäftige ich mich seit mehreren Jahren intensiv mit verschiedenen Rüstungsaltposten-Projekten. Mehreren Kommunen konnte ich bei der Sichtung, Bewertung und Interpretation ihrer Standortunterlagen wertvolle Hilfestellungen geben. Derzeit sieht es in Bayern offensichtlich noch so aus, daß an den meisten Standorten nur lückenhafte Datenfragmente vorliegen, die ohne Hintergrundwissen zum Spezialgebiet der Rüstungsaltposten meist in keinen plausiblen Zusammenhang zu bringen sind. Viele Angaben widersprechen sich zudem. Unter Berücksichtigung der Quellen, die in den Standortunterlagen zitiert sind, muß zwischen Phantasie und Wahrheit unterschieden werden. Diesbezüglich fiel mir auf, daß an ungewöhnlich vielen Standorten das Schlagwort V2 auftauchte – wobei es sich oft um Zeitzeugenaussagen handelte. Konnte das stimmen? Standen tatsächlich so viele Standorte auf irgendeine Art mit der V2 in Zusammenhang? Auch auf der Heeresmunitionsanstalt Feucht, einer äußerst komplexen Rüstungsaltposten, mit der ich mich im Detail beschäftigt hatte, tauchten nach dem Krieg Sprengköpfe von V2-Raketen

auf. Woher sie kamen, ist bis heute nicht ganz geklärt.

Nun, es war mir zwar klar, daß mit der V2 bzw. der Herstellung von Raketen mit Flüssigkeitsantrieb (prinzipiell unterscheidet man zwischen Raketen mit Flüssigkeitsantrieb und Feststoffraketen) keine nennenswerten Verunreinigungen durch rüstungsspezifische Substanzen verknüpft waren (außer bei der Befüllung des Sprengkopfes), doch begann mich der Mythos V2 näher zu interessieren. Ein höchst spannendes Thema, wie sich herausstellte. Um die Entwicklung der Raketentechnik und die Zusammenhänge verstehen zu können, muß man etwas weiter in die Vergangenheit zurückgehen...

Die „Urgeschichte“ der Raketentechnik

Die Wurzeln der Raketentechnik liegen – wie bei vielen anderen Dingen – in China. Bereits etwa 300 v. Chr. brachte man bei religiösen Festen Bambusrohre zur Explosion, indem man sie in rituelle Feuer warf. Die Rohre waren mit einer Art Schwarzpulver gefüllt und durch den lauten Knall sollten die bösen Geister vertrieben werden. Es wird wohl des öfteren vorgekommen sein, daß einige der Rohre nicht explodierten sondern – durch das Rückstoßprinzip der verbrennenden Gase angetrieben – das Feuer verließen... das Raketenprinzip war geboren. Kurz nach der Jahrtausendwende verwendeten die Chinesen Pulverraketen als militärische Waffen. Raketen vom Schrapnell-Typ, gefüllt mit Brandsätzen und Metallteilen, wurden dann zu Beginn der 13. Jahrhunderts gegen die Mongolen eingesetzt. Zwischen 1300 und 1500

erreichte die Raketentechnik Europa. Die ersten deutschen Experimente mit militärischen Raketen begannen 1668, bereits 1730 kamen bis über 50 kg schwere Pulverraketen unter *General Christoph Fredrich von Geissler* feldmäßig zum Einsatz. Im 1. WK setzte Frankreich Raketen von Flugzeugen aus ein, um Beobachtungsballone abzuschießen. Doch setzten hierbei die Piloten oft versehentlich selbst die stoffbespannten Tragflächen ihrer Flugzeuge in Brand, so daß es unter den Piloten zum Aufstand kam.

Raketen im Ersten Weltkrieg

Auch in der bayerischen und der preussischen Armee gab es in der Artillerie Pulverraketen, doch hatte man für sie im 1. WK nahezu keine Verwendung, da der 1. WK ein Stellungskrieg war. Da war das Abblasen chemischer Kampfstoffe, eine Idee die der spätere Nobelpreisträger *Fritz Haber* entwickelt hatte und für die er sich vehement einsetzte, eine aus militärischer Sicht wesentlich geeignetere Tötungsmethode. Insgesamt verfügbaren Pulverraketen bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts nicht über genug Leistung bzw. sie entwickelten nicht genug Schub, so daß sie Artilleriegeschützen unterlegen waren. Der Höhepunkt der damaligen Waffentechnik war die Pariser Kanone. Sie schoß eine 21 cm-Granate mit 10 kg Sprengstofffüllung in eine Entfernung von 125 km. Allerdings ließ die Zielgenauigkeit zu wünschen übrig. Diese Reichweite war damals durch Pulverraketen – sie flogen nur wenige Kilometer – nicht zu schaffen und die Militärs vertraten die Ansicht, daß bei der Raketentechnik bereits das Entwicklungsende erreicht war. Eine wesentliche Steigerung hielt man nicht für möglich.

Hier irrte man gewaltig – wie bereits die nahe Zukunft ergeben sollte, denn zu jener Zeit beschäftigten sich nicht nur die Militärs mit der Raketentechnik.

Die Pioniere – Spinner oder Wissenschaftler?

Bei vielen fundamentalen wissenschaftlichen Errungenschaften kann man beobachten, daß sie in verschiedenen Ländern nahezu zeitgleich und völlig unabhängig voneinander gemacht wurden. Bereits anfang des Jahrhunderts gab es weltweit eine ganze Reihe von Wissenschaftlern, die sich mit Raumflug und „Raketenforschung“ beschäftigten. Vielleicht wäre für sie statt der Bezeichnung „Wissenschaftler“ die neudeutsche Bezeichnung „Science-Fiction-Freaks“ zutreffender. Der wohl erste Mensch, der seine Gedanken über bemannten Raumflug – er benutzte ein schwarzpulvergetriebenes Raumschiff – niedergeschrieben hat, war anfang des Jahrhunderts der Russe *Kibaltschitsch*. Da er jedoch mit dem Attentat auf den Zaren in Verbindung gebracht wurde, wurde er exekutiert. Im Jahr 1903 griff der Russe *Ziolkowski* dessen Ideen in der Broschüre „Die Erforschung des Weltalls durch reaktive Geräte“ auf. Er hatte sich schon als Junge mit der Möglichkeit der interplanetaren Reisen beschäftigt. Es ist weltweit die erste Abhandlung, in der die Rakete als die einzige Methode des Aufsteigens in sehr große Höhen und damit ins Weltall beschrieben wird.

Das fundamental Neue daran war, daß er als Treibstoff Flüssigkeiten, nämlich Wasserstoff und Sauerstoff vorschlug. *Ziolkowski* beschäftigte sich sein ganzes Leben mit den theoretischen Grundlagen des Raumflugs und hatte als erster Gleichungen für den Raketenflug entwickelt. Seine Arbeiten waren so grundlegend, daß sie in den 60er Jahren von amerikanischer Seite angesichts der großen russischen Erfolge in der Weltraumfahrt erneut studiert wurden. Auch in Frankreich gab es Pioniere. *Esnault-Pelterie* berichtet 1912 in seinem Aufsatz „Überlegungen über die Resultate der unbegrenzten Verminderung des Gewichts von Triebwerken“ über seine mathematischen Be-

rechnungen, mit Hilfe von Raketen in den Weltraum einzudringen. Doch der erste, der sich an die Praxis heranwagte, war der US-Amerikaner *R. H. Goddard*. Er führte bereits im Jahr 1910 Feldversuche mit kleinen flüssigkeitsgetriebenen Raketen durch, promovierte 1911 über dieses Thema, und entwickelte im Ersten Weltkrieg zwei Raketenprototypen. 1919 legt er seine Erfahrungen in seinem Werk „A method of reaching extreme altitudes“ dar. 1926 gelingt ihm als erstem Menschen in Auburn/Massachusetts der Start einer flüssigkeitsgetriebenen Rakete. Immerhin blieb sie drei Sekunden in der Luft! Bereits 1930 erreichten *Goddard's* Raketen Flughöhen von 6.000 m. Da seine Arbeiten der strengen Geheimhaltung unterlagen, blieben die Entwicklungen vom Rest der Welt unbemerkt.

Goddard starb 1945. Seine 1927 verfaßte Autobiographie wurde erst im Jahr 1959 veröffentlicht. Es ist bemerkenswert, daß erst auf Vorschlag des deutschen Raketenvaters *Wernher von Braun* die US-Regierung für *Goddard* in Auburn ein Denkmal setzte – lang nach dessen Tod.

