

Friedrich Korkisch

Die Entwicklungen der Raketenabwehr nach 1945: Von *Wizard* bis zur Strategic Defense Initiative (SDI) Rede von Präsident Reagan 1983

Einleitung

Nachstehend soll in einer kurzen Übersicht die Entwicklung der amerikanischen Raketenabwehr nach 1945 skizziert werden. Die Vielzahl an unterschiedlichen Projekten und eingeleiteten, aber dann wieder verworfenen Programmen soll hier ebenso unberücksichtigt bleiben, wie die Details der Entwicklung von Atomwaffen, Führungssystemen, Aufklärungs- und Frühwarnsatelliten oder die Einschätzungen der sowjetischen Bedrohung durch die Nachrichtendienste und diversen Kommissionen. Nur kurz angedeutet können interne Meinungsverschiedenheiten zwischen Wissenschaftern, Army, Air Force und Navy werden, wie die Abwehr von Raketen am besten zu lösen ist. Es liegen auch zahlreiche Hearing Texte des Kongresses vor, auf die hier nur allgemein eingegangen werden kann.

V1, V2 und erste Abwehrkonzepte

Die Frage der Abwehr von ballistischen Raketen stellte sich im Zuge des Beschusses der V2. In Großbritannien hatte man 1945 Erfahrungen bei der Abwehr der V1 (Fi 103, Entwicklung ab 1942, einsatzbereit 1944), aber keine betreffend der V2. Für die V1 Abwehr hatte man eine Reihe von Möglichkeiten gefunden, so ab Herbst 1944 die Bekämpfung mit 360 Salven-Raketenwerfern, die man, gemischt mit 580 FIA-Geschützen an den englischen Küsten und südostwärts von London in Riegelstellungen aufgestellt hatte. Die V1 erreichte zwar rund 3000 Meter Flughöhe, man hielt ihre Flughöhe aber geringer; ihre Fluggeschwindigkeit betrug nur 560 km/h. Sie waren weder gut steuerbar (und flogen prinzipiell bis zum Brennschluss geradeaus), noch in ausreichender Zahl vorhanden, um die erhoffte Wirkung erzielen zu können.

Die V1 hatte Staustrahlantrieb und flog wie ein kleines schnelles Flugzeug. Es wurden insgesamt 10.492 V1 gefertigt, 8892 abgefeuert, von denen 2940 versagten, 1447 wurden durch Jäger abgeschossen oder abgedrängt, 1878 durch die Fliegerabwehr abgeschossen, 232 gingen in Ballonen, womit 52% aller abgefeuerten V1 abgewehrt wurden. 2419 V1 trafen mit Masse London, einige auch andere Städte in Südostengland und zuletzt, ab

Dezember 1944, auch Antwerpen, den wichtigsten Ausladehafen für die britischen Streitkräfte. Die Startrampen der V1 wurden von der Luftaufklärung oft ausgemacht und durch Bombenangriffe vielfach zerstört. Eine völlige Ausschaltung dieser Anlagen gelang aber erst in den letzten Kriegswochen.

Die V2 (Bezeichnung A-4, Entwicklung ab 1933, militärisches Programm ab 1937, nach erfolgreichen Testschüssen 1942 ein Vorhaben höchster Priorität, einsatzbereit ab Herbst 1944) war eine ballistische Waffe und konnte nicht bekämpft werden. Die V2 wurde senkrecht gestartet, erreichte bei 380 km Reichweite und einem Abfluggewicht von 12.900 kg einen oberen Bahnpunkt von rund 80 bis 90 km. Beim Eintauchen aus einer Flughöhe von rund 80 Kilometern, stürzte sie mit einer Endgeschwindigkeit von mehr als Mach 5 und mit rund 15 Grad Neigung, nahezu senkrecht auf den Zielraum. Da die V2 Startrampen weit im Hinterland lagen, wurden solche nur durch Zufall erkannt oder getroffen, wobei man ab Ende 1944 auch einige mobile Rampen einsetzte. Hier zeigte sich besonders deutlich das Problem der Zeitspanne zwischen Aufklärung und Bekämpfung.¹ Insgesamt wurden 1115 V2 gegen Ziele in Großbritannien, rund 2100 gegen Antwerpen, Brüssel und Lüttich abgefeuert. 1945 erfuhren amerikanische Experten von den Überlegungen einer weiterentwickelten V2, die, von U-Booten geschleppt, amerikanische Städte erreichen sollte. 1946 sollte in Peenemünde eine Fernrakete in Entwicklung gehen, die um 1950/51 von Europa aus die USA erreichen sollte (Projekte A-9 und A-10). Im Juli 1945 untersuchte eine amerikanische Kommission die Fortschritte beim Bau einer deutschen Atomwaffe. Man stellte fest, dass das Projekt A-10 mit einer Nuklearladung realisierbar gewesen wäre. Die A-10 hätte, mit 3-4 km/sek Fluggeschwindigkeit, in rund 450 bis 700 km Höhe fliegend, binnen 30 Minuten den Nordatlantik überqueren können.

Erste Überlegungen für eine Raketenabwehr zu Abwehrraketen

Generell galt, dass ein Ziel mit zunehmender Flughöhe und Geschwindigkeit immer schwieriger abzuwehren war. 1945 konnte eine 88mm, 90mm oder 120mm FIA-Kanone gegen einen in 8000m Höhe fliegenden Bomber nur mehr Zufallstreffer erzielen; die Entwicklung von Raketen war daher unum-

¹ Dieses Problem wiederholte sich 1991 bei der Bekämpfung der *Scud*-Starter, deren Auffindung der Luftaufklärung von Dezember 1990 bis Ende Jänner 1991 zwar einigermaßen gelang, nicht aber deren Zerstörung, obwohl CENTCOM und die US Air Force am Ende des Krieges die Zerstörung von 19 Startern meldeten. Die CIA erklärte im Zuge eines post-war damage assessment, dass keine einzige Startrampe getroffen wurde. Dies ergab später einen heftigen Streit zwischen LtGen. Horner und der Intelligence Community.

gänglich.² Im Frühjahr 1945 war bei Douglas eine Projektstudie für eine Waffe eingeleitet worden, die später *Nike* genannt wurde.

Die US Navy hatte Ende 1944 gegen die Kamikaze die *Bumblebee*, und 1945 weitere Lenkwaffen entwickeln lassen, die aber während des Krieges nicht mehr einsatzbereit wurden. Der von der RCA mit anderen Firmen und Universitäten 1942/43 entwickelte Annäherungszünder (Proximity Fuze) für schwerere FIA-Kaliber, durfte aus Geheimhaltungsgründen zunächst nicht über Land eingesetzt werden, waren gegen Kamikaze sehr wirksam, kam erst ab April 1945 nach Europa, und wurde später bei den FIA-Lenkwaffen *Nike Ajax* und *Tartar* genutzt. Eine britische Parallelentwicklung kam Ende 1944 zeitgleich mit der Ardennenoffensive zur Truppe. Keines dieser Verfahren, und keine der in Entwicklung gestandenen Waffen, hätte jedoch einen Schutz gegen die V2 gebracht.

Am 4. März 1946 schlug die US Army vor, die Projekte *Thumper* und *Wizard* einzuleiten und beide sollten bis 1950 betreffend der Abwehr von V-2 ähnlichen Waffen zu einem Vorergebnis hinsichtlich der bedrohten Räume und ihrer Verteidigung mit 3000 oder mehr Lenkwaffen führen.

Die von Karman Advisory Group³

Im Dezember 1945 war die *Army Air Force Science Advisory Group* unter Theodore von Karman zum Schluss gekommen, dass die Raketenabwehr auf drei Ebenen voranzutreiben wäre:

- 1) Weitreichende Radars zum Erfassen von Raketen im Weltraum,
- 2) die Entwicklung von besonders schnellen Abwehrraketen (Mach 10) und
- 3) die Entwicklung von Energiewaffen („energy beams“).
- 4) Vorerst sollte jedoch die Abwehr von Bombern gelöst werden und hierfür wurden funk- und radargelenkte Lenkwaffen für den Boden-Luft- und Luft-Luft- Einsatz vorgeschlagen.

Der Stilwell Board

Admiral Chester A. Nimitz, *Chief of Naval Operations*, warnte, im nächsten Krieg könnten amerikanische Städte ebenso Opfer von Luftangriffen werden,

² Um einen Bomber abzuschließen, wurden im Zweiten Weltkrieg rund 17.000, nach anderen Angaben bis zu 23.000 Granaten aus FIA-Kanonen verschossen.

³ Die Advisory Group legte im Mai 1946 drei Berichte vor: *Where We Stand; Toward New Horizons* und das umfassende *Technical Intelligence Supplement*. Letzteres behandelte im Detail die deutschen Entwicklungen im Bereich der Luftfahrt und kam zum Schluss, dass das Deutsche Reich gegenüber den USA einen deutlichen Vorsprung hatte. Der Verfasser besitzt Kopien aller drei Berichte.

wie die Städte in Europa und Japan zuvor, und drängte auf Abwehrsysteme. Der im Mai 1946 unter General Joseph Stilwell agierende *Stilwell Board*, sah in seinem Bericht daher eine Bedrohung der USA mit Raketen transkontinentaler Reichweite und A-Waffen vor, die weder mit „fighter aircraft or with anti-aircraft fire“ oder Annäherungszündern abwehrbar wären.

De facto stand man am Anfang der Raketentechnologie, die sich dann in drei Segmente aufteilte: Ballistische Boden-Boden Waffen und Waffen zur Abwehr von Flugkörpern aller Art, sowie Forschungsraketen. Die Boden-Boden Waffen erhielten dann eine von Bombern eingesetzte Variante die als *Stand Off-Waffen* bezeichnet wurden, während die Navy ihre ballistischen Waffen auch von U-Booten (getaucht) abfeuerte. Das Mondlandeprogramm nützte alle Erkenntnisse, baute dann aber vor allem auf zivile Systeme, deren militärischer Nutzung wiederum ein wichtiges Nebenprodukt wurde.

Atomwaffen als Gefechtsköpfe

Da das Treffpunktproblem mit der Reichweite der Abwehrraketen und den sich addierenden Geschwindigkeiten eine Rechenaufgabe mit zahlreichen Unabwägbarkeiten blieb, wurde der Einsatz von Gefechtsköpfen mit kleinen Atomwaffen angestrebt; solche waren in diesen Jahren aber nicht vorhanden.

Radars, Computer

Die damals vorhandenen Radars konnten eine anfliegende Rakete (relativ geringer Radar-Reflektionswert, RCS) bestenfalls auf 200 km in der Stratosphäre orten, was für eine Abwehr (Zeit-Weg-Problem) nicht reichte.

Es gab damals auch kaum Computer, man musste daher die Bedrohung kalkulieren und die richtige Waffenauslösung abschätzen. (Die umfassenden Erfahrungen deutscher Entwicklungen flossen in diese Arbeiten ein.)

Der Expertenstreit: Offensivrüstung und H-Bombe kontra Raketenabwehr

Die *Commission on Air Power* hatte 1947 als zentralen Rüstungsschwerpunkt für die USA Atombomben mit Langstreckenbomben als Trägerplattformen postuliert. Dies bedeutete stärkere A-Bomben (bis 250 KT) und Bomber der Typen B-36, B-47, später einen turbinengetriebenen Bomber interkontinentaler Reichweite (später: B-52), aber auch Flugzeuge die in der Luft aufgetankt werden konnten.

1948 plädierte Teller und Harold Urey für die rasche Entwicklung der H-Bombe, aber Oppenheimer und das von ihm bis 1952 geleitete General

Advisory Committee (GAC) blieben indifferent. Die H-Bombe wollten die Joint Chiefs of Staff und Verteidigungsminister Johnson.⁴

1949 waren die Wissenschaftler in drei Gruppen aufgespalten, wobei die Initiative gegen die H-Bombe weniger von den Atomforschern kam, sondern von anderen Wissenschaftszweigen, wie Chemie, Physik oder den Sozialwissenschaften.⁵

- Die *Control School* – getragen von der Federation of American Scientists – ging davon aus, dass die internationale A-Waffenkontrolle durch die UNO ein Muss wäre.⁶ Der hauptsächliche Verfechter einer *One World Government* Idee war Philip Morrison. Er war Sprecher der *Control School*; dann auch Linus Pauling, ein überzeugter Pazifist und zweifacher Nobelpreisträger, forderte eine World Peace Research Organization und einen A-Waffenverzicht als „First Step“ eines Rüstungsabbaues. Die *Control School* wollte eine weltweite Abrüstung, eine Stärkung der UNO und den internationalen Austausch von Wissenschaftlern und wissenschaftlichen Erkenntnissen – zum „Wohle der Menschheit“.
- Die *Containment School* umfasste Atomwissenschaftler, die, auf Grund des Kalten Kriegs, die sowjetische Gefahr als wesentlich erkannten und für eine Weiterentwicklung der Atomwaffen eintraten. Die Navy wollte A-Waffen für U-Boote und Flugzeuge, die Army forderte taktische Atomwaffen für das Gefechtsfeld.⁷

Harold Urey, Isidor Rabi, Enrico Fermi, James Conant und Hans Bethe traten für eine begrenzte nukleare Aufrüstung der USA ein und unterstützten Oppenheimer.

- Im Herbst 1949 spaltete sich die *Containment School* in eine
 - Pro-H-Bomben-Gruppe⁸ und in die
 - Anti-H-Bomben-Gruppe.⁹ Die Anti-H-Bomben-Gruppe wurde später *Finite Containment School* bezeichnet und entsprach der Position des

⁴ Zur Debatte betreffend die Entwicklung der H-Bombe gibt es zahllose Quellen. Siehe u.a.: James R. Shepley, Clay Blair: *The Hydrogen Bomb*. McKay Co., New York, 1994; Herbert F. York: *The Advisors. Oppenheimer, Teller, and the Superbomb*. Stanford Univ. Press, Stanford, CA, 1976.

⁵ Die Darstellung nahstehender Auffassungsunterschiede finden sich im Detail: Robert Gilpin: *American Scientists and Nuclear Weapons Policy*, Princeton Univ. Press, Princeton, NJ, 1962. Siehe S. 35-98.

⁶ Die Kritik kam auch von LtGen Groves, Bacher, vom Senat (McMahon, Hickenlooper) und anderen, die ihre Informationen vor allem von Strauss, erhielten, der die beiden „Liberalen“ Oppenheimer und Lilienthal persönlich nicht mochte.

