

IGOR WITKOWSKI

DIE WAHRHEIT ÜBER DIE WUNDERWAFFE

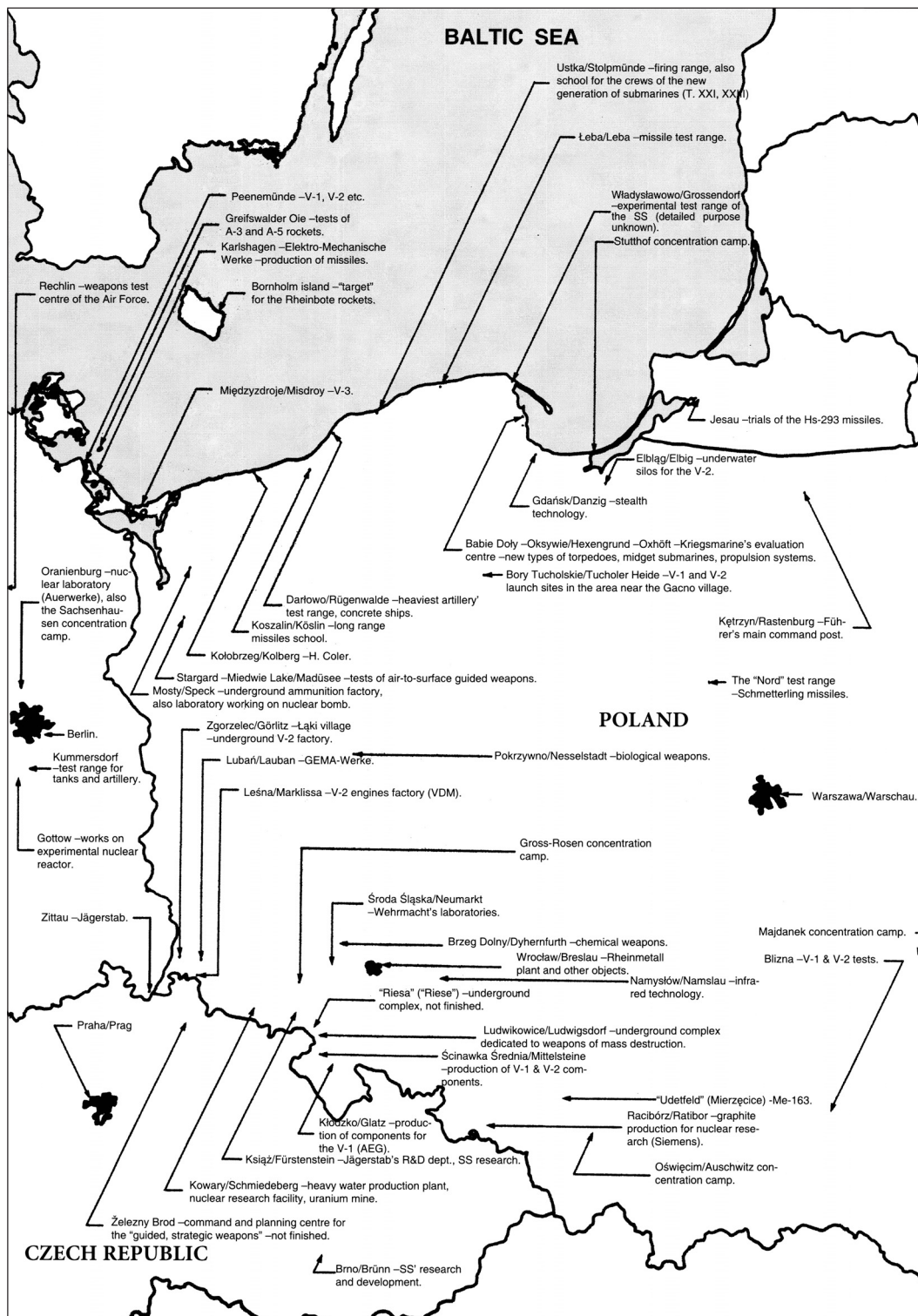
GEHEIME WAFFENTECHNOLOGIE IM DRITTEN REICH

TEIL 1

WEHRTECHNISCHER WENDEPUNKT DER WAFFEN

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
Das Konzept der Vergeltungswaffen.....	17
Die V1.....	19
Die V2	26
Die V3	44
Die Rheinbote.....	50
Andere Vergeltungswaffen.....	54
Die Luftwaffe Eine Zeit der Suche.....	68
Die Me-262.....	68
Die Me-163.....	74
Die He-162.....	76
Die Ho-IX	79
Messerschmitt P-1101	85
Focke-Wulf Ta-183	87
Düsenbomber.....	91
Elektromagnetische Waffen und Alternativlösungen	103
Das unbekannte Gesicht der Panzerfahrzeuge.....	139
Konventionelle Waffen: ganz neue Konzepte.....	159
Energierstrahler.....	159
„Unsichtbare“ Flugzeuge und Schiffe.....	161
Kunststoffe	165
Der Krieg unter Wasser	168
Schiffe aus Beton	177
Rückstoßfreie Waffen.....	178
Ungewöhnliche Ideen.....	184
Handfeuerwaffen neuer Generation	206
Infrarottechnik	213
Flugzeugträger.....	232
Ungewöhnliche Energiequellen	234
Literaturnachweis.....	245



Einleitung

Die geheimsten und technisch fortschrittlichsten Waffen des Dritten Reiches sind ein komplexes Thema, das uns zu grundverschiedenen Überlegungen zwingt. Diese Überlegungen beziehen sich sowohl auf die Struktur der Rüstungsindustrie als auch auf die Wissenschaft selbst, auf das barbarische Vorhaben, zur Sklaverei zurückzukehren, und sogar auf die Rolle der SS im Gesamtsystem der Kriegswirtschaft. Dieses Buch widmet sich zwar ausschließlich technischen Fragen, es lohnt jedoch, sich diese größeren Zusammenhänge bewusst zu machen. Es ist kein rein historisches Problem; die Folgerungen, die sich aus den Überlegungen ergeben, sind zeitlos und könnten auch für die Zukunft bedeutsam sein. Wenn wir uns auf die technischen Fragen konzentrieren, wird ein vorherrschendes Merkmal des ganzen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Systems offenbar: seine schier unglaubliche Effizienz. Oft wird dieses Merkmal als eine Art „Trumpf“ des Nationalsozialismus interpretiert und dargestellt. Dies ist jedoch nicht nur ein Fehlschluss, sondern auch eine bequeme Flucht vor einer sachlichen Analyse der Fakten.

Ich kann derartige Schlüsse, die nur durch oberflächliche Betrachtungen zustande gekommen sein können, keinesfalls rechtfertigen. Während ich die Funktionsweise von Wissenschaft und Wirtschaft im Dritten Reich auswertete, stieß ich auf keine Argumente oder Umstände, die diese Annahmen bestätigen würden. Ich habe das Gefühl, dass der technische Fortschritt nicht *durch* den Faschismus bewerkstelligt wurde, sondern *trotz* seiner Vorherrschaft. Hitler sagte einmal:

„Ich will keine intellektuelle Erziehung. Mit Wissen verderbe ich mir die Jugend.“

Das einzige typische nationalsozialistische Element, das in dem von Hitler kontrollierten System auftauchte und seine Spuren in der Organisation der Wissenschaft und Technologie hinterließ, war die Partei. Sie förderte jedoch keine besondere Konstruktivität – ganz im Gegenteil: Der blinde Terror und die Ignoranz der skrupellosen, unfähigen Regierenden, die mit übermäßiger Macht ausgestattet waren, sind mit solch einer Behauptung nicht vereinbar. Nicht nur Opfer des Systems teilten diese Sicht, sondern auch viele Angestellte des Reichsministeriums für Rüstung und Kriegsproduktion mit Verteidigungsminister Albert Speer an der Spitze. In den NARA-Archiven fand ich den Bericht einer Nachkriegsvernehmung von Kurt Weissenborn, dem Leiter der Waffenbehörde



Albert Speer und Feldmarschall Erhard Milch. (Foto: Bundesarchiv Koblenz)

in Speers Ministerium. Er beschrieb den Einfluss des „ideologischen Elements“ auf die Kriegswirtschaft wie folgt:

