

## Entwicklung ballistischer Fernraketen als Waffe, als technisches Gebrauchsgut und als Forschungsmittel<sup>1</sup>

Werner Albring, Dresden.

Meine Damen und Herren, wir haben uns zusammengefunden um eines sechzig Jahre zurückliegenden tief bewegenden Ereignisses zu gedenken, der dienstverpflichtenden Verlagerung von Deutschen Spezialisten und deren Familien nach Russland. Verlagert wurden Mitarbeiter der Zeiss-Werke in Jena, Mitarbeiter aus den Flugzeugfabriken von Junkers aus Dessau, aber auch 150 Mitarbeiter der Raketenentwicklung aus Bleicherode. Von letztgenannter Gruppe, zu der ich selbst gehört habe, werde ich berichten. Wir sind seither also 60 Jahre älter geworden, aus Kindern der Spezialisten sind schon Rentner herangewachsen. Die damals jungen Menschen bilden heute die Majorität der Teilnehmer. Bereits am Treffen vor zehn Jahren waren nur noch zehn Spezialisten, fünfzehn Ehefrauen von Spezialisten beteiligt gewesen neben fünfundsiebzig Vertretern aus der Kindergeneration.

Der langen Reise von 1946 folgten sechs, für einige Familien der Gruppe aus Bleicherode sieben Arbeitsjahre auf der einsam abgegrenzten, landschaftlich jedoch schönen Insel Gorodomlia im fernen Seligersee. Diese Deutsche Gruppe von Handwerkern, Ingenieuren und Wissenschaftlern nahm Anteil an der Entwicklung übergroßer, weitfliegender Raketen, die als Waffe konzipiert waren, die das militärische Gleichgewicht zwischen den Supermächten herstellten, die halfen, dass aus kaltem Krieg kein heißer Krieg wurde. Die Raketen sind im letztem halben Jahrhundert zu friedlichen Zwecken genutzt und weiter entwickelt worden. Sie ermöglichen wissenschaftliche Forschungsflüge zum Mond und zu den Nachbarplaneten, sie veranlassten revolutionäres Umwandeln und Neuschaffen von Gebrauchsgütern.

Viele Erinnerungen an die Russlandzeit sind in Büchern festgeschrieben worden z. B. [1] und [3]. Doch war uns Deutschen lange Zeit der Einblick in das parallele Schaffen der russischen Raketenbauer verdeckt geblieben. Nun hat ein Buch des russischen Ingenieur-Offiziers B. E. Tschertok [2], das 1998 ins Deutsche übersetzt worden war, unseren Blickwinkel erweitert. Tschertok kam 1945 in der Uniform eines Majors nach Bleicherode.

Ich werde versuchen, Informationen historisch aufzureihen; ich weiß, das Vorhaben ist problematisch. Ich konnte aus Kreisen von Historikern für neue Geschichte die wenig ermutigende Einschätzung hören: Vernünftige Geschichte lässt sich erst dann schreiben, wenn der letzte Zeitzeuge gestorben ist. Und Leo Tolstoi äußert sich in seinem Epos „Krieg und Frieden“: Der menschliche Verstand mag den Zusammenhang der Ursache aller Erscheinungen nicht zu begreifen, aber der Trieb diese Ursachen zu erforschen, schlummert tief in des Menschen Seele. Und da er in die vielen kunstvoll verworrenen Grundbedingungen nicht einrücken kann, von denen jede Einzelne als Ursache gelten könnte, greift er nach der ersten besten, die ihm am verständlichsten ist und am nächsten liegt heraus und behauptet: Das ist die Ursache.

---

<sup>11</sup> Vortrag zum Treffen ehemaliger deutscher Spezialisten in Dresden am 21. Oktober 2006

## **Zum ursächlichen Beginn der von Helmut Gröttrup in Bleicherode organisierten Zentralwerke**

Im Buch von Tschertok ist zu lesen: Ich erhielt die Nachricht, dass sich die Frau eines deutschen Spezialisten (aus der amerikanischen Besatzungszone W. A.) mit uns treffen wollte. Irmgard Gröttrup, eine große Blondine im sportlich hellen schicken Kostüm erschien mit ihrem achtjährigen Sohn. Sie gab sofort zu verstehen, dass die Frage wohin sie gehen sollte (zu den Amerikanern oder den Russen W. A.) nicht ihr Mann, sondern sie entscheidet. Nach drei Tagen realisierten wir den Übertritt der Familie: Mutter, Vater und zwei Kinder. Die Familie Gröttrup zog in eine geräumige Villa in Bleicherode.

