

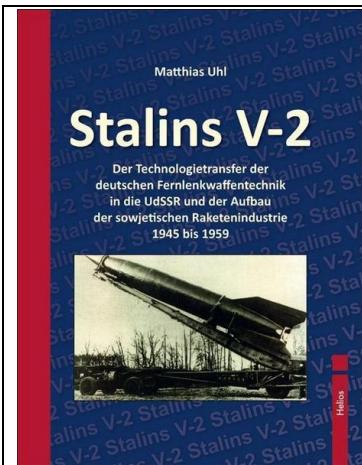
Eine Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart

Stalins V-2 (Teil I)

Ich hatte im letzten Infoblatt angekündigt, dass sich Dr.-Ing. Joachim Wernicke mit dem Buch von Matthias Uhl – „Stalins V2“ – eingehend befasst hat. Um den Lesern dieses nahe zu bringen, hat er für das Infoblatt eine gestraffte Buchbesprechung erarbeitet. Ich möchte nun diese in mehreren Folgen im Infoblatt veröffentlichen.

Der Titel des Buches lautet in voller Länge:

Stalins V2 – Der Technologietransfer der deutschen Fernlenkwaffentechnik in die UdSSR und der Aufbau der sowjetischen Raketenindustrie 1945 bis 1959.



Bonn 2016:

Bernard & Gaef/Mönch,
Lizenzausgabe Helios, ISBN 978-
3-86933-176-8, 304 Seiten,
Großformat

Nun zu den Ausführungen
von Herrn Wernicke:

Bei dem Buch handelt es
sich um die aus dem Jahr
2000 stammende
Doktorarbeit von Matthias
Uhl an der Universität
Halle-Wittenberg.

Als Historiker am
Deutschen Historischen
Institut in Moskau war er

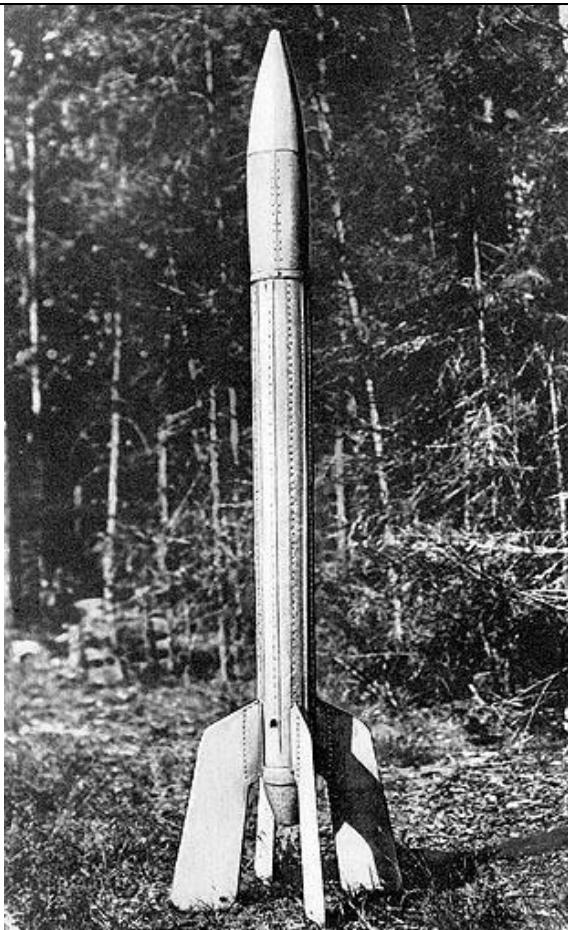
erstmal in der Lage, in großem Umfang amtliche sowjetische Quellen zur Übernahme der deutschen
Raketentechnologie nach dem Zweiten Weltkrieg auszuwerten. Dadurch ergibt sich ein Gesamtbild,
das landläufige Vorstellungen zu der Thematik korrigiert.

Um es vorweg zu nehmen: Das Buch liest sich spannend wie ein Krimi. Und es beeindruckt nicht
nur die Fülle der Detailangaben, sondern auch die Übersicht des Autors über die komplizierten
Behördenverflechtungen innerhalb des Sowjetsystems. Auch erscheint es überraschend, auf welche
Informationsoffenheit Matthias Uhl beim Einblick in russische Archive offenbar traf, obwohl seine
Forschungsergebnisse nicht dem Tenor der offiziellen sowjetischen Geschichtsschreibung
entsprachen.

Vor Kriegsende 1945

Die Anfänge der sowjetischen Flüssigkeitsraketenforschung gehen auf die frühen 1930er Jahre zurück
und hatten von Beginn an militärische Zielsetzung. 1933 erreichte erstmals eine 18 kg schwere
Rakete des Instituts „GIRD“ 400m Höhe.

Im selben Jahr entstand das „Reaktive Forschungsinstitut“ (RNII). Dort waren Techniker tätig, die
die spätere Entwicklung entscheidend bestimmen sollten, darunter Sergei Koroljow und Walentin
Gluschko. Förderer der Arbeiten war Marschall Michail Tuchatschewski. Durch den deutschen
Spion Willy Lehmann, im nationalsozialistischen „Reichssicherheitshauptamt“ tätig, erhielt die
sowjetische Führung laufend Informationen über deutsche Rüstungsprojekte.



Der erste Start der GIRD-09 Rakete war am 17. August 1933 und erreichte eine Höhe von 400 Meter

Bild: www.mentallandscape.com/S_GIRD.htm

1937 erreichte eine Flüssigkeitsrakete des RNII 12 km Schussweite. In diese Zeit fiel allerdings eine der stalinistischen „Säuberungen“. uchatschewski und leitende Mitarbeiter des RNII wurden verhaftet und erschossen. Koroljow und Gluschko verschwanden 1938 auf Jahre in Straflagern.

Nach dem deutschen Angriff auf die Sowjetunion 1941 setzte die Rote Armee massenhaft feststoffgetriebene Artillerieraketen ein. Die dortige Entwicklung von Flüssigkeitsraketen stagnierte. Nachdem der Spion Lehmann 1942 enttarnt und erschossen worden war, fehlte der sowjetischen Führung der Informationskontakt über die deutsche Raketenentwicklung.

Doch Mitte 1944, auf dem Vormarsch durch Polen, fand die Rote Armee Raketentrümmer aus den dortigen V-2-Versuchsschüssen. Eilig wurde zur Begutachtung des Materials aus den Resten des RNII-Personals eine Gruppe von Raketentechnikern zusammengestellt. Darunter befanden sich Koroljow und Gluschko, die hierzu aus dem Straflager entlassen worden waren.

Ende 1944 bestand in Moskau eine recht genaue Vorstellung über Technik und Leistungen der V-2. Im April 1945 fiel die Entscheidung, deutsche Rüstungstechnologie, darunter die V-2 und die Flugabwehrakete „Wasserfall“, möglichst vollständig zu erbeuten.

Nach dem alliierten Bombenangriff auf die Raketenentwicklungsstelle Peenemünde im August 1943 war die Produktion der V-2 in unterirdische Stollen im Harz, bei Nordhausen, verlegt worden, in das „Mittelwerk“. Ein großer Teil der Peenemünder Techniker war dorthin versetzt worden. Häftlinge aus Konzentrationslagern hatten ab Herbst 1943 die Stollen ausbauen und dort Anfang 1944 Flügelbomben „V-1“, Raketen „V-2“ und Flugtriebwerke herstellen müssen. Ein Drittel der 60.000 Häftlinge, die dort eingesetzt waren, kam durch die unmenschlichen Verhältnisse zu Tode.