„... am Potsdamer Bahnhof wartet ein seltsamer ‚Mitropa‘-Zug unter Dampf. Der dritte Wagen ist das Restaurant. Es ist der Zug *Hubertus*, der dem Parteimitglied Saur gehört – dem Leiter der Technischen Abteilung im Ministerium für Rüstung und Kriegsproduktion des Dritten Reichs. Ingenieure und Industrielle jeder Gattung wie auch Zivilbeamte aus Speers Ministerium sitzen bereits seit einer halben Stunde in diesem Zug. Dann eilt ein kleiner Mann mit angespanntem ‚asketischen‘ Gesicht, typisch für diese aufgebläsenen Braunhemden, durch die Absperrung, gefolgt von Mitgliedern seines persönlichen Stabes. Der Zug fährt ab. Wie ein Sturm greift er die Zentren der Rüstungsindustrie an. Saurer technischer Stab stürmt durch die Fabrikwerkstätten, mit ihm persönlich an der Spitze. Er schwingt seine Waffe und schreit in seiner durchdringenden, sich manchmal überschlagenden Stimme. Er benötigt nur ein paar Minuten, um die Fabrikdirektoren zu entlassen, die leitenden Ingenieure auszutauschen und im Beisein aller Anwesenden Mitglieder seines eigenen Stabs zu maßregeln. Entlang der langen Fahrtstrecke seines Zuges (bei der er alle Vorfahrtsrechte besitzt), warten noch weit mehr Ingenieure und Industrielle stundenlang auf Bahnsteigen, bis sie endlich ‚zur Befragung‘ in den Zug gelassen werden, nur um kurz darauf wieder wie Schuljungen entlassen zu werden. Sobald die Vernehmungen und Befragungen vorbei sind, erhält der Zugführer telefonisch den Befehl, an der nächsten Station anzuhalten, und ganz plötzlich stehen die Entlassenen auf einem fremden Bahnsteig und sehen dem abfahrenden Zug *Hubertus* hinterher. Es gab während des Tages oder der Nacht nicht eine Stunde, in der nicht innerhalb weniger Minuten Menschen derart ‚abgefertigt‘ wurden, die vorher Stunden gewartet hatten. Keine technische Intelligenz oder intellektuelle Spitzenkraft durfte hier ihr Wort erheben – hier sprach nur die brutale Behandlung des Individuums. Saur führte ein Kastenwesen in die Industrie ein. Doch die industrielle Maschine, in anderen Fällen überaus sensibel, wehrte diese Angriffe ab, trainierte und lernte die Gestapo-Befragungen und die täglichen Kontakte mit dem Parteiapparat zu erdulden.



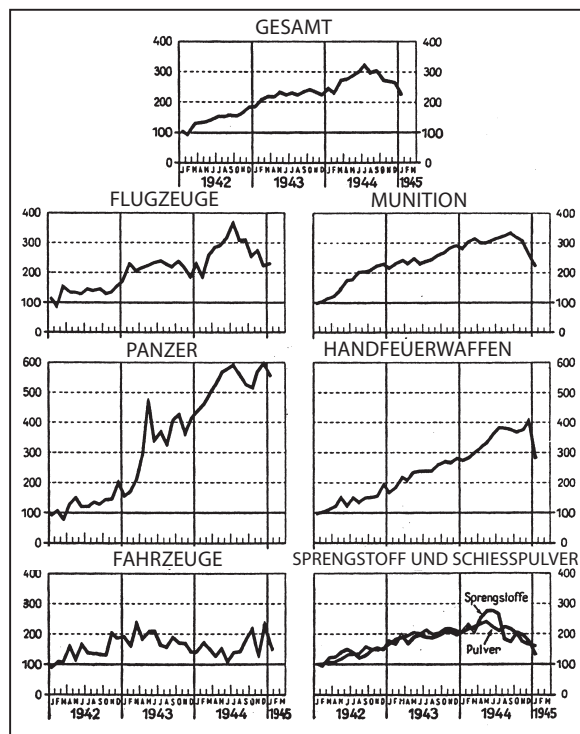
Karl Otto Saur

Falls jemand dennoch versuchte, sich zu verteidigen, wurde er schonungslos zum Schweigen gebracht und von seinem Posten entfernt. War er jung genug, fand er sich am nächsten Tag als Soldat wieder. Es war nicht die Furcht vor einem Mangel an staatlichen Aufträgen, sondern die Furcht jedes Einzelnen um sich und seine Familie, die diesen Gehorsam hervorrief und auch die erniedrigendsten Behandlungen ertragen ließ. Saur herrschte über seinen Zoo in herrenhafter Art und Weise und bediente sich dabei regelmäßig brutaler Methoden. Ich selbst sah 60-jährige Ingenieure vor aller Augen in Tränen ausbrechen, weil sie trotz all ihrer Tag

und Nacht währenden Mühen wie Hunde behandelt wurden. Gleichzeitig waren die Probleme in den allermeisten Fällen unmöglich zu lösen. Für das inkompetente, übergeordnete Technische Büro jedoch war es nur zu leicht, sich selbst jeder Verantwortlichkeit zu entheben, indem es einfach einen Unschuldigen vorschob.“

Wie ich bereits erwähnte, war dies das einzige typische nationalsozialistische Element im ganzen System, das seinen Einfluss in jeder Hinsicht geltend machte. Natürlich gab es da noch die SS, aber der Einfluss dieser Organisation war von anderer Natur. Sie sorgte dafür, dass dem Wirtschaftsgefüge ausreichend Sklavenarbeit zur Verfügung stand. Genau dieser Faktor war zweifellos maßgeblich daran beteiligt, dass die Wirtschaftsleistung rapide und kontinuierlich stieg – und das trotz immenser Versorgungsengpässe, einem enormen Mangel an strategischem Rohmaterial und der infernalischen Zerstörung durch die Luftbombardements der Alliierten. Insgesamt wuchs die Wirtschaft um das Drei- bis Vierfache, wobei die Produkte immer moderner wurden. Der Zeitpunkt der Krise und gleichzeitig der Produktionspitze fiel in den Sommer des Jahres 1944. Der Kontrast zwischen der politischen Situation und der Leistung der deutschen Wirtschaft wird besonders deutlich, wenn man bedenkt, dass die Bombenteppiche schon seit dem Frühjahr 1942 auf Deutschland niedergingen und trotz diesen Umstands 1943 fast doppelt so viele Flugzeuge für die Luftwaffe produziert wurden als im Jahr zuvor. Diese Entwicklung wiederholte sich auch im darauffolgenden Jahr 1944 – die entsprechenden Zahlen lauten: 15.409, 24.807 und 40.593 Flugzeuge. Am besten wurde dieser Widerspruch in den „Erinnerungen“ von Albert Speer beschrieben, dem Hauptverantwortlichen und unbestrittenen Organisationsgenie dieses Paradoxons:¹

„Bereits ein halbes Jahr nach meinem Amtseintritt hatten wir auf allen uns übertragenen Gebieten die Produktion bedeutend gesteigert. Die August-Produktion 1942



Produktion in den Hauptzweigen der deutschen Kriegsindustrie. (Zahlen aus: „Die deutsche Industrie im Kriege ...“)

wurde nach den ‚Indexziffern der deutschen Rüstungsendfertigung‘ **gegenüber der Februar-Erzeugung** bei den Waffen um 27 Prozent, bei den Panzern um 25 Prozent gesteigert, während die Munitionsherstellung sich mit 97 Prozent fast verdoppelte. Die Gesamtleistung der Rüstung stieg in diesem Zeitraum um 59,6 Prozent. Offensichtlich hatten wir Reserven mobilisiert, die bis dahin brachgelegen hatten.