Helmut Gröttrup, ein damals 30-jähriger Elektroingenieur, hatte an der Technischen Hochschule von Berlin-Charlottenburg studiert, im deutschen Entwicklungszentrum für Raketen in Peenemünde gehörte er zum Stab des Leiters Wernher von Braun. Die kleine thüringische Stadt Bleicherode war zu Kriegsende nach der Zerstörung von Peenemünde durch feindliche Flugzeuge der Verlagerungsort des Peenemünder Raketenbetriebs geworden. Dort bemerkte Gröttrup 1946, bald nach seinem Überwecheln aus der amerikanischen Besatzungszone, dass die in Bleicherode verbliebene Restmannschaft in den Projektteilungen nur mit fachlich schwachen Kräften besetzt war, ihm gelang es, gute Fachleute zu gewinnen: Den Ballistiker der Kanonenfabrik Krupp, Dr. Wolff, die Doktoren Hoch und Magnus von der Universität Göttingen, sehr versierte Fachleute für automatische Steuerungen. Gröttrup schuf damit eine Art Kristallisationszentrum der weiter wachsenden wissenschaftlichen Abteilungen, aber auch für das Sammeln erfahrener Konstrukteure aus der früheren Brandenburgischen Flugzeugfabrik „Arado“.

Bis zum Herbst 1946 hatte Gröttrup in Bleicherode und im Thüringer Umfeld als Generaldirektor einen neuen Großbetrieb, die Zentralwerke, mit 5000 Beschäftigten aufgebaut. Die Zentralwerke umfassten alle Sparten der Entwicklung, Fertigung und Flugerprobung von Raketen samt großen Verwaltungsabteilungen.

### **Über Probleme der Organisation und deren Lösungen**

Anfangs scheinen hohe russische Verwaltungsstellen den Plan getrennter Parallelarbeit des deutschen Betriebes unter dem versierten Fachmann Gröttrup und eines russischen Betriebes unter der Leitung des erfahrenen russischen Ingenieurs Korolow verfolgt zu haben, doch gab es auch Bedenken. Im Buch von Tschertok liest man dazu:

Ein vereinigt Kollektiv deutscher und russischer Bearbeiter wäre aus Gründen der Politik und Macht nie erlaubt worden.

Tschertok berichtet: weiter über die Einschätzungen führender Mitglieder aus dem Ministerium für Bewaffnung. Witoschkin erklärte das Vorhandensein eines aktiven schöpferischen deutschen Kollektivs sei Ansporn für die Arbeit der Russen. Und Woskretienski sagte: Korolow möchte einziger Leiter des Projektes sein, seiner Einschätzung nach haben die Deutschen ihre Sache schon getan; doch hat die Leitung Angst vor Korolow, als Gegengewicht ist

es notwendig, von Zeit zu Zeit zu äußern, dass uns das deutsche Projekt interessiert.

Als von den 5000 Beschäftigten der Zentralwerke am 22. Oktober 1946 mit der militärischen Aktion nur 150 deutsche Spezialisten der wissenschaftlichen Abteilungen, der Konstrukteure sowie die Startmannschaft nach Russland zur Insel Gorodomlia befördert wurden, bedeutete das ein Ende der Parallelarbeit zweier gleichstarker Kollektive. Faktisch war fortan die kleine Gorodomlia-Gruppe dem Kollektiv von Korolow zugeordnet. Man kann die Stellung des großen russischen Kollektivs unter der Leitung von Korolow zum kleinen deutschen Gorodomlia-Kollektiv, geleitet von Gröttrup, vergleichen mit einem Großbetrieb, der einem Ingenieurbüro Teile von Entwicklungsarbeiten überträgt. Die Deutschen auf Gorodomlia haben niemals Einblick in die russischen Arbeitsergebnisse erhalten.

Viele Ausarbeitungen des „Ingenieurbüros“ sind bei den russischen Raketen realisiert worden: So das Erkennen sehr hoher Wandtemperaturen als Reibungswirkung, es veranlasste Abtrennen der die Transportlast tragenden Raketenspitze nach Brennschluss, weiterhin das Bündeln von vier Triebwerken mit je 25 Megapond Schubkraft zur größeren Einheit und das gemeinsame Zünden von erster und zweiter Stufe schon am Boden.