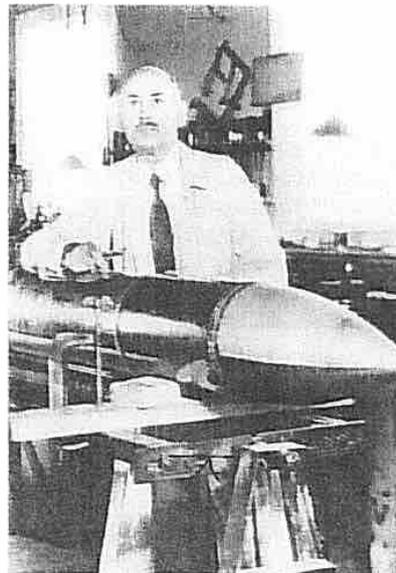
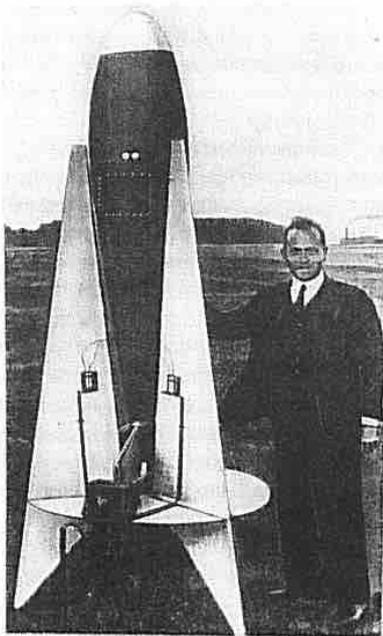


Abb. 1: Robert Hutchings Goddard (1882–1945) in seiner Raketenwerkstatt in Roswell/ New Mexiko. Ihm gelang erstmals in der Menschheitsgeschichte der Start einer flüssigkeitsgetriebenen Rakete (Photo Deutsches Museum München).

Hermann Oberth löst einen Raketenboom aus

Der Rumäniendeutsche *Hermann Oberth* (1894–1989) war wohl der erste, der sich umfassend sowohl mit der Theorie des Raketenflugs als auch mit der Konstruktion kosmischer Apparate beschäftigte. Jedem, der sich für Weltraumfahrt und für *Oberth* interessiert, kann ich einen Besuch im *Hermann-Oberth-Museum* in Feucht empfehlen. Anstoß für seine Überlegungen war amüsanterweise *Jules Vernes* Roman „Die Reise zum Mond“. Bereits als Gymnasialschüler überprüfte er rechnerisch die Angaben im Buch und gelangte zu dem Schluß, daß eine Kanone kein geeignetes Transportmittel für eine Reise zum Mond sein konnte – das Gewicht eines Menschen würde bei der erforderlichen Beschleunigung auf das 23.000-fache ansteigen. Schließlich folgerte er, daß nur mit der Raketentechnik die Beschleunigungen auf ein erträgliches Maß reduziert werden konnten. Bereits als 15jähriger entwarf er Skizzen von Mehrstufen-Raketen mit Ein-Komponenten-Treibstoff (Nitrozellulose). Er war auch der erste, der sich mit den medizinischen Auswirkungen der Raumflugs bzw. mit dem Phänomen der Schwerelosigkeit beschäftigte. Hierzu sprang er vom Sprungturm im Freibad und führte dabei ein Gefäß mit verschiedenen schweren Flüssigkeiten mit sich, das er im Fall herumdrehte. Als 18jähriger entwarf er eine Flüssigkeitsrakete, die Sauerstoff und Spiritus als Brennstoffe verwendete. Anregungen für das Antriebsprinzip hatte er sich wiederum aus einem wissenschaftlich-phanta-stischen Roman – „Die Reise zum Mars“ von *Dominik* geholt. 1917 legte er dem deutschen Militär detaillierte Pläne über eine militärische Rakete vor. Man lehnte jedoch ab. Ebenfalls auf Ablehnung stieß er, als er 1920/1921 in Göttingen bzw. Heidelberg zum Thema Raketentechnik promovieren wollte. Im Jahr 1923 schließlich faßte er seine Forschungen in dem Buch „Die Rakete zu den Planetenräumen“ zusammen und veröffentlichte es mit Finanzierung seiner Frau bei einem Münchner Verlag. Das Buch enthält allgemeine Raketentheorie, Konstruktionsbeschreibungen, Probleme der

Biologie und Sicherheit sowie Perspektiven der Nutzung. Es stellte somit den ersten nahezu kompletten Abriss über die künftige kosmische Raketentechnik dar. Bereits im Jahr 1929 erschien die dritte, stark erweiterte Auflage unter dem Titel „Wege zur Raumschiffahrt“. Seine Bücher stießen weltweit auf große Resonanz und begeisterten auch viele, die sich mit der gleichen Thematik beschäftigt hatten, sich bisher jedoch nicht getraut hatten, ihre Arbeiten zu veröffentlichen. So erschienen in den zwanziger Jahren über 80 Bücher zu Raketenangelegenheiten in Deutschland. Es setzte ein regelrechter Raketenboom ein, der auch auf das Ausland übergriff. Dieser



Ingenieur Johannes Winkler neben seiner besten verbesserten Flüssigkeitsrakete HWR 2, die hier für den Start auf einem Dreibein-Startgestell aufgebaut und für den Start vorbereitet ist.
1933 - Archiv W. Riedel

Abb. 2: Der Ingenieur Johannes Winkler (1897–1947) war Mitbegründer des ersten Raumfahrtvereins der Welt. Leider waren seine praktischen Versuche weniger erfolgreich. Die Aufnahme zeigt ihn im Jahr 1932 mit seiner HWR 2, die als Antriebsprinzip Heißwasser verwendete. Die Rakete ist hier auf einem Dreibein-Startgestell aufgebaut und für den Start vorbereitet (Photo Deutsches Museum München).

Enthusiasmus gipfelt darin, daß 1927 in Moskau die „Erste Weltausstellung von Modellen interplanetarer Apparate und Mechanismen“ stattfand.

Der Verein für Raumschiffahrt (VfR)

Raketenenthusiasten waren damals z. B. Max Valier und der Wissenschaftsautor Willy Ley. Die beiden hatten sich zum Ziel gesetzt, die Raketentechnik und Weltraumfahrt populär zu machen. Hierzu verfaßten sie, basierend auf den Ideen Oberths, populärwissenschaftliche Bücher und veröffentlichten zahlreiche Artikel in Zeitungen und Zeitschriften. Schließlich gründeten sie zusammen mit dem Ingenieur Johannes Winkler aus Breslau, der ebenfalls praktische Versuche zur Raketentechnik durchführte (ohne Erfolg), im Jahr 1927 den **Verein für Raumschiffahrt (VfR)** und veröffentlichte die Fachzeitung „Die Rakete“. Die Zeitschrift bot Raketenwissenschaftlern ein internationales Diskussionspodium.

Nach ein paar Monaten wurde auch Oberth Mitglied und am Jahresende 1927 hatte der Verein bereits knapp 900 Mitglieder. Nachdem man nach Berlin umgezogen war, konnten viele wohlhabende Sponsoren der Berliner Großindustrie hinzugewonnen werden.

Valier setzte sein ganzes Engagement daran, die Idee der interplanetaren Flüge der Öffentlichkeit näher zu bringen. Gleichzeitig versuchte er, Geld für die erforderlichen praktischen Arbeiten zu beschaffen. Zunächst führte er für die Fa. Opel Forschungen über raketengetriebene erdgebundene Fortbewegungsmittel auf Nitrozellulosebasis durch. Manche von ihnen mögen aus heutiger Sicht doch etwas bizarr erscheinen.

1930 begann er zusammen mit dem Ingenieur Walter Riedel bei den Berliner Heylandt-Werken in Berlin mit der Erprobung eines flüssigkeitsgetriebenen Raketenautos. Im April 1930 hatte sie Erfolg. Das erste Raketenauto der Welt mit Flüssigantrieb, die Valier-Heylandt Rak 7, fuhr über das Firmengelände. Leider starb Valier kurz später den Erfindertod. Er kam am 17.05.1930 bei der Explosion

eines seiner Triebwerke während einer Vorführung ums Leben – ein Splitter hatte ihm die Halsschlagader durchtrennt. Walter Riedel setzte die Experimente nach Valiers Tod im Auftrag des Militärs fort – doch hierzu später.

Die Berliner UFA-Filmstudios – ein Werbegag leitete die praktischen Versuche zur Raketentechnik ein

Wohl nicht zuletzt wegen des damaligen Raketenfiebers in Deutschland begann der Regisseur Fritz Lang im Jahr 1929 in den Berliner UFA-Filmstudios mit den Dreharbeiten für den Film „Die Frau im Mond“. Es gelang ihm, Oberth als wissenschaftlichen Berater zu gewinnen. Oberth sollte außerdem zur Filmpremierre eine Rakete starten, die eine Höhe von 50 km Höhe erreichen sollte. Hierfür erhielt er 10.000 DM. Er hatte drei Monate Zeit. Auf Oberths Zeitungsannonce hin meldeten sich die Berliner Raketenfreaks Rudolf Nebel (geb. 1894 in Weißenburg, gest. 1978 in Düsseldorf), ein früherer Militärflieger, und Klaus Riedel (nicht zu verwechseln mit dem o.g. Walter Riedel), die ihm fortan beide als Assistenten halfen. Nebel hatte damals eine kleine Gruppe von Raketenenthusiasten in Berlin angeführt, zu denen später auch Wernher von Braun gehörte. Von Braun war damals Student im Fach Flugwesen an der Technischen Hochschule in Berlin und kannte Oberths Buch bereits auswendig. Seine Freizeit bzw. seine geschwänzten Vorlesungsstunden widmete er damals ganz der Raketen Sache und nachdem Ley ihn mit Oberth bekannt gemacht hatte, unterstützte er ihn während der Dreharbeiten in verschiedensten Dingen, u. a. bei der Öffentlichkeitsarbeit. Trotz der Unterstützung war es natürlich unmöglich, einen Raketenflug in der kurzen Zeitspanne von drei Monaten vorzubereiten. Lediglich ein halbfertiger Raketenprototyp konnte gebaut werden. Doch gelang es Oberth damals, das erste arbeitsfähige Flüssigkeitsraketenantriebswerk, in Europa, die Kegeldüse, zu entwerfen und zu bauen. Sie bildete die Basis für alle noch folgenden Entwicklungen des Raketenantriebs.