Nach zweieinhalb Jahren hatten wir, trotz des jetzt erst beginnenden Bombenkrieges, unsere gesamte Rüstungsfertigung von einer durchschnittlichen Indexziffer von 98 für das Jahr 1941 auf eine Spitze von 322 im Juli 1944 angehoben. Die Arbeitskräfte nahmen dabei nur um etwa 30 Prozent zu. Es war gelungen, den Arbeitsaufwand auf die Hälfte zu senken. Wir hatten genau das erreicht, was Rathenau 1917 als Rationalisierungseffekt vorausgesagt hatte: ‚Verdoppelung der Erzeugung bei gleichbleibender Ausrüstung und denselben Lohnkosten.‘

Weiter unten schreibt er:

„Der Rausch der ersten Monate, in den der Aufbau der neuen Organisation, der Erfolg und die Anerkennung mich versetzt hatten, wich bald einer Zeit größter Sorgen und wachsender Schwierigkeiten. Nicht nur dem Arbeiterproblem, ungelösten Materialfragen und Hofintrigen galten diese Sorgen. Die Bombenangriffe der britischen Luftstreitkräfte mit ihren ersten Auswirkungen auf die Produktion ließen mich Bormann, Sauckel und die Zentrale Planung zeitweilig vergessen. Gleichzeitig aber bildeten sie eine der Voraussetzungen für mein wachsendes Prestige. Denn wir produzierten trotz der entstandenen Ausfälle nicht weniger, sondern mehr.“

Der Einfluss des Konzentrationslagersystems für den Erfolg der Kriegsindustrie war bedeutend geringer, als allgemein angenommen wird. Insgesamt durchliefen neun Millionen Menschen die Lager; offensichtlich wurde aber nur ein kleiner Teil von ihnen für die Industrie ausgebeutet. Abgesehen davon arbeiteten diese Menschen meist nur für kurze Zeit, da die tragischen Lebensbedingungen zu einer enormen Sterberate führten. Aus diesen Gründen war auch die Effektivität solcher Arbeiter gering.

Gleichwohl konnte die Industrie nur technische Errungenschaften umsetzen, die bereits erzielt worden waren. Die Schlüsselfrage dieses Buches dreht sich daher nicht um die Organisation der Kriegsmaschinerie als solche. Vielmehr werden wir uns für verschiedene Aspekte interessieren, die mit der Funktion der Wissenschaft zu tun haben – denn schließlich war sie der Ursprung der aus heutiger Sicht wichtigsten und bedeutendsten Entdeckungen. Und diese Wissenschaft brachte wirklich außergewöhnliche Dinge hervor.

Wir müssen uns bewusst machen, dass diese Zeit eine Phase unvorstellbaren wissenschaftlichen und technologischen Fortschritts war. Die Technologie zu Beginn des Zweiten Weltkrieges unterschied sich im Prinzip nicht stark vom Technologiestand am Ende des Ersten Weltkrieges. Werfen wir einen Blick auf die Luftfahrt: Flug-



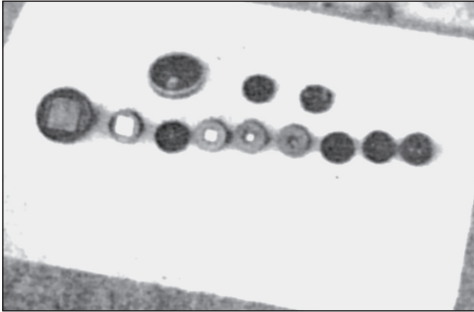
Gefangene eines Konzentrationslagers in einer unterirdischen Fabrik. (Foto: Imperial War Museum)

zeuge, größtenteils aus hölzernen Bauteilen, umspannt mit Leinwand, beherrschten das Feld. Nur ein paar Jahre später jedoch erschienen die ersten komplett aus Metall gefertigten Düsenjäger, die mit Radar und ferngelenkten Waffen ausgestattet waren. Auch wurde der Weg für die Produktion von Überschallfliegern mit einem Antrieb einer noch neueren Generation geebnet – zum Beispiel mit dem Staustrahltriebwerk für Flugzeuge oder Raketen. Das Konzept für senkrecht startende und landende Kampffjets wurde praktisch getestet (die *Triebflügel*, die *Wespe*). Zudem wurde an Technologien zum verbesserten Schutz vor feindlichem Radar geforscht. U-Boote wurden gebaut, die mehrere Wochen hintereinander unter Wasser bleiben konnten, und es entstanden eine Reihe von Navigationssystemen (Zielsuchverfahren) auf Basis von Halbleiterdetektoren. Das Material im Teil 2 dieses Buches beweist, dass sogar noch ein weiterer Schritt nach vorn unternommen wurde ...

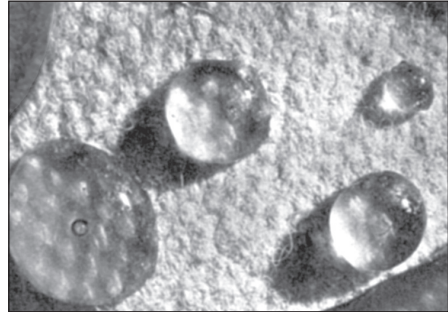
Auch bei bewaffneten Fahrzeugen fanden ähnliche Entwicklungen statt. Die Anfänge des Krieges verliefen unter dem Banner von Panzern, die zur Unterstützung der Infanterie dienten und eher symbolisch bewaffnet waren. Ihre Panzerung war so schlecht, dass sie von einem Gewehr mit panzerbrechender Munition durchschlagen werden konnte. Pferde bildeten immer noch den Kern der meisten Armeen. Bereits Ende des Krieges war es nur eine Frage der Produktionskapazitäten, einen Panzer in Betrieb zu nehmen, der bei Tag und Nacht einsatzfähig war, eine Kanone besaß, mit Benzin angetrieben wurde, über ein hydraulisches Lenk- und Antriebssystem verfügte sowie mit Abwehreinrichtungen gegen chemische und biologische Waffen ausgestattet war ...

Ähnlich verhielt es sich in den meisten anderen Bereichen.

Der technische Fortschritt war nicht nur größer als der, den man zwischen den 1920er und 1930er Jahren beobachten konnte, er war auch größer als alles, was in den 50 Jahren seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges bis heute stattfand! Prak-



Deutsche Infrarot-Halbleiterdetektoren, hergestellt während des Krieges. (Foto: CIOS)



Kunstfasern beim Wasserdurchlässigkeitstest. (Foto: I. G. Farben)

Believe this development would be important for Pacific War. . . . The research directors and staff realize impossibility for continuation of rocket development in Germany. . . . They are anxious to carry on their research in whatever country will give them the opportunity, preferably United States, second England, third France.

Excerpt from letter is as follows:

Dr. von Karman estimates that here at this one place there is information immediately available that would take us at least two years of research in the U.S. to obtain. Also enough here to expedite our jet engine development program by six to nine months.

Recommendations to the Commanding General, U. S. Strategic Air Forces in Europe (Lt. Gen. Carl Spaatz), from his Deputy (Maj. Gen. H. J. Knerr) included the comment, "Occupation of German scientific and industrial establishments has revealed the fact that we have been alarmingly backward in many fields of research. If we do not take this opportunity to seize the apparatus and the brains that developed it and put the combination back to work promptly, we will remain several years behind while we attempt to cover a field already exploited." In addition, it was suggested that immediate dependent families be allowed to accompany the scientists, a move considered essential in view of the political and economic factors involved in their general uprooting. As these and other communications indicate, it was believed urgent that immediate action be taken to transport scientists to the United States without delay. The motivating reason was to insure the employment of those top-ranking scientists who were without question the

Ein Dokument aus dem Archiv des US National Air Intelligence Center an der Wright Patterson Air Force Base.

tisch alle modernen Trends in der Waffenentwicklung wurden genau in dieser Zeit angestoßen. Es scheint, als sei dies der größte technologische Sprung in der Geschichte unserer Zivilisation gewesen – unbestritten ein Thema, das einen eingehenderen Blick verdient. Die Bedeutung dieser Errungenschaften wird durch den enormen Umfang an deutschen wissenschaftlichen und technischen Ideen bewiesen, die nach dem Krieg von den USA und der UdSSR übernommen wurden (es handelt sich um nahezu 340.000 Patente). Etwa Ende 2001 hatte ich Gelegenheit, als einer der ersten unabhängigen Forscher historische Dokumente aus dem US National Air Intelligence Center an der Wright Patterson Air Force Base ausgiebig zu analysieren. Unmittelbar nach dem Krieg befand sich dort das Hauptquartier des technischen Nachrichtendienstes. Aus den Gesprächen mit einigen älteren Angestellten der Basis ging klar hervor, dass nach Ende des Krieges – als verschiedene deutsche Prototypen und Pläne untersucht und getestet wurden – in den USA eine Zeit der „technologischen Goldgräberstimmung“ anbrach. In den Dokumenten der Luftwaffenbasis stieß ich auf einen Kommentar von General Hugh Knerr, der im Jahr 1945 Befehlshaber der US-Streitkräfte in Europa war:²