Im neuen Infoblatt des Jahres 2019 wird der nächste Abschnitt der Buchbesprechung:
„**Ab Kriegsende**“ behandelt.

Nach Veröffentlichung seiner Kummersdorf-Stellungnahme schreibt uns Herr Wernicke:
„Vielen Dank auch für die Bereitschaft, auch meine Buchbesprechung zu Uhl, Stalins V-2, aufzugreifen. Inzwischen hatte ich durch einen Zufall Gelegenheit, mit dem Ballistikera, Sohn des bei Uhl auch erwähnten Dr. Waldemar Wolff, zu sprechen, Dr. Helmut Wolff, Schöneiche bei Berlin. Er war im jugendlichen Alter auf der Insel Gorodomlja aufgewachsen, hatte später in Leningrad/Petersburg studiert, wurde in der DDR der führende Fusionsphysiker und ist nach wie vor in Kontakt mit der Historikergruppe auf Gorodomlja. Alles eine spannende Geschichte, zu deren Sicherung Sie mit dem Verein, meines Erachtens, einen unschätzbarren Beitrag leisten, selbst wenn das zurzeit nicht „in Mode“ ist.“

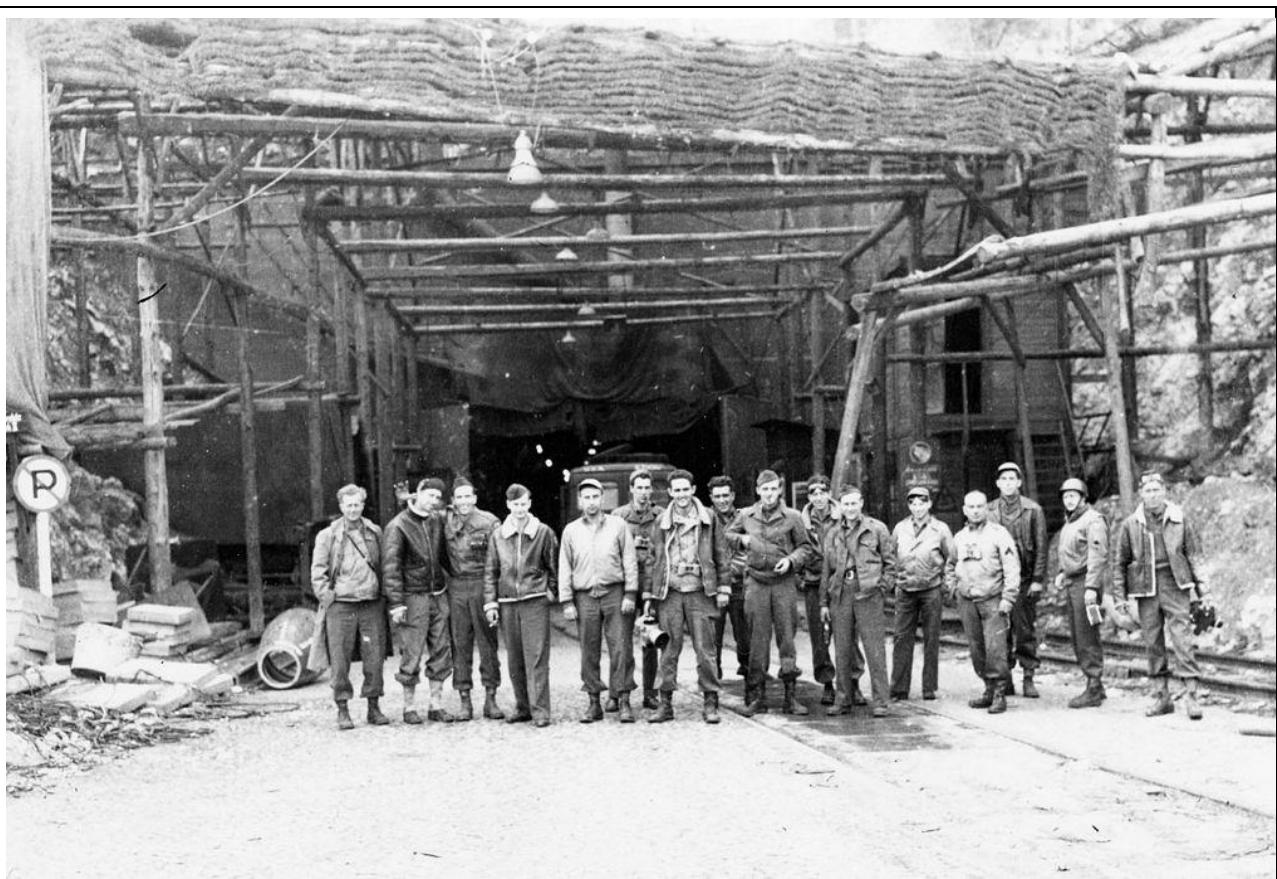
Kf

Eine Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart Stalins V-2 (Teil II)

Wie im letzten Infoblatt 2018 angekündigt, führe ich die Buchbesprechung von Dr.-Ing. Joachim Wernicke fort.

Der nächste Abschnitt lautet: „**Ab Kriegsende**“

Als die amerikanische Armee im April 1945 das voll funktionsfähige Mittelwerk einnahm, waren dort 5.700 V-2 und 6.300 V-1 gebaut worden, und große Materialmengen lagerten dort. Von der V-2, aus über 20.000 Einzelteilen bestehend, waren im Mittelwerk nur die Zellen hergestellt worden, und die Raketen wurden dort zusammengebaut, aus Baugruppen, die von Industriefirmen zugeliefert wurden.



Angehörige der US Air Force während einer Besichtigung des Mittelwerks
Foto: U.S. Air Force,

Bis zur vereinbarten Übergabe Thüringens an die Sowjets am 1. Juli 1945 hatte die amerikanische Armee aus dem Mittelwerk 100 fertige V-2 und etliche Spezialgeräte abtransportiert. Auch war der technische Leiter, Wernher von Braun, mit 120 führenden Technikern geschlossen zu den Amerikanern übergewechselt, und die komplette technische Dokumentation der Peenemünder Arbeiten war in amerikanische Hände gelangt. Die Briten, bei diesem Beutezug nahezu leer ausgegangen, forderten, das Mittelwerk vor der Übergabe an die Sowjets zu zerstören.

Doch der amerikanische General Dwight Eisenhower (1890-1969) lehnte dies ab, mit der Begründung, die Anlage berge keine Geheimnisse mehr, alle wesentlichen Informationen hätten die Sowjets bereits aus Polen und Peenemünde erhalten.

So fand die sowjetische Expertengruppe im Juli 1945 das funktionsfähige Mittelwerk vor, mit ca. 2.000 Produktionsmaschinen und großen Materialmengen, darunter 75 kompletten V-2-Triebwerken, einige hundert Turbopumpen und Teile für den Zusammenbau von mindestens 10 Raketen. Sehr schnell wurde klar, dass es mit der Demontage und dem Abtransport dieser Anlagen nicht getan wäre, sondern dass die Übernahme der neuen Technologien ein aufwendiges Programm erfordern würde. Es ging um Dutzende Baumuster von damals weltweit einzigartigen Raketen und Strahlflugzeugen.

Offenbar war die Mitwirkung deutscher Techniker hier unverzichtbar. Für deren Verlegung in die Sowjetunion fehlten aber dort die Voraussetzungen. So kristallisierte sich die Lösung heraus, dass der Technologietransfer vor allem in der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands erfolgen müsse. Erst zu einem späteren Zeitpunkt würden deutsche Techniker in die Sowjetunion geholt. Eine *dauerhafte* Einbindung deutsche Techniker in sowjetische Rüstungsprogramme war von Anfang an *nicht vorgesehen*.