Die Berliner Raketenfreaks um Rudolf Nebel und der erste Raketenflugplatz der Welt

Als die Arbeiten in den Filmstudios beendet waren, mußte für die Versuche ein neuer Geldgeber gefunden werden. *Nebel* und *Von Braun* gelang es, *Oberths* Triebwerk erfolgreich bei der Chemisch-Technischen-Reichsanstalt in Berlin zu testen. Doch war es ihnen trotz eines positiven Gutachtens durch den damaligen Chef *Dr. Ritter* nicht möglich, neue Geldgeber für praktische Versuche zu erhalten. *Oberth* kehrte nach Rumänien zurück und übertrug die Genehmigung für die Führung aller Raketengeschäfte an *Nebel*, der dann mit finanzieller Unterstützung des „Vereins für Raumschiffahrt“ bei den Filmstudios alle Raketenutensilien, darunter eine halbfertige Rakete und die Starteinrichtung, auslöste. Mit diesem Startkapital gründete er am 27.09.1930 in **Berlin-Reinickendorf**, dem späteren Flughafen Berlin-Tegel, den **ersten Raketenflugplatz der Welt**. Es war ein sehr entlegenes Örtchen, denn seit dem Tod *Valiers* waren Raketenversuche in Deutschland verboten worden. In Reinickendorf arbeiteten nur eine handvoll Leute – arbeitslose Handwerker, Elektriker, Blechstanzer und Mechaniker. Alle waren froh, während der sich abzeichnenden Weltwirtschaftskrise

in einem der alten Schuppen auf dem Raketenflugplatz umsonst wohnen zu können. Dafür stellten sie unentgeltlich ihre Kenntnisse und ihre Arbeitskraft zur Verfügung. Verköstigt wurden sie von einigen wohlthätigen Damen in der Nachbarschaft. Die ersten in auf dem Raketenflugplatz hergestellten Raketen waren nicht so sehr von wissenschaftlichen Überlegungen geprägt, sondern eher durch die Materialien, die damals mehr oder minder ohne Geld beschafft werden konnten. Und *Nebel* war ein ausgezeichnete „Beschaffer“. Er hatte sich zum Motto gesetzt, nie etwas zu kaufen, auch wenn Geld dafür vorhanden war. Er fuhr z. B. ein Auto, für das *Shell* Benzin und Öl zur Verfügung stellte. Er hatte den verantwortlichen Herren so glaubhaft versichert, daß sich durch die Raketentechnik die Nachfrage an ihren Produkten ganz wesentlich steigern würde, daß der Konzern gar nicht anders konnte, als ihn zu unterstützen.

Bezeichnend war der Name des ersten Modells „MIRAK“ (minimal Rakete), das *Nebel* baute und das er scherzhaft „Minimaleinsatz mit Mirakeffekt“ nannte. Alle MIRAKS explodierten beim Start. Doch war schließlich am 10.05.1931 nach vielfachen Änderungen ein Erfolg zu verzeichnen. Das Nachfolgemodell der „MIRAK“, die „Repulsor“ hob sich

18 m in die Lüfte – allerdings gleich zusammen mit dem Versuchsstand. In Reinickendorf wurden insgesamt etwa 80 Raketenabschüsse und 270 Zündungen von Triebwerken mit wechselnden Erfolgen durchgeführt. Nach Brennschluß der Raketen öffnete sich ein kleiner Fallschirm und der „Rückflug“ zur Erdoberfläche wurde so verlangsamt, daß es *Klaus Riedel* sogar manchmal gelang, die voraussichtliche Aufschlagstelle zu erreichen, rechtzeitig aus dem Auto zu springen und die herunterkommende Rakete aufzufangen, um so Beschädigungen zu vermeiden. Insgesamt waren die Arbeiten jedoch ziemlich planlos und keine der Raketen verfügte über eine Steuerung.

Walter Dornberger nimmt die Raketenangelegenheiten in die Hand

Bereits im 1. WK waren, wie bereits erwähnt, Raketen auf Nitrozellulosebasis eingesetzt worden, doch Reichweite und Nutzlast waren gering und allgemein ging das Militär davon aus, daß keine nennenswerten Verbesserungen mehr möglich waren. Der nun in den 30er Jahren einsetzende Raketenboom und die Neuentwicklungen blieben natürlich auch vom Militär nicht unbemerkt, und es begann sich wieder verstärkt für die Raketentechnik zu interessieren. Die Ballistische und die Munitionsabteilung des Heereswaffenamts unter dem späteren General der Artillerie *Prof. Dr. Dr. Becker* beschlossen daher im Jahr 1929, Versuche einzuleiten, um die Möglichkeiten der Verwendung des Strahltriebwerks für militärische Zwecke von Grund auf zu erproben. Zunächst sollten die Leistungen und Gesetze der Pulverrakete getestet und dann eine billige Waffe mit großer Nutzlast und Reichweite entwickelt werden. Hierzu wurde eine Versuchseinrichtung auf dem **Schießplatz des Heereswaffenamtes in Berlin-Kummersdorf** errichtet. Des weiteren sollten die Gesetze des Strahltriebwerks auch bei Flüssigkeitsraketen bestätigt und die Betriebssicherheit dieses Antriebsprinzips gewährleistet werden. Allerdings hatte das Militär bis dahin keinerlei Erfahrungen mit dieser Technologie und versuchte nun, die Kenntnislücken zu schließen.



Die Fahrt auf dem Raketenrad.
(Ein neuer Versuch zur Verwendung der Rakete als Antriebsmittel. (V. Groß.)

Abb. 3: Das Raketenrad (Aufnahme aus dem Jahr 1929), eine Idee von *Max Valier*. Ob der Nachfahrende wohl noch den Weg gesehen hat? (Photo Deutsches Museum München)

Jedoch gab es damals in Deutschland praktisch keine gründliche wissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsarbeit zur Raketentechnik. Weder die Industrie noch die Hochschulen befaßten sich mit dieser Thematik. So blieb dem Heereswaffenamt nur die Möglichkeit, mit den einzelnen Erfindergruppen Kontakt aufzunehmen. Es war jedoch nicht möglich, von den Raketenenthusiasten vom Raketenflugplatz-Reinickendorf ein einziges Diagramm über die Leistung des Raketenofens zu bekommen – weil sie nichts aufgezeichnet hatten. So entschloß sich *General von Becker* im Jahr 1932, in Kummersdorf eine eigene Entwicklungsstelle für Flüssigkeitsraketen zu errichten. Mit der Leitung wurde *Walter Dornberger* betraut. *Dornberger* hatte bereits vorher mehrmals unauffällig den Raketenflugplatz in Reinickendorf besucht, und er kannte alle dort Beschäftigten. Als er ihnen das Angebot für Kummersdorf unterbreitete, setzten dort heftigste Kontroversen ein. Der ehemalige Militärflieger *Nebel* konnte sich nur zu gut noch an seine Zeit beim Militär erinnern und wollte keinesfalls die kreative Freiheit des Raketenflugplatzes verlieren. Bei *von Braun* war das anders. Es erkannte bereits damals, daß die Idee der Weltraumfahrt nur über den Umweg

der militärischen Forschung erreicht werden konnte. *Von Braun* war *Dornberger* bereits durch sein tatkräftiges, geschicktes Zupacken (kann man auf Abb. 9 an seinem Mantel erkennen) und durch sein erstaunliches, theoretisches Wissen aufgefallen. *Von Braun* und sein Gehilfe, der Schlosser *Heinrich Grünow*, konnten als erste gewonnen werden. Im November 1932 wurde dann die Forschungsabteilung von *Walter Riedel*, dem o. g. ehemaligen Ingenieur von *Valier*, der ebenfalls an Flüssigkeitstriebwerken im Auftrag des Militärs arbeitete, mit *Dornbergers* Abteilung zusammengelegt. Mit dem ruhigen und bedächtigen *Riedel* erhielt *von Braun*, der immer von Ideen übersprudelte, ein ideales Gegengewicht. Die Forschungen in Kummersdorf wurden nach und nach in Fachkreisen bekannt. Mehr und mehr Raketenerfinder kamen nach Berlin und boten dem Militär ihre Entwicklungen bzw. ihre Mitarbeit an. So stießen u. a. *Arthur Rudolf*, ein ehemaliger Mitarbeiter von *Valier*, und *Albert Püllenberg* zum Team.