Ein deutsches Elektronenmikroskop aus den 1930er Jahren, das unter anderem Genforschung durch die Beobachtung von Veränderungen in Chromosomen ermöglichte. Dank dieser Forschung konnte ein Krebsvorsorgeprogramm gestartet werden, das anderen Ländern um rund 30 Jahre voraus war. Beispielsweise herrschten schon vor dem Krieg strikte Normen für die zulässige maximale Konzentration karzinogener Substanzen am Arbeitsplatz. (Foto: AEG)



„Die Übernahme deutscher wissenschaftlicher und industrieller Einrichtungen hat gezeigt, dass wir auf vielen Forschungsgebieten alarmierend zurückliegen. Wenn wir diese Gelegenheit nicht wahrnehmen und die Geräte und deren Erfinder für uns nutzen, werden wir viele Jahre zurückbleiben und gleichzeitig Arbeit leisten, die schon längst vollbracht wurde.“

Anschließend erklärte der amerikanische Präsident Eisenhower, dass

„... die deutsche Technologie der der Alliierten um gut zehn Jahre voraus war. Glücklicherweise nutzten die deutschen Befehlshaber diese Überlegenheit nicht aus und merkten erst zu spät, welche Möglichkeiten ihnen dies geboten hätte.“

Dieses Thema liefert uns auch für die Zukunft eine Reihe wertvoller Rückschlüsse, wenn wir es unter dem Gesichtspunkt der Entwicklungstheorie betrachten: Warum vollzog sich dieser Prozess so schnell – oder anders gefragt: Warum verlief er nach dem Krieg relativ schleppend?

Die einfache Antwort lautet: Es führt zu nichts, alles mit dem Vorhandensein des totalen Krieges zu begründen. Schließlich waren noch dutzende andere Länder am Krieg beteiligt, die keine derartige Entwicklung vollzogen, und außerdem gab es schon viele Kriege in der Geschichte. Erinnern wir uns daran, dass in einem Zeitraum von etwa fünf Jahren bei Geräten ein technischer Fortschritt von mehreren Generationen erzielt wurde. Heutzutage liegt die Entwicklungszeit eines neuen Panzers oder eines Flugzeugs bei durchschnittlich 15 Jahren.

Ich muss zugeben, dass ich nie auf eine umfassende Analyse dieses Phänomens gestoßen bin. Daher werde ich hier meine eigene Meinung über die Gründe für den rasanten Fortschritt vorstellen.

Selbstverständlich gab es verschiedene Gründe dafür, und der starke Druck staatlicher Institutionen war zweifellos einer der wichtigsten. Im Dritten Reich stand jedoch noch ein zusätzlicher Faktor im Vordergrund. Forschung und Entwicklungsarbeit erwiesen sich für sowohl kleine Betriebe als auch für große Unternehmen als recht profitabel.

Karl Otto Saur, der in Speers Ministerium für die Organisation der Industrieproduktion verantwortlich war, erklärte während eines Verhörs am 9. August 1945, dass das von den Machthabern verhängte System der Festpreise die Kostenvorteile der Massenproduktionen erheblich senkte. Seiner Meinung nach

„verdienten die Konsortien nicht durch die Menge [an produzierten Gütern], sondern durch die ständige Entwicklung neuer und komplexer Arten [von Waffen].“

In diesem Fall waren die Gewinne nicht so strikt beschränkt, da es keine Möglichkeit gab, die genauen Arbeitskosten festzustellen.

Ein entscheidender, jedoch selten erwähnter Motor des technologischen Fortschritts im Dritten Reich stellte auch die Notwendigkeit zur Rationalisierung der technischen Verfahren dar, die durch den Arbeitskräfte- und Rohstoffmangel

verursacht wurde. Deshalb wurden zum Beispiel in höherem Maße als irgendwo sonst maschinelle Schneidearbeiten durch Kunststoffverarbeitung ersetzt (Formen, Pressen, Pressschweißen und dergleichen), die erheblich weniger Material und Energie erforderte. Dies führte zu Durchbrüchen wie der Einführung des MP-43-Automatikkarabiners, der fast ausschließlich in Kunststofftechnik hergestellt wurde, oder der Verkleinerung von Vakuumröhren auf Fingerhutgröße. Zusätzlich wurde so die Herstellung von Kunststoffen vorangetrieben. Aber auch dies sind nicht die wichtigsten Gründe. Zwei weitere selten erwähnte Faktoren spielten eine wichtige Rolle:

1. Es lohnt darüber nachzudenken, wie Fortschritt an sich zustande kommt. Ich bin bestimmt nicht allein der Meinung, dass er sich als Projektion einer Kultur definieren lässt – damit meine ich natürlich nicht die Art und Weise, wie Bestecke auf den Tisch gelegt werden, sondern vielmehr ein Gedankengebäude, das von einer Zivilisation geschaffen wurde. In diesem Fall kommt die wertvollste Errungenschaft Europas während der letzten Jahrhunderte ins Spiel, und zwar die Tradition intellektueller Kritik und ihre Haupterscheinungsform: der Relativismus der Ideen. In moralischer Hinsicht wird dieser oft negativ bewertet (und letztlich haben die technologischen Errungenschaften des Dritten Reiches zumindest eine fragwürdige moralische Dimension, auch wenn man sich fragen muss, ob man den reinen wissenschaftlichen und technologischen Fortschritt überhaupt von einem moralischen Standpunkt aus bewerten kann). Der Relativismus der Ideen ist jedoch eine notwendige Voraussetzung für Fortschritt. Ohne ihn neigt eine Kultur dazu, auf der Stelle zu treten. Dies allein genügte jedoch noch nicht, sondern stellte nur den Ausgangspunkt für einen bestimmten Prozess dar, der einen weiteren Faktor bedingt:
2. Bei einer Analyse der Leistung Deutschlands während der Kriegszeit überrascht die recht ungewöhnliche Art und Weise, mit der die Wissenschaft für die Rüstungsindustrie gesteuert und nutzbar gemacht wurde. Forschungsarbeit wurde in vielen verschiedenen Richtungen gleichzeitig betrieben, und dies bewirkte, dass die „Vorauswahl“ durch die akademische Wissenschaft im Vergleich zu heute viel weniger rigoros gehandhabt wurde. Forschung und Wissenschaft wurden nicht durch Professoren kontrolliert, jedenfalls nicht in dem Umfang, dass sie die Wissenschaft völlig in der Hand hatten. Die akademische Ausgrenzung neuer Ideen wurde abgeschafft oder zumindest stark eingeschränkt. Sonst wäre wahrscheinlich nicht einmal die V2-Rakete gebaut worden. Ursprünglich hielt es der Britische Nachrichtendienst, gestützt auf die Meinung verschiedener Professoren, für unmöglich, eine so große Flüssigtreibstoffrakete zu bauen. Erste Bruchstücke der Rakete fielen der polnischen Heimatarmee in die Hände (der AK, der größten militärischen Widerstandsorganisation im besetzten Polen), wo sie für viel Aufregung sorgten. Heutzutage erscheinen uns diese Leistungen nicht besonders außergewöhnlich; damals bedeutete jedoch schon die Erfindung

des Deltaflügels einen wichtigen psychologischen Durchbruch. Lassen sie uns vergegenwärtigen, wie lange man in den meisten Armeen bis zur Wende der 1930er und 1940er Jahre den entscheidenden Vorteil gepanzerter Streitkräfte übersah. Panzer verschwendeten ihr Potential, indem sie nur zur Unterstützung der Infanterie eingesetzt wurden (Frankreich hatte mehr Panzer als das angreifende Deutschland). Dasselbe trifft für das Konzept des Sturzkampfbombers zu, und es ließen sich unzählige weitere Beispiele finden.