Der Statiker Conrad Toebe, einer unserer Arbeitskollegen auf Gorodomlia, der später nach 1952 als Entwicklungsingenieur der militärischen Luftüberwachung in Westdeutschland arbeitete und dabei die amerikanischen Raketen kennen lernte, sagte mir beim Zusammentreffen im Jahr 1996, dass an den amerikanischen Saturn-Raketen viele auf Gorodomlia entstandenen Konstruktionen angewandt worden sind. Sogar die Kontur der Gemini-Raumkapsel, mit der die ersten amerikanischen Kosmonauten die Erde umkreisten, ist auf Gorodomlia erarbeitet worden, berichtete Herr Toebe.

Von den deutschen Flugzeugkonstrukteuren im „Ingenieurbüro“ konnten alle Erfahrungen des Leichtbaus übernommen werden. Und mit Anwenden der Pionierleistung „Bahnmodell“, des Analogrechners von Herrn Hoch war ein Erproben der Steuerung unter den Bedingungen spezieller Flugbahnen schon im Laboratorium möglich geworden.

Im März des Jahres 1992 hatte die russische Zeitung *Istwestia* eine Kurzfassung der Memoiren von Tschertok publiziert unter dem Titel: „Der sowjetische Raketentriumph hatte eine deutsche Wurzel“. Ein späterer Artikel der Zeitung war überschrieben: „Der amerikanische Raketentriumph hatte ebenfalls eine deutsche Wurzel“.

Wenige charakterisierende Bemerkungen zu den Leitern des Deutschen und des Russischen Kollektivs.

Helmuth Gröttrup war ein geistvoller erfindungsreicher Ingenieur. Er hat 1968, also lange nach der Gorodomlia-Zeit, ein Patent eingereicht, für eine Karte mit integriertem Schaltkreis; er gilt als Erfinder der Chipkarte, sie wird für Telefon-, Kredit-, Check- und Patientenkarte angewandt. Er wird von der deutschen Bundesregierung eingegliedert als einer der großen deutschen Erfinder. [4]

Korolow (1907 bis 1966) wird 1932 Leiter einer Gruppe zum Studium der reaktiven Bewegung, man experimentierte mit Flüssigkeitsraketen, die 0,6 Megapond Schubkraft liefern. 1938 in Stalins Säuberungsperiode wird er verhaftet, bleibt fünf Jahre in Haft; 1946 kommt er in der Uniform eines

Obersten nach Bleicherode. Nach den Raketenerfolgen erhält er hohe staatliche Auszeichnungen; seinen Namen tragen ein Gipfel im Pamir-Gebirge, ein Pass im mittelasiatischen Tian-shan Gebirge und einer der größten Krater auf der Mondrückseite. Korolows Grab liegt an der Kremelmauer.

### **Umrüsten der Raketen zum Neuentwickeln technischer Gebrauchsgüter und zum Erkunden des Weltraumes**

Die Rakete war als Waffe konzipiert und entwickelt worden. Jedoch in der für Europa langen Friedensperiode von sechzig Jahren hat man die Rakete umgerüstet zum technischen und wissenschaftlichen Gebrauch.

Dem ersten die Erde umkreisenden Sputnik im Jahr 1957 folgten viele weitere künstliche Satelliten. Die Waffe wurde umfunktioniert zum Verbessern wichtiger Informationssysteme. Vom hochfliegenden Satelliten aus können Bilder der Wolken- und Wirbelfelder übertragen werden, sie ermöglichen sehr präzise Vorhersagen des Wetters der folgenden drei Tage. Weiterhin werden Schiffe, Flugzeuge und Automobile über Satelliten navigiert. Es ist lediglich der Zielort anzugeben, gespeicherte Programme wählen die günstigste Route aus. Über Satelliten können momentan Funk- und Fernsehübertragungen von jedem Punkt der Erde erfolgen. Das Telefonieren geschieht nicht mehr über länderweit gespannte Draht-Verbindungen oder Unterseekabel, denn über Satellit kann man von stationären Anschlüssen aus sprechen, doch auch mit mobilen Telefonen, den Handys, lässt sich von beliebigen Punkten aus telefonieren.