⁷ Der Chairman Joint Chiefs of Staff, General of the Army Omar Bradley, hatte Waffen von 1 KT bis 50 KT für Zwecke der Armee gefordert.

⁸ Senator Johnson war es, der am 1. November 1949 die H-Bomben-Debatte durch ein Fernsehinterview in die Öffentlichkeit brachte, in dem er erklärte, die USA würden an einer H-Bombe arbeiten, was einem Bruch der Geheimhaltung gleich kam.

GAC: A-Waffen sind für die Erhaltung des Friedens erforderlich, aber H-Bomben sind „overkill“.¹⁰

- Die *Deterrence School*: Sie kam aus der Pro-H-Bomben-Gruppe. Als am 29. August 1949 die Sowjetunion die erste Atombombe zur Detonation brachte, war dies für viele keine Überraschung.¹¹ Allerdings wurde der Bau der H-Bombe nunmehr von den vielen Politikern, Militärs, Wissenschaftlern und von den Isolationisten ebenso wie von rechten Internationalisten gefordert; budgetpolitisch schien die H-Bombenentwicklung billiger, als mit Riesenarmeen die Sowjetunion besiegen zu wollen. Dies hatte Folgen: Da die Deterrence wirksam sein würde und auch billiger, benötigte man keine Raketenabwehr.

Der bereits 1945 an der Entwicklung der Wasserstoffbombe arbeitende Edward Teller kritisierte das GAC wegen dessen Passivität bezüglich der H-Bombenentwicklung und appellierte an Truman die Entwicklung dieser Waffen umgehend anzuordnen. Das GAC war nämlich der Meinung, wenn die USA eine H-Bombe entwickeln würde, würde die Sowjetunion irgendwann gleichziehen. Was übersehen wurde, war die Tatsache, dass die UdSSR ab Ende 1949 bereits an der H-Bombenentwicklung arbeitete. Truman forderte daher am 31. Jänner 1950 den Bau der H-Bombe.¹²

Unter diesen Bedingungen war man völlig auf den Ausbau der Offensivwaffen eingestellt. Da besonders der Bau von Flugzeugen und Atomwaffen, samt der Infrastruktur für rund 2500 Bomber extreme Kosten verursachte, wollte die U.S. Air Force (und dort die in der Air Force maßgeblichen Bombergenerale) keine Mittel in Defensivsysteme investieren.¹³ Arbeiten an Abwehrraketen, außer an solchen gegen die sowjetische Bomberbedrohung, wurden daher als überflüssig hingestellt. Dies führte zu einem Konflikt unter den Rüstungsexperten, zwischen Armee und Air Force und zwischen Air Force und Navy. Die Raketenverteidigung erhielt jedenfalls keine hohe Priorität.

⁹ Mitglieder: Oppenheimer, Vannevar Bush, Allen Dulles, John Dickey und Joseph Johnson.

¹⁰ Unter Eisenhower hatte ausschließlich die Finite Containment School das Sagen und die Unterscheidung der Denkschulen ging verloren, da sich die Control Group auf die Federation of American Scientists reduzierte.

¹¹ Das genaue Datum wurde von der UdSSR erst in den sechziger Jahren bekannt gegeben. Das Datum „Ende August“ ergab sich auf Grund des Radioaktivitätsmessfluges einer B-24 am 1. September 1949.

¹² Richard Rhodes: *Arsenal of Folly. The Making of the Nuclear Arms Race*. Alfred Knopf, New York, 2007. Siehe S. 77.

¹³ Die Dominanz der Bombergenerale ergab sich nach 1945 ganz von selber, denn die Bomberwaffe hatte die höchsten Verluste zu tragen, meinte, sie habe den Krieg gewonnen und Bomber und Atomwaffen dominierten die Strategie der USA.

Project Superbomb

Die 1949 eingeleitete Projektplanung für die Wasserstoffbombe, geleitet von der Atomic Energy Commission und des General Advisory Committee.

Der Korea-Krieg, die H-Bombe und die Projektstudien der USAF

Der Korea-Krieg brachte mehrere Entwicklungen in Gang. Zunächst wurde die zu passive Containment Politik in Frage gestellt und eine Roll-Back Politik diskutiert.

Oppenheimer, Charles Lauritzen (CalTech) und Harold Zacharias plädierten für eine „totale wissenschaftliche Mobilisierung der USA auf allen Ebenen.“¹⁴ Der Korea-Krieg brachte aber auch eine Infragestellung der Priorität des strategischen Luftkrieges, diesmal jedoch nicht wie 1949 in Form eines Streits wie bei der „Admirals Revolt“ im Jahr zuvor, oder zwischen Befürwortern von Bombern oder solchen für mehr Flugzeugträger, sondern auch innerhalb der Teilstreitkräfte. In der USAF remonstrierten Generale der taktischen Luftstreitkräfte und der Jagdwaffe gegen die einseitige Ausrichtung der Luftrüstung auf die Bomberstrategie.

Das SAC unter General Curtis E. LeMay wandte sich auch gegen taktische Atomwaffen, weil man eine Verknappung beim spaltbaren Material befürchtete. Da Oppenheimer taktische Atomwaffen immer wieder befürwortete, wurde er für die USAF und besonders für das SAC – vom Air Force Chief of Staff abwärts – zum „roten Tuch“, zum politischen Gegner und ideologischen Feind.

Oppenheimer hingegen stellte fest, Atomwaffen wären nur Waffen innerhalb eines Gesamtkrieges aller Streitkräfte zum Zwecke eines Sieges im Rahmen eines Feldzuges. Daher wären taktische A-Waffen besonders wichtig. Die Armee und Flotte war daher auf der Seite Oppenheimers. Dazu kam, dass taktische A-Waffen auch für taktische Raketen wichtig waren. Ohne Entwicklung solcher kleinerer Gefechtsköpfe, konnte man auch Defensivwaffen nicht atomar bewaffnen. Truman entschied daher für den Bau der H-Bombe.¹⁵

Project Vista¹⁶

¹⁴ Die von Griggs „ZORC“ genannte Gruppe hatte aus Zacharias, Oppenheimer, Rabi und Charles Lauritzen bestanden. Diese Gruppe hatte auch die Lincoln Studie verfasst.

¹⁵ Sitzungsteilnehmer: Robert LeBaron, David Lilienthal, Henry Smyth, Joseph Volpe, Dean Acheson, R. Gordon Anderson, Sidney Souers und James Lay. Nach der Sitzung wurde Truman das Sitzungs Memorandum überreicht, worauf Sours meinte, jetzt müsse man den Entscheid zu Gunsten der H-Bombe und taktischer A-Waffen treffen. Truman stimmte zu. Der Entscheid führte allerdings noch am selben Tag zur Rücktrittserklärung von Strauss, effektiv mit 5. April 1950. Sein Nachfolger als Leiter des AEC wurde Thomas E. Murray.

¹⁶ David C. Elliot: Project Vista and Nuclear Weapons in Europe, International Security, Som-

Das wohl maßgeblichste Ergebnis wissenschaftlicher Expertise war das Ergebnis des *Project Vista* im Jänner 1951.

LtGen James Gavin, U.S. Army,¹⁷ war im September 1950 zur Weapons System Evaluation Group (WSEG) dienstzugeteilt worden.¹⁸ Die WSEG sollte „*the possible tactical employment of nuclear weapons*“ untersuchen. Die WSEG begab sich noch im September nach Korea und erlebte die taktischen Probleme beim Vormarsch der Streitkräfte, auch unter dem Aspekt einer allfälligen Intervention chinesischer oder sowjetischer Truppen, denen man nur mit A-Waffen, mit taktischen Raketen (30-50 km Reichweite) wirksam begegnen könnte.

Anfang Jänner 1951 kam es am Cal Tech zu Verhandlungen zwischen den Cal Tech-Experten und USAF Wissenschaftlern und Cal Tech entschied, sich vermehrt mit Fragen des taktischen Luftkrieges zu beschäftigen.¹⁹ Die eigentlichen Gespräche mit über 100 Wissenschaftlern und Lee A. DuBridge begannen dann im April und führten zu einem Bericht im Jänner 1952. Secretary of the Army Frank Pace Jr., meinte jedoch, taktische Luftunterstützung müsse man vor allem aus der Sicht der Armee sehen. DuBridge meinte, ein derartiges Projekt müsse alle Streitkräfte (auch die Navy) einschließen.

1951 verlagerte sich das Interesse der amerikanischen Geostrategie von Asien nach Europa und der Einsatz taktischer A-Waffen in Europa wurde eingehend untersucht, dabei die Empfehlung des GAC vom 30. Oktober 1949 berücksichtigend. Es kam zu einer Entwicklung kleiner A-Waffen auf Grund der Initiative der AEC und Joint Chiefs of Staff. Da nicht jeder Krieg ein totaler Atomkrieg sein muss, schien es logisch, dass zur Abschreckung auf Ebene kleinerer Kriege eben kleinere, taktische Atomwaffen erforderlich wären. Vista ging davon aus, dass kleine taktische Verbände mit A-Waffen sehr wohl Europa verteidigen könnten.

Da dies bedeutete – und Korea hatte dies bewiesen –, dass strategische A-Waffen als Abschreckungswaffe nicht immer wirksam sein würden, es sei

mer 1986, S. 163-183.

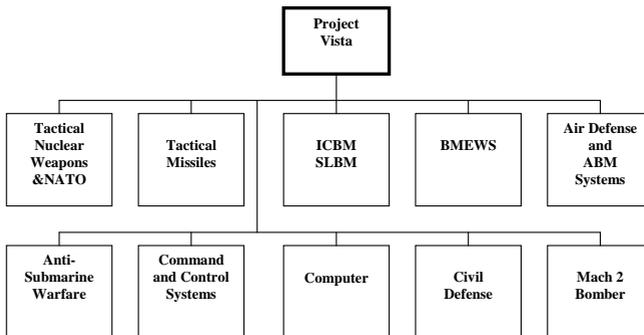
¹⁷ LtGen Gavin war Ende 1950 beim NATO Kommando Südeuropa und ging 1952 als Kommandant des VII. Korps in die BRD. Er drückte Lauritzen gegenüber seine volle Zufriedenheit aus.

¹⁸ Der Kern der WSEG bestand aus Charles C. Lauritzen (Cal Tech), William Shockley (Bell Labs.) und Edward L. Bowles (MIT).

¹⁹ Die Studiengruppen tagten zum Teil im Hotel Vista del Arroyo, die mit streng geheimen Themen beschäftigten Gruppen in Objekten des Cal Tech.

denn, man bombt jeden Gegner ohne Rücksicht auf politische Folgen von der Erdoberfläche, musste man Alternativen verfügbar haben. Diese waren einerseits mehr konventionelle Streitkräfte und taktische Atomwaffen schießlicher Sprengkraft. In Europa war auch der Kommandant der USAFE General Lauris Norstad (dem späteren NATO Befehlshaber) für taktische A-Waffen: Gefordert wurden Boden-Boden-Waffen hoher Genauigkeit (LtGen Harmon Commission),²⁰ atomwaffentragende Kampfflugzeuge und eine Atomkanone für die Armee. Obwohl die SAC den im Februar 1951 ten Bericht aus Geheimhaltungsgründen einziehen wollte, gelangte er zu Hanson W. Baldwin von der New York Times. Baldwin unterstützte die mee in ihren Forderungen. Außerdem erwiesen sich alle taktischen Raketen der U.S. Army als sehr ungenau, machten daher ihre Bewaffnung mit einem atomaren Gefechtskopf unausweichlich.²¹ Die Folge war die eingeleitete Entwicklung der *Pershing*.

Präsident Eisenhower stellte in der Directive NSC 162/2 taktische A-Waffen nunmehr neben die strategischen Waffen. *Project Vista* brachte eine weitere Weichenstellung mit entscheidenden Auswirkungen auf die Rüstungsproduktion: Es kam zu einer Nuklearisierung der Armee und Flotte, wobei letztere durch raketentragende (SLBM) U-Boote und mittlere Bomber (A-3) für die großen Flugzeugträger (*Forrestal*-Klasse) nunmehr auch strategische Waffen erhielt, auch für den Einsatz vom Land her.



²⁰ LGen Hubert R. Harmon, USAF, hatte 1949, als Leiter einer Arbeitsgruppe, die den Kriegsplan Offtackle analysierte, in einem Bericht (*Harmon Report*) festgestellt, dass ein strategischer Atomkrieg die UdSSR vermutlich nicht besiegen würde. Die USAF war allein von dieser Studie wenig begeistert. Siehe Omar N. Bradley: *A General's Life*. Simon & Schuster, New York, 1983. Siehe S. 501.

²¹ Alle in Entwicklung stehenden Systeme galten diesbezüglich als eher ungenügend zuverlässig: *Sergeant*, *Corporal*, *Redstone*, *Hermes*, *Honest John*. Daher wurde der Schwerpunkt auf Kampfflugzeuge verlegt.

Die Navy erklärte, selbst wenn die USA durch einen sowjetischen H-Bomben Angriff weitgehend zerstört werden würden, würde die Navy mit den mit Kernwaffen ausgerüsteten Trägerflugzeugen und SLBM-U-Booten die Sowjetunion völlig vernichten und den Krieg für die USA gewinnen.²²

Vista schlug vor, vier Verteidigungsringe zu bilden:

- Bomber mit Counter Air Aufgaben zur Zerschlagung der sowjetischen Luftkriegsmittel war der äußerste Ring,
- gefolgt von einem weit vorgeschobenen (Arktis) Frühwarnsystem,
- einer Jägerzone und
- als innerer Schutz eine umfassende FIA-Lenkaffen- Konzentrationen.

Warner in Hintergrund wiesen jedoch immer wieder auf die kommende Bedrohung durch sowjetische Raketen hin.