Je ungewöhnlicher eine Idee, desto größer und irrationaler ist der Widerstand, sie in die Tat umzusetzen. Einstein hätte Roosevelt wahrscheinlich niemals vom Bau der Atombombe überzeugen können, wenn es keine Informationen über dementsprechende Anstrengungen in Deutschland gegeben hätte. Noch 1923 schloss Robert Millikan, allgemein anerkannte Autorität und Nobelpreisträger, kategorisch jede Möglichkeit aus, dass jemals ein Atomkern gespalten werden könne. Nach dem gleichen Prinzip leugnete der herausragende amerikanische Astronom F. R. Mouton 1932 die Möglichkeit des bemannten Raumflugs.

Wer jemals mit Professoren gesprochen hat, der weiß, dass der Widerstand gegen neue Ideen sehr groß ist. Das Hauptkriterium ist, ob diese Ideen sich mit bereits vorhandenem Wissen erklären lassen. Die Wissenschaft beschäftigt sich nicht mit dem, was sie nicht kennt, und vor allem nicht mit dem, was sie nicht versteht. Dies ist heutzutage das größte Entwicklungshemmnis. Infolgedessen ist die Erforschung von Phänomenen wie etwa der „Trennung von magnetischen Feldern“, die in Teil 2 beschrieben wird, derzeit fast unmöglich. Es ist einfach etwas völlig Neues.

Die vorherrschende Regel in diesen Dingen lautet, dass wir immer nur diejenigen Dinge in der Welt sehen, die vorher schon in unserem Kopf angelegt sind. Oder anders ausgedrückt: Wenn die Idee nicht schon im Kopf existiert, dann übersehen unsere Augen die Tatsachen. Nach landläufiger Auffassung geschehen Durchbrüche ganz plötzlich, quasi als unmittelbare Erkenntnis. In Wahrheit ist dies jedoch so nie der Fall. Informationen über einen bestimmten Aspekt der Realität sind schon immer vorhanden, nur wird er nicht immer auch wahrgenommen. Von hier aus ist es dann nur ein kleiner Schritt, die Realität an die existierenden Theorien anzupassen.

Die Neuausrichtung der Wissenschaft, zu der das Dritte Reich gezwungen war, brachte daher nicht nur eine Optimierung der schon vorhandenen Strukturen mit sich, sondern auch Entwicklungen, die schlicht als revolutionär bezeichnet werden müssen. Ohne eine solche Neuausrichtung werden wir uns auch heute weiter in einem magischen Kreis drehen, egal, wie viel Geld uns zur Verfügung steht. Anscheinend können solche Entwicklungen nur unter bestimmten Voraussetzungen, auf einer bestimmten Stufe des sozialen Bewusstseins stattfinden. Wir brauchen etwas, das unserer heutigen Massenkultur entgegensteht (die echte Information eher unterdrückt) – wir benötigen jene Tradition der intellektuellen Kritik, den „positiven Relativismus der Ideen“. Und auch wenn es den Anschein haben mag: Für eine solche Geisteshaltung ist kein Krieg erforderlich, und mit Sicherheit auch kein Nationalsozialismus!

Das Konzept der Vergeltungswaffen

Bei den Waffen, die sich hinter dem Titel dieses Kapitels verbergen, handelt es sich wider Erwarten nicht nur um die V1, V2 und V3. Das Konzept einer Vergeltungswaffe entwickelte sich im Laufe der Zeit und umfasst außerdem eine Reihe von Projekten, die man als „zweite Generation der Vergeltungswaffen“ bezeichnen kann. Wodurch zeichneten sie sich aus?

Diese Frage lässt sich natürlich leicht beantworten, indem man sich auf die deutsche Klassifikation bezieht – und lediglich die Projekte der „V“-Serie betrachtet. Die Frage ist jedoch nicht so leicht zu beantworten, da bereits eine Reihe von Weiterentwicklungen existierten, die nicht unter dieser Klassifikation geführt wurden, auch wenn sie viele Gemeinsamkeiten mit der V1 und V2 aufweisen. Deshalb müssen wir uns auf eine Regelung einigen, die „Vergeltungs“- von „konventionellen“ Waffen abgrenzt. Es scheint, als seien die Vergeltungswaffen in erster Linie als Langstreckenwaffen konzipiert worden, die nicht militärische Ziele, sondern die feindliche Zivilbevölkerung angreifen sollten. Natürlich kann eine solche Abgrenzung nie ganz eindeutig sein, und das gilt mehr oder weniger auch für viele der in den folgenden Kapiteln beschriebenen Waffen, vor allem aber für strategische Nachkriegsraketen.

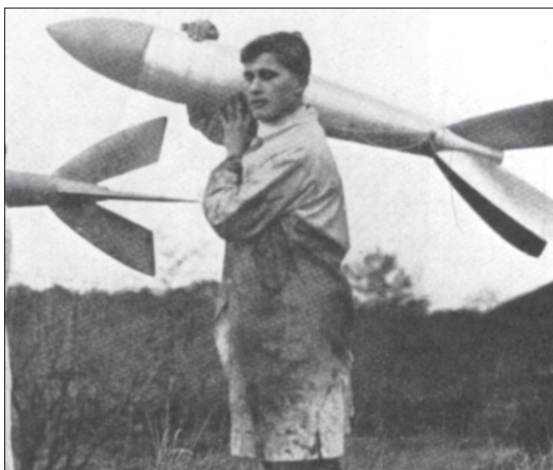
Aus diesem Grund sollte man dieses Programm eher als historische Errungenschaft sehen. Zu Beginn wollen wir betrachten, wo das für die Nachkriegszeit so bedeutende Konzept der „Vergeltungsschläge“ und der „Abschreckung“ seinen Ursprung hat. Manchen Leser mag dies überraschen, aber der Urheber dieser Konzepte war Hitler, obgleich die Bedeutung, die möglichen Ziele sowie die Grundsätze für den Einsatz von Vergeltungswaffen anfänglich noch nicht eindeutig definiert waren. Der Hauptgrund für das Interesse des Führers an ihnen war schlichtweg ihre Modernität. Die Armee brauchte einen Impuls mit der neuesten Technologie, die mit ihrer qualitativen Überlegenheit die zahlenmäßige Unterlegenheit wieder wettmachen und durch ihre radikal neuen Einsatzmöglichkeiten die Richtung der sich verschiebenden Grenzen auf der Karte Europas hätte umkehren können. Kurzum, es waren rein militärische Gründe, motiviert durch neue Einsatzmöglichkeiten.

Als es bei der Entwicklung der Vergeltungswaffen im Laufe der Zeit an die harten technischen Fakten ging, bildete sich ein zweiter vorherrschender Aspekt heraus: der Terrorfaktor. Dieser Aspekt lässt sich größtenteils auf die speziellen Sichtweisen und Merkmale von Hitlers Charakter zurückführen, der anstatt einfacher militärischer Strategien oft offensive Aktionen bevorzugte und tendenziell die psychologischen Auswirkungen einer Waffe bevorzugte, anstatt rein militärische und rationale Effekte zu erwägen. Dies lässt sich am Verlauf zahlreicher Operationen



ablesen. Der Mann, der Hitler vielleicht am besten kannte, war Albert Speer. Nach dem Krieg schrieb er:¹

„... sogar als Führer zog er dabei hauptsächlich die psychologische Wirkung, und nicht die militärische Wirkung einer Waffe in Betracht. Ein Beispiel dafür war seine Idee, auf die von den Stukas abgeworfenen Bomben Sirenen anzubringen, deren demoralisierende Wirkung für ihn wichtiger war als die explosive Kraft der Bomben selbst.“¹



Wernher von Braun in den frühen 1930ern. Wer hätte damals geahnt, dass seine Raketen den Menschen irgendwann zum Mond bringen würden? (unbekannter Fotograf)



Die V1 im Flug. (Foto: Bundesarchiv)

Das Thema der Vergeltungswaffen nahm realistischere Gestalt an, als die Deutschen den Kampf um Großbritannien zu verlieren drohten. Unabhängig von den bereits vorhandenen psychologischen Faktoren wurde eine Waffe erforderlich, die die Aufgabe der Luftwaffenbomber übernehmen konnte, Luftschläge in großer Entfernung durchzuführen. All dies sollte zudem ohne Luftüberlegenheit und völlig ohne die Deckung der eigenen Kampfflieger möglich sein. Hitler beharrte auf anhaltenden und zermürbenden Angriffen, die für den Feind zu einer Psychose aus permanenter, unausweichlicher und unberechenbarer Gefahr werden sollte.