A4-Rakete im Mittelwerk. Aufnahme vom Juli 1945 Foto: U.S. Air Force

Im Mittelwerk hatten inzwischen die Demontagen von Ausrüstungen begonnen, zum Abtransport in die Sowjetunion. Diese Demontagen und Transporte erfolgten im gesamten sowjetisch besetzten Gebiet nach einem detailliert ausgearbeitet Plan, der bereits im September 1944 begonnen worden war, unter Federführung der staatlichen Plankommission „GOSPLAN“.

Experten der beteiligten sowjetischen Fachministerien waren für den fachgerechten Abbau der Anlagen zuständig, während „Trophäenbrigaden“ der Roten Armee Arbeitskräfte für Demontage und Transport bereitstellten. Weil die Arbeitskräfte nicht ausreichten, zog die Rote Armee auch ehemalige sowjetische Zwangsarbeiter hinzu...

Schließlich wurden für die Demontage der Mittelwerke auch deutsche Zivilisten zwangsverpflichtet, insbesondere ehemalige dortige Mitarbeiter und Heimatvertriebene aus den deutschen Ostgebieten, die es nach Thüringen verschlagen hatte. Diese Absaugung der vor Ort verfügbaren Arbeitskräfte erschwerte die Beseitigung von Kriegsschäden im stark zerstörten Nordhausen. Ende 1945 sollten die Demontagen der unterirdischen Fabrik offiziell abgeschlossen sein. Tatsächlich zogen sich die Arbeiten bis zum Frühjahr 1948 hin.

Auf Weisung Stalins wurden bereits im Juli 1945 sowjetische Spezialisten nach Nordhausen geschickt, mit Vollmachten gegenüber der sowjetischen Militärverwaltung. Etwa September 1945 gingen die Mittelwerke wieder in Betrieb. Namenslisten der früheren Mitarbeiter des Mittelwerkes lagen vor. So erhielten etliche von ihnen das attraktiv erscheinende Angebot, in ihre alten Arbeitsverträge wieder einzusteigen, unter gleichen Konditionen und bei bevorzugter Versorgung mit rationierten Lebensmitteln. Diesmal nicht unter nationalsozialistischer, sondern unter sowjetischer Leitung.

Im nächsten Infoblatt wird die Buchbesprechung mit dem Abschnitt **Das „Institut Rabe“** fortgesetzt.

kf

Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart Stalins V-2 (Teil III)

Wir möchten die Buchbesprechung von Dr.-Ing. Joachim Wernicke mit dem Abschnitt „Das Institut Rabe“ fortführen:

Die sowjetische Spezialistengruppe, unter Führung von Boris Tschertok und Alexei Issajew, richtete im Juli 1945 in Bleicherode, nahe dem Mittelwerk, das „*Institut Rabe*“ ein, in Abkürzung für „**Raketenbau und – Entwicklung**“. Dieser Ort bot sich an, denn das Peenemünder Entwicklungszentrum war wenige Monate zuvor mit fast 3.000 Mitarbeitern dorthin verlagert worden. Den größten Teil der aus Peenemünde mitgebrachten Ausrüstungen und technischen Unterlagen hatten zwar die Amerikaner mitgenommen, aber es waren Messgeräte und Ausrüstung verblieben, die den Neuanfang erleichterten, und ein großer Teil der ehemaligen Peenemünder Techniker wohnte zu der Zeit in der Region.

Neben dem nahen Mittelwerk war es auch vorteilhaft, dass eine Reparaturwerkstatt für beschädigte V-2 voll in Betriebsbereitschaft war (in Kleinboden), ebenso ein Abnahmeprüfstand für die Funktionstüchtigkeit von bis zu 40 V-2-Triebwerken täglich, mit eigenem Werk für Flüssigsauerstoff und einem Vorrat an 200 neuen, noch nicht getesteten Triebwerken (in Lehesten bei Saalfeld). Die Amerikaner hatten diese Anlage nicht beachtet.

Auch traf es sich gut, dass die Amerikaner nur 50 km entfernt, im hessischen Witzhausen, aus Bleicherode und Nordhausen mitgenommene deutsche Raketenexperten interniert hatten, die dort für ihre speziellen Qualifikationen keine berufliche Perspektive mehr sahen. So gelang es den Sowjets, Helmut Gröttrup, Spezialist für Raketenlenkung und ehemaliger Vertrauter Wernher von Brauns, ab September 1945 für die Leitung des neuen Instituts Rabe zu gewinnen.

Sogar aus den Westzonen kamen Experten aus verwandten Fachgebieten zum Institut Rabe, so der Kreiselspezialist Kurt Magnus und der Aerodynamiker Werner Albrina. Diese Anwerbungen erfolgten zunächst auf der Grundlage der Freiwilligkeit, obwohl im Hintergrund die Drohung des sowjetischen Geheimdienstes „NKWD“ allgegenwärtig war. Im September 1945 komplettierte sich auch das sowjetische Team von Raketenexperten, mit der Ankunft von Koroljow und Gluschko.

Ziel war es, die sowjetischen Techniker zu befähigen, eigenständig V-2-Raketen nachzubauen und weiterzuentwickeln.

Die Montage von V-2-Raketen durch deutsche Techniker, unter sowjetischer Aufsicht, erfolgte ab Oktober 1945 nicht mehr in den unterirdischen Stollen des Mittelwerkes, sondern in dem ehemaligen Reparaturwerk in Kleinboden. Dort waren noch die kompletten Prüfanlagen für die Endkontrolle der Raketen vorhanden.

Ende 1945 waren rund 250 sowjetische und 1.200 Techniker im Institut Rabe und seinen Außenstellen beschäftigt. Eine NS-Vorgeschichte war kein Hindernis für die Mitarbeit. Acht V-2-Raketen waren bereits gemeinsam montiert worden. Die Arbeiten genossen das Wohlwollen der Moskauer Führung, auch dadurch, da sie durch General Gajdukow betreut wurden, Schwiegersohn des Politbüromitglieds Georgi Malenko.

Die planwirtschaftliche sowjetische Industrie wurde durch Fachministerien geführt, an der Spitze stand jeweils ein „Volkskommissar“. Zwischen den Ministerien bestanden Konkurrenzen. Im Herbst 1945 war klar, dass das Raketenprojekt nur erfolgreich sein konnte, wenn es unter der Führung eines Ministeriums konzentriert war. Fachlich standen dabei drei zur Auswahl: Das

Ministerium für Luftfahrtindustrie, das für Munition oder das für Bewaffnung. In einer Unterredung mit Stalin erhielt Gajdukow den Auftrag, einen Vorschlag für die Auswahl auszuarbeiten.

Der Minister für Luftfahrtindustrie war gegen Innovationen eingestellt, weil dadurch die Produktionszahlen für seine Planerfüllung gefährdet würden, damit auch seine persönliche Position. Auch fürchtete er von den Raketen einen Bedeutungsverlust der Luftwaffe. Der Minister für Munition war seit Kurzem in die Entwicklung der sowjetischen Atombombe eingebunden und sah deshalb Raketen als weniger wichtig an. So blieb der Minister für Bewaffnung, Dimitri Ustinow, mit seinem Ministerium in einer Randrolle als Zulieferer für andere Ministerien.