Die Raketenentwicklungsreihe in Kummersdorf begann mit dem **A1** (A = Aggregat). Sie explodierte beim Start wegen Zündverzögerung. Das **A2** folgte.

Zwei Exemplare (Max und Moritz) wurden im Dezember 1934 erfolgreich von der Insel Borkum abgeschossen und erreichten eine Höhe von 2,2 km. Der Anfang war gemacht!

Auch *Nebel* forschte unterdessen weiter. Ihm gelang es sogar, einflußreiche Bürger und Politiker der Stadt Magdeburg zu gewinnen, die immer im Schatten der Berliner gestanden hatten. Insgesamt stellten sie 40 TDM zu Verfügung. Als Gegenleistung hatte sich *Nebel* verpflichtet, eine bemannte Flüssigkeitsrakete vom Magdeburger Flugplatz aus zu starten. Nach einigen erfolglosen Starts kamen immer öfter Delegationen aus Magdeburg, um sich nach dem Stand der Dinge zu erkundigen. *Nebel* geriet mehr und mehr in Schwierigkeiten. Glück im Unglück ... die Nationalsozialisten ergriffen die Macht und enthoben den Magistrat der Stadt Magdeburg seiner Ämter. Doch der Raketenflugplatz war pleite und wurde schließlich geschlossen, da die Wasserrechnung nicht mehr bezahlt werden konnte.

Die Heeresversuchsanstalt Peenemünde – das erste Raketenforschungszentrum der Welt

Mit fortschreitender Entwicklung wuchs der Bedarf an Geldmitteln und Fachkräften. Kummersdorf war längst zu klein geworden. Um Geldmittel zu bekommen, wendete *Dornberger* damals einen Trick an, der in der Waffenentwicklung fast immer zum Erfolg führt: Vorführung vor Persönlichkeiten, die auf den Geldtruhen saßen. 1936 besuchte Generaloberst *von Fritsch* Kummersdorf und sagte, nachdem ihm die verschiedenen Triebwerke vorgeführt worden waren, alle erforderlichen Geldmittel zu. Die Voraussetzung war jedoch, aus dem Raketenantrieb eine Waffe zu bauen. Kurz darauf stimmten der Chef der Entwicklungsabteilung des Luftfahrtministeriums, *Oberstleutnant von Richthofen*, und der Chef der Luftzeugmeisterei *General von Kesselring* dem Bau einer gemeinschaftlichen Anlage mit einem Luftwaffen- und einen Heeresteil zu. Als Bauplatz wurde Peenemünde auf der Insel Usedom gewählt. Da die HVA-



Abb. 4: Der „Vorfahre“ des ICE, die Eisfeld-Valier-Rak 2, ein wohl einzigartiges raketengetriebenes Schienenfahrzeug in einer Aufnahme aus dem Jahr 1928 (Photo Deutsches Museum München).

Peenemünde (Heeresversuchsanstalt) zunächst noch in die oberste Dringlichkeitsstufe eingeordnet war, gingen die Arbeiten schnell voran. Die Anlage war bereits 1937 fertiggestellt. Als es dann um die Personalauswahl ging, wollten natürlich alle, auch wenn sie sich nur irgendwie am Rande mit der Raketenentwicklung beschäftigt hatten, mit dabei sein. Das Anfangsteam in Peenemünde bestand aus etwa 120 Akademikern und Ingenieuren (später arbeiteten über 5.000 Menschen dort). Die Fernsprecher waren mit Doktoren der Physik und Mathematik besetzt, die Kraftfahrer waren Diplomingenieure und das Küchenpersonal bestand aus Aerodynamikern und Konstrukteuren (wie das Essen war, ist der Literatur nicht zu entnehmen).

Das **A3**, die erste Rakete mit Kreiselsteuerung wurde gebaut. Die Steuerung funktionierte jedoch noch unbefriedigend. Es folgte das **A5**, eine Weiterentwicklung des A3. Bereits zu Beginn des Schießens erreichte dieser Typ eine Höhe von 13 km. Das war Weltrekord. Hunderte von Exemplaren wurden in Versuchsreihen zur Prüfung der Triebwerke und Steuerung von Peenemünde

aus abgeschossen. A3 und A5 waren reine Versuchsraketen, sie konnten bisher jedoch keine Nutzlast befördern.

Hitlers Horizont reichte nicht aus

Das **A4**, das später als **V2** bekannt wurde, war die erste Großrakete weltweit, die für eine Nutzlast ausgelegt war. Sie wurde noch vor dem A5 projektiert, erwies sich dann jedoch so komplex, daß der Projektbeginn zunächst mehrmals zurückgestellt werden mußte und die Entwicklungsarbeiten nur sehr langsam vorangingen. Dies lag zum einen daran, daß vieles beim A4 völliges Neuland war. Kein Mensch hatte je zuvor pfeilstabilisierte Geschosse im Überschallbereich getestet, ja es gab überhaupt keinen Windkanal, der auch nur annähernd solche Geschwindigkeiten erreichen konnte. Nachdem zunächst in Aachen getestet wurde, wurde ein eigener Kanal gebaut. Bisher gab es auch keine Pumpen, die flüssigen Sauerstoff bei minus 185° C verarbeiten konnten.

Viel Grundlagenforschung mußte betrieben werden – und das kostete enorm viel Zeit. Doch die größte Arbeitser-

schweris war, daß Peenemünde nicht die nötige finanzielle und materielle Unterstützung erhielt. Zwar hatte General *von Brauchitsch* das Peenemünder Raketenprogramm 1939 in die höchste Dringlichkeitsstufe eingruppiert – Bau und Ausbau der HVA hatten bis dahin bereits über 300 Mio Reichsmark verschlungen – doch bei einem Besuch *Hitlers* in Kummersdorf (Hitler selbst war nie in Peenemünde) im März 1939 war dieser von der Raketentechnik nicht besonders angetan. Nach Meinung *Dornbergers* hatte *Hitler* weder das Gefühl für den Fortschritt der Technik noch erkannte er damals die Bedeutung der Raketentechnik für die Zukunft. Wahrscheinlich lag dies daran, daß er Jahre zuvor *Max Valier* in München kennengelernt hatte und *Valier* nach Meinung *Hitlers* ein Phantast war. Kurzum strich *Hitler* 1940 – nach den Erfolgen in Polen und Frankreich – das Peenemünder Programm aus der höchsten Dringlichkeitsstufe. In den Folgemonaten wurden *Dornbergers* beste Kräfte von der Wehrmacht eingezogen. Ein völliges Erliegen der Arbeiten konnte *von Brauchitsch* gerade noch verhindern. Er erteilte ohne Wissen *Hitlers* die Genehmigung, aus seinen Fronttruppen 4.000 Soldaten mit technischer Vorbildung auszuwählen und nach Peenemünde zu versetzen. Trotz Mangel an allen Stellen entschloß sich *Dornberger*, noch bevor die Testabschüsse des A4 anliefen, erste Schritte in Richtung Serienfertigung einzuleiten. Hierzu wählte er *Dr. Stahlknecht*, einen Sonderbeauftragten des Sonderministeriums aus. Doch ohne höchste Dringlichkeitsstufe gab es kein Vorwärtskommen.

Fortsetzung in LGA-Rundschau 98-2.



Abb. 5: Raketenflugplatz Berlin-Reinickendorf im Jahr 1930; links der Chef des Platzes *Rudolf Nebel*, ein gebürtiger Weissenburger, rechts *Werner von Braun* im Alter von 18 Jahren (Photo Deutsches Museum München).

Die sagenumwobene V2 und wie alles begann – Teil 2

Von Alexander Schwendner, Institut für Umweltgeologie und Altlasten der LGA, Nürnberg

Die V2 – die erste echte Rakete der Welt

Aufgrund der Widrigkeiten dauerte es immerhin bis zum 3.10.1942, bis der erste erfolgreiche Flug einer V2 zu verbuchen war. Bei einer „Nutzlast“ von fast einer Tonne flog die fast 13 t schwere und 14 m hohe Rakete 192 km weit parallel zur Pommerschen Küste und erreichte bei einer Geschwindigkeit von über 5.700 km/h eine Höhe von 80 km. Die „Nutzlast“ bestand daraus, daß der Kopf der Rakete mit fast 750 kg Amatol (FP 60/40; Mischung aus TNT und Ammonsalpeter) und einer zusätzlichen 240 kg schweren Ringladung aus einem TNT/Hexogen-Gemisch gefüllt werden konnte. Der Kopf wurde von den Voss-Werken in Sarstedt hergestellt und in den Sprengstoffwerken mit Füllstellen, wie z.B. in der D.A.G. Stadallendorf, befüllt. In Stadallendorf ist die Füllstelle heute noch erhalten. Ein statisch gesprengter V2-Kopf erzielte einen Trichter von 14 m Durchmesser und 7 m Tiefe.