Eine Eintragung aus meinem Tagebuch vom März 1979: Schon 1977 am 5. September war die amerikanische Raumsonde *Voyager 1* gestartet. Vor fünf Tagen hat sie den Planeten Jupiter erreicht und aus relativer Nähe außerordentlich scharf gezeichnete Fotografien zur Erde gefunkt. Das kosmische Projektil wird weiterfliegen: Im November erreicht es den Saturn. Für die vier Monate später gestartete Sonde *Voyager 2* hat man in den Jahren von 1986 bis 1989 das Annähern an die Planeten Uranus und Saturn geplant. Die Sonden werden weiterfliegend das Sonnensystem verlassen; bis zum nächsten Fixstern würde *Voyager* 40 000 Jahre lang fliegen. Wird die Sonde einmal von intelligenten Wesen eingebracht, und sind diese Wesen technisch erfahren genug, so werden sie mitgegebene Botschaften entziffern können. Es sind 115 Bilder als elektronische Impulse auf der Platte gespeichert, Fotos von Sonne und Mond, Fixsternhimmel und irdischer Fauna. Akustisch wäre die Stimme des Generalsekretärs der Vereinten Nationen zu vernehmen und als Musikstück Johann Sebastian Bachs zweites Brandenburgisches Konzert. Man glaubt, dass die Sonde eine halbe Milliarde Jahre existieren können, um irgendwo und irgendwann als kosmische Flaschenpost entdeckt zu werden.

Das später die Erde umkreisende Hubble-Teleskop gibt ungetrübt durch die Erdatmosphäre den Blick in fernste kosmische Vergangenheit frei.

Doch schon gegenwärtig auswertbare Entdeckungen der planetarischen Umwelt sind außerordentlich aufschlussreich geworden. Ich erwähne nur, dass neben den seit unserer Schulzeit bekannten Planeten zahlreiche Kleinplaneten entdeckt wurden und heute weiß man, dass nicht nur der Planet Saturn von einem Ring umgeben ist, man hat Ringe auch bei Jupiter, Uranus und Neptun gefunden. Und bei den Großplaneten hat man zusätzliche Monde entdeckt, die

im astronomischen Fernrohr nicht zu sehen sind. Es hat viele gewichtige Entdeckungen gegeben. Der Informationszuwachs ist ähnlich bedeutend wie es Berichte über die Amerika-Entdeckung des Columbus, die Erdumseglung Magellans und die Reiseberichte Cooks gewesen sind. Die Rakete hat uns ein neues Zeitalter der Entdeckungen beschert.

Die Amerikaner haben größere Raketen als die Russen entwickelt. In einem 1975 in der DDR erschienenen Buch [6] über „Raumfahrtträgersraketen“ wird die amerikanische Saturn V-Rakete mit der sowjetischen Trägerrakete Wostok verglichen.

	<b>Wostok</b>	<b>Saturn</b>
Länge	38 Meter	110 Meter
Startmasse	300 Tonnen	2928 Tonnen
Nutzmasse	5 Tonnen	50 Tonnen
Gesamtschub	600 Megapond	3472 Megapond

Die Unterschiede von Startmasse und Nutzlast beider Raketentypen sind erheblich. Das Triebwerk der Rakete A 4 entwickelt 25 Megapond Schubkraft. Die russischen Raketen bündeln 20 Einzeltriebwerke, jedes liefert Schub von 25,6 bis 32,5 Megapond. Die Amerikaner starten mit nur 5 Einzeltriebwerken, von je 700 Megapond Schub.

In der Bündelung der sowjetischen Raketentriebwerke lässt sich ein Konstruktionsprinzip erkennen, das Ingenieure gern anwenden bei schnell wachsenden Anforderungen an Transportlast und Reichweite seitens des Auftraggebers. Es erinnert an Berufserfahrungen der Jahre von 1946 bis 1952, als ich Leiter der Aerodynamischen- und der Entwurfsabteilung in dem Kollektiv deutscher Spezialisten auf der Insel Gorodomlia gewesen war. Bei unserer Aufgabe, es waren eilige Projektaufträge, Raketen mit größerer Reichweite und Transportlast zu entwickeln, hatten wir das Prinzip des Bündelns von Triebwerken und ganzer Raketeneinheiten angewandt.

Jedoch war durch die russische Weiterentwicklung eine neue Größenordnung erreicht worden. Während wir im Kollektiv deutscher Spezialisten mit der größten Startmasse von 40 Tonnen operiert hatten, beträgt die Startmasse der russischen Wostok- Raketen 300 Tonnen. Damit war wohl eine Grenze von Start- und Nutzlast erreicht, wenn man sich nicht auf die Entwicklung und den Bau von Einzeltriebwerken mit dem zwanzig- bis dreißigfachen Schub umstellt.