Ustinow zögerte, die neue Aufgabe zu übernehmen. Er schickte seinen Stellvertreter Vasilij Rjabikow nach Deutschland, um eine Einschätzung der Situation zu erhalten. Gajdukow und Koroljow präsentierten dem Besucher die Einrichtungen des Institut Rabe, einschließlich eines Probelaufs des V-2-Triebwerks. Rjabikow war wie erwartet beeindruckt.

Eine weitere gewichtige Stimme war der Artilleriegeneral Nikolai Jakowlew, der für Fernraketen eine große Zukunft sah. So entschied sich Ustinow, die Leitung des Raketenprojekts zu übernehmen. Dies sollte ihn zu einer Karriere bis zum Amt des Verteidigungsministers bringen.

Anfang 1946 konnten Gajdunow, Ustinow, Koroljow und Jakowlew gemeinsam Tendenzen im Zentralkomitee der Kommunistischen Partei abwenden, die Arbeiten in Deutschland abzubrechen und die sowjetischen Spezialisten zurückzuholen. Stattdessen wurden die Arbeiten noch erweitert. Aus dem Institut Rabe wurde das „*Institut Nordhausen*“ für die Rekonstruktion der Fernrakete V-2. Mit Koroljow und Gröttrup erhielt das Institut eine technische Doppelführung, für den Zweck des schnellen und reibungslosen Technologietransfers. Die größte Gruppe der deutschen Experten fand sich in der Abteilung Lenkung, mit 83 Technikern. Leiter V2-Triebwerksproduktion, in Nordhausen angesiedelt, wurde Erich Apel, der ab 1944 den V-2-Reparaturbetrieb in Kleinbodungen geleitet hatte. Er sollte später Karriere in der DDR-Staatsführung machen.

Im Februar 1946 gründete Gajdunow in Berlin ein weiteres Institut, für die Rekonstruktion deutscher Flugabwehraketen, darunter „Wasserfall“. Die Einrichtung erhielt den Namen „*Institut Berlin*“ und unterhielt Außenstellen u. a. in Zittau, Leipzig, Leuna und Peenemünde.

Die Gesamtzahl der Mitte 1946 in der sowjetischen Besatzungszone mit Raketen beschäftigten Techniker lag bei ca. 7.000, davon ca. 1.000 sowjetische Experten.

Der Schwerpunkt der sowjetischen Fernraketenentwicklung lag 1945/46 nicht in der Sowjetunion, sondern in Thüringen.

Der Umfang war durchaus vergleichbar mit den Peenemünder Entwicklungsarbeiten während des Krieges.

Über die weitere Entwicklung ab 1946 berichten wir im nächsten Infoblatt.

kf

Eine Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart Stalins V-2 (Teil IV)

In diesem Teil der Buchbesprechung von Dr.-Ing. Joachim Wernicke geht es um den Umfang der sowjetischen Anstrengungen bei der weiteren Entwicklung ihrer Fernraketen.

Der Schwerpunkt lag auf der Rekonstruktion der V-2-Herstellung.

Aber die sowjetischen Techniker lernten von ihren deutschen Anleitern auch die Schwachstellen der Rakete kennen und entwickelten eigene Verbesserungsvorschläge. Unter der Leitung von Issajew wurde der Triebwerksschub der V-2 bei den Versuchen in Lehesten von 25 auf 35 t gesteigert.

An der V-2-Rekonstruktion waren nicht nur die Institute Nordhausen und Berlin beteiligt, sondern auch Betriebe in der sowjetischen Besatzungszone, die in der Lage waren, benötigte Komponenten herzustellen. So produzierten die Zeiss-Werke- Jena Kreiselgeräte für V-2-Raketen, die zuvor bis Kriegsende in Siemens-Werken hergestellt worden waren.

Zum Herbst 1946 war die Rekonstruktion der V-2 als abgeschlossen zu betrachten. Die sowjetischen Experten hatten die komplizierte Lenkung der Rakete vollständig verstanden und waren auch in der Lage, die Endkontrolle ohne deutsche Hilfe durchzuführen. Die technischen Unterlagen waren wiederhergestellt oder vervollständigt. Mitgeholfen hatte, dass die Rote Armee in Prag und Wien Originalunterlagen zur V-2 aufspüren konnte.

Die sowjetischen Spezialisten hatten über ein Jahr lang de facto ein praxisnahe Studium in Deutschland absolviert und hatten eine Anzahl V-2 flugfertig zusammengebaut. Schon ab Ende 1945 waren sowjetische Soldaten in der Einsatzhandhabung der Rakete ausgebildet worden. Anfang 1946 beherrschten sie den gesamten Startablauf, vom Transport und dem Aufrichten der Rakete über Funktionskontrollen und Betankung, bis zum realen Betrieb der Turbopumpen. Lediglich die Zündung unterblieb bei diesen Übungen.

Im Juni 1946 wurde auf dieser Grundlage in der sowjetischen Besatzungszone eine erste Brigade von Raketentruppen aufgestellt, mit dem Stationierungsort Berka. Im Oktober 1946 sollten sechs sowjetisch montierte V-2 in Peenemünde abgefeuert werden, doch Stalin verbot diese Tests. Offenbar befürchtete er diplomatische Verwicklungen, sollte eine Rakete außerhalb sowjetisch besetzten Gebietes einschlagen. Die ganze Angelegenheit war ja ein Verstoß gegen das Potsdamer Abkommen.

So sollten die Versuchsschüsse in der Sowjetunion stattfinden, und zwar in Kapustin Jar, einem Steppengelände, 80 km östlich von Wolgograd. Allerdings gab es dort noch keinerlei Infrastruktur. Deshalb gaben die sowjetischen Techniker einen Eisenbahnzug in Auftrag, von dem aus die gesamte Erprobung autark erfolgen konnte, nur ein Schienenstrang wurde benötigt. Der Zug umfasste 72 Spezialwagen einschließlich Labors, Testeinrichtungen, Funkgeräte, Stromaggregate, fünf Wagen für die Unterbringung des Personals, zwei Salonwagen, einen Lazarettwagen und einen gepanzerten Wagen für den Start der Rakete. Die Endmontage des Zuges erfolgte im Waggonbau Gotha.

Im Herbst 1946 war die Serienproduktion der V-2 in Thüringen und in der Sowjetunion angelaufen. 29 Raketen mit der Bezeichnung „**A-4/N**“ waren mit deutschen Technikern in Kleinbodungen montiert worden. Teile für weitere 10 Raketen gingen in die Sowjetunion und wurden in einem Moskauer Versuchswerk zusammengebaut, als „**A-4/T**“.

Damit schien der Weg für Weiterentwicklungen offen. Die Reichweite 300 km erschien zu kurz... Die Reichweite sollte auf 600 km gesteigert werden. Ein deutsches Team und ein sowjetisches Team arbeiteten parallel, aber unabhängig an diesem Thema. Ein weiteres begonnenes Projekt war eine Rakete mit 1.500 km Reichweite. Koroljow beschrieb als wertvollstes Ergebnis der gut einjährigen Zusammenarbeit in Deutschland, dass ein „*Kollektiv von Gleichgesinnten*“ entstanden sei.

Alle diese Raketenarbeiten erfolgten unter strikter Geheimhaltung, vor allem gegenüber den Westmächten. Der Geheimdienst NKWD, als Teil der sowjetischen Besatzungsarmee getarnt, schirmte die beteiligten Einrichtungen militärisch ab. Der amerikanische und der britische Geheimdienst versuchten, Agenten einzuschleusen, anfangs mit Erfolg, aber ab Oktober 1945 vergeblich. Die Informationssperre durch den NKWD wirkte, so dass die westlichen Geheimdienste den Umfang der sowjetischen Bemühungen unterschätzten.