Ursprünglich wollte er dieses Konzept mit Hilfe eines neuen Bombers verwirklichen. Das wäre zumindest eine sehr eigentümliche Form der Luftkriegsführung gewesen: Der Flugingenieur Ernst Heinkel hielt für einen Erfolg dieser Strategie lediglich 40 bis 50 Maschinen für erforderlich, die bei einer Fluggeschwindigkeit von 750–800 km/h in einer Höhe von 14.000 Metern außer Reichweite der alliierten Kampfflieger

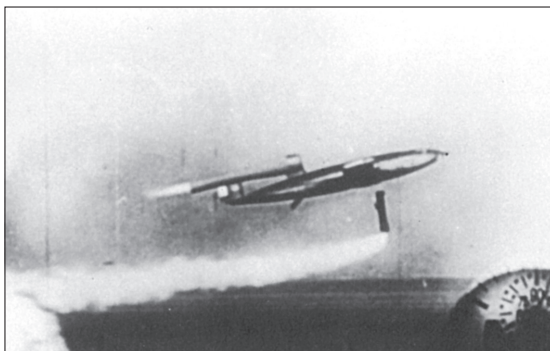


gewesen wären. Möglich wurde das auf alle Fälle relativ schnell – mit der Einführung der Strahlbomber gegen Kriegsende.

Um die größtmögliche „Einschüchterung“ zu erreichen, hätten sie bei Tag und Nacht fliegen müssen (Hitler war geradezu begeistert von der Vorstellung, dass Millionen von Menschen nur wegen ein paar wenigen Bombern aus ihren Betten springen würden); jeder Bomber sollte jedoch nur eine

einzig große Bombe abwerfen. So unglaublich dies klingen mag, glaubte Hitler ernsthaft daran, dass seine Truppen mit Hilfe dieses minimalen, aber modernen „Terroreffektes“ den Verlauf des Krieges umkehren könnten. Es ist schon sonderbar, dass sich diese Überzeugung so lange hielt, obwohl auch die alliierten Luftangriffe, die in unvergleichlich größerem Ausmaß auf deutsche Städte niedergingen, den deutschen Kampfwillen nicht brechen konnten.

Die erste Waffe aus dem Repertoire der Vergeltungswaffen ist natürlich die V1, obwohl die Arbeiten an der V2 sich über einen beträchtlich längeren Entwicklungszeitraum erstreckten.



V1 Start aus einem Katapult. (Foto: Bundesarchiv)

Die V1

Der Erfinder des Konzeptes der „geflügelten Fernbombe“ – oder wie wir heute sagen würden, des ersten Marschflugkörpers – war Dr. Fritz Gossiau, Versuchsingenieur bei den Fieseler-Werken. Die Idee selbst entstand kurz vor Ausbruch des Krieges. Von Beginn an stieß sie bei der Luftwaffe auf Ablehnung, trotzdem entschloss sich Gossiau für die Weiterführung der Forschungen mit dem Ziel der Konstruktion eines Prototyps gegen Ende 1941.

Für den Antrieb der Bombe wollte er ein einfaches und günstiges Triebwerk verwenden, wie das Verpuffungsstrahltriebwerk, das 1939 im Auftrag des Luftfahrtministeriums in seiner Firma entwickelt wurde. Trotz des hohen Kraftstoffverbrauchs dieses Antriebs waren seine einfache Bauweise und der Verzicht auf knappe Materialien unter Kriegsbedingungen entscheidende Vorteile. Der Antrieb wurde ohne Rotor gebaut, das heißt ohne Kompressor und Turbine. Er basierte auf dem Prinzip des Kolbentriebwerks mit einem Kompressions-, Verbrennungs- und Abgaszyklus, nur dass dieser auf eine völlig andere Weise ablief. Die Brennkammer bestand aus einem Stahlrohr mit einem Durchmesser von etwa 0,5 Metern, besaß eine Öffnung auf der einen und einen Lufteinlass mit Ventilsystem auf der anderen Seite. Damit das Triebwerk arbeiten konnte, war eine bestimmte Anfangsgeschwindigkeit



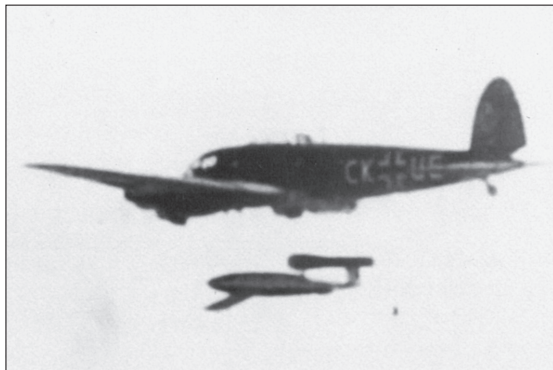
nötig, und es funktionierte auf folgende Weise: Der Luftdruck an der Vorderseite öffnete die auf Federn montierten Ventilansaugdichtungen, und die Brennkammer füllte sich mit dem Brennstoff. Danach folgte die Zündung, was einen plötzlichen Druckanstieg im Rohr bewirkte, der die Ventilansaugdichtungen wieder schloss. Die Abgase entwichen durch die Kraft ihres eigenen Druckes und gaben so einen Rückstoß. Durch die große Länge des Rohres und die Trägheit des Benzins entstand in der Brennkammer ein Unterdruck; die Ansaugventile öffneten sich und der ganze Zyklus begann von vorn. Die Zündkerze diente nur zum Anlassen des Triebwerkes. Danach wiederholte sich der Zyklus automatisch, bis entweder der Treibstoff verbraucht war oder die Versorgung unterbrochen wurde. Beim Argus As-109-Triebwerk wiederholte sich dieser Zyklus 40 bis 45 Mal pro Sekunde, wodurch ein ähnlich lautes Geräusch entstand wie bei einem laufenden Kolbentriebwerk. Andererseits war dies aufgrund der starken Vibrationen mit einer beträchtlichen Belastung der Konstruktion verbunden. Auf Grundlage dieses Triebwerkes entwickelte Gossiau seine „fliegende Bombe“ mit einem Sprengkopf von einer Tonne. Rumpf und Flügel waren aus Stahl mit Holzelementen (vor allem die Flügel) gefertigt. Die Metallverkleidung bestand aus einer dünnen, weniger als drei Millimeter starken Stahlschicht. Im Gegensatz zur V2 war der Bau der V1 und insbesondere ihres Antriebes äußerst kostengünstig und einfach. Der erste Entwurf wurde der technischen Abteilung des Luftfahrtministeriums unter dem Arbeitstitel „Fieseler Fi-103“ am 5. Juni 1942 zur Beurteilung vorgelegt. Die sich ständig verschlechternde militärische Lage und hauptsächlich die Niederlage im Kampf um Großbritannien veränderten die bisherige Haltung des Militärs gegenüber dieser Waffenart. Hitler forderte Vergeltungswaffen, die in großen Mengen produziert und eingesetzt werden konnten. Noch im selben Monat wurde dem Projekt Fi-103 oberste Priorität zugewiesen. Gleichzeitig erhielt die Rakete den militärischen „Decknamen“ *Flakzielgerät 76* (FZG 76). Marschall Milch setzte große Hoffnung in das Projekt, für das er im Auftrag der Luftwaffe verantwortlich war. Der bisher schwerwiegende Nachteil der begrenzten Genauigkeit, die im Hinblick auf „normale“ Ziele entschieden zu gering war, verlor mit der Veränderung der militärischen Lage an Gewicht. Die technischen Ansprüche und die Besonderheit des voraussichtlichen militärischen Einsatzes passten zur charakteristischen Sichtweise Hitlers: begrenzte Ressourcen – und große psychologische Wirkung.

Mit der Weiterentwicklung der Fi-103 wurde die Erprobungsstelle der Luftwaffe in Karlshagen bei Peenemünde beauftragt, wo Major Otto Stams im August 1942 zum kommandierenden Offizier ernannt wurde. Auf einem örtlichen Flughafen wurde eine Startvorrichtung für die Raketen aufgestellt. Um den militärischen Ansprüchen gerecht zu werden, mussten viele Bauteile überholt oder von Grund auf neu entwickelt werden. Diese Arbeit wurde in ein größeres Programm namens *Vulkan* integriert, in dem Fernlenk Waffen für die Luftwaffe entwickelt wurden. Neben der Verbesserung des Triebwerks und der Flugzeugzelle wurden der Kreisel-Autopilot und die Startvorrichtung komplett neu entworfen. Zu diesem Zweck wurden Spezialisten der Firma Askania (Autopilot) und der Rheinmetall-Borsig AG angestellt. Den Deutschen gelang es sehr rasch, bis zum 1. September 1942 den ersten Prototyp



für Versuche während des Fluges fertig zu stellen, obwohl das Triebwerk noch nicht vollständig durchgeprüft worden war und besonders bei hohen Geschwindigkeiten zahlreiche Probleme verursachte.

Am 26. Mai 1943 wurde eine Konferenz des „Forschungsrats für Langstreckenraketen“ in Peenemünde organisiert, an der Generäle der Luft- und Bodenstreitkräfte teilnahmen, darunter Milch, Keitel, Olbricht und Fromm sowie Admiral Karl Dönitz als Vertreter der Marine und Albert Speer, der Reichsminister für Bewaffnung und Munition. Ziel der Konferenz war es, die beiden bislang „rivalisierenden“ Vergeltungswaffen, die Fi-103 und die A4, zu bewerten. Nach langer Diskussion einigte man sich mit dem Leiter des deutschen Raketenwaffenprogramms Dornberger, dass beide Waffentypen ihre Vor- und Nachteile besäßen, die sich nicht ausschlossen, sondern eher als sich ergänzend betrachtet werden sollten. In diesem Zusammenhang bekamen beide Projekte oberste Priorität. Dies war ein großer Erfolg für die Luftwaffe, da die beiden Versuche mit der Fi-103 im Gegensatz zur A4 vor den Augen der Ratsmitglieder peinlich gescheitert waren: Eine Rakete stürzte kurz nach dem Start ab, die andere schaffte es erst gar nicht abzuheben. Es war offensichtlich, dass die „Flugbombe“ weiterer Verbesserungen und vieler Monate Forschungsarbeit bedurfte. In der Zwischenzeit wurden die Mittel und Möglichkeiten zum Bau von kriegsfähigen Abschussrampen untersucht. Es stand noch nicht fest, ob feste Betonbauten verwendet werden sollten, die gut gegen Luftangriffe geschützt wären, oder ob schlichte, dafür jedoch zahlreichere Feldrampen zu bevorzugen waren, die einfach aufzubauen wären. Im Juni 1943 wurde als Kompromiss schließlich entschieden, vier befestigte Betonabschussrampen und 96 Feldrampen vor der Küste des Ärmelkanals zu errichten. Die Aufstellung der ersten Kampfeinheiten war eingeleitet. Unterdessen wies nichts darauf hin, dass die technischen Probleme mit der Rakete schnell gelöst werden könnten. Von den 68 Raketen, die während der ersten zwei Monate nach der Peenemünde-Konferenz abgefeuert wurden, absolvierten nur 28 einen als erfolgreich eingestuften Flug (41%). Viele der Raketen stürzten aus ungeklärter Ursache kurz nach dem Start ab. Den Deutschen war es immer noch nicht gelungen, einige der Zielsysteme zu überprüfen, darunter auch das wichtige Navigationssystem. Der angestrebte Zeitplan des Angriffs auf London am 15. Dezember 1943 schien daher völlig unhaltbar. Die Produktionspläne sahen ähnlich unrealistisch aus: Man plante die Auslieferung von 100 Raketen im August 1943, von 500 im September, von 1.000 im Oktober, von 1.500 im November und später dann von stufenweise 2.000 bis 5.000 pro Monat an die Luftwaffe. Gleichzeitig lagen



Testabwurf der V1 von einem He-111 Bomber.
(Foto: Militärarchiv)



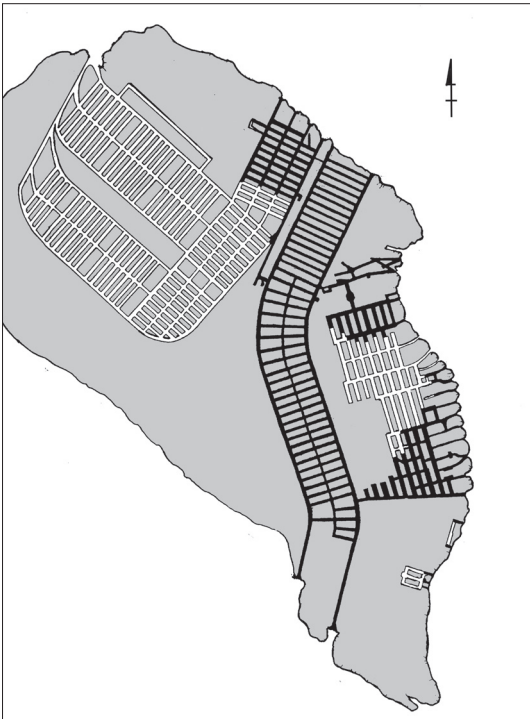
die Einschläge der getesteten Raketen so weit auseinander, dass keine angemessene Garantie für einen direkten Treffer auf London gegeben werden konnte. Am 10. September sagte Marschall Milch:

„Ich werde zufrieden sein, wenn die Fi-103 überhaupt funktionieren wird, damit wir sie im Gefecht einsetzen können.“

Dies widersprach seinen extrem optimistischen Erwartungen hinsichtlich ihrer militärischen Wirkung. Er mutmaßte, dass London einem Massenangriff nicht länger als zwei bis drei Tage standhalten könnte – eine völlig unlogische Annahme, da auch deutsche Städte oft unter schweren Angriffen noch funktioniert hatten, die in ihrer Heftigkeit zumindest gleich stark gewesen waren.

Die Volkswagenfabrik in Fallersleben war das erste Werk, das die Fi-103 produzieren sollte. Doch bald wurde es erforderlich, die Forschungs-, Versuchs- und Produktionspläne für die V1 sowie das Problem der Abwehr der gegnerischen Spionage erneut zu prüfen. Um die gegnerische Spionage auszuschalten, wurde auf den Einsatz ausländischer Arbeitskräfte verzichtet. Infolge der Baumängel an der Fi-103 wurde im November die Produktion in Fallersleben gestoppt.

Später wurde die unterirdische Anlage „Mittelwerk“ nahe Nordhausen im Harzgebirge für die Produktion der V1 und V2 ausersehen. In diesem Zusammenhang übernahm das neu geschaffene Unternehmen Mittelwerk GmbH die Fabrik. Es wurden zwei parallel verlaufende Tunnel durch den Kohnstein gebohrt, deren Hauptversorgungstrakte 10 m breit und 7,5 m hoch waren. Zwischen den Haupttunneln befanden sich 50 quer verlaufende Produktionshallen für die einzelnen Konstruktionsphasen, jede mit einer Länge von 140 m. Als die Fabrik von Mittelwerk übernommen wurde, belief sich ihr Volumen auf 875.000 m³ und die Fläche der Tunnel und Stollen auf 125.000 m². Die Arbeiter waren Gefangene des Konzentrationslagers Nordhausen, größtenteils Polen, Franzosen und Russen. Die Montage der „V-Raketen“ und die Produk-



Karte mit dem System der unterirdischen Fabrikanlage unter dem Kohnstein. Die Tunnel, die tatsächlich gebaut wurden, sind schwarz unterlegt, die geplanten weiß. (I. Witkowski)



tion verschiedener Komponenten erfolgte zusätzlich in anderen unterirdischen Anlagen, darunter die Produktionsstätten der Askania Werke AG nahe Helmstedt (verantwortlich für das Steuersystem) oder die unterirdischen Fabriken des AEG Konsortiums in der Nähe von Hadmersleben und Hersbruck, in denen elektronische Bauteile produziert wurden.

Der Anfang des Jahres 1944 brachte einen weiteren „Umschwung“ in Hitlers Plänen – zum Vorteil der V1. Die technischen Konstruktionsmängel ließen sich nur durch intensive Forschung beheben. Von nun an wurden die Raketen in großer Anzahl, und nicht mehr ausschließlich an der Ostsee getestet, so z. B. auf dem Flugplatz Udetfeld in Oberschlesien und Mitte März dann auch im Gebiet um Blizne im besetzten Polen, von wo bisher nur die V2 gestartet worden war. Auch in der Region zwischen Lublin und Chelm in Polen wurden „Flugbomben“ gestartet. In einem der deutschen Berichte ist zu lesen:

„Bei einem Zwischenfall wurden Menschen und Tiere unmittelbar durch die Explosion getötet. Außerdem brannten Wohnhäuser und andere Gebäude ab. Als Ergebnis des 12. Starts wurde das Dorf Adampol teilweise in Schutt und Asche gelegt.“

Schließlich gelang es den Deutschen, die Streuung der Einschläge auf ein akzeptables Maß zu reduzieren. Zwischen dem 18. August und dem 26. November 1944 wurden fast 260



Die V1, Nahaufnahme der Lufteintrittsöffnung.
(Foto: I. Witkowski)



Die V1 im National Air and Space Museum in Washington.
(Foto: I. Witkowski)





Eine abgestürzte V1-Rakete, gefunden von amerikanischen Soldaten in Frankreich. (Foto: US Army)

Raketen gestartet, von denen jedoch nur 17 % in das 225 km entfernte Zielgebiet (Durchmesser: 30 km) oder in das 100 km entfernte Zielgebiet (Durchmesser: 15 km) einschlugen. Im Oktober erreichte man jedoch schon eine Rate von 32 %, die sich bis zum November auf 46 % erhöhte. Die Produktion in den Fabriken des Mittelwerks in Nordhausen kam nun vollends in Gang.

In Zusammenhang mit der Invasion der Normandie wurde der Befehl erlassen, am 12. Juni „schnellstens“ mit den Angriffen zu beginnen, eine Frist, die jedoch nicht eingehalten werden konnte. Die Kampfeinheiten waren immer noch nicht angemessen vorbereitet, und es gab Probleme mit dem Nachschub, bedingt durch die Eröffnung einer neuen Front und die Bombardierung vieler Eisenbahnknotenpunkte.



Überreste der V1 in einer der Hallen des Mittelwerks. (Foto: I. Witkowski)

Es gelang den Deutschen nie, rechtzeitig konzentriertes Perhydrol für den Antrieb der Startvorrichtungen zu liefern. Infolgedessen wurden an diesem Tag lediglich zehn Raketen in Richtung London abgeschossen, von denen nur vier England erreichten; fünf stürzten direkt nach dem Start ab.

Schließlich wurde entschieden, den Beginn der Operation drei Tage später, kurz vor Mitternacht zu wiederholen. 55 Startrampen eröffneten das Feuer, das bis zum Nachmittag des



folgenden Tages andauerte (16. Juni 1944). Während dieser 24 Stunden wurden fast 100 V1-Raketen gestartet, bis zum 18. Juni waren es schon 500. Abhängig von der Position der Startrampe und anderen Faktoren dauerte die Flugzeit nach London etwa 25 Minuten.

Nach zehn Angriffstagen registrierten die Engländer bereits 370 direkte Treffer auf London. Am 28. Juni traf eine V1 das Gebäude des Luftwaffenministeriums und tötete dabei 198 Menschen. Kurze Zeit später belief sich die Anzahl der Opfer sowie zerstörter und beschädigter Gebäude auf die Tausende. Die Produktionsleistung der Londoner Kriegsfabriken fiel um etwa ein Sechstel.^{3,4,5}

Alles in allem gelang es den Deutschen, bis zum Ende des Jahres 6.046 Raketen zu starten, von denen jedoch 1.681 (27,8 %) abstürzten, 795 davon in unmittelbarer Nähe der Startrampe. Die größte Intensität der Operationen wurde in der Anfangsphase verzeichnet: 1.000 V1-Raketen verließen die Startrampen während der ersten paar Tage der Operation bis zum 21. Juni. Im folgenden und letzten Kriegsjahr starteten 1.279 Raketen, von denen 986 Großbritannien erreichten. Die beträchtliche Anzahl missglückter Flüge enthüllte den hektischen Charakter der Produktion, Vorbereitung und des Einsatzes dieser innovativen Waffe. Es ist ein Beleg für die technischen Mängel und Defizite, die hätten beseitigt werden können, wenn die Zeit nicht derart gedrängt hätte. Ein relativ großer Prozentsatz an „Verlusten“ war auf die trotz der einfachen Bauweise mangelhafte Wartung der Katapulte zurückzuführen. Bis zum 6. August, also noch in den beiden ersten Monaten der Operation, explodierten 34 Raketen beim Start.

Nach kurzer Zeit wurde beschlossen, nach den Ausfallursachen zu suchen. Die 245 Raketen, die bis zum 24. Juli abgestürzt waren, wurden anhand der Ursache ihres Absturzes kategorisiert. Die meisten Abstürze, nämlich 70 (28,6 %), wurden durch Fehler in der Flugwerkskonstruktion verursacht, 62 (25,3 %) durch falsche



Die Hungerford Bridge in London nach dem Treffer einer V1-Rakete. (Foto: US Army)



Bedienung des Katapults, 40 (16,3 %) durch Triebwerksprobleme, 34 (13,9 %) durch Fehlfunktionen in den Navigations- und Steuersystemen (es kam vor, dass Raketen in der Luft um die Startrampen „kreisten“), und fünf (2,0 %) gingen auf Fehler des Wartungspersonals zurück. Die Ursache für 34 Vorfälle konnte nicht ermittelt werden.

Während der letzten Kriegsmonate konnten die Deutschen ihre Vergeltungswaffe 1 nicht mehr länger gegen Großbritannien richten, stattdessen nahmen sie nun Belgien ins Visier.

Abschließend sollte nun die tatsächliche Auswirkung der Rakete nach einjährigem Kampfeinsatz zusammengefasst werden. Insgesamt feuerten alle Bodenrampen 20.880 Raketen ab; nur 18.435 trafen nach den verfügbaren Aufzeichnungen auch ihr Ziel. Die folgenden Zahlen geben die Treffer auf einzelne Städte wieder: 7.796 Treffer auf London, 44 auf Southampton, 7.687 auf Antwerpen, 2.775 auf Liege und 133 auf Brüssel. Daneben wurden rund 1.600 V1-Raketen von KG-3- und KG-53-Bombergeschwadern in Richtung London, Southampton, Gloucester und Manchester abgeworfen.

Technische Details der V1 (Fi-103 A1)

Startgewicht:	2.152 kg
Sprengkopfmasse:	830 kg
Länge:	8,35 m
Reichweite:	240 km
Triebwerkslänge:	3,66 m
Rumpfdurchmesser:	0,84 m

Die V2

Vom rein technischen Standpunkt aus betrachtet war die V2-Rakete eine viel interessantere Konstruktion. Obwohl sie den Gipfel der damaligen Technik darstellte, war sie im Grunde eine sehr fortschrittliche Weiterentwicklung amateurhafter Raketen der frühen 1930er Jahre.³

Rudolph Nebel, Klaus Riedel und eine Gruppe von Raketentechnikbegeisterten bauten 1930 die erste Versuchsrakete mit dem Namen *Mirak* – eine Abkürzung des Wortes „Minimumrakete“. In dieser Gruppe befand sich der damals noch gänzlich unbekannte 18-jährige Baron Wernher von Braun. Für die Testflüge mieteten diese Enthusiasten einen alten Reichsweherschießplatz in Reinickendorf am Stadtrand von Berlin. Es war September 1930.

Ende 1938 präzisierte der Wehrmachtsstab schon die ersten Anforderungen an die noch nicht entworfene A4, die auch als V2 bekannt wurde. Sie sollte bis Ende