Der Flüssigbrennstoff der Rakete bestand aus einer Mischung aus Methan und Wasser (B-Stoff), die mit flüssigem Sauerstoff (A-Stoff) umgesetzt wurde. Eine Turbine, betrieben mit Wasserstoff, Natriumpermanganat und Wasser, drückte pro Sekunde fast 60 kg Brennstoff und 72 kg Sauerstoff in die Brennkammer. Die Verbrennungstemperatur betrug 2500°C. Innerhalb kurzer Zeit konnte die Reichweite der V2 auf über 400 km gesteigert werden. Von geeigneter Stelle vom Festland aus war damit England bequem erreichbar – ein völlig neuer Aspekt in der Kriegsführung angesichts der katastrophalen Verluste bei den vorangegangenen Luftangriffen auf London.

Intrigen über Intrigen – der Kampf um Peenemünde

Auch *Dornbergers* Vorstoß bei Reichsrüstungsminister *Albert Speer*, brachte keinen Erfolg bezüglich einer höheren Dringlichkeitsstufe. Er versprach zwar, den Bau des A4-Abschubbunkers an der französischen Kanalküste bei Watten in die Wege zu leiten, konnte jedoch die Dringlichkeitsstufe nicht ändern. Stattdessen brachte er *Dornberger* mit Direktor *Degenkolb*, dem Leiter des Sonderausschusses Lokomotiven zusammen.

Ein Mann mit großer Durchsetzungskraft und ausgezeichneten Beziehungen – wie *Speer* meinte. Doch durch diese Verknüpfung mit der Industrie begann ein Kampf um Peenemünde. *Degenkolb* setzte nun alles daran, die Anlagen dem Heer zu entreißen. Die militärische Versuchsanstalt sollte in eine GmbH umgewandelt werden. Bisher hatte die Industrie nicht an die Raketentechnik geglaubt. Doch nun zeichnete sich ein Erfolg ab, den die Industrie für sich verbuchen wollte. Natürlich sollten gleichzeitig die damit verbundenen Gewinne eingestrichen werden. *Degenkolb* gründete verschiedene Arbeitsausschüsse, darunter den Sonderausschuß A4. Eine Kommission für Fernschießen entstand. Sie war zusammengesetzt aus Persönlichkeiten des Munitionsministeriums, der Großindustrie, des Luftfahrtministeriums, des Stabes des Chefs der Heeresrüstung und Befehlshabers des Einsatzheeres. In drei Werken, dem **Versuchs-serien-/Entwicklungswerk Peenemünde**, den **Zeppelinwerken in Friedrichshafen** und in den **Rax-Werken bei Wiener Neustadt** wollte *Degenkolb* monatlich 300 Stück A4 entstehen lassen, obwohl sich die A4 immer noch im Ent-

wicklungsstadium befand. Ein unterirdisches Werk in einem stillgelegten Gipsbergwerk unter dem Kohnstein bei Nordhausen/Harz, das sog. **Mittelwerk**, sollte als Ersatz bei Ausfällen einspringen. Hier arbeiteten bei Kriegsende über 10.000 Menschen, meist KZ-Häftlinge aus dem Lager Dora unter unwürdigsten Bedingungen. Für die einzelnen V2-Teile wurden dann in Munitionsanstalten eigens Zwischenlager eingerichtet (z. B. im bayerischen Straß). Doch durch die Lagerung und durch Witterungseinflüsse stellten sich Defekte ein, so daß die V2 nach Fertigstellung nur noch durch Schnelltransporte an die Front transportiert und binnen dreier Tage abgeschossen wurde.

Trotz des erfolgreichen Starts im Oktober 1942 gab es jedoch noch unzählige Schwachstellen bei der V2. Umfangreiche Vereinfachungen waren erforderlich, bevor in Serienfertigung gegangen werden konnte. Doch das interessierte *Degenkolb* nicht. Die Produktion in den Serienwerken lief trotzdem an. Ständig wachsende Gegensätze und Schwierigkeiten zwischen dem Entwicklungswerk Peenemünde und den Fertigungswerken waren die Folge. Allerdings verfügte auch *Degenkolb* nicht über ausreichende Beziehungen, ohne höchste Dringlichkeitsstufe alle erforderlichen Baumaterialien und Arbeitskräfte für die Produktion zu beschaffen. Er verschlimmerte die Lage in Peenemünde noch zusätzlich, indem er von dort für seine Produktionswerke ständig Fachkräfte abzog.

Aus Geheimhaltungsgründen durften in Peenemünde keine Ausländer beschäftigt werden, und ohne höchste Dringlichkeitsstufe waren keine Fachkräfte zu bekommen – ein Teufelskreislauf. *Dornber-*

ger war der Verzweiflung nahe. Mittlerweile schrieb man das Jahr 1943 und Hitler hatte sich immer noch nicht für die Fernrakete entschieden. Im Gegenteil, es kam noch schlimmer. Hitler hatte ge-

träumt, daß kein A4 jemals England erreichen konnte. Nun hatte es Dornberger neben den Zuständigkeitskämpfen um Peenemünde auch noch mit den Träumen des Kriegsherrn zu tun.

Oberth wird kaltgestellt

Oberth war zwar ein Pionier der Raketentechnik, aber an der Entwicklung der V2 war er nicht beteiligt. Nach einem offiziellen Gespräch mit Dornberger und von Braun erhielt Oberth im Jahr 1938 ein Zweijahresstipendium von der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt. Er sollte spezielle Forschungen, die von seinem Standpunkt aus zur Entwicklung der Wissenschaft beitragen, durchführen. Hiermit sollte verhindert werden, daß Oberth sich mit seinem Wissen ins Ausland absetzte. Obwohl er bei seinen Studien in Felixdorf in der Nähe von Wien (Österreich war bereits angeschlossen) gute Erfolge erzielte, arbeitete er für die Schublade. Schließlich wurde er nach Dresden an die Technische Hochschule versetzt und sollte dort Kraftstoffpumpen für die A4 ausarbeiten. Doch hiermit war Oberth nicht zufrieden. Als er nach Rumänien abreisen wollte, stellte man ihn vor die Wahl: entweder KZ-Haft oder Deutsche Staatsbürgerschaft. Er entschied sich für das letztere.

Oberth ging schließlich im Jahr 1941 nach Peenemünde, doch war die Raketenentwicklung zu diesem Zeitpunkt bereits im wesentlichen abgeschlossen. Oberth erhielt wiederum belanglose Aufgaben. Zuerst sollte er verschiedenste technische Ideen prüfen, die für die Raketenentwicklung von Nutzen sein konnten, dann erarbeitete er Perspektiven für Mehrstufenraketen, schließlich wurde er einfacher Mitarbeiter im Aerodynamischen Labor. Auf seinen Wunsch verließ Oberth im Jahr 1943 Peenemünde und arbeitete bis zu Kriegsende bei der WASAG in Reinsdorf an der Entwicklung einer ferngelenkten Feststoff-Luftabwehrrakete. Die Peenemünder Führung hatte keine Einwände.

Auch die SS interessiert sich für Peenemünde

Bereits im April 1943 schiebt sich eine neue Macht in den Vordergrund. Reichführer SS Heinrich Himmler besucht Peenemünde. „Wenn der Führer sich entschließt, dem Vorhaben seine Unterstützung zu geben, dann ist Ihre Arbeit nicht mehr eine Angelegenheit des Hee-

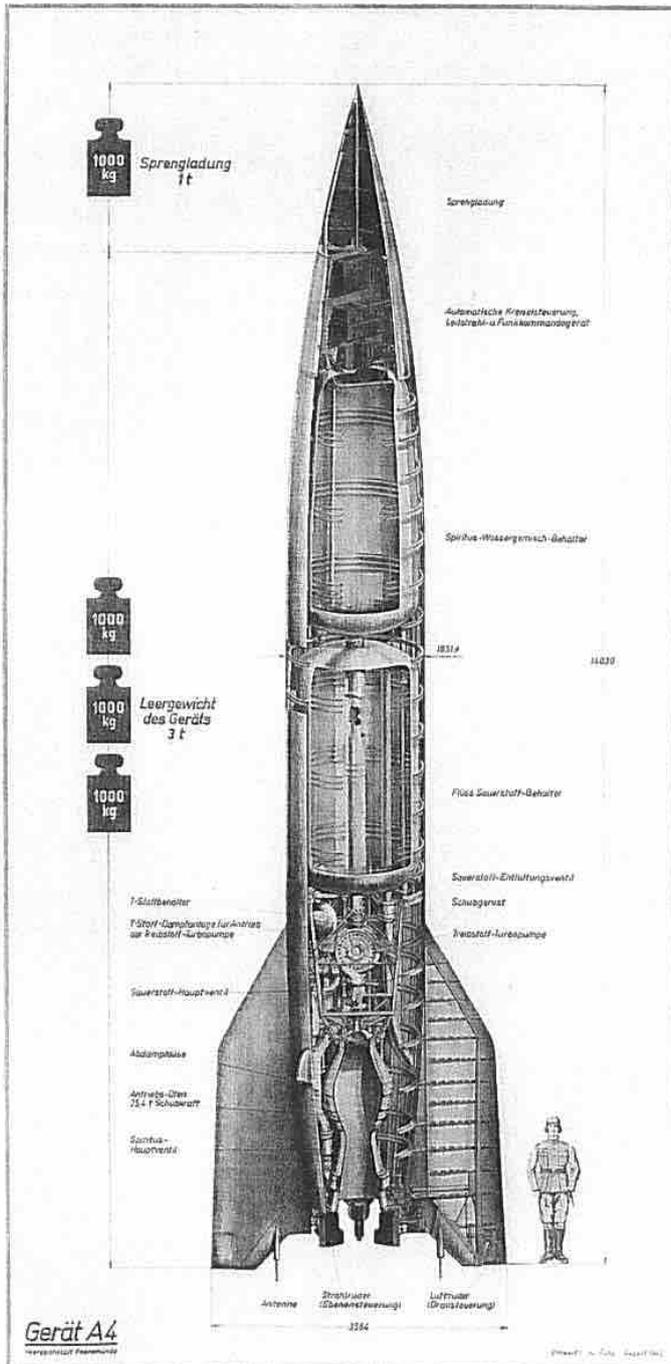


Abb. 6: Schnitt durch die V2 aus dem Jahr 1942 (Photo Deutsches Museum München).