Die deutschen Techniker schienen nicht auszureichen. So wurden in den Westzonen lebende ehemalige Peenemünder Techniker mit familiären Bindungen unter Vorwänden über die Zonengrenze gelockt, verhaftet und zur Arbeit für die Sowjets gezwungen. Auch wurden die sowjetischen Straflager nach deutschen Raketentechnikern durchkämmt. Auf diesem Wege kamen auch stark NS-Belastete Techniker in die Teams des Instituts Nordhausen, zum Befremden ihrer deutschen Kollegen.

Im Mai 1946 war entschieden worden, dass Ende des Jahres alle raketentechnischen Arbeiten in die Sowjetunion verlegt werden sollten, unter Mitnahme der für wesentlich gehaltenen deutschen Techniker.

In einer größeren Aktion des Geheimdienstes sollten an einem bestimmten Tag deutsche Techniker aus dem Raketenbereich, aber auch aus anderen für die Sowjets wichtigen Fachgebieten wie Luftfahrt, Chemieindustrie, Optik und Elektrotechnik gleichzeitig festgenommen und mit ihren Familien in die Sowjetunion verschleppt werden.

Diese Deportation beschreibt Herr Wernicke sehr ausführlich. Wir berichten darüber im nächsten Infoblatt.

kf

Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart Stalins V-2 (Teil V)

Wie im letzten Infoblatt angekündigt, fahre ich mit der Buchbesprechung von Dr.-Ing. Joachim Wernicke fort.

Nachdem die Aktion der Sowjets zur mit der Festnahme von wichtigen deutschen Spezialisten angelaufen ist, geht es im nächsten Abschnitt um

Die Deportation

Der bestimmte Tag war der 22. Oktober 1946. Mit nur wenigen Stunden zum Einpacken wurden 2.500 ausgesuchte deutsche Techniker mit 4.600 Familienangehörigen in die Sowjetunion deportiert, mit der Ankündigung, „bis zu fünf Jahre“ dort arbeiten zu müssen. Rund 300 der betroffenen Techniker gehörten zum Raketenbereich, von ihnen hatten 85% eine akademische Ausbildung. Die überwiegende Mehrheit der Verschleppten kam aus dem Luftfahrtbereich, in dem, anders als im Raketenbereich, ein Technologietransfer gelungen war.

Parallel zur Deportation der deutschen Techniker kamen Ausrüstungsteile für die Raketenprojekte in die Sowjetunion, bis Februar 1947 rund 14.000 t. Das war das 35-Fache der Materialmenge, die die amerikanische Armee im Mai und Juni 1945 aus dem Mittelwerk abtransportiert hatte.

Allerdings war der Empfang dieser Ausrüstung schlecht vorbereitet. Weil Werkhallen fehlten, lagerten Teile der Lieferung bei Wind und Wetter im Freien. Zur Errichtung der benötigten Bauten wurden vorübergehend auch deutsche Kriegsgefangene herangezogen. Erst Ende 1947 waren die zerlegten und aus Deutschland herangeschafften Anlagen überwiegend wieder montiert.

Zentrum der Raketenentwicklung in der Sowjetunion wurde das Institut NII-88 in Podlipki nahe Moskau. Das V2-Projekt stand unter der Leitung von Koroljow, der ab September 1946 eine eigene Forschungsabteilung erhielt. Der Triebwerksspezialist Issajew bearbeitete die Flugabwehrakete Wasserfall.

Im NII-88 stellte sich 1947 die Grundsatzfrage, ob zunächst die V-2 eins zu eins kopiert werden soll oder ob gleich mit der Behebung von deren bekannten Mängeln und mit der Weiterentwicklung begonnen werden sollte. Ustinow plädierte für die Kopie, und Stalin stimmte ihm zu: „zuerst werden wir die Rakete kopieren und dann unsere eigene bauen.“

Diese Entscheidung erwies sich im Nachhinein als richtig, denn 1947 fehlten in der Sowjetunion noch wesentliche Grundlagen, insbesondere in den Bereichen Elektronik und Materialtechnologie. So konnte die sowjetische Industrie von den 86 verschiedenen Stahlsorten, die in der V-2 verwendet waren, nur 32 herstellen, von den 87 nichtmetallischen Werkstoffen nur 48. Besondere Probleme in der Nachahmung bestanden bei Gummidichtungen. Deshalb plädierte Koroljow dafür, die deutschen Techniker auch für die Qualitätssteigerung der sowjetischen Kopiarbeiten heranzuziehen.

Für Oktober 1947 waren die ersten Versuchsschüsse auf dem Erprobungsgelände Kapustin Jar geplant, und zwar sowohl mit Raketen der sowjetischen montierten Serie „/T“ als auch der deutschen Serie „/N“.

Der erste Start einer rekonstruierten V-2 erfolgte am 18. Oktober 1947. Es handelte sich um eine Rakete aus der Serie /T. Der Flug war nur ein Teilerfolg, zwar mit über 200 km Flugweite, aber mit 30 km Zielabweichung und einem „Luftzerleger“: Beim Wiedereintritt in die dichten Atmosphärenschichten zerriss die Rakete unter den aerodynamischen Kräften. Die zweite Rakete, wiederum aus der Serie /T, flog in eine völlig falsche Richtung. Zeugen der Ereignisse waren

Ustinow, Jakowlew und der Geheimdienstchef Iwan Serow, der den sowjetischen Technikern bei weiteren Misserfolgen gemeinschaftliche Bestrafung androhte.

Ustinow befahl daraufhin, zur Fehleranalyse die deutschen Experten hinzuzuziehen. Dies war ein beleidigender Affront gegen seine sowjetischen Techniker. Gröttrup fühlte sich nicht sachkundig genug für eine Einschätzung. Er ließ die Lenkungsspezialisten Kurt Magnus und Johannes Hoch heranholen. Die beiden überprüften die Messprotokolle, stellten als Fehlerursache Vibrationen fest und bauten einen zusätzlichen Signalfilter ein.

Derweil hatte ein dritter Flug stattgefunden, wiederum ein Fehlschlag. Daraufhin verlangte Ustinow von den deutschen Technikern in einer nächtlichen Sitzung die *Garantie*, dass der vierte Flug – mit zusätzlichem Signalfilter – erfolgreich würde. Der Flug wurde ein voller Erfolg, mit der geforderten Treffgenauigkeit. Alle atmeten auf.

Doch nun beschuldigte Ustinow die Deutschen, sie hätten die fehlgeschlagenen Flüge bewusst sabotiert, um ihren Einfluss zu vergrößern. Koroljow nahm die Deutschen in Schutz. Der fünfte Flug, ohne deutsche Hilfestellung, schlug wieder fehl. Die sechste abgefeuerte Rakete war aus der deutschen montierten Serie /N. Der Flug gelang. Von elf Abschüssen waren schließlich fünf erfolgreich, zwei sogar sehr treffgenau.

Dies war insgesamt ein respektables Ergebnis. Es belegte die Fähigkeit der sowjetischen Techniker, die V-2 zu kopieren und einzusetzen. Auch bei der Rekonstruktion der funkgesteuerten Flugabwehrakete Wasserfall gab es gute Fortschritte.