Weiterhin lässt sich aus dem Zahlenvergleich obiger Tabelle folgern: Die Russen waren der Herausforderung des früheren amerikanischen Präsidenten Kennedy nicht gefolgt, der gesagt hatte, bis zu Ende der sechziger Jahre würde ein Mensch den Mond betreten, und das würde ein Amerikaner sein. Um die Mondfähre zur Erde zurück zu transportieren, ist eine Nutzlast von 50 Tonnen notwendig. Die Russen waren zum Aussetzen von Satelliten sowie eines unbemannten Mondfahrzeuges und dem Flug zum Planeten Venus bei den wesentlich kleineren Militärraketen geblieben.

Erstmals waren 1967 in Tageszeitungen auf instruktiven Fotografien die technischen Einzelheiten der Wostok-Rakete zu erkennen gewesen, die den ersten russischen Kosmonauten Juri Gagarin am 12. April 1961 auf die Erdumlaufbahn befördert hatte. Ich bemerkte, dass die Russen zwei Konstruktionsprinzipien der Gorodomlia-Gruppe angewandten, das Bündeln

von 25 Megapond Triebwerken zu Vierereinheiten, und das Parallelzünden von Triebwerken der ersten und zweiten Stufe schon am Boden beim Start. Doch eines sollte man auch bedenken. In weiter Öffentlichkeit präsentiert sich das Raketenwesen in Zusammenhang mit der Weltraumforschung. Der Zeitungsleser erfährt, dass Raketen benutzt werden, um Flugkörper zu Forschungszwecken in eine Erdumlaufbahn zu schießen oder Flugkörper zum Mond zu tragen. Das aber ist nur eine Nebenanwendung gewesen. Primär sind die Raketen als Waffen zum Tragen von militärischen Sprengkörpern entwickelt worden, die in das Land des Gegners geschossen werden sollen. Mit derartigen Raketen besitzen die Militärs der Supermächte zum ersten Mal die Möglichkeit, aus ihrem Land startend jeden Punkt der Erde zu beschießen. Um Atom- oder Wasserstoffbomben zu transportieren, sind die supergroßen amerikanischen Raketen ein reiner Luxusartikel, das schafft man auch mit den um eine Größenordnung kleineren russischen Raketen. Doch ist es für die Menschheit nur günstig gewesen, dass sich die Supermacht Amerika ein Jahrzehnt lang auf das Prestigeziel der Mondlandung ausrichtete, schlimmer ist es, wenn nationaler Ehrgeiz zur konkurrierenden Waffenentwicklung aufgerufen wird.

### **Ein vorsichtiger Blick in die Zukunft**

Wir können also feststellen, dass die als Waffe konzipierten Raketen zu friedlichem Gebrauch umgerüstet worden sind.

Die erlebte Friedensperiode von sechzig Jahren ist in der Geschichte unseres Landes und der von entwickelten europäischen Industriestaaten ungewöhnlich lang gewesen. Doch immer noch schwebt Kriegsbedrohung latent wie das Schwert des Damokles über uns, über unseren Kindern und Enkeln. Die Entscheidung Krieg oder Frieden wird niemals von den meistens friedliebenden Bürgern getroffen, nicht einmal entscheiden deren demokratische Vertreter in den Parlamenten, sondern Regierungen erklären den Krieg oder lösen ihn auch ohne formelle Erklärung aus. Kein Moralgesetz konnte bisher die Menschen an den Schalthebeln der Macht hindern die stets menschenvernichtende Katastrophe Krieg auszulösen.

Prüfen wir zunächst heutige Mittel der Zerstörung; sie sind schrecklich! Die erste Superbombe, die 1954 auf den Bikini-Inseln getestet wurde, enthielt weniger als eine Tonne atomaren Sprengstoffs. Die Zerstörenergie entsprach der von 20 Megatonnen konventionellen Sprengstoffes. Diese Energie ist größer als die Summe aller in vorangegangenen Kriegen benutzten Kampfmittel. Im zweiten Weltkrieg wurden insgesamt 6 Megatonnen Sprengstoff verbraucht. Aber man höre nur: Ein einziger Bomber trägt heute zwei 25 Megatonnenbomben. Eine einzige Bombe kann die größten Städte sowie das Umfeld vollständig zerstören, und die meisten Einwohner sofort töten.