resaffenamtes oder des Heeres überhaupt. Sie gehört dann dem deutschen Volk. Ich übernehme Ihren Schutz gegen Sabotage und Verrat." *Dornberger* hatte bereits eine gewisse Vorahnung bei diesen Worten, und er lag richtig. *Himmler* schmiedete verschiedenste Intrigen. Zunächst wurde *Oberst Zanssen*, der Kommandeur der Heeresversuchsanstalt Peenemünde, aus fadenscheinigen Gründen mit sofortiger Wirkung abgelöst, allerdings mußte er später wieder auf Drängen *Dornbergers* eingesetzt werden – zumindest für kurze Zeit. Der Kampf zwischen Heereswaffenamt und der SS hatte begonnen.

Bereits im September 1943 wurde SS-Brigadeführer und Generalleutnant der Waffen-SS *Dr. Heinz Kammler* (geb. 1901) mit den Bauarbeiten für die vom Sonderausschuß A4 gelenkte Fertigung beauftragt. Ab diesem Zeitpunkt nahm *Kammler*, der zuvor Verantwortlicher für die Errichtung der Gaskammern in den Konzentrationslagern war, immer häufiger unaufgefordert an Besprechungen und am Versuchsschießen in Peenemünde teil. Er erschlich sich das Vertrauen der Mitarbeiter und spielte einen gegen den anderen aus.

Von Braun und Riedel wegen Sabotage verhaftet

Im März 1944 wurden von *Braun*, *Riedel* und *Gröttrup*, der stellvertretende Leiter der elektrotechnischen Abteilung, von der Gestapo wegen angeblicher Sabotage verhaftet. Ihnen wurde vorgeworfen, es sei nie ihre Absicht gewesen, eine Waffe zu bauen. Sie hätten die ganze Entwicklung nur betrieben, um Geld für ihre Versuche und die Bestätigung ihrer Ideen zu bekommen. Ihr eigentliches Ziel sei nach wie vor die Weltraumfahrt. Dadurch, daß sie an ihren Weltraumträumen hingen, hätten sie nicht ihre ganze Kraft und Energie für die Fertigstellung des A4 verwendet. Das wäre Sabotage. *Dornberger* setzte sich mit äußerster Kraft für seine Mitarbeiter ein. Bei einer Vorsprache im SS-Sicherheitsamt in Berlin erfuhr er, daß auch gegen ihn ein dicker Aktenordner vorlag. Bisher sei es noch nicht zu einer Verhaftung gekommen, da er die bedeutendste Kraft auf

dem Raketensektor sei. Nur durch *Dornbergers* ausgezeichnete Beziehungen zum OKW (Oberkommando der Wehrmacht) gelang es ihm, die drei innerhalb weniger Tage wieder frei zu bekommen. Von Braun holte er selbst – bewaffnet mit einer großen Flasche Cognac – vom Gefängnis ab.

Die SS übernimmt Peenemünde

Mitte 1944 schrieb *Himmler* an Generalfeldmarschall *Keitel* und verlangte eine Zusammenfassung der verschiedenen Bevollmächtigten und Dienststellen des Raketenprogramms in einer starken Hand. Aufgrund einer Stellungnahme des Heereswaffenamts entschied sich

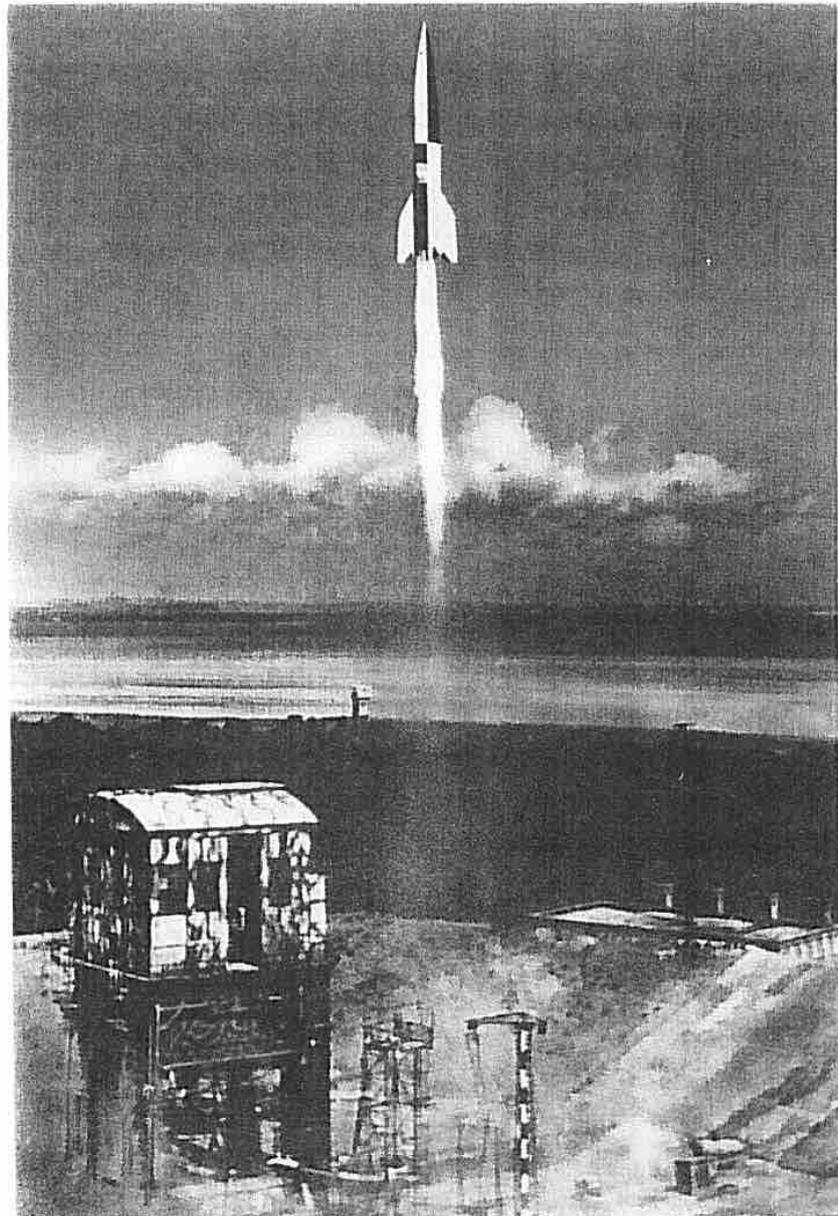


Abb. 7: Ein erfolgreicher Start einer V2 vom Prüfstand VII der Heeresversuchsanstalt Peenemünde (1943) (Photo Deutsches Museum München).

Keitel jedoch gegen einen Sonderbeauftragten. Das Heereswaffenamt fürchtete eine Beschränkung seines Einflusses. Um der Übernahme durch die SS zu entgehen, hatte es im Juni 1944 das Entwicklungswerk unter einem Generaldirektor, der von der Fa. *Siemens* entliehen wurde, in eine Privatfirma unter dem Namen EMW (Elektromechanische Werke) umgewandelt. Dann forderte die SS den Rücktritt von *Oberst Zanssen*. Das HWA gab, des Kampfes müde, schließlich auf und ließ ihn fallen. Peenemünde, bis dahin komplett unter Führung von *Dornberger*, wurde aufgespalten. *Dornberger* übernahm die Pulverraketenabteilung (Wa Prüf 11), *General Roßmann* übernahm die neu geschaffene Abteilung für Flüssigkeitsraketen (Wa Prüf 10). Der Chef der Heeresrüstung und Oberbefehlshaber der Ersatzheeres *Generaloberst Fromm* versuchte nun, Peenemünde zurückzuerlangen. Ein heillooses Chaos entstand. Am 20. Juli 1944, nach dem Attentat auf *Hitler*, übernahm der Reichsführer SS als Nachfolger *Fromms* dessen Aufgabenbereich. Damit entriß die SS Peenemünde dem Heereswaffenamt. Im August 1944 wurde *Dr. Kammler*, ein vollkommener Laie in der Raketentechnik, zum Sonderbevollmächtigten für das gesamte A4-Programm ernannt. *Kammler*, ein Mann, der erst im Juli 1944 im Intrigenkampf das Peenemünder Programm offiziell als ein Hirngespinnst, seine Verwirklichung als aussichtslos und seine Weiterentwicklung als ein Verbrechen am deutschen Volke bezeichnet hatte!