Abwehrstudie Project Hartwell

Die U.S. Navy untersuchte von sich aus ebenfalls mehrere anhängige Fragen: Atomwaffen und Seekrieg, Luftkrieg und die zukünftige Rolle von U-Booten und der U-Boot Abwehr. Als Ergebnis wurde festgehalten, nur mehr nukleargetriebene Boote zu bauen und die U-Boot Jagd primär auf Flugzeuge zu verlagern.²³

Abwehrstudie Project Charles

1949 wurde das *Air Defense Systems Engineering Committee* gegründet und von Technikern der U.S. Air Force geleitet. Mehrere Projekte wurden 1950/51 untersucht und an das MIT zur technischen Realisierbarkeit weitergegeben. Das 1951 eingeleitete *Project Charles* wurde vom MIT/Lincoln Laboratory geleitet und hatte die Luftbedrohung der USA (Continental Air Defense) zu untersuchen, bzw. den Aufbau eines Luftverteidigungssystems für Nordamerika vorzuschlagen. Neben der Luftverteidigung durch das Continental Air Defense Command und einer mit Kanada gemeinsam betriebenen Luftverteidigungsorganisation (später NORAD), wurde eine bis heute existierende Struktur geschaffen. 62 Jagdstaffeln mit 2100 Jagdflugzeugen wurden für die Luftverteidigung eingesetzt bzw. aufgestellt.

²² Die Navy plante 100 atomar betriebene Angriffs- und 45 SLBM-Boote mit 29 Booten auf See, die 232 *Polaris* SLBM mitführten, daher auch 232 sowjetische Städte zerstören konnten, somit die gesamte Sowjetunion. Richard Rhodes: *Arsenal of Folly. The Making of the Nuclear Arms Race*. S. 91.

²³ Dies führte zur Entwicklung der P-3 Orion, eine Parallelentwicklung des Linienflugzeuges „Electra“.

Das *Project Charles* legte außerdem den Grundstein für die Bedrohungsräume und deren Schutz mit rund 30 Stellungen und einem Bedarf von 2000 Raketen-Abwehrlenk Waffen des Raketenabwehrprojektes *Nike Zeus/Sentinel*.

Abwehrstudie Project Lincoln

Das von James R. Killian geleitete Lincoln Laboratory des MIT wurde beauftragt, den Einfluss der Elektronik auf die Kriegführung zu untersuchen. *Project Lincoln* wurde zum Schrittmacher für die gesamte Elektronik- und Computerentwicklung in den USA.²⁴

Schon im Jahre 1950 hatte Ramo eine Studie vorgelegt, die den hohen militärischen Wert von Satelliten betonte. Strategische Aufklärung war gegenüber der Sowjetunion unabdingbar.

Project East River

Eine der aus dem *Project Charles* abgeleiteten Fragen war der Schutz der amerikanischen Zivilbevölkerung. Dieses, auch vom National Security Council bzw. National Security Research Board geforderte Projekt – geleitet von Lloyd V. Berkner – führte zum Aufbau eines umfangreichen Zivilschutzprogramms auf Grundlage der Zivilschutzorganisation des Zweiten Weltkrieges. Es war ein Luftschutzraumprogramm dessen Sinnhaftigkeit von der Effizienz der Luftverteidigung abhing, ein Umstand der das SAC veranlasste das Projekt abzulehnen; der Schutzraumbau sollte gegen radioaktiven Niederschlag schützen, war außerdem teuer und wurde daher nie umgesetzt. Der Industrie wurde jedoch ermöglicht, sensitive Unterlagen in atombombensichere Anlagen unter der Erde auszulagern.²⁵

²⁴ Die Computer Entwicklung hatte in den USA 1944 eingesetzt, als mit dem Geld des Department of the Navy unter Howard Aiken an der Harvard University der IBM Mark I fertig wurde, gefolgt vom Mark II und Mark III 1946/47. 1944 konnten auch Eckert und Mauchly ihren vom War Department finanzierten Computer an der University of Pennsylvania mit der Firma Sperry erproben, der als Electronic Numerical Integrator and Calculator (ENIAC) bezeichnet wurde, und 18.000 Röhren besaß. 1946 wurde eine ähnliche Anlage am Massachusetts Institute of Technology (MIT) entwickelt (MANIAC). In Princeton arbeitete 1948 John von Neumann an einem eigenen Computer (IAS), aber von Bedeutung war, dass Neumann 1946/47 erstmals eine Software Sprache (später Basic bezeichnet) entwickelte, um Speicherungen systematisch geordnet vornehmen und daher auch rasch wieder auffinden zu können. Weitere Entwicklungen erfolgten durch Honeywell und Univac, waren damals allerdings keineswegs „geheim“.

²⁵ Zur umfangreichen Literatur zu diesem Thema siehe u.a.: Samuel P. Huntington: Civil Defense for the 1980s. Testimony. Defense Civil Preparedness Agency. Statement, Hearing on Civil Defense, Senate Subcommittee on Banking, Housing and Urban Affairs, Jan. 8, 1979;

Abwehrstudie Project Summer Lincoln

Im Zuge der Projekte *Charles* und *Lincoln* wurde im August 1952 die Luftraumüberwachung Nordamerikas analysiert. Drei große BMEWS-Frühwarn-Radarstationen Shemya (Alaska), Thule (Grönland) und Fylingdales Moor (England), 81 DEW-Line und 188 weitere Radarstationen entlang der nördlichen Baumlinie in Zentralkanada und an der Grenze USA-Kanada, plus 137 Lückenfüllradars, 32 Radarfrühwarnschiffe und 3 „Texas Towers“ wurden auf Grund dieser Studie errichtet, dazu fliegende Radarstationen.²⁶

Project Strategic Air Command²⁷

Die USAF wollte die H-Bombe („Super“) nicht durch die AEC bauen lassen und beauftragte Teller in Berkeley die Bombe zu entwickeln. Die Joint Chiefs of Staff stimmten zu. Das AEC war damals laut Gesetz allerdings auch für das USAF Nuklearwaffenprogramm zuständig. Die USAF finanzierte daher aus eigenem Budget 1952 das Lawrence Radiation Laboratory, gefolgt 1953 vom Livermore Radiation Laboratory.

1952 erklärte Oppenheimer, der immer stärker unter dem pazifistischen Einfluss diverser Kollegen, aber auch von Albert Einstein stand, nun seinerseits dem SAC „den Krieg“ und sprach sich immer deutlicher gegen atomare Luftbombardements aus. Der für Rüstungsfragen zuständige Stellvertretende Verteidigungsminister Robert A. Lovett, Air Force Secretary Thomas K. Finletter, und das SAC bekämpften umgehend Oppenheimers Versuche, die amerikanische Nuklearstrategie von offensiv auf defensiv umzugestalten. Finletter meinte, „*With Super we can rule the world*“.

Bardyl R. Tirana, Director, Defense Civil Preparedness Agency. Statement, Hearing on Civil Defense, Senate Subcommittee on Banking, Housing and Urban Affairs, Jan. 8, 1979; Paul C. Wanke: The Role of Civil Defense in the U.S./Soviet Strategic Balance. Statement, Hearing on Civil Defense, Senate Subcommittee on Banking, Housing and Urban Affairs, Jan. 8, 1979; John McCollins: United States and Soviet City Defense Considerations for Congress, 17. August 1976, Senate Resolution 562/1976, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C.; NORAD, External Affairs and National Defense, Home of Commons, Issue No. 14, Report to the House on the North American Air Defense Agreement, (NORAD), Ottawa, 1975; Friedrich Korkisch: Die Luftverteidigungskräfte der USA, ÖMZ 2/82; John L. Piotrowski: The North American Partnership, Air Force Magazine, Okt. 1987, S. 78-81.

²⁶ Lockheed EC-121, mit einem verbesserten AN-TPS-1 Radar, das vom Volumen und Gewicht in einem Flugzeug untergebracht werden konnte, Reichweite des Radars rund 130 km. Die Constellation hatte außerdem eine größere Reichweite als die DC-6/C-54.

²⁷ PSAC hatte die Aufgabe, alle Projekte des Land-, Luft-, Seekrieges, der Raumfahrt und Forschung zu prüfen. Teller hatte das Privileg, seine Meinung jedem Präsidenten persönlich vorzutragen.

Präsident Eisenhower war zunächst bezüglich der amerikanischen Strategie „politisch“ indifferent und beauftragte NSC-Ausschüsse mit solchen Fragen. Im Zuge des „New Look“ sollte auch das SAC gestrafft werden, doch blieb es bei der Absicht; das SAC erlangte noch mehr Einfluss als unter Truman, 1954 waren 32 moderne SAC-Basen vorhanden, 3000 B-36, B-47 und B-50 Bomber, von 137 USAF-Geschwadern band das SAC 54 und 50% vom Air Force Budget.²⁸

Als am 12. August 1953 die Sowjetunion den ersten H-Bomben Test durchführte, war man in Washington schockiert und suchte nach Schuldigen, die das amerikanische Rüstungsprogramm angeblich verschleppt hatten. Die Angriffe gegen Oppenheimer nahmen zu und er musste gehen.²⁹ 1956 kamen erneut einige Wissenschaftler unter Druck, als Präsidentschaftskandidat Adlai Stevenson für einen Atomteststopvertrag eintrat, während sich Eisenhower, Nixon und der AEC Chairman Lewis Strauss, sowie Wissenschaftler wie Willard Libby und Edward Teller sich für die Fortführung solcher Tests aussprachen.

Die Gefahr dieser Tests für die Umwelt wurde damals mit praktisch Null eingestuft. Die Kritiker der Atomrüstung verwiesen wiederum auf die Kosten, die steigende Radioaktivität durch Atomtests. Beim Test „Bravo“ am 1. März 1954, als die Detonationsenergie 50% höher ausfiel als berechnet worden war, war das in der Sperrzone fahrende Boot „Lucky Dragon 5“ in den Aschenregen geraten.³⁰ Zehn Wissenschaftler von Cal Tech gingen 1956 mit einer Studie an die Öffentlichkeit, die vor der Verniedlichung der Gefahren durch Tests warnte. Eisenhower war mit dieser Erklärung nicht sehr glücklich und John A. McCone verlangte von Lee Du Bridge die Entlassung dieser 10 Wissenschaftler, was Du Bridge ablehnte. Daraufhin schied McCone vom Board of Trustees von Cal Tech aus.

Project Rand

RAND war 1945 auf Initiative von General of the Air Force Henry H. Arnold als erster moderner Think Tank der USA entstanden und hatte im Frühjahr 1951 eine Studie über Systemanalyse präsentiert. An der Spitze der Arbeitsgruppe

²⁸ Das SAC besaß 1500 Jagdflugzeuge zum ausschließlichen Zweck die Bomberbasen gegen sowjetische Luftangriffe zu schützen.

²⁹ Der Ausschuss über die weitere Zukunft Oppenheimers tagte vom 12. April bis 6. Mai 1954 und war ein „internes Verfahren“ unter Ausschluss der Öffentlichkeit. De facto ging es um die Nähe Oppenheimers zu Kommunisten und um die Anwendung der EO 10450 betreffend der Loyalität aller Beamten zur USA. Die Details über den Sitzungsverlauf gelangten dennoch rasch an die Öffentlichkeit. Oppenheimer war de facto mit 14. April von seinen Funktionen enthoben und verlor die Clearance für Atomwaffentechnologien.

³⁰ Es gab einen toten Fischer und antiamerikanische Proteste in Japan.

standen Albert J. Wohlstetter, Frank S. Hoffmann, R. S. Lutz und Henry S. Rowen; unterstützt wurde der Bau von Luftstützpunkten des SAC, die Dislokation von Bomben in den USA und in Übersee und die Verteidigung der Plätze. Die Studie wurde 1954 fertig. Das Ergebnis war u.a. die Forderung nach der Möglichkeit der Luft-Luft-Betankung für alle neuen Bomber (B-47, B-52), neue Penetrationshilfen zur Überwindung der sowjetischen Luftverteidigung und die Streuung von Bombern auf Flugplätzen Nordamerikas (10-12 Bomber pro Flugplatz).³¹

Das Killian Committee

1955 hatte es unter James Killian, dem Präsidenten des MIT einen Arbeitsstab gegeben, der sich eingehend mit allen Fragen der amerikanischen Sicherheitspolitik aus Sicht der Technologie beschäftigte: Die Luftverteidigung, ICBM, SLBM, die Aufklärungsmöglichkeiten durch technische Mittel wurden untersucht, desgleichen die Möglichkeiten der Sowjetunion, gegen die USA einen Überraschungsangriff durchzuführen, dabei die geheimen RAND Studien einbeziehend.³²

Die Entwicklung von taktischen Offensivwaffen (*Corporal, Lacrosse, Sergeant, Thor, Mace, Matador, Regulus, Snark, Pershing* etc.), wie auch von Defensivwaffen, Aufklärungssatelliten und von neuen Radartechnologien, ging auf diese Initiativen zurück. In diesen Jahren begann sich die Forschung auch mit Laser, Hochleistungsrechnern (Analogrechner von IBM, Univac, später Cray) und Verbundwerkstoffen zu befassen. Diese Arbeitsgruppen forderten völlig neue Raketentechnologien mit Feststoffmotoren, die rund 20.000 km/h und mehr erreichen sollten.

Der *Technological Capabilities Pannel Report* (1953 vorliegend, dann laufend überarbeitet) wurde unter Leitung von James Durant erstellt und war richtungsweisend für die ICBM-Entwicklung, für die sich u.a. John von Neumann, Zacharias, Lauritzen, George Kistiakowsky und Jerome Wiesner einsetzten. Grundlage für eine solche Rakete war die bereits in Entwicklung stehende *Jupiter* und die Projektstudie für eine Waffe mit hoher Reichweite mit dem Namen *Atlas*.

Weitere Planungen, die das *James Killian Committee* und das *Von Neumann Committee* vorlegten, behandelten auch die Abwehr von Fernwaffen.

³¹ Diese Geheimstudie, „The Selection and Use of Strategic Air Base“ wurde Mitte 1957 fertiggestellt. Nach Aufhebung der Geheimhaltung kam es zum Abdruck in E.S. Quade, Analysis for Military Decisions, United States Air Force Project Rand, R-387-PR, Nov. 1964, Rand, Santa Monica, CA.

³² Auch „Killian Report“ oder „Surprise Attack Study“ genannt.

Allen Arbeitsgruppen war gemeinsam, dass sie versuchten, der eigenen Regierung genug politischen und militärischen Handlungsspielraum zu geben, um sich nicht durch Drohungen der Sowjetunion erpressen zu lassen.