1948 wurde die Zusammenarbeit mit den deutschen Technikern abrupt beendet. Warum und wie es dazu kam, wird im nächsten Infoblatt behandelt, unter der Rubrik: **Die Isolation**

kf

Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart Stalins V-2 (Teil VI)

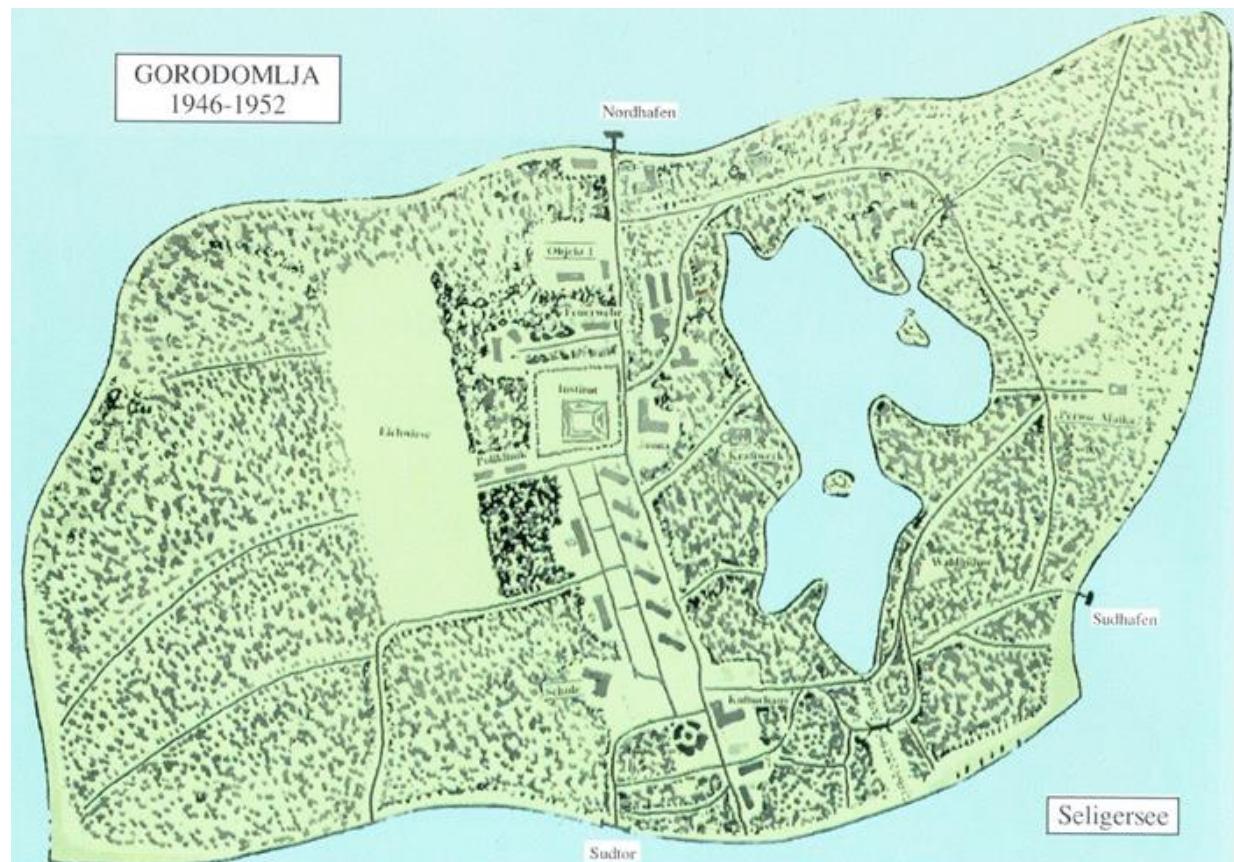
Dr.-Ing. Joachim Wernicke untersucht in seiner Buchbesprechung in der Rubrik „**Die Isolation**“ wie es den deutschen Spezialisten weiterhin in der Sowjetunion erging.

Die Isolation

Die Beiträge der Deutschen wurden von der sowjetischen Führung ausdrücklich gewürdigt. Doch auf der kollegialen Ebene der Raketentechniker gab es aus Konkurrenzgründen Unmut. Die Behauptung kam auf, die Deutschen seien auf dem Stand 1944/45 stehen geblieben, und sie seien mit dem dreifachen Gehalt eines gleichrangigen sowjetischen Fachkollegen zu teuer.

Etwas Anderes kam hinzu: Im Zuge des Kalten Krieges machte sich in der sowjetischen Regierung ein neuartiger Nationalismus breit, der sich gegen westliche Einflüsse wandte. Eine wissenschaftlich-technische Überlegenheit der Sowjetunion gegenüber Amerika und Westeuropa wurde behauptet. Minister Ustinow schwenkte auf diese Linie ein.

So wurde 1948 die Zusammenarbeit mit den deutschen Technikern abrupt beendet. Sie wurden auf die Insel Gorodomlja im Seligsee, 300 km nordwestlich von Moskau, abgeschoben und waren damit isoliert. Die benachbarte Kreisstadt durften sie nur mit Bewachung besuchen. Zwar erhielten sie Entwicklungsaufträge, darunter die Fortsetzung der Arbeiten an der V-2-Verbesserung auf 600 km Reichweite und an dem Entwurf einer Rakete mit 3.000 km Reichweite. Doch sie hatten keinerlei praktische Erprobungsmöglichkeiten mehr. Auch erfuhren sie nicht, was ihre sowjetischen Auftraggeber mit ihren Arbeitsergebnissen machten, und sie durften an keinen Flugtest mehr teilnehmen.



Insel Gorodomlja (Skizze des deutschen Kollektivs 1946–1952)

Grinov

Hinzu kam, dass sich die Versorgung und die Gehälter verschlechterten. Innerhalb der Gruppe der deutschen Techniker entstand ein Konflikt, wie die Heimkehr nach Deutschland zu erreichen wäre: Gefügigkeit gegenüber sowjetischen Wünschen oder passiver Widerstand? Gröttrup und Magnus vertraten die zweite Richtung und galten damit bei den Sowjets als „nicht linientreu“.

1951 fiel in der sowjetischen Führung der Entschluss, die deutschen Techniker in die DDR ausreisen zu lassen, allerdings je nach fachlicher Verwicklung erst nach einer „Abkühlphase“, damit der amerikanische Geheimdienst allenfalls Details der sowjetischen Raketenprogramme erfahren könnte. Erst im Juni 1952 durften 113 ehemalige Raketenexperten mit ihren Familien in die DDR ausreisen. Diese Gruppe galt als im sowjetischen Sinne linientreu. Deshalb wurde erwartet, dass sie in der DDR verbleiben würden, was großenteils auch geschah.

25 Techniker mit Familien mussten weiter auf der Insel ausharren, weil sie als „politisch nicht gefestigt“ eingeschätzt wurden. Ihre Quarantäne wurde um eineinhalb Jahre verlängert. Auch wurde die Insel Gorodomlja zum Quarantänelager für weitere deutsche Spezialisten, darunter ehemalige Mitarbeiter der Optikwerke Zeiss und der Flugzeugwerke Junkers. Am 20. November 1953 verließen die letzten auf der Insel Gorodomlja festgehaltenen deutschen Techniker die Sowjetunion.

Trotz Karriereofferten in der DDR setzten sich etliche von ihnen in die westdeutsche Bundesrepublik ab. Dort wurden sie vom amerikanischen Auslandsgeheimdienst CIA verhört. Über den aktuellen Stand der sowjetischen Raketenprojekte waren sie aber nicht mehr informiert. So schlossen die amerikanischen Experten auf einen höheren Leistungsstand der sowjetischen Raketentechnik, als er zu dem Zeitpunkt tatsächlich vorlag.