Peenemünde erhält höchste Dringlichkeit – zu spät

Erst nach *Dornbergers* und von *Brauns* Vortrag am 07.07.1943 vor *Hitler*, *Keitel*, *Jodl*, *Buhle* und *Speer* im Führerhauptquartier in Rastenburg wurde Peenemünde die höchste Dringlichkeitsstufe bewilligt. *Hitler* war nun auf einmal gepackt von der Raketentechnik und sah im Einsatz des A4 die Möglichkeit, eine entscheidende Wendung des Kriegs herbeizuführen. Er wollte statt einer zehn Tonnen Nutzlast. Doch *Dornberger* war damals bereits klar, daß es für eine entscheidende Kriegsbeeinflussung durch

die V2 bereits zu spät war. Er ahnte bereits damals, daß *Hitlers* Hoffnungen durch das A4 nicht erfüllt werden konnten. Auf einmal sah er sich der gefährlichen Dynamik des unberechenbaren Führers gegenüber.

Hitler entscheidet erneut falsch

Bei der o.g. Besprechung hatte *Dornberger* die beiden prinzipiellen Abschußmöglichkeiten des A4 erläutert – von Großbunkern aus, in denen auch eine Endmontage erfolgen konnte, oder von mobilen motorisierten Batterien aus. *Dornberger* stellte klar die deutlichen Vorteile der gut tarnbaren mobilen Stationen dar. Doch *Hitler* war ein Freund von Großbunkern. Er wollte gleich zwei oder drei von der Sorte bauen. Die Decken sollten aus sieben Meter mächt-

gem Stahlbeton bestehen... „diese Bunker müssen die feindlichen Flieger anlocken wie Honig die Fliegen. Jede Bombe, die hier fällt, fällt nicht in Deutschland.“ *Hitler* entschied für die Fertigstellung des Großbunkers in Watten/Frankreich und für die Errichtung eines V2-Lager- und Endmontagebunkers bei Wizernes/Frankreich. Eine weitere krasse Fehlentscheidung *Hitlers*, wie bereits die nahe Zukunft ergeben sollte.

Angriff auf Peenemünde – die Nacht vom 16.08.1943

Dem Peenemünder Team war klar, daß die Versuchsanstalt trotz Tarnung von den Alliierten irgendwann erkannt werden mußte. Der Kondensstreifen der Rakete – der gefrorene Blitz – war sogar

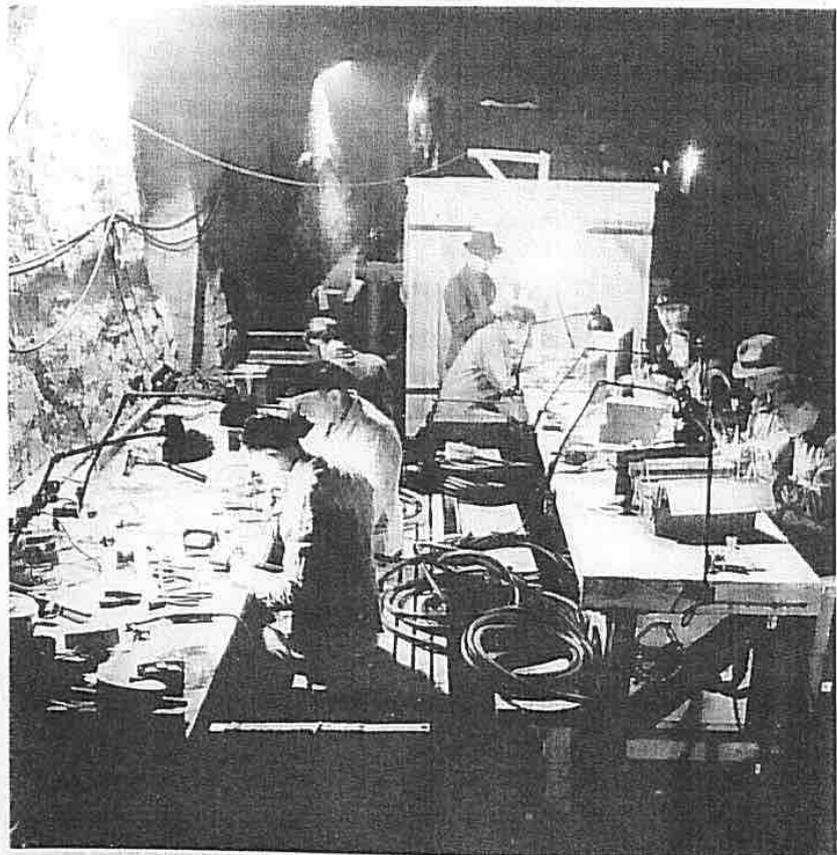


Abb. 8: Eingangsbereich zum Mittelwerk bei Nordhausen/Harz. In der V2-Produktion arbeiteten unter menschenunwürdigen Bedingungen vor allem Häftlinge des nahegelegenen KZ Dora. Hunderte fanden den Tod (Photo Deutsches Museum München).

von Schweden aus zu erkennen. Nachdem der Britische Intelligence Service bereits im Winter 1942/43 gehäuft Berichte über eine geheime deutsche Fernwaffe erhielt, begann unter Leitung der Royal Air Force die größte Luftaufklärungsaktion der Geschichte. Hierbei wurde nicht nur Peenemünde aufgedeckt, sondern auch die Bunkeranlagen bei Watten und Wizernes. Anfang Dezember 1943 wurden dann auch die über 70 fast über 100 m langen sog. Ski-Bauten enttarnt, in denen die V1 gelagert waren.

Am 16.08.1943 erfolgte der erste Großangriff auf Peenemünde. Es waren über 600 viermotorige englische Bomber beteiligt. Deutsche Flak und Nachtjäger konnten nur 47 Maschinen abschießen. Selbst wenn 50% abgeschossen worden wären, so hätten die Engländer kalkuliert, wäre die Aktion erfolgreich gewesen. Über 1.500 t Sprengbomben und eine ungeheure Menge an Brandbomben gingen auf das Areal nieder. Annähernd 800 Tote waren zu beklagen, darunter auch *Dr. Thiel*, der Leiter der Abteilung für die Grundlagenforschung für Triebwerke. Der Sachschaden war jedoch gering. Nach einer kurzen Verzögerung konnte weitergearbeitet werden. Da nur die notwendigsten technischen Anlagen instandgesetzt wurden und unmittelbar nach dem Angriff geeignete Tarnmaßnahmen ergriffen wurden, gelang es, zumindest eine Zeitlang, den Eindruck eines total zerstörten Werkes zu erzeugen. Kurz nach Peenemünde wurden auch die Serienwerke in Friedrichshafen und Wiener Neustadt in Schutt und Asche gelegt. Die Produktion wurde daraufhin ins Mittelwerk verlegt.

Angriffe auf die Großbunkeranlagen Watten und Wizernes

Bereits zehn Tage nach dem Angriff auf Peenemünde erfolgte der erste Angriff auf die geplante Abschussbase in **Watten**. Von der Baustelle blieb nur noch ein wüster Haufen an Baumaterial, Beton und Armierung übrig. Doch *Dorsch*, der Leiter der Organisation *Todt*, konnte einen Teil des Bunkers noch retten. Auf die fünf Meter dicken, damals erst vier

Meter hohen Außenwände wurde die drei Meter dicke Betondecke direkt aufbetoniert. Beides zusammen – Tausende von Tonnen schwer – wurde dann hydraulisch gehoben und unter diesem Schutz wurden dann die Seitenwände hochbetoniert. Zuletzt wurde die Decke auf sieben Meter aufbetoniert. Der Rohbau sollte als Sauerstofferzeugungsanlage umgenutzt werden und wurde weitgehend fertiggestellt. Die Luftangriffe auf Watten gingen jedoch weiter. Zwar konnten die Spezialbomben die Decke nicht durchdringen, doch erschütterten sie den natürlichen Untergrund so stark, daß die Fundamente, die für die Anlagen zur Sauerstofferzeugung vorgesehen waren, unbrauchbar wurden. Das Projekt wurde aufgegeben.

Der Großbunker in **Wizernes**, in der Nähe eines ehemaligen Kalksteinbruchs und ursprünglich als V2-Endlager geplant, wurde daraufhin als Abschussbase umkonstruiert. Dorsch wollte zunächst auf den Kalkfels die 6 m dicke Betonglocke aufbetonieren, anschließend den Fels im Schutz der Decke entfernen und nach und nach Stützpfeiler für die Decke einbringen. Doch durch den Einsatz

sechs Tonnen schwerer englischer Spezialbomben (sog. tall boys) wurde der Fels im Umkreis so zermürbt, daß infolge einstürzenden Gesteins die Bauarbeiten eingestellt werden mußten. Nach endlosen Diskussionen und angesichts der Invasion der Alliierten wurden schließlich 27 mobile Feldstellungen (sog. Meilerwagen) für den V2-Abschub eingerichtet.