Durchdenken wir eine konstruierte Situation: Es herrscht eine lange Friedensperiode der technisch hoch entwickelten Menschheit, in der es aber noch keine ballistischen Großraketen gibt. Ingenieure und Wissenschaftler erdenken die Möglichkeit mittels künstlicher Satelliten das Wetter zu prognostizieren, neue Navigationssysteme einzurichten und darüber hinaus erkundende Flüge zum Mond und zu den Nachbarplaneten zu realisieren. Dazu braucht man große ballistische Raketen. Wäre es möglich, dass der Staatshaushalt für Forschung und Technik die enormen Summen zur

Entwicklung, zum Bau und zur Erprobung von großen ballistischen Raketen bereitstellen würde? Nach allen unseren Erfahrungen würde das nicht geschehen. Denn nur der so genannte Verteidigungsetat für Kriegsgerät kann über derartig große Geldmittel verfügen.

*Denn auch im Gefüge demokratischer Staaten ist das Wehrwesen stets ein autoritärer Klotz geblieben, ein Relikt monarchischer Vorrechte, ein Reservat für Herrschaftswissen und Geheimhaltung. Das ist erst recht so im Atomzeitalter, im Ost-West-Konflikt und im NATO-Bündnis, das die Volkssouveränität vollends aufhebt, wenn im Ernstfall nicht der gewählte und vereidigte Bundeskanzler, sondern der amerikanische Präsident über das Schicksal der Deutschen entscheidet.*

Diese Sätze waren schon im Jahr 1983 in der Zeitschrift „Der Spiegel“ zu lesen, als Aufmärsche der Friedensbewegung gegen die Atomaufrüstung kommentiert wurden [10].

Kluge Denker unter den Zeitgenossen, ich will nur den französischen Arzt und Nobelpreisträger Alexis Carell [5] nennen, haben erkannt, dass sich die geistigen Fähigkeiten der Menschheit, die einzelnen Wissensgebiete betreffend, unproportioniert entwickelt haben. Die Naturwissenschaften und die Technik erfuhren gegenüber den Geisteswissenschaften durch den von Galilei gefundenen Methodenfortschritt gegenüber der Vorzeit einen ungestümen Antrieb zur Weiterentwicklung, und sie erfuhren dann weiteren Erkenntnis- und Entwicklungsschub in den vierhundert Jahren nach Galilei. Das Zurückbleiben der Geisteswissenschaften, zu denen die Ordnung des Lebens in Staat, Gesellschaft, Recht, Sitte, Erziehung, Deutung der Welt, Mythos, Religion, Kunst und Philosophie gehören, führt dazu, dass die moralisch unentwickelte Menschheit über hochentwickelte Technik verfügt, die auf Waffen angewandt, gefährlich für die Existenz der ganzen Menschheit werden kann.

Jedoch will ich, der ich ein Leben lang Optimist geblieben bin, nicht mit düsteren Gedanken enden. Ich glaube fest daran, dass die Menschheit die ihre Existenz bedrohenden Fakten erkennen und meistern wird. Sie muss einsehen, welcher Nachholbedarf an Erziehung und Moralanschauung besteht, sie wird alle ihre Kräfte zum Verbessern einsetzen.

**Literatur**

- [1] Magnus, Kurt; Raketensklaven. Deutsche Forscher hinter rotem Stacheldraht. Deutsche Verlagsanstalt Stuttgart 1992
- [2] Tschertok, B. E; Raketen und Menschen. Elbe Dnjeper- Verlag 1995
- [3] Albring, Werner; Gorodomlia. Deutsche Raketenforscher in Russland. Verlag Luchterhand 1991
- [4] Deutsche Stars. Pressinformationen der Bundesregierung. 2006
- [5] Carell, Alexis; Der Mensch, das unbekannte Wesen. Deutsche Verlagsanstalt 1936
- [6] Stache, Peter; Raumfahrt- Raketen V E B Verlag für Verkehrswesen Berlin 1991.
- [7] Michels, Jürgen; Peenemünde und seine Erben in Ost und West . Verlag Bernhard und Graefe 1997
- [8] Bode, Vollhardt; Kaiser Gerhard Raketenspuren. Rechtermünz Verlag 1997
- [9] Michels, Jürgen; Werner, Jochen; Die Deutsche Luftfahrt Ost (1945-1900) Bernard & Graefe Verlag 1994.
- [10] Der Spiegel vom 17. Oktober 1983