Einige wenige deutsche Raketenexperten waren in der Sowjetunion einen Sonderweg gegangen, und zwar im Bereich von Flugabwehraketen, nämlich des Wasserfall-Nachfolgers „S-25 Berkut“. So arbeitete noch bis 1955 ein Team unter Johannes Hoch am Feuerleitungssystem, ein weiteres unter Waldemar Möller an der Lenkung. Die letzten Deutschen dieser Gruppe durften erst 1958 heimkehren.

Nun stellt sich die Frage: Was ist aus dieser Entwicklung in der Sowjetunion geworden? Mit Herrn Dr.-Ing. Wernicke werden wir auch diese Frage konkret im nächsten Infoblatt beantworten.

kf

Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart Stalins V-2 (Teil VII)

Wie ist es nun vor 72 Jahren weiter gegangen? Dr.-Ing. Joachim Wernicke hat sich in seiner Buchbesprechung zu „Stalins V-2“, von Matthias Uhl, auch damit befasst.

Das sowjetische Raketenprogramm

Die sowjetische Führung strebte die Fähigkeit zur Massenfertigung der neuen Raketenwaffen an, und zwar ausschließlich aus Teilen sowjetischen Ursprungs. Es wurde erwartet, dass ein künftiger Krieg länger dauern würde. Hierfür sollte ausreichend und über Land verteilt Nachschub produziert werden können. So waren am Nachbau der V-2, als „R-1“ bezeichnet, 13 Forschungsinstitute und 35 Rüstungsbetriebe beteiligt.

Zwar war im Oktober 1948 der erste Start einer R-1 gelungen. Doch die Raketen der ersten Baureihe enthielten noch immer Teile aus dem deutschen Bestand oder aus dem westlichen Ausland. Auch war die technische Qualität der Raketen und folglich ihre Zuverlässigkeit unbefriedigend. Immer wieder explodierten Triebwerke bei der Zündung – ein von der V-2 unbekannter Fehler –, und die elektrische Ausrüstung erwies sich als untauglich. So waren die Militärs nicht bereit, R-1 bei der Truppe einzuführen.

Eine fast einjährige Mängelbehebung folgte. Am 10. September 1949 startete die erste R-1 der zweiten Baureihe, eine Serie von insgesamt 20 Raketen, von denen nur 3 als Fehlschläge zu bewerten waren. R-1 war damit zuverlässiger geworden als die V-2, aber den Militärs war sie noch immer nicht zuverlässig genug. So verging ein weiteres Jahr mit Nachbesserungen, bis die dritte Baureihe R-1 im November 1950 bei der Roten Armee eingeführt wurde. Zwar war die Rakete inzwischen veraltet, aber der Grundstein für die sowjetischen Raketentruppen als eigenständige Teilstreitkraft war gelegt.

Auf der Basis der R-1 folgte eine Weiterentwicklung, die „R-2“, die 1 t Sprengstoff über 600 km befördern sollte. In der Konstruktion sollten weitestgehend Teile der R-1 verwendet werden. R-2 war gegenüber R-1 verlängert, um beim gleichen Durchmesser 70 % mehr Treibstoff unterzubringen. Die Außenhülle wurde zugleich Tankwand. Der Sprengkopf wurde nach dem Ausbrennen der Rakete zum Weiterflug abgetrennt, so dass es keine Rolle mehr spielte, ob die Rakete beim Wiedereintritt in die Atmosphäre zerbrach. Sie konnte also leichter gebaut werden. Zur Erhöhung der Seitengenauigkeit war zusätzlich zur Kreisellenkung eine Funkstrahllenkung eingebaut. Der Triebwerksschub war auf 37 t erhöht.

Bei 13 ersten Versuchsstarts der R-2 in Kapustin Jar im Juli 1951 erreichten 12 Sprengköpfe das Zielgebiet in 550 km Entfernung, nur eine Rakete versagte. Allerdings war den Militärs der Aufwand für den Start zu groß: 20 verschiedene Spezialfahrzeuge waren nötig, die Startvorbereitung dauerte 6 Stunden, und wegen des verdampften Sauerstoffs bestand nur ein schmales Zeitfenster von 15 Minuten für den Start der Rakete. Auch die Zerstörungswirkung war den Militärs zu gering, gemessen an dem großen Aufwand: Ein Krater von 30 m Durchmesser. Dennoch wurde R-2 im November 1951 bei der Truppe eingeführt.

Im Winter 1951/52 fanden Flugtests mit der sowjetischen Weiterentwicklung der Flugabwehrakete Wasserfall statt, unter der Bezeichnung „R-101“. Die Ergebnisse flossen in die Konstruktion der S-25 Berkut ein. 1955 wurde diese Rakete bei der Roten Armee eingeführt. Im Westen wurde sie unter Bezeichnung „SA-1“ bekannt.

Die sowjetische Wirtschaftsplanung unterstand der Behörde GOSPLAN. Schon 1946 war dort eine Sonderabteilung „Reaktivtechnik“, also für Raketenwaffen entstanden. Deren Leiter wurde der erst 39jährige Georgij Paschkow. Ende 1946 legte er einen Perspektivplan bis 1965 (!) vor, auszugsweise: Bis 1951 eine Fernrakete mit 3.000 km Reichweite und eine Flugabwehrakete mit 20 km Abfanghöhe. Bis 1960 eine Interkontinentalrakete mit Atomsprengkopf. Bis 1965 eine Rakete für den Start von Erdsatelliten. Im Rückblick war dieser Plan geradezu visionär: Der erste Satellit der Welt, „Sputnik 1“, startete in der Sowjetunion am 4. Oktober 1957, an der Spitze einer Interkontinentalrakete „R-7“, auf deren Testflug. Die Entwicklung der R-7 war 1953 in Koroljows Gruppe begonnen wurde. Kurz zuvor war die erste sowjetische Wasserstoffbombe gezündet worden,...ein Jahr nach den USA. R-7 sollte eine solche, damals noch 5,5 t schwere Bombe, tragen können. Es handelte sich um eine zweistufige Rakete mit neuartigen Triebwerken der Gruppe Gluschko.

Es folgte der nächste Schritt: Die Entwicklung einer Rakete mit der Fähigkeit, einen Atomsprengkopf, 1,4 t schwer, über 1.200 km Reichweite zu transportieren. Diese Rakete „R-5“ war langgestreckt und hatte mit 28 t das doppelte Gewicht der V-2. Sie kam ohne die großen Stabilisierungsflächen von V-2, R-1 und R-2 aus. Das von der Gruppe Gluschko weiterentwickelte Triebwerk, wie bei der V-2 auf der Basis von Alkohol und Flüssigsauerstoff, brachte 44 t Schubkraft. Die Erprobung dauerte von 1953 bis 1955. Sie führten zur verbesserten Version „R-5M“, die am 1. Februar 1956 erstmals mit einem scharfen Atomsprengkopf startete und in 1.200 km Entfernung diesen 0,4 kt-Sprengkopf zur Explosion brachte. Danach wurde die Sprengkraft auf 300 kt gesteigert, das über 20-Fache der Bombe, die 1945 die japanische Stadt Hiroshima zerstört hatte. Die Zielstreuung von 1,5 km sollte durch die stärkere Explosion ausgeglichen werden.