Der erste große konzentrierte Angriff auf die „Ski-Anlagen“, die V1-Lager, erfolgte mit mehr als 1.300 amerikanischen Flugzeugen am 24.12.1943. Aufgrund der massiven Bauweise der Anlagen war der Erfolg jedoch gering. Daher wurden die Ski-Anlagen innerhalb weniger Tage (!) auf dem amerikanischen Luftwaffenversuchsplatz Eglin Field, Florida, 1 zu 1 nachgebaut. Man begann mit Versuchen, auf welche Weise und mit welchen Waffen die größten Zerstörungen hervorgerufen werden konnten. Es wurde deutlich, daß nur Angriffe mit überschweren Bomben aus geringster Höhe mit größter Treffsicherheit auf die verletzlichsten Punkte Erfolg versprachen. Eigens wurde ein Dokumentarfilm von Sachverständigen aus Hollywood aufgenommen.



Abb. 9: Erprobung des Meilerwagens mit einem A4-Modell auf dem Prüfstand VII im Jahr 1942. Die V2-Offensive wurde lediglich mit etwa 30 dieser mobilen Abschussstationen durchgeführt (Photo Deutsches Museum München).

Mit den Bombardierungen der Ski-Anlagen wurde wenige Wochen vor der Invasion am 06.06.1944 begonnen. Doch trotz Bombardierungen und der Invasion flogen am 12.06.1944 die ersten V1, sie wurden auch fliegende Bomben genannt, nach London. Bis Kriegsende verschossen die Deutschen über 22.600 V1-Raketen, davon fast 9.000 nach London und annähernd 12.000 auf Festlandsziele. Da die V1 sehr langsam (und geräuschvoll) flog, konnten über 6.000 durch Flak oder Jäger abgeschossen werden.

8. September 1944 – Das Zeitalter einer neuen Waffe beginnt

Nachdem die halbfertigen Abschußbasen durch die Invasion aufgegeben werden mußten, begannen die Verschußbatterien 444 und 485 am 8. September 1944 mit dem Raketenbeschuß auf Frankreich (Lille, Paris, Tourcoing), England (London, Norwich), Belgien (Antwerpen, Lüttich) und Holland (Maastrecht) von mobilen Stellungen aus. Insgesamt wurden etwa 3.000 Raketen (etwa 50% der Serienfertigung) erfolgreich verschossen, davon 1.225 auf London und 1.593 auf Antwerpen. Offizielle Angaben aus England nennen 1.054 Treffer mit 2.745 Toten und 6.523 Schwerverletzten. In Belgien trennte man nicht auf ... fast 6.500 Tote und über 22.500 Schwerverletzte durch V1- und V2-Beschuß. Die V2-Offensive war am 28.03.1945 zu Ende. Am 6. April besetzten amerikanische Verbände das Mittelwerk. Alle dort noch lagernden Raketen-teile wurden nach USA verschifft.

Peenemünde wird geräumt

Im Januar 1945 bekam *Dornberger* vom Rüstungsministerium in Berlin den Befehl, Peenemünde zu räumen und nach Bleicherode im Harz umzuziehen. Das kam allen Raketenforschern entgegen, denn sie wollten die Erfindungen lieber den Amerikanern als den immer näherrückenden Russen überlassen. Kaum im neuen Quartier angekommen, mußten sie kurz vor Kriegsende auf Befehl der SS wiederum umziehen, zusammen mit Winkanal und gesamtem Stab

in eine umzäunte Kaserne in den Vor- alpen bei Oberammergau. Ihre Funktion war klar, *Kammler* wollte sie als Pfand benutzen, um seinen Kopf vor den Amerikanern zu retten. Doch gelang es *Dr. Steinhoff*, einem der Peenemünder Ingenieure, einen ihrer SS-Wachmänner auf ihre Seite zu bringen, so daß sie sich den Amerikanern stellen konnten. *Kammler* beging im April 1945 bei den Kämpfen um Berlin Selbstmord.

Der Krieg ist aus

Das Mittelwerk wurde zunächst von den Amerikanern besetzt und alle noch dort befindlichen Raketen in die USA verschifft. *Von Braun* ging nach dem Krieg zusammen mit vielen Peenemündern in die USA und wurde dort schließlich der Zentrale Koordinator des Ramfahrtprogramms. *Von Braun* starb 1977. *Dornberger* wurde an England ausgeliefert und war von 1945 bis 1947 in Haft. Er ging 1949 in die USA und war dort zunächst als Berater für die Luftwaffe tätig. Ab 1950 trat er in den Dienst der Luftfahrtgesellschaft *Bell Aircraft Corporation* ein und hatte dort von 1959 bis

1965 die Position des Vizepräsidenten inne. Während dieser Zeit war er an der Entwicklung wiederverwendbarer Raumgleiter beteiligt. Er starb 1980 in Ottersweiler (Kreis Rastatt). „*Papa Riedel*“ ging nach dem Krieg nach England und arbeitete dort am britischen Raketenprogramm mit. Das Mittelwerk fiel nach dem Krieg schließlich in die russische Zone. Die russischen Besatzer konnten noch zahlreiche ehemalige Beschäftigte des Werks auffinden und begannen unmittelbar nach Kriegsende mit der Wiederaufnahme der Raketenproduktion auf deutschem Boden. Nach ein paar Monaten, als sie mit der Herstellung vertraut waren, bauten sie alle Anlagen ab und in der Sowjetunion wieder auf. Der Wettlauf in den Weltraum hatte begonnen.

Von den Anlagen in Peenemünde ist heute nur noch ein kleiner Teil erhalten und als Museum ausgebaut. Ein Besuch soll lohnenswert sein. Die beiden Großbunkeranlagen sind noch erhalten. Es gibt Pläne, hier ein Museum für Welt- raumfahrt bzw. ein Dokumentationszentrum einzurichten. Am Mittelwerk wurde für die vielen Opfer eine Gedenkstätte eingerichtet.



Die 3 deutschen Väter der Raketentechnik (von links) Nebel, Oberth und von Braun beim ILA-Jubiläum in der Frankfurter Paulskirche, September 1959. (Photo: Deutsches Museum München)

Soviel zur geheimnisvollen V2. Läßt man die Geschichte der V2 nocheinmal reuepassieren, so ist bei den eingangs erwähnten Zeitzeugenaussagen doch einiges an Phantasie mit im Spiel gewesen. Die Stellen, die mit dieser Waffe zu tun hatten, können auf sehr wenige beschränkt werden:

- die V2 wurde nur in vier Werken zusammengebaut, die Einzelteile kamen aus unterschiedlichen Zulieferbetrieben
- die Sprengköpfe konnten in nur wenigen Sprengstoffwerken gefüllt werden, die über die erforderlichen Einrichtungen verfügten
- die komplette V2 wurde nur kurzzeitig in speziellen Munas zwischengelagert; aufgrund sich einstellender Defekte durch die Lagerung ging man dazu

über, die Raketen sofort nach dem Zusammenbau zu den Abschußstellen zu transportieren

- stationäre Abschußbasen gab es nicht; da die Reichweite der Rakete zunächst nur etwa 350 km betrug, wurden die mobilen Abschußstationen so nahe wie möglich am Zielgebiet eingerichtet; es handelt sich folglich um nur sehr wenige Stellen, an denen Raketen während der sehr kurzen V2-Offensive tatsächlich abgeschossen wurden
- an den Abschußbasen treten keine Kontaminationen durch rüstungsspezifische Substanzen auf; die verwendeten Substanzen sind als nicht umweltrelevant einzustufen.

Eine V3 gab es übrigens auch noch – die Versuchsgleichdruckkanone des Inge-

nieurs Cönders der Saarbrückener Firma Röchling. Eine Waffe, für die die Munition – sog. Gibraltar-Granaten – schwerpunktmäßig in der HMA Feucht gebaut wurden ... doch dies ist eine andere Geschichte.

Literaturverzeichnis:

1. FORD, B. (1981): Die Deutschen Geheimwaffen. – 159s, München.
2. BERGAUST, E. (1976): Wernher von Braun - Ein unglaubliches Leben. – 637s, Düsseldorf.
3. DORNBERGER, Dr. W. (1952): V2 – Der Schuß ins Weltall – Geschichte einer großen Erfindung. – 294s, Esslingen.
4. HAHN, F. (1992): Waffen und Geheimwaffen des Deutschen Heeres 1933–1945. – 320s, Bonn.
5. internet: Im Internet sind auf verschiedenen websites umfangreichste Informationen zur Raketengeschichte zu finden.
6. NEBEL, R. (1972): Die Narren von Tegel.
7. RAUSCHENBACH, B. (1995): Hermann Oberth 1894–1989 – Über die Erde hinaus. – 286s, Wiesbaden.