Sowjetische Erfolge: *Sputnik I, II, III* und Gagarin

Am 4. Oktober 1957 startete die Sowjetunion im Rahmen des Geophysikalischen Jahres eine SS-6 Rakete, die einen kleinen, wissenschaftlich an und für sich völlig bedeutungslosen Satelliten in eine Erdumlaufbahn brachte, der als *Sputnik* bezeichnet wurde und ein primitives Signal abstrahlte, das weltweit empfangen werden konnte. Die USA waren von der Sowjetunion, für alle Welt sichtbar, im Rennen um den ersten erfolgreichen Satellitenstart geschlagen worden. Diese Niederlage war ausschließlich die Folge interner Auseinandersetzungen in Washington und dem Streit unter den Teilstreitkräften.³³

Auf diesen *Sputnik* folgte am 3. November 1957 der 508 kg schwere *Sputnik II* mit der Hündin Laika. Es war die Nutzlast von *Sputnik II*, die die amerikanischen Militärs aufschreckte. Die National Academy of Sciences machte der Eisenhower-Regierung klare Vorschläge, wie weiter verfahren werden sollte, und schlug vor, bis 1965 einen bemannten Flug um den Mond und bis 1968 eine bemannte Landung auf dem Mond vorzusehen.

Der dann gestartete *Sputnik III* wog 1327 kg und es musste angenommen werden, dass die Sowjetunion H-Bomben auf die USA abschießen oder als Orbiter-Waffen einsetzen konnte – letzteres war allerdings eine strategische Fehlbeurteilung.

Am 12. April 1961 war Juri Gagarin zum ersten bemannten Weltraumflug um die Erde gestartet und wieder waren die USA geschlagen worden. Aber die UdSSR hatte damit ihr technologisches Know How für 25 Jahre erschöpft. Es war dann die Kuba Krise, die die sowjetischen Prioritäten veränderte, die Raumfahrt hatte keine Priorität mehr.

Eine neue Lagebeurteilung: Der Sputnik-„Schock“ und das Apollo Programm

Am 29. Juli 1955 hatte das Weiße Haus erklärt, dass die USA für das internationale Geophysikalische Jahr 1957/58 einen Erdsatelliten entwickeln

³³ James R. Killian Jr.: *Sputniks, Scientists, and Eisenhower: A Memoir of the First Special Assistant to the President for Science and Technology*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1977, S. 10.

und in "einigen hundert Kilometer Höhe" in eine Umlaufbahn um die Erde bringen würde. Die Sowjetunion ließ daraufhin erklären, gleiches tun zu wollen. Die sowjetische Ankündigung wurde von den westlichen Medien allerdings abschätzig beurteilt und als Propaganda gewertet. Die informierten amerikanischen Wissenschaftler wussten aber, dass man sich in einem Wettlauf befand, und drängten das Weiße Haus und den Kongress ausreichend Geldmittel zur Verfügung zu stellen.

Die U.S. Navy hatte durch ihr Naval Research Laboratory ihr *Vanguard*-Programm seit 1950 zielstrebig verfolgt und erklärte, man wäre 1956 in der Lage, einen Satellitenstart durchzuführen, doch fehlte es am Geld. Präsident Eisenhower wollte daher den Triumph des ersten Satellitenstarts der Navy zukommen lassen, war doch die *Jupiter* Rakete – eine zivile Variante der militärischen *Redstone* – noch nicht flugfähig. Dazu kam, dass Eisenhower dem Geophysikalischen Jahr wenig Interesse abgewinnen konnte, und Erdsatelliten für eine teure technische Spielerei hielt. Seine Sparpolitik bremste den wissenschaftlichen Fortschritt besonders bei der Raketenforschung.

Das President's Science Advisory Committee

Das President's Science Advisory Committee,³⁴ das u.a. die Gründung der NASA als Dachverband für alle Weltraumaktivitäten der USA vorsah, und ein „Space Rocket Programm“ vorgeschlagen hatte, kam am 26. Mai 1955 zum Entschluss, die *Jupiter* würde nicht fertig, doch das *Vanguard* Projekt sei abgeschlossen und die Navy sollte daher den ersten amerikanischen Satelliten starten. Das Steward Committee empfahl dem National Security Council, es solle ein militärisches Satellitenprogramm entlang der Ramo Empfehlung oder auf zivil-wissenschaftlicher Basis beschließen.

Reaktionen der USA: Das Mondprogramm und ICBM

Die Bedrohung durch sowjetische Waffen war ein Element, ein sowjetisches Mondprogramm ein anderes. Ähnliches hatte das National Security Council vorgeschlagen; denn die Sowjetunion werde 1959/60 vielleicht einen Satelliten auf den Mond landen lassen, den Mond bemannt umkreisen und 1965 auf dem Mond landen. Die USA würden zwar um einige Jahre nachhinken, wollten jedoch die Herausforderung annehmen. Das Raketenprojekt *Saturn* sollte ehestens fertigentwickelt werden, weil dieses die Chance bot, die

³⁴ Der Sputnik-Schock in den Vereinigten Staaten, Nachhaltige Impulse für Forschungs- und Unterrichtswesen, NZZ, 30. September 1987, S. 34-40.

Sowjetunion hinsichtlich Nutzlast zu überholen. Die Realisierung aller Vorhaben wäre mehr eine Geldfrage als die eines wissenschaftlichen Problems. Der *Rowan Gaither Board* legte 30 Tage nach dem *Sputnik*-Start Eisenhower einen (von der CIA ausgearbeiteten) Bericht vor, der festhielt, dass die Sowjetunion vermutlich einige interkontinentale Waffen (ICBM) mit H-Gefechtsköpfen besitze und mit diesen Waffen ein Überraschungsangriff auf die USA möglich wäre. Allerdings waren auf Grund der konventionellen Überlegenheit auch konventionelle Angriffe nicht auszuschließen, die USA mussten daher, statt weiterhin einseitig die Nuklearrüstung zu forcieren, auch konventionell aufrüsten (was auch eine Kritik der Demokraten am *New Look* darstellte). Flüssigtreibstoff-getriebene ICBM wären auf Grund der langen Einsatzvorbereitungen nahezu wertlos, das Projekt *Minuteman* wäre daher rasch zu realisieren. Gefordert wurde aber auch eine Inangriffnahme eines Raketenabwehrprogramms.

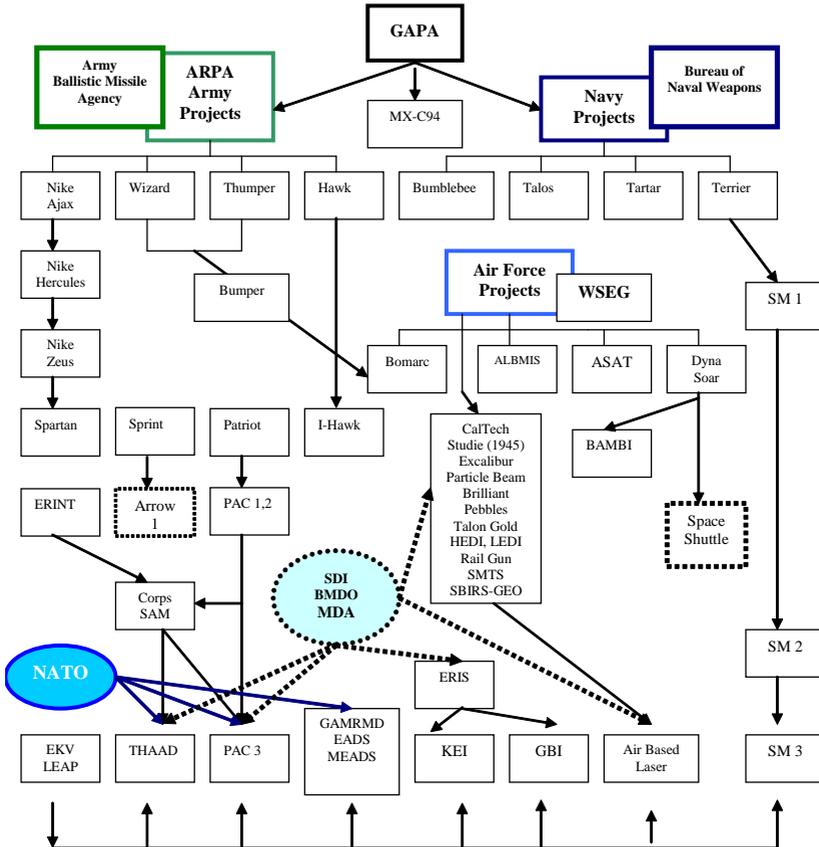
Eisenhower und der White House Chief of Staff Sherman Adams spielten die sowjetischen Erfolge herab, Verteidigungsminister Charles E. Wilson sprach von einem geschickten technischen Trick und der Präsidentenberater Clarence Randall nannte den *Sputnik* ein blödes Spielzeug, während ein Dutzend überhastet anberaumte Starts mit amerikanischen Satelliten scheiterten. Die Sowjetunion wiederum übertrieb den Erfolg und feierte einen politisch-ideologischen Propagandaerfolg mit militärisch ausgeschlachteten Nebenwirkungen.

Der Kongress, durch den *Sputnik* mehr geschockt als das Weiße Haus, war bereit, jede gewünschte Geldsumme den Streitkräften und der nunmehr gegründeten NASA zur Verfügung zu stellen. Schon am 11. Oktober 1957 hatte Deputy Secretary of Defense Donald A. Quarles zu Eisenhower gesagt, die Russen hätten der Administration mit dem *Sputnik* ungewollt einen guten Dienst erwiesen, denn jetzt gäbe es Geld für alles. Die Verschleppung des Zivilschutzes wurde ebenfalls kritisiert. Die USAF zog sofort einen Teil der Vorhaben an sich und forcierte schwere Feststoffträger Raketen.

Am 25. November 1957 war es Edward Teller, der im Kongress darauf hinwies, dass es in Zukunft nicht um „einen kleinen Satelliten“ gehe, sondern um den Flug zum Mond, und nur hierin müsse Amerika ein erstrebenswertes Ziel sehen.

Am 31. Jänner 1958 gelang es den Teams um von Braun eine *Jupiter* Rakete mit dem Satelliten *Explorer I* zu starten. *Explorer I* wog zwar nur 14 kg, brachte jedoch eine wichtige wissenschaftliche Erkenntnis, nämlich dass die Erde zwischen den Polen durch im All befindliche Ionen umgeben ist, die sich in Spirallinien zwischen dem Nord- und Südpol bewegen. Am 17. März

1958 startete dann die erste *Vanguard* Rakete mit einem Satelliten und dies brachte weitere Erkenntnisse.



Alle heutigen Abwehrsysteme bauen auf die Entwicklungen der Jahre von 1945 bis 1985 auf. Es gibt daher technologische Zusammenhänge der Systeme Nike X, Defender, Plato, Sentinel, Safeguard, SABMIS, High Frontier, Navy Theater-Wide (TW) Defense System, Navy Area, GPALS, AEGIS-SM3, Ground Based SM3, NMD und THAAD etc. Ergänzt wurde dieser Fortschritt durch ähnliche Entwicklungen in den Bereichen Zielerfassung durch terrestrische Radars, Frühwarnsatelliten, Sensoren, sowie Führungs- und Kommunikationseinrichtungen, schließlich Laserwaffen und Electromagnetic Railguns.

Im Wahlkampf 1960 war die „missile gap“ und „space gap“ eine scharfe Waffe Kennedys gegen Nixon, der darauf verwies, man würde aller Voraussicht nach 1970/71 auf dem Mond landen, ein Argument gegen das Kennedy

nur „fehlende Klarheit“ und „ungenügende Zielstrebigkeit“ der Republikaner vorbringen konnte. Kennedy ernannte 1961 Jerome Wiesner zum Special Assistant for Science and Technology, der zwar meinte, die bemannte Raumfahrt wäre extrem teuer, aber das „Apollo“ Projekt wurde nunmehr gestartet.

Am 25. Mai 1961 erklärte Präsident Kennedy, die USA werden noch in diesem Jahrzehnt einen Menschen zum Mond und wieder zur Erde zurückbringen.

Erste Raketenabwehrprogramme

Wizard

Schon im Oktober 1944 hatte sich Großbritannien an die USA gewandt, um die Frage der Raketenabwehr zu untersuchen. Drei Projekte wurden untersucht, allen voran das Projekt *Wizard* der Army Air Forces, das 1945 eingeleitet wurde. Die mathematischen und physikalischen Untersuchungen erfolgten durch die University of Michigan, die Hardware sollte von Boeing, General Electric, RCA, Lockheed und Convair kommen. Das Problem war die zu geringe Geschwindigkeit, die sich mit Flüssigantrieben erreichen ließ. Zurückgestuft auf ein reines Forschungsprogramm wurde *Wizard* 1958 beendet.

GAPA

Ende 1944 gab es das Projekt *Ground to Air Pilotless Aircraft* (GAPA, Projekt MX-C94) um feindliche Bomber abzuwehren. Die Experimente umfassten Unterschallplattformen mit aufgesetzten Raketen, Staustrahlwaffen und Flugkörper die von Bombern zu starten waren. In den USA erklärten die Vertreter der Luftfahrtindustrie im Frühjahr 1945, dass man noch nicht in der Lage sei, eine Abwehrwaffe gegen ballistische Raketen zu entwickeln, eine Expertengruppe der US Army Air Forces empfahl im Juli 1945 dennoch, die Arbeiten an einem Raketenabwehrsystem aufzunehmen.

Ziel war es, eine Rakete mit einer vom Boden aus gestarteten Abwehrwaffe, die mit 6500 km/h und in eine Höhe von 150 km fliegt, „abzuschießen“. Das Erreichen von ausreichenden Abfanghöhen wurde mit dem Projekt *Bumper* untersucht, eine Kombination einer V-2 mit einer aufgesetzten Zweitstufe (*WAC-Corporal*) mit der man 400 km Höhe erreichte.

Excalibur

Aus GAPA hervorgegangenes Projekt das eine Abwehrrakete auf Basis einer ICBM untersuchte, später auf die Minuteman ausgeweitet.

Thumper

Thumper, bereits 1945 von der Army in Auftrag gegeben, war eine Entwicklung der Firmen General Electric und Boeing und untersuchte Alternativen von Steuersystemen und Antriebsmöglichkeiten. *Thumper* wurde dann Teil von GAPA, 1948 wurde *Thumper* beendet, die Grundlagen blieben jedoch gültig. Die damaligen Antriebe erlaubten Geschwindigkeiten von max. 1,6 km/sek. Benötigt wurden aber, so die damaligen Berechnungen, zumindest 2,5 bis 3,5 km/sek. um eine Waffe wie die V-2 abzufangen GAPA- und *Thumper*-Technologien gingen dann in die *Bomarc* ein.

Nike Ajax

Die Entwicklung der *Nike* wurde bereits im Februar 1945 von Bell Laboratories eingeleitet. Das System wurde in zwei Richtungen untersucht:

- Erstens, mit hoher Priorität als Waffe gegen hochfliegende Bomber (dieser Typ wurde zur 1946/47 zur *Nike I*, diese zur *Nike Ajax*, diese als umfassende Neuentwicklung zur *Nike II* zur *Nike Hercules*).
- Zweitens, als Waffe gegen ballistische Raketen, die als *Nike II*, später, weiterentwickelt, als *Nike Zeus* bezeichnet wurde.

Das Programm *Nike 1 Ajax* (SAM-A-7) sollte umgehend in 105 ortsfesten Batterien zum Schutz amerikanischer Städte disloziert werden und die vorhandenen FIA-Kanonen-Bataillone der Typen 90mm und 120mm ersetzen. Die *Ajax* war für Flughöhen bis 18 km und einer maximalen Entfernung von 25 km ausgelegt. Der Gefechtskopf war konventionell und die geforderte *Kill Probability* von 100% gegen propellergetriebene Bomber und von 70% gegen Ziele bis Mach 0,9 war jedoch noch nicht erreichbar.

Erste Tests zeigten, dass die Treffwahrscheinlichkeit gegen ein Ziel, das mit etwa 900 km/h in 15 Kilometer Höhe und 15 Kilometer Entfernung ab Abschussstelle flog, nur 15% betrug; der Abschuss musste daher in 12 Kilometer Höhe erfolgen, wo die *Kill Probability* bei 50% lag. Es mussten daher immer 2 Waffen gegen ein Ziel abgefeuert werden. Bei den später an die Army ausgelieferten Waffen waren diese Werte dann besser. Bis in die sechziger Jahre wurde die Leistung der *Ajax* laufend verbessert und sie konnte zuletzt auch Ziele bis Mach 1,2 in 18 km Höhe mit 85% *Kill Probability* abfangen.³⁵

³⁵ Das gesamte Problem der Entwicklung von Abwehrraketen, der Operations Research & Analysis, der Gefechtsköpfe, Steuerung, *Kill Probability* und Zünder nach 1945, wurde 1956 erstmals in einem Buch umfassend zusammengefasst: Grayson Merrill, Harold Goldberg, Robert H. Helmholtz: *Operations Research, Armament, Launching – Principles of Guided Missile Design*, D. Van Nostrand Co., Princeton, NJ, 1956.

Nike Hercules

Als nächste Waffe wurde ab 1960 die *Nike Hercules* (SAM A-25) verfügbar. Um die neuen sowjetischen Bomber mit Stand-off Waffen vor den Bombenabwurfslinien abzufangen, wurde eine Rakete mit rund 50 km Mindest-Abfangentfernung erforderlich. Die *Nike Hercules*, deren Entwicklung ab 1954 erfolgte, erwies sich als ausgezeichnete Waffe, war technisch langlebig und erreichte mit Mach 3 und fast 50 km Abfanghöhe eine maximale Reichweite von rund 130 km, was sie auch als Boden-Boden Waffe (Süd Korea, Italien) einsetzbar machte. Außerdem gab es für diese Waffe später auch Nuklearladungen mit 1,5 bis 10 KT. Sie steht noch heute in Verwendung.



MIM-14 Nike-Hercules, Foto: US Army

Bomarc

Die US Air Force hatte die *Bomarc* (IM-99) als Gegenstück zur *Nike Hercules* entwickeln lassen. Diese Waffe, de facto ein Flugzeug mit Turbinen- und Staustrahlantrieb, konnte zwar hohe Reichweiten, nicht aber die ursprünglich angestrebten Geschwindigkeit erreichen, die für den Abfang einer ICBM erforderlich gewesen wäre, doch standen zunächst Bomber und deren Stand-off Waffen im Vordergrund. Die damals vorhandenen Materialien wie legierte Stähle für Ramjet-Technologien und die Flügel erlaubten

nicht jene Temperaturen, die bei Mach 5 und darüber auftraten.³⁶ Die für die Verteidigung von sechs SAC-Basen und zwei kanadischen Stützpunkten gefertigte 196 *Bomarc II* erreichte Mach 3 und konnte Flugzeuge bzw. Flugkörper zwischen 4 und 40 km Höhe abfangen, löste aber die Stand-Off-Abwehrprobleme vis a vis sowjetischer Bomber nicht, da die Sowjetunion die Reichweite ihrer *Stand-off-Waffen* (Vorläufer der Cruise Missiles) laufend erhöhte³⁷.

Die Abfanghöhen bis 30 km und die *slant range* von 250 km, sollten bei der *Bomarc III* verdoppelt werden, aber die terrestrische Luftverteidigung ging an die Army, was zum Projektabbruch führte.

U.S. Navy: Die Waffen Talos, Tartar, Terrier

Die Entwicklung der FIA-Lenk Waffen für Schiffe begann mit der *Bumblebee*. Auf diese folgten die vom *Bureau of Naval Weapons* in Auftrag gegebenen Lenkwaffentypen *Talos*, *Tartar*, *Terrier*, die über die Jahrzehnte immer weiter verbessert werden konnten. Die *Talos* (RIM 8, Länge rund 10 m, Gewicht 3,5 Tonnen, zweistufig) erreichte rund Mach 2,5 und hatte später eine Reichweite von weit über 100 Kilometern, konnte daher von See her sogar über Land fliegende Flugzeuge der nordvietnamesischen Luftstreitkräfte abschießen.³⁸ Die leichte *Tartar* (RIM-24) wurde in großen Stückzahlen als Nahbereichswaffe auf zahlreichen Schiffen ab Zerstörergröße montiert. Die Navy konzentrierte sich aber auf die kleinere aber schnelle *Terrier* (RIM-2).³⁹ Im Zuge der Luftabwehr auf dem nordamerikanischen Kontinent kam es zu Rivalitäten zwischen den Teilstreitkräften, weil man auch die *Talos* als landgestützte Waffe stationieren wollte. Erst der Entscheid von Verteidigungsminister Charles Wilson vom 26. Nov. 1956, die terrestrische Luftverteidigung der USA (Schutz der Städte) der US Army zu übertragen, machte die US Air

³⁶ Die erreichten Temperaturen lagen bei 1300 Grad C und mehr. Es sei daran erinnert, dass z.B. der Jäger F-104 Mach 2,4 erreichen konnte, jedoch bei Mach 2,2 oder 350 Grad C Einlauf-temperatur eine Temperaturwarnung für den Piloten aktiviert wurde. Die SR-71, A-12, MiG-25 und MiG-31 erreichten Mach 3 bzw. 2,5 in Flughöhen um 20.000m, vor allem durch Verwendung neuer Materialien, Verbundwerkstoffen, Titan etc.

³⁷ Die NATO-Bezeichnungen dieser ersten Flugkörper waren *Kitchen*, *Kipper*, *Kennel*, *Kelt*.

³⁸ Für die *Talos* war ein 10 KT Gefechtskopf vorhanden.

³⁹ Die *Terrier* Block II wurde 1967 zur Standard Missile 1 (SM 1) und erreichte über 20 km Mach 2,5. 1978 zur SM 2 MR (Medium Range) gesteigert, SM 2 Block II und Block III gegen tiefe Flugziele; Block III mit IR Sucher; Block IV ER (Extended Range, dreistufig mit Mk. 72 Booster, kann senkrecht aus Kanistern abgefeuert werden, IR- und Radarzielsuchkopf, GPS, Tragheitsplattform-Autopilot, Kinetic Energy Warhead LEAP), Block IV stärkerer Booster, SM 3 Block II mit 6 km/sek, einer *slant range* von 600 km und Abfanghöhen bis zu 300 km, daher als ABM-Waffe für Aegis Schiffe. Bei 80 Testschüssen 95% Treffer. 40 bis 80 Waffen pro Schiff. Neu (2010) sind SM 3 Block III in mehreren Varianten.

Force für die *area defense* zuständig, also für den Luftraumschutz und Schutz der strategisch wichtigen Flugplätze, die Navy hingegen für die Luftverteidigung auf bzw. über See und bei amphibischen Operationen.

Die Abwehrwaffen der Navy waren damals zwar nur gegen Flugzeuge gerichtet, doch war die Abwehr von Raketen immer wichtiger geworden: Erstens hatten sowjetische *Stand-off*-Waffen mit Staustrahl- und Raketenantrieb eine zunehmende Bedrohung für Flugzeugträger mit sich gebracht, zweitens drohten U-Boote und Überwasserschiffe Anti-Schiffswaffen mit Raketenantrieb einzusetzen, drittens begann die Sowjetunion von Küstenbatterien aus einsetzbare *Anti-Ship Missiles* zu stationieren, die amphibische Operationen gefährdeten und vor denen vor allem die Transportschiffe zu schützen waren.

Die atomare Bedrohung durch die Sowjetunion

Revidierte Einschätzungen der sowjetischen Bedrohung

Die amerikanischen Planer hatten zunächst angenommen, die Sowjetunion würde rund zehn Jahre benötigen, ehe diese eine Atomwaffe entwickeln könnte. Der erste sowjetische A-Waffentest am 29. August 1949, warf die amerikanischen Planungen um. Außerdem erkannte man, dass in der Sowjetunion beschleunigt an Raketen gearbeitet wurde, die 3000 Kilometer Reichweite besaßen, und es war nur eine Frage der Zeit, bis solche Waffen bis auf 10.000 Kilometer gesteigert und nuklear bewaffnet werden konnten. Tatsächlich hatte die Sowjetunion eine gigantische Rakete entwickelt die rund 10.000 km Reichweite besaß, aber deren Abschuss rund einen halben Tag benötigte (Aufrichten, Betanken, Beladen mit einer H-Bombe, Eingeben der Steuerbefehle), und die ab den siebziger Jahren auch für das stark eingeschränkte Raumfahrtprogramm Verwendung fand. Man ging davon aus (NSC Berichte 3/1950, NSC 73/1950 etc.), dass die Sowjetunion gemäß ihrer lautstark verkündeten Weltrevolution den Westen bis 1980 angreifen könnte.⁴⁰ Mit der Richtlinie NSC-68 (1950) wurde die amerikanische Politik und Strategie auf eine offensive Sowjetunion hin orientiert.⁴¹ Mögliche Angriffe ließen sich, so die Experten, durch die Präsenz der

⁴⁰ Marschall dSU Okarkow und Marschall dSU Ustinow gingen anfangs der siebziger Jahre davon aus, dass sich für die UdSSR die Chance für einen „siegreichen Weltkrieg“ gegen den Westen nach 1985 verringern würde, daher wurden die Rüstungsanstrengungen in den Jahren 1972 bis 1985 extrem gesteigert, was letztlich die Wirtschaft zugrunde richtete. Carter erkannte 1979 nach dem Einmarsch der Sowjetunion in Afghanistan diese Gefahr und ließ ebenfalls ein umfassendes Aufrüstungsprogramm einzuleiten, das Reagan übernahm, das auf Technologie aber auch Quantität setzte.

⁴¹ Die kaum überschaubare Literatur zu den strategischen Überlegungen der USA soll hier nicht behandelt werden. Als Übersicht kann Lawrence Friedman: *The Evolution of Nuclear*

USA auf den eurasischen Vis-a-vis-Küsten, durch Frühwarnung, nuklearer Abschreckung, durch die NATO und andere Pakte, sowie einer strikten *Containment* Politik, samt wirtschaftliche Maßnahmen, allein nicht verhindern, vielmehr bedurfte es einer wirksamen Abschreckung durch offensive Nuklearsysteme. Das Dokument NSC 68, sollte für die amerikanische Politik, Strategie und Rüstungspolitik für fast 20 Jahre maßgeblich werden.

Die Abwehr der sowjetischen Bedrohung musste auch eine Raketenabwehr einschließen. Konnte man aber eine solche Abwehr im Moment nicht garantieren, musste man durch Forcierung eigener Angriffspotentiale ausreichend Abschreckungswirkung erzielen. Dies führte zu mehreren Nuklearkriegskonzepten und Kriegsplänen.⁴² Folgen dieser Einschätzungen waren auch die Forcierung diverser Rüstungsprogramme (B-52, B-58, neue A-Waffen, H-Bombe, Luft-Luft- und FIA-Lenk Waffen, die Raketenprogramme *Atlas*, *Titan*, *Jupiter*, *Thor*, *Pershing*, *Polaris*), die Umsetzung eines umfassenden Stationierungs-Programms amerikanischer Streitkräfte in Übersee (samt nuklearen Gegenschlagskräften), die laufende Erarbeitung und Perfektionierung umfassender Kriegspläne (contingency planning), Bündnisse und das Verschieben von zusätzlichen Abwehrkapazitäten und Depots in Europa und Asien (Big Lift, POMCUS).

Abwehroptionen

Zu diesem Zeitpunkt war den die Bedrohung untersuchenden und Abwehrmaßnahmen vorschlagenden Stellen, wie dem *Gardner Review Committee*, dem *Newhouse Committee*, dem *Ballistic Missile Committee*, dem *Office of Guided Missiles*, oder der *Advisory Group on Special Capabilities*, klar, dass bei ICBMs die Startphase rund 120 bis 160 Sekunden, der Flug über rund 10.000 km zwischen 20 bis 25 Minuten und die Eintrittsphase der Letztstufe bzw. des Gefechtskopfes zwischen 60 bis 120 Sekunden beträgt. Dies bedeutet, dass sich am Ende der Start (*Boost*-)Phase die Erststufe bei rund 5000 km/h trennt, die Zweitstufe bei rund 15.000 km/h bzw. üblicherweise 250 bis 280 Sekunden nach dem Start, und die Drittstufe, beschleunigt auf 23.000 bis 25.000 km/h, wobei die erreichten maximalen Höhen entlang der

Strategy, Palgrave/MacMillan, New York, 2003, empfohlen werden.

⁴² Siehe: Fleetwood (1947), Charioteer (1947), Broiler (1947/48), Frolic (1948), Crankshaft (1948), Grabber (1949), Bushwacker (1948), Doublestar (1948), Cogwheel (1948), Halfmoon (1948), Straightedge (1949), Offtackle (1949/51), Dropshot (1949/51), Operation South (1949), Pincer (1949), Gunpowder (1949/50), ABC-101 (1950), Dualism (1950), Shakedown (1950), Reaper (1950), Crosspeace (1951), Cartwheel (1951), Groundwork (1950/52), Headstone (1950/53) etc., eingebettet in strategische Konzepte wie *Massive Retaliation*, *Mutual Assured Destruction (MAD)*, *70 Cities Plan*, *First Strike Option*, *Assured Second Strike*, *Counter Force Attack*, *Countervailing Strategy*, *Flexible Response*, diverse NATO Kriegspläne etc.

ballistischen Flugbahn, in den drei Abschnitten rund 200 km, 280 km und 600 bis 1200 km betragen, somit unterschiedliche Zielerfassungs- und Abwehroptionen unterschiedlicher Qualität erfordern würden.

Dieselben Werte gelten bei SLBM, nur dass die Flugphasen nur halb so lang waren, die erreichten oberen Punkte der Flugbahnen halb so hoch und daher auch flacher waren, die Abwehrmöglichkeiten auf Grund der kurzen *windows* für Reaktionen daher reduziert sind. Bei den zuletzt eingeführten beiden Varianten der *Trident* (C4, D5) wie auch der sowjetischen Gegenstücke (ab SS-N-18), kommt es bei der Flugbahn auf Grund der Reichweite von rund 8000 km zu einer Annäherung an die ICBM-Flugbahnen.

Wollte man daher ICBM oder SLBM abwehren, konnte man dies auf mehreren Ebenen versuchen: Zerstörung der Raketenbasen durch Waffeneinsatz (Erstschlag, Zweitschlag, *Launch on Launch*, präventiv, präemptiv),⁴³ Zerstörung der Raketen in der Start Phase, Zerstörung der Rakete entlang der Flugbahn (*Post Boost-* und *Mid Course-* Phase) und beim Wiedereintritt (*Terminal Phase*). Eine „finale“ Abwehrchance besteht vor dem Aufschlag bzw. der Luftdetonation über Städten, dies inkludiert aber das Problem von sich über Quadratkilometern ausdehnenden Flächenbränden im Zielraum.

Keine dieser Flugphasen erleichterte die Abwehr, da jede Bekämpfung eigene Verfahren erforderten, die auch Gegenmaßnahmen provozierten: In der Nähe von Startrampen oder Silos würde es eine maximale Gegenwehr von Boden aus geben, dazu eine Härtung der Silos und eine Luftverteidigung; in der Startphase konnte man die Raketenoberflächen gegen Laser optimieren, entlang der Flugphase war es die hohe Geschwindigkeit und Reduktion des Ziels auf den relativ kleinen Gefechtskopf, was eine Entdeckung, Führung und Bekämpfung erschwerte. In der Endphase bedeutet jeder nicht abgewehrte nukleare Gefechtskopf einen Volltreffer. Man konnte aber in diesen Jahren, aus technischen Gründen, sich nur eine Abwehr in der Terminal Phase vorstellen.

Passive und aktive Raketenabwehr, Führungskomponenten

Die Raketenabwehr baute auf drei Ebene auf:

- (1) Frühwarn- und Passivsysteme, die die Entdeckung und Zielverfolgung ermöglichen,
- (2) Aktivsysteme, bestehend aus Abwehrwaffen und
- (3) einem funktionsfähigen Führungssystem.

Das amerikanische Raketenprogramm, das sich zwischen dem zivilen *National Advisory Committee for Aeronautics* (NACA, die 1960 zur NASA wurde)

⁴³ Beim *Launch on Launch* starten beide Mächte ihre Waffen etwa gleichzeitig.

für die nichtmilitärischen Programme, sowie den Projekten der Armee, Marine und den Luftstreitkräften aufgesplittert hatte, erlebte zahlreiche technologische Durchbrüche, aber auch immer wieder Rückschläge.

Grundvoraussetzungen für eine Abwehr ballistischer Fernwaffen waren deren frühestmögliche Entdeckung und Bahnverfolgung, die Verfügbarkeit eines Abwehrsystems mit besonders schnell fliegenden steuerbaren Raketen oder Waffen, einer Führungseinrichtung, in der alle Daten zusammenliefen und die daher Entscheidungen fällen konnte. Letzteres wurde das damalige *Continental Air Defense Command*, das später zum *Air Defense-/Aerospace Defense Command* wurde und mit Kanada gemeinsam bis heute das *North American Aerospace Defense Command* (NORAD) bildet.

Die US Army errichtete zunächst 288 *Nike Ajax* Batterien, die US Air Force erhielt 122 Jagdstaffeln zum Schutz Nordamerikas, ergänzt durch 188 stationierte *Bomarc* Flugkörper. Für die Warnung/Jägerleitung gab es 67 EC-121 Flugzeuge, 81 DEW-Radarstationen in der Arktis, 188 weitere Radarstationen plus 137 automatische Lückenfüllradars, ergänzt durch 32 Schiffe mit starken Radargeräten („Radar Picket Ships“) und 3 Texas Towers im Golf von Mexiko. Damit waren 1100 FIA-Lenk Waffen und 2500 Jäger mit einer Verfügbarkeitsrate um 85% vorhanden, was die Sowjetunion veranlasste, den Bau von Bombern so gut wie einzustellen. Die Bedrohung der USA durch weitreichende Raketen war damit aber nicht gelöst. Die nächsten Schritte sollten jeweils ein Jahrzehnt in Anspruch nehmen

1961 konnten die USA die erste Stellung des *Ballistic Missile Early Warning System* in Thule (Grönland) in Betrieb nehmen. Zwei weitere Stationen (siehe oben) in Clear (Alaska) und Fylingdales Moore (Großbritannien) ermöglichten eine Frühwarnung von Fernraketen und Bombern. Um die Reichweite von rund 2800 km erreichen zu können, mussten Sende- und Empfangsantennen errichtet werden, die jeweils die Größe von Fußballfeldern besaßen.

Die ersten ABM- Programme

Project Defender

1955 kam es zur ersten „definitiven“ Entscheidung, die USA durch ein Raketenabwehrsystem zu schützen. Nachdem mehrere alternative Projekte untersucht wurden, wurde 1958 entschieden, mit dem Projekt *Nike Zeus* fortzufahren, aber alle anderen Projekte weiterhin auf ihre Realisierung zu prüfen. Präsident Eisenhower verfügte, auf Basis der *Nike Zeus*, das erste, die USA komplett abdeckende Raketenabwehrsystem auf eine Errichtung hin zu untersuchen. Allerdings gab es auf Grund der diversen A-Waffentest mehrere Erkenntnisse: Die nuklearen Gefechtsköpfe der *Zeus* würden die Radars

blind machen und die weitere Abwehr erschweren. Für die unteren Flughöhen (2 bis 5 km, in Entfernungen bis 40 km ab Waffenstellung) war eine weitere Abwehrwaffe sinnvoll. Die vorhandenen Computer und Führungssysteme wären zu langsam. Der Kongress kam 1959, nach umfassenden Hearings und Debatten, zum Schluss, dass alle militärischen Raketenprogramme der USA neu zu bewerten wären.⁴⁴

Plato

Plato war das erste mobile Anti-Raketensystem, das auf der *Nike Zeus* und einem mobilen Erfassungsradar aufbaute. *Plato* sah eine Stationierung an der amerikanischen Küste, in Japan und in Europa vor; es sollte ballistische Raketen zwischen 300 und 3000 km Reichweite abwehren. Es gab 1956 jedoch weder geeignete Radars noch Computer, um die Probleme von Zeit und Raum und Berechnung mehrerer Flugbahnen zu bewältigen. Auch eine mobile *Nike Hercules* wurde untersucht, doch war die erste derartige mobile Waffe die Ende der siebziger Jahre vorgestellte *Patriot*, der man von Anbeginn auch eine *Anti-Ballistic Missile*-Kapazität zugeordnet hatte.

Das National Missile Defense System (NMDS) auf Basis der Nike Zeus

Die dreistufige *Nike Zeus*, deren volle Entwicklung 1955 im Auftrag der *Army Ballistic Missile Agency* (zuvor dem *Army Ordnance Command*, dann ABMA, unterstellt) begann, hatte ihren ersten erfolgreichen Test 1959 und ihren ersten Einsatz gegen ein Ziel 1962 absolviert.⁴⁵ 1958 wurde die US Army für die Raketenabwehr zuständig und formulierte ein neues Konzept für ein *National Missile Defense System* (NMDS) auf Basis der *Zeus*, der in Bau befindlichen BMEWS-Frühwarnkette, und einer noch zu errichtenden Führungsstruktur gegen sowjetische SLBM und noch zu entwickelnden Frühwarnsatelliten, ergänzt durch die „super fast“ *Sprint*.

Gleichzeitig wurde die Air Force für die Entwicklung der Feststoff-getriebenen ICBM *Minuteman* und die Navy für die Feststoff-getriebene SLBM *Polaris* zuständig.

1959 meinte man im Kongress, man könnte umgehend mit der Realisierung eines Anti-Ballistic Missile (ABM) Systems beginnen, doch die für die Raketenabwehr 1958 vom Verteidigungsministerium gegründete *Advanced Research Projects Agency* (ARPA), verneinte noch eine erfolgreiche technische Umsetzung des Projektes in den kommenden Jahren. Das Bell Laboratory

⁴⁴ Organization and Management of Missile Programs. 11th Report, Committee on Government Operations, 86th Congress, House Report 1121, Sept. 2, 1959.

⁴⁵ Dieses Ziel wurde zwar um rund 2 km verfehlt, doch war der Test insgesamt ein Erfolg.

fürhte 50.000 simulierte ICBM-Abfänge auf einem Analog-Computer durch und erklärte, es wäre möglich „...to hit a bullet with another bullet“.

Nike Zeus/Spartan und Sprint

Man hoffte binnen zehn Jahren, die *Nike Zeus* in ihrer Leistung zu steigern. Diese Waffe wurde nun zur *Spartan*, die man bis zu einer Abfanggeschwindigkeit von 5 und dann 7 km/sek steigern konnte. Die *Nike Zeus/Spartan* sollte bis zu einer Entfernung von 700 km, damit in der Endphase des *Mid Course*, Gefechtsköpfe abfangen. Diese Reichweite brachte gegenüber der *Nike Zeus* eine Leistungsverbesserung um mehr als das Doppelte und die *Spartan* konnte 5,8 km/sek zurücklegen. In weiterer Folge wollte man – nach einer Flugzeit von 600 Sekunden – Abfänge bis zu einer *Slant Range* von 1200 km möglich machen.

Die superschnelle kleine *Sprint* wollte man bis 10 km/sek. beschleunigen, war eine konisch geformte Waffe mit rund 8 Meter Länge und ihre Geschwindigkeit wurde tatsächlich bis etwa 32.000 km/h gesteigert, was rund 8,5 km/sek entspricht. Sollten der *Spartan-Abwehrwaffen-Layer* durchbrochen werden, sollten die Gefechtsköpfe in der Endphase durch die *Sprint* abgefangen werden.

ABM System Nike X

Die auf Ascension, in White Sands, NM, Kwajalein Islands und Point Mugu (nördlich von Los Angeles) durchgeführten Tests zeigten die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems. Am Ende der Amtszeit von Präsident Eisenhower entschied man sich daher für eine rasche Inangriffnahme eines Abwehrsystems unter der Bezeichnung *Nike X*. Es bestand aus Führungszentralen, Raketenerfassungsradars (Multifunction Array Radars) und Lenkwaffenstellungen. *Nike X* wurde ab 1960 budgetiert, Geplant waren 29, dann 17 ABM-Stellungen (15 in den USA, 1 Alaska, 1 Hawaii) mit 70 Batterien mit 3610 Raketen und 29 Missile Site Radars (MSR). Mit diesen konnten 12 städtische Ballungszentren bzw. 52 Städte geschützt werden.

Die größte Sicherheit bei einer Abwehr mit Atomwaffen war bei maximaler Abfangentfernung gegeben. Da die angreifenden Gefechtsköpfe aber beim Eindringen in die Lufthülle stark an Geschwindigkeit verloren, war von der Logik her die beste Treffmöglichkeit einer Abfangwaffe dann gegeben, wenn die Geschwindigkeit des Gefechtskopfes am geringsten war. Da die Treffgenauigkeiten der ABMs mit rund 2 Kilometer plus-minus um den einfliegenden Gefechtskopf lagen, beschloss man, beide Waffen mit nuklearen Gefechtsköpfen mit 25 KT zu versehen, musste aber feststellen, dass mit einer derartigen

Ladung ein mit 5 oder 6 km/sek. einfliegender, rund 500 kg schwerer, aerodynamisch optimal gestalteter und keramisch gegen die Hitzeentwicklung (bis auf 1500 Grad C) beim Eindringen in die Atmosphäre geschützter Gefechtskopf, nicht ausreichend aus der Bahn geworfen oder zerstört werden konnte. Simulationen ergaben, dass man erst ab 2 bis 3 MT Ladungsgröße einen vollen Abwehrerfolg erreichen konnte und man entschied, beide Systeme mit je einer 4 MT H-Bombe zu bestücken. Solche Waffen wogen aber rund 3 Tonnen und waren für eine ABM-Waffe zu schwer. Außerdem blendeten solche Ladungen die Zielsuchradars auf Stunden hinaus und gefährdeten die darunter liegenden Landstriche und Städte; daher wurden kleine Ladungen erneut als günstiger erachtet. Diese standen dann Ende der sechziger Jahre zur Verfügung. Ende der siebziger Jahre waren auch die erzielbaren Treffpunkte so weit verbessert worden, dass man 0,7 KT-Gefechtsköpfe vorsehen konnte.

Die Entwicklung nach 1960

Im Juli 1962 wurde eine von Vandenberg AFB abgeschossene *Atlas* ICBM durch eine *Nike Zeus* abgefangen. Dieser Test wurde später einige Male wiederholt, wobei der Interzeptionspunkt (Treffpunkt) in einer Entfernung lag, dass er, mittels eines simulierten Nukleargefechtskopfes, zu einer sicheren Zerstörung des anfliegenden Gefechtskopfes geführt hätte; tatsächlich verfehlten die *Nike Zeus* Waffen bei den Tests den jeweiligen Gefechtskopf um 200 bis 2000 Meter.

Allerdings waren auch mit einer Nuklearwaffe 2000 Meter Interzeptions-Entfernung nicht tolerierbar, eine Abwehr somit nie garantiert. Ein Problem war das Gewicht des eigenen Nukleargefechtskopfes. Die fehlende technische Zuverlässigkeit wurde dann damit kompensiert, dass man zwei oder drei Raketen auf einen einfliegenden Gefechtskopf abfeuern wollte. Dies bedeutete aber bei einem Angriff mit 1000 Gefechtsköpfen ein kaum bewältigbares und auch nicht mehr plan- und berechenbares *Battle Management* auf der Seite der Abwehr.

Diese Annäherungen waren von einer Vielzahl von Umständen, wie der Synchronisation der Raketenmotoren, der Genauigkeit der Flugbahnen beider Plattformen und diverser anderer Faktoren abhängig. Unter realistischen Bedingungen (Unkenntnis der präzisen Raketenbahn- und Gefechtskopf-Charakteristik, Zeitabläufe, genauer Einflugwinkel des anfliegenden Gefechtskopfes), konnte nicht davon ausgegangen werden, dass die Flugbahnen der angreifenden Waffen immer genau bestimmbar wären. Auch die Abwehrwaffen waren schwankenden technischen Bedingungen ausgesetzt, doch bewiesen die Tests die Richtigkeit der Theorie.

Mit der Entwicklung der ICBM *Minuteman*, wurde eine Waffe mit Feststoffantrieb verfügbar, die man, so die Planer, auch idealerweise als weitreichende ABM oder ASAT gegen Satelliten einsetzen konnte (diese wurde in dieser Rolle nie erprobt, vielmehr kam es zu erfolgreichen Einsätzen einer kleinen ASAT-Waffe mittels Jäger F-15). Diese „ABM *Minuteman*“ sollte zukünftige sowjetische Waffen auf *Mid Course* und mit Nukleargefechtsköpfen weit vor dem amerikanischen Kontinent abfangen. Probleme ergaben sich jedoch mit den damals vorhandenen *Battle Management*-Systemen: Man benötigte zu lange von der Entdeckung einer vermutlich anfliegenden Angriffswaffe, deren eindeutige Identifizierung, Flugbahnbestimmung und Einleitung des Abschusses einer derartig großen Abwehrwaffe. Die Steuerbarkeit der Letztstufe der *Minuteman* war begrenzt, wieder suchte man die Lösung in einem Nukleargefechtskopf, konzipierte aber auch ein Dutzend nicht-nukleare Optionen.

Da man erkannte, dass die Chancen bei einem *Counter Force* Erst- oder Zweitschlag mit ICBM, den weniger präzisen SLBM und Bombern, nie eine vollständige Zerstörung aller feindlichen Angriffswaffen bedeuten würde, plus der Gefahr, dass die Sowjetunion Gefechtsköpfe (MIRV) mit kleinen Raketenmotoren versehen könnte, die nicht vorausberechenbare Abwehrmanöver fliegen konnten, beurteilte man die Möglichkeiten einer Abwehr von Offensivsystemen in der Terminal Phase als zunehmend schwierig und verlegte sich auf *Boost Phase*- und *Mid Course*-Optionen.

Mit der zunehmenden Zahl sowjetischer Raketen kam es zur Debatte über die Raketen und ihre Leistungen, wobei man Cruise Missiles Marschflugkörper/Stand Off Waffen als neue offensive Waffen überlegte:

- Bei den Offensivwaffen plante man einen Generationswechsel (*Poseidon*, *Minuteman III* und *MX*);
- Bei der „strategischen Luftverteidigung“ konzentrierte man sich auf den Systemverbund Nike X;
- die U.S. Army führte ihre ballistischen und nuklearfähigen Systeme *Pershing* und *Lance* ein;
- die US Navy schlug für Überwasserkriegsschiffe das Abwehrprojekt *Sea Launched Ballistic Missile Intercept System* (SABMIS, auf Basis eines 10.000 Tonnen Schiffes mit einem neuen Radar (später AEGIS) und eine weiterentwickelte *Talos* vor. Die *Talos* wurde dann durch die *Terrier* ersetzt die dann zur *Standard Missile* wurde.
- Die US Air Force konzipierte für den Bomber B-47, dann für die B-52 und allenfalls für den B-70, Abwehrraketen unter dem Projektnamen *Air Launched Ballistic Missile Intercept System* (ALBMIS), wobei man an eine Rakete ähnlich der Luft-Boden-Waffe *Skybolt* dachte.
- Die Army verdichtete ihre Ground Based Air Defense Systeme.

Überlegungen von Kennedy und McNamara: Stillstand und neuer Anlauf

Im Jänner 1961 wurde Verteidigungsminister McNamara das Projekt *Nike X* zur Projektentwicklung und Implementierung innerhalb von acht Jahren vorgelegt. Nach einer zunächst positiven Entscheidung für ein anfangs nur begrenzt aufgestelltes ABM-System, befürwortete er aber plötzlich nur mehr eine Weiterführung der Forschungsarbeiten, schließlich verneinte er jede Realisierung eines Raketenabwehrsystems aus verschiedenen Überlegungen:

- Ein solches System würde die gegenseitige Abschreckung unterlaufen, eine teilweise erfolgreiche Abwehr nur die Zahl der Offensiv- und Defensivwaffen weiter erhöhen und einen Atomkrieg eher begünstigen. Allein das Wissen um eine derartige gegenseitige Vernichtung (*Mutual Assured Retaliation*) werde einen Atomkrieg verunmöglichen.
- Würden die USA daher ein ABM-System aufbauen, könnte die Sowjetunion allein durch Vermehrung der ICBMs dieses überwindern.
- Jeder Dollar, den die Sowjetunion in Offensivwaffen investiere, würde den USA drei Dollar kosten um solche Waffen abzuwehren.
- Das staatliche Zivilschutzprogramm ist unwirksam. Allein von den radioaktiven *Fall Out*-Schäden durch die ABM-Raketenwaffen würde die Bevölkerung extrem gefährdet sein. Wäre es aber wirksam, untergräbt es das Konzept der *Mutual Destruction* und die gegenseitige Abschreckung da der Atomkrieg führbar wird.

Gründe für diese Sichtweise lieferten ihm auch viele Experten, wie Jerome Wiesner, Norbert Wiener, Robert von Neumann, John Foster oder Hans Bethe, die meinten, ein sicheres Abwehrsystem sei nicht machbar, selbst ein teilweise erfolgreiches, wäre nicht finanzierbar und die Frühwarnradars könnten rasch ausgeschaltet werden. McNamara fand auch im National Security Adviser McGeorge Bundy einen Verbündeten; beide widersetzten sich den Forderungen der Joint Chiefs of Staff nach mehr Offensivwaffen und Aufbau von Defensivkapazitäten. (Noch heute werden diese Argumente von den Gegnern eines amerikanischen oder europäischen ABM-Systems vorgebracht.)

Die Militärs kontra McNamara

Die Air Force Generale kritisierte McNamara und seine Experten als „termites at work“, „amateurs“. Think Tanks wie RAND, ANSER und MITE halfen bei Argumenten und Gegenargumenten und begannen eine wichtige Rolle bei den sicherheitspolitischen Entscheidungen zu spielen. Interessanterweise fanden diese Entscheidungen noch ohne bemerkenswerte Reaktionen der Massenmedien statt, lediglich im Kongress kam es zu einigen kritischen

Kommentaren. 1965 erreichte die *Zeus* eine Reichweite von fast 650 km und im gleichen Jahr wurde die erste *Sprint* erfolgreich getestet.

Trotz des Widerstandes von McNamara überzeugten die Joint Chiefs of Staff den Kongress mit zunehmendem Erfolg von der Fragwürdigkeit der Argumente McNamaras und forderten das neu konzipierte ABM-System *Sentinel* mit den vorhandenen Führungs- und Warnsystemen und Verbund *Zeus/Spartan-Sprint*. Das Hauptargument der Militärs und der ABM-Befürworter war, dass die Sowjetunion mit dem eingeleiteten Aufbau eines eigenen, umfangreichen ABM-Systems die USA erpressen könnte. Die Befürworter eines Abwehrsystems meinten außerdem, ein ABM-System sei eine zusätzliche Abschreckung, da man nicht nur einen Teil der sowjetischen Offensivwaffen abwehren, sondern mittels Gegenschlag auch die Sowjetunion nachhaltig vernichten könne.

Im Herbst 1966 war eine wohl einmalige Situation eingetreten, als der Sicherheitsberater des Präsidenten Walt W. Rostow und die Joint Chiefs of Staff sich gegen McNamara und dessen Stellvertreter Cyrus Vance wandten und eine Abwehrsystem befürworteten. Im Jahre 1966 musste McNamara auch zugeben, dass die Sowjetunion ein Abwehrsystem unter dem Namen *Galosh* (das System lief in der Sowjetunion unter der Bezeichnung A-30) aufbauen würde und dass 64 Silos um Moskau im Bau seien, ebenso verbunkerte Führungseinrichtungen und mehrere Radarstellungen für die Früherfassung.⁴⁶ Er verneinte jedoch im Oktober 1966 erneut den Sinn der

⁴⁶ Die UdSSR hatte ab 1948 ein ABM-Programm untersucht. Das nach mehreren Entwicklungen und Fehlentwicklungen ab 1953 eingeleitete und ab 1961 in sechs Stellungen um Moskau errichtete System mit zunächst 15 *Galosh*-Startern (A-35/S-25) wurde laufend erweitert und modernisiert, ohne aber eine Abwehr sicherstellen zu können. (Die USA hatten daher allein für den Großraum Moskau 30 bis 100 A-Waffen vorgesehen.) Die *Galosh* Rakete besitzt einen 10 KT Gefechtskopf, wiegt rund 10 Tonnen und hat eine Reichweite von 80 km. Die Sowjetunion begann anfangs der siebziger Jahre auch mit einem umfassenden Laser-Forschungsprogramm. Gleichzeitig erkannte man, dass ein ABM-System nur dann wirksam ist, wenn es zwei Abwehrebenebenen und leistungsfähige Radars und Frühwarnsatelliten enthält. Frühwarnradars mit mehr als 3500 km Reichweite wurden in Lyaki, Baranowitschi, Balkasch, Pechora, Mischelevka und Mikolajew errichtet (von denen jene in Lyaki und Baranowitschi, da außerhalb Russlands liegend, in den letzten Jahren aufgegeben werden mussten). In Puschchino wurde ein PAR mit 3000 km Reichweite errichtet. Das sowjetische Raketenabwehrsystem leitete 1958 auch den Begriff der „Technisch-Militärischen Revolution“ ein, später in den USA als RMA bezeichnet.

Aus der *Galosh* wurde dann eine neue Waffe entwickelt, die 53T6 (NATO Kode SH-08, *Gazelle*). Sie lag leistungsmäßig etwa um 30% über der *Galosh*, obgleich man annahm, die Masse der Abfänge würden nicht in 80 km, sondern in 40 km Höhe erfolgen. Das Zielverfolgungsradar (NATO Kode *Flat Twin*) wurde durch ein eigenes Raketenführungs-Radar *Pawn Shop* ergänzt. 36 Raketensilos wurden in 8 Batteriestellungen (54 Regimenten) um Moskau herum errichtet. Die Abfangrakete für den oberen Bereich wurde die A-50 (NATO Kode SH-11, *Gorgon*), die ihre Abfänge im Bereich von 100 bis 300 km durchführen sollte. Die SH-11 wurde 1988 einsatzbereit und ist in 36 Silos im Moskauer ABM-Ring stationiert. Die Waffe ist fast 20 Meter lang, wiegt 33 Tonnen, hat zwei Stufen und besitzt, wie die SH-08, den 10 KT-Kopf AA-84. Die Abwehr der

Weiterführung der Entwicklung der *Nike Zeus*, einer Entscheidung, der sich Präsident Johnson zunächst anschloss. McNamara befürwortete damals einen Vertrag mit der UdSSR betreffend eine Verhinderung von ABM-Systemen deswegen, da er meinte, diese würden nicht funktionieren. Jedes Abwehrsystem könne durch Vermehrung der Offensivwaffen rasch überwunden werden.⁴⁷

Unter McNamara kam es neben der Diskussion über *Counter Value* (Städte)- und Counter Force (Nuklearwaffen)-Ziele und die SIOP-Zielkataloge⁴⁸ auch zu einer Debatte darüber, wie weit überhaupt Städte geschützt werden könnten. McNamara meinte, die Nichtverteidigung von Zielen in den USA garantiere eher eine Nichtanwendung von ICBM gegen die USA, da die Sowjetunion dann damit rechnen müsse, von den USA ohne Zurückhaltung angegriffen zu werden. Die „City Hostage“-Vertreter meinten wiederum, diese Theorie wäre nur solange sinnvoll, solange es keine einseitige erfolgreiche Abwehr (siehe Moskau) von angreifenden Raketen gäbe. (Daher waren seitens des Strategic Air Command in den SIOP-Planungen bis rund 60 Nuklearwaffen für den Großraum Moskau vorgesehen.) RAND und das Hudson Institute hatten die verschiedenen Positionen aufgearbeitet und stellten fest, dass ein ABM-System zumindest ein zusätzlicher Schutzfaktor sei und daher in Angriff zu nehmen wäre.

Das Projekt *Sentinel*

Präsident Johnson meinte 1967, sollten die Rüstungskontrollverhandlungen mit der Sowjetunion scheitern, werde das geplante ABM-System *Sentinel* errichtet. Bei der Gipfelkonferenz in Glassboro versuchte Johnson den sowjetischen Ministerpräsidenten Aleksej Kossygin zu überreden, das *Galosh*-System nicht aufzubauen, vielmehr eine Reduktion der offensiven Waffen anzustreben. Kossygin lehnte dies damals mit den oft zitierten Worten „Verteidigung ist moralisch, Angriff ist unmoralisch“ schroff ab. Auf Grund dieser Haltung erklärte Johnson, die USA würden nun ebenfalls ein Abwehrsystem errichten.

Pershing gestaltete sich wegen der kurzen Flugzeit für den *Galosh*-Systemverbund besonders schwierig. Siehe hierzu auch das *Adelphi Paper 255* aus 1990.

⁴⁷ Daher meinte der Chief of Staff USAF, Gen. Curtis E. LeMay, er benötige 10.000 Minuteman III, was Kennedy zu sarkastischen Bemerkungen veranlasste und zu einem Dauerkonflikt LeMays mit Kennedy und McNamara führte. Le May lag jedoch richtig, wenn er meinte, wenn die USA die Abschreckung wirklich aufrechterhalten wollen, warum bauen sie dann nicht mehr Offensivsysteme als die Sowjetunion abwehren kann. Das Argument McNamaras betreffend die Unkosten für die USA treffe ja umgekehrt die Sowjetunion ebenso.

⁴⁸ Single Integrated Operational Plan (SIOP), erstellt erstmals im Herbst 1960 für Budgetjahr 1962, bezeichnet als SIOP 62, dann 1963 SIOP 63 etc.

Johnson, der Nationale Sicherheitsrat (NSC), die ARPA und die Joint Chiefs of Staff, befürworteten geschlossen die dringende Weiterführung der Forschungsarbeiten; *Sentinel* arbeitete – wie zuvor *Nike X* – mit der *Spartan* für den Abfang von Gefechtsköpfen in rund 100 bis 150 km Höhe, ergänzt mit der *Sprint*, die mit rund 36.000 km/h für den Gefechtskopfabfang in Höhen bis rund 40 km optimiert war. Dazu kam das Frühwarnsystem, bestehend aus den drei BMEWS Radars, sechs PAR Frühwarnanlagen vor allem gegen SLBM-Waffen, sowie einem Führungssystem in Cheyenne Mountain, Colorado.

Man war seitens der Experten allerdings auch der Meinung, die erforderlichen Technologien für eine optimale Abwehr würden erst in zwei Jahrzehnten oder noch später zur Verfügung stehen. Man dachte daher auch an andere Optionen, wie *Talon Gold*, bei dem ein Deuterium-Fluorid-Laser einen Energiestrahl abgeben sollte, der über große Strecken wirken konnte. Die Überlegungen schienen derart überzeugend, dass man solche Laserstrahlen als „guns“ sogar als Fliegerabwehrsysteme für Flugzeugträger und Kreuzer überlegte. (Diese damals eingeleiteten Projekte werden bis heute weitergeführt.) Man wollte solche Laser-Kanonen in eine Erdumlaufbahn bringen, wobei allerdings die Gewichtsfrage eine solche Lösung vorerst verunmöglichen würde. Man könnte jedoch *Sentinel*-Systeme trotzdem implementieren, später, immer weiter entwickelt, gegen alle ICBM/SLBM erfolgreich einsetzen. Da Johnsons Amtszeit 1967 auslief, blieben alle Projekte auf Sparflamme.

Raumgleiter als Offensiv- und Defensivwaffen

In diesen Jahren wurden immer wieder Raumgleiter-Studien verfolgt, die als Plattformen für Offensiv- und Defensivwaffen verwendet werden sollten. (Ähnliche Überlegung gab es auch in der Sowjetunion, die von „orbitalen H-Bomben-Trägern“ sprach.) Zunächst wurde das Programm *Orion* untersucht, bei dem man glaubte, eine Plattform, mit kleinen Nuklearwaffen bestückt, in eine Erdumlaufbahn bringen zu können. 1959 wurde das von Dr. Dornberger vorgestellte Projekt eines neuen offensiven Raumgleiters verfolgt (*Bomb Orbital Missile Interceptor*, BOMI), der mit 5000 km/h am oberen Rand der Stratosphäre fliegen und neben Bomben auch Abwehrraketen tragen sollte. Aus diesem Projekt entstand das Projekt BOSS-WEDGE (*Bomb Orbital Strategic System-Weapons Development Glide and Entry*). Eine weitere Plattform kam mit dem Projekt *Defender*, bei dem man die ungenügende Treffgenauigkeit der Abfangrakete zusätzlich mit einem 120 m Durchmesser besitzendes netzartiges Abfangsystem verbessern wollte, die den feindlichen Gefechtskopf durch

eine nachträglich ausgelöste Explosion vernichten sollte. Das Projekt lief von 1958 bis 1968, kam jedoch über Modelle und Projektstudien nicht hinaus. Die Idee eines *Fractional Orbital Bombardement System* (FOBS) war eng mit den Überlegungen von Prof. Eugen Sänger verwandt, einen mittels einer großen Rakete (*Saturn*) gestarteten Raumgleiter in eine Höhe von 250 km zu bringen, der entweder in einer Höhe von rund 1100 km rund um den Globus, oder aber für den Waffeneinsatz in rund 150 km Höhe fliegen sollte. Gegenmaßnahmen waren praktisch ausgeschlossen. Untersuchungen über solche Gleiter gab es mit dem Projekt X-20 *Dyna Soar*, parallel dazu plante die US Air Force den *Rocket Bomber* (Project ROBO), der ebenfalls eine Sänger-Entwicklung war. Man erwog, FOBS-Plattformen auch als Träger von Zielerfassungsradars und Infrarot-Sensoren wie auch als Träger für *Anti-Missile-Missiles* vorzusehen. Die am weitesten fortgeschrittene Lösung war das *Ballistic Missile Boost Intercept System* (BAMBI), welches 1965 eingestellt wurde, weil Verteidigungsminister McNamara einen Widerstand gegen alle neuen Programme entwickelte. BAMBI war, auf Grund der weitergeführten Sänger-Konzeption, für das Projekt X-20 *Dyna Soar* ausgelegt gewesen. Die bemannten BAMBIs, von denen mehrere im Weltraum zu stationieren waren, sollten im überschlagenden Einsatz jeweils nach einigen Wochen zur Erde zurückkehren. BAMBI sollte Raketen erstmals während ihrer Startphase abfangen. Aus der BAMBI-Plattform entstand dann Jahre später das *Space Shuttle*. Die NASA entwickelte parallel dazu das *Manned Orbiting Laboratory* (MOL), das bis in die sechziger Jahre verfolgt wurde und ebenfalls im *Space Shuttle* aufging.

Nixon: Safeguard

Als 1969 Präsident Nixon Verteidigungsminister Laird beauftragte, die Verteidigungspolitik der USA zu analysieren, und bis zum Ende dieser Untersuchung alle Projekte zurückzustellen, wurden auch die Arbeiten an *Sentinel* vorübergehend eingestellt. Im März 1969 erklärte Nixon, man werde das *Sentinel* Programm fortführen, um zunächst die Raketenbasen zu schützen. Damit könne man die volle Abschreckung aufrechterhalten und den Zweitschlag sicherstellen. Gleichzeitig würde man amerikanische Städte vor jenen Raketen schützen, die von „anderen Mächten“ auf die USA abgefeuert würden (gemeint war China). War es Johnson primär um den Schutz amerikanischer Städte gegangen, wollte Nixon den Schutz der Nuklearkomponente forcierten, was sich auch im Namen *Safeguard* niederschlug. Nixon wurde (wie Kennedy und Johnson davor) von Experten versichert, dass mit den vorhandenen Technologien eine ausreichende Schutzkapazität der Bevölkerung nicht gewährleistet werden könnte, sehr wohl aber ein sehr guter Schutz eigener (*Second Strike*) Gegenschlagssysteme, damit eine maximale Abschreckung, die

indirekt auch die Bevölkerung schützen würde. Verzögerungen bei der Errichtung der Abwehr waren daher nicht gravierend. Das sowjetische Abwehrsystem wurde von den USA als nur begrenzt wirksam eingestuft; eine Abwehr wie die durch *Galosh*, sei so gut wie keine Abwehr. *Safeguard* umfasste sieben PARs, vier „Pave Paws“ Stellungen, 12 MSR, 12 *Spartan* Batterien und 12 *Sprint* Batterien.

SAFEGUARD SITES



Übersicht über die vorgesehene Stationierung von SAFEGUARD Komponenten mit den PAR und MSR Radars und den *Spartan* und *Sprint* Batterien. Eine Ausweitung auf Hawaii und Alaska war vorgesehen. Foto: U.S. Superintendent of Documents

Innerhalb der amerikanischen Eliten kam es aber nun erstmals zu einer auch in der Öffentlichkeit geführten Debatte über den Sinn eines ABM-Systems, wobei vor allem die liberalen „concerned scientists“ in Kongressausschüssen ihre Bedenken anmeldeten. Ein Moratorium über eine Begrenzung eines ABM-Programms kam diesen Kreisen, auch in Erkenntnis der damit verbundenen technologischen und finanziellen Probleme, nicht ungelegen; die Sowjetunion war, teils aus den gleichen, aber auch aus finanziellen Gründen zustimmend. Man einigte sich auf Gespräche, die die bisherigen Vorbereitungen, aber keine weiteren ABM-Aufstellungen zuließen. Gestattet war die Weiterführung der Forschung.

Der ABM-Vertrag

Als Nixon und der sowjetische Generalsekretär der KPdSU Leonid Breschnew am 26. Mai 1972 den SALT I Vertrag unterschrieben, wurde diesem

auch der ABM-Vertrag beigefügt. Nach diesem Vertrag hatten beide Staaten das Recht, zwei Raketenabwehrstellungen zu errichten, eine um die Hauptstadt, eine weitere zum Schutz eines Raketenfeldes. Jede Stellung würde ein großes Suchradar und 100 Abfangraketen umfassen. Später (am 3. Juli 1974 beim Gipfeltreffen von Wladiwostok) wurde dieser Vertrag dann dahingehend abgeändert, dass die Zahl der Stellungen auf eine pro Land reduziert wurde. Dies führte in den USA erneut zu Diskussionen über den Sinn von ABM-Systemen und im Pentagon und Kongress zur Kritik über den mangelnden Schutz amerikanischer Städte.⁴⁹

Die Gründe, dass sich die USA zum ABM-Vertrag durchringen konnten, bestanden in der Erkenntnis, dass es innerhalb von 10 bis 20 Jahren nicht möglich sein würde, die Technologien für ein voll wirksames Abwehrsystem verfügbar zu haben, dass die Kosten für ein derartiges System extrem hoch wären und dass die Sowjetunion (wie auch die USA) in der Lage sei, Abwehrtechnologien angriffsseitig zu kompensieren, was weitere Investitionen erfordern würde, ohne dass die Sicherheit der USA wesentlich verbessert werden könnte. Verteidigungsminister James Schlesinger verwarf gleichzeitig die *No Cities*-Doktrin von McNamara, weil fast alle wichtigen Ziele in oder bei sowjetischen Städten lägen und daher die Städte so oder so Ziel sein würden. Der ABM-Vertrag stellte außerdem sicher, dass die ICBM und SLBM ihre volle Wirkung behalten würden. (Henry Kissinger führte dann 1985 ergänzend aus, dass der Krieg in Vietnam derart hohe Mittel gebunden hatte, dass die USA, nicht ohne erhebliche negative Auswirkungen auf die Wirtschaft, ein derartiges System errichten hätten können.)

Der ABM Vertrag sollte den USA somit eine Atempause gewähren, genau diesen Zweck erfüllte er auch. Gleichzeitig wurde die MX-Rakete (*Peace-maker*) entwickelt und die SLBM *Trident* mit fast 8000 km Reichweite, womit amerikanische SLBM-U-Boote von der Hohen See aus in getauchtem Zustand alle Ziele in der Sowjetunion angreifen konnten. Verteidigungsminister Schlesinger führte außerdem ein Retargeting durch, und man konnte damit die zunehmend verbesserte Treffgenauigkeit der Waffen in Richtung mehrerer abgestufter bzw. gestaffelter Angriffsoptionen ausschöpfen.⁵⁰ Beiden Seiten durften auch die erforderlichen Führungs-

⁴⁹ United States and Soviet City Defense. Considerations for Congress. Senate Document No. 94-268, Sept. 30, 1976.

⁵⁰ Durch die Fortschritte bei der Computer- und Software-Entwicklung war es möglich, die in den Silos befindlichen ICBM auf neue Ziele hin zu programmieren, ohne diese aus den Silos herausheben zu müssen, zuerst durch Übertragung der neuen Zieldaten zu den ICBM Wing-Kommandozentralen, dann Speicherung für die einzelnen Raketen (Dauer etwa 2 bis 3 Stunden) und händischem Austausch von Disketten an den Waffen selber (Dauer etwa 1 Stunde), dann kam es durch eine automatische Reprogrammierung aller ICBM durch die Zentrale in

Such- und Feuerleitsysteme weiter betreiben. Der ABM Vertrag verhinderte jedoch nicht die Proliferation von Atomwaffen, nicht neue Raketenentwicklungen wie die SS-18 oder die SS-20. Die Befürworter und Gegner eines amerikanischen ABM Systems verfassten daher eine lange Reihe von Aufsätzen und Büchern.⁵¹

Abbruch von *Safeguard*

Der Kongress beschloss 1976, die USA sollten die Arbeiten am Raketenabwehrkomplex in Grand Forks, NC, einstellen und dies vier Monate vor der operationellen Einsatzfähigkeit der Anlage, die um Washington begonnene Anlage wurde ebenfalls abgebrochen. Der Kongress ging weiter als der ABM-Vertrag, forderte aber, die Regierung möge umfassend Anstrengungen für den Fall unternehmen, dass die Sowjetunion den ABM-Vertrag brechen und ein umfassendes Abwehrsystem errichten würde. Im Prinzip war der ABM-Vertrag eine „Verpflichtung zur Schutzlosigkeit“ gegenüber einem möglichen Angriff, der ja durch den Vertrag nicht verboten wurde.

Dazu kam, dass die Sowjetunion stets erklärt hatte, sie erkenne die amerikanischen Konzepte für eine gegenseitige Abschreckung nicht an und sehe Chancen, durch einen Erstschlag einen möglichen Atomkrieg zu gewinnen. Die Folge war eine Flut politischer Papiere, Doktrinen, Strategien, NSC

Offutt AFB, Omaha, NB zu einen weiteren Zeitgewinn (Dauer nunmehr etwa 20Minuten), später durch ein eigenes Quick-Retageting Programm, was die neuen Zieldaten binnen weniger Sekunden in die Steuerung und Gefechtsköpfe jeder ICBM übertragen konnte. Ein ähnliches System wurde dann für die *Pershing II*, *Cruise