Am 21. Juni 1956 wurde R-5M bei den sowjetischen Raketentruppen eingeführt, allerdings vorerst noch unausgereift. So waren die 1957 bei einer Militärparade in Moskau öffentlich gezeigten Exemplare nur Prototypen. Erst 1958 wurde die tatsächliche Einsatzbereitschaft erklärt, und 1959 erhielten die neu gegründeten „Strategischen Raketentruppen“ R-5M-Raketen, allerdings nur wenige Dutzend, denn die Weiterentwicklung „R-12“ mit 2.000 km Reichweite und mehr als 2.000 kt atomarer Sprengkraft stand vor der Auslieferung.

Nun hatte die Sowjetunion diese Raketen, aber wo wurden sie stationiert? Darüber wird im nächsten Infoblatt berichtet, denn dieses Thema behandelt Herr Wernicke eingehend in seiner Buchbesprechung.

kf

Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart Stalins V-2 (Teil VIII)

Wir sind im letzten Teil der Buchbesprechung von Dr.-Ing. Joachim Wernicke angekommen. Für uns ist interessant, wo sind die sowjetischen Raketen abgeblieben? Wo wurden sie stationiert und warum? Unter der Rubrik „**Die Stationierung**“ behandelt Herr Wernicke auch dieses Thema aus dem Buch von Matthias Uhl „*Stalins V-2 – Der Technologietransfer der deutschen Fernlenkwaffentechnik in die UdSSR und der Aufbau der sowjetischen Raketenindustrie 1945 bis 1959*“.

Die Stationierung

Mit der Reichweite 1.200 km der R-5M waren wichtige amerikanische Militärstellungen in Westeuropa von der Sowjetunion aus nicht erreichbar. Um diesen Mangel zu beheben, mussten die Raketen weiter westlich stationiert werden, ausserhalb der sowjetischen Landesgrenzen.

So hatte das sowjetische Militär 1957 begonnen, in der DDR geeignete Standorte für die R-5M zu suchen, in dünn besiedelten Gebieten, mit Eisenbahnanschluss. 80 km nördlich von Berlin wurden sie fündig, in sowjetischen Militäranlagen nahe der Stadt Fürstenberg und bei dem 20 km entfernt gelegenen Dorf Vogelsang. Im Frühsommer 1958 begannen unter strikter Geheimhaltung die Bauarbeiten für die Raketenstellungen. Bauarbeiter waren ausschließlich sowjetische Soldaten. Deutsche hatten keinen Zutritt. Die DDR-Regierung war nicht gefragt, nicht einmal informiert worden.

Merkwürdigerweise trugen die sowjetischen Baufahrzeuge am hinteren Fahrgestell ein Schild „ATOM“. Dies war der örtlichen Bevölkerung aufgefallen. So erhielt der westdeutsche Geheimdienst BND die Mitteilung, dort würde wohl eine Raketenabschussbasis gebaut. Auch der britische Geheimdienst wurde auf die sowjetische Bautätigkeit aufmerksam. Im Januar 1959 waren die Bauten fertig. Augenzeugen berichten, dass dort „*sehr große Bomben*“ auf freier Strecke entladen wurde.

An jedem der beiden Standorte, Fürstenberg und Vogelsang, waren zwei Startrampen für R-5M vorhanden, mit drei Raketen pro Rampe, also insgesamt 12 Raketen in der DDR. Die zugehörigen Atomsprengköpfe trafen im April 1959 ein. Im Mai 1959 meldete die R-5M-Truppe Einsatzbereitschaft.

Die vorgeplanten Ziele der Raketen sind nicht bekannt. Es ist aber zu vermuten, dass die Stellungen der seit 1958 in England (in Yorkshire und Suffolk) stationierten amerikanischen Mittelstreckenraketen „Thor“ auf den Listen standen, denn sie konnten mit ihrer Reichweite 2.400 km Ziele in der Sowjetunion treffen.

Die sowjetischen Raketeneinheiten übten laufend den Einsatz ihrer Raketen, aus Geheimhaltungsgründen stets bei Nacht. Es gelang, die Dauer der Startvorbereitungen von anfangs 30 Stunden auf 6 Stunden zu senken.

Trotz ihrer technischen Zwischenrolle hatte die R-5M erstmals die scharfe Duellsituation der „atomaren Abschreckung“ ermöglicht, die seither anhält. In der „Berlin-Krise“, von 1958 bis 1962, nutzte der sowjetischen Regierungschef Chruschtschow die atomaren Fernraketen erstmals als unausgesprochenes Drohmittel.

Im Mai 1959 kamen die Außenminister der vier Siegermächte in Genf zu einer wochenlangen „Deutschlandkonferenz“ zusammen. Die Bundesrepublik und die DDR durften als Beobachter

teilnehmen. Die Verhandlungen stockten. Doch die USA hielten eine Überraschung bereit: Am 12. Juli übergab ein amerikanischer Unterhändler den Sowjets eine Einladung Präsident Eisenhauers an Chruschtschow zu einem baldigen Besuch in den USA.

Im August 1959 räumten die sowjetischen Raketentruppen unerwartet und überstürzt ihre R-5M-Stellungen in der DDR. Ob es einen Zusammenhang mit der Genfer Konferenz gab, ist laut Matthias Uhl mangels Zugang zu den Dokumentenarchiven noch ungeklärt.

Am 15. September 1959 traf Chruschtschow mit Ehefrau Nina und Tochter Julia zu einem zweiwöchigen Aufenthalt in den USA ein. Er wurde von Eisenhauer herzlich empfangen. Das Berlin-Ultimatum war vom Tisch.

Bei der abschließenden Frage nach dem Einfluss des deutschen Beutegutes auf die sowjetische Raketenentwicklung nach der Isolation der deutschen Techniker drängen sich zumindest zwei Punkte auf: R-1 als V-2-Kopie, R-2 als V-2-Weiterentwicklung, aber auch R-5M und sogar noch deren Nachfolger R-12 als sowjetische Weiterentwicklung haben alle denselben Rumpfdurchmesser 1,65 m. Dies lässt vermuten, dass die deutschen V-2-Fertigungsanlagen für die Zellen dieser sowjetischen Raketen verwendet wurden. Und als zweiter Punkt: In ihrer Isolation hatten die deutschen Raketentechniker diverse Projektstudien über Weiterentwicklungen angefertigt und ihren sowjetischen Auftraggebern ausgehändigt. Darunter befanden sich auch einstufige Raketen in schlanker Kegelbauform. Ob die charakteristischen kegelförmigen Starthilfe-Booster der Interkontinentalraketen R-7 und des daraus abgeleiteten Raumfahrtträgers „*Sojus*“ auf diese deutschen Entwürfe zurückgehen, ist ungeklärt. In der sowjetischen Geschichtsschreibung wurde gelegnet, welche tragende Bedeutung der Technologietransfer aus Deutschland nach 1945 hatte.

Damit möchte ich die Buchbesprechung von Dr.-Ing. J. Wernicke beenden.
Wer sich für das Buch von Matthias Uhl interessiert, hier die weiteren Angaben:

Matthias Uhl

Stalins V-2 – Der Technologietransfer der deutschen Fernlenkwaffentechnik in die UdSSR und der Aufbau der sowjetischen Raketenindustrie 1945 bis 1959

Bonn 2016: Bernhard & Gaefe/Mönch, Lizenzausgabe Helios,
ISBN 978-3-86933-176-8, 304 Seiten, Großformat

kf

Die insgesamt acht Teile der 2018 von unserem Vereinsmitglied Dr.-Ing. Joachim Wernicke verfassten „**Buchbesprechung mit dem Blick auf die Gegenwart.**“ erschienen fortlaufend in den Ausgaben 4/2018 bis 3/2020 des Infoblattes des Fördervereins Peenemünde.

Klaus Felgentreu, 09.08.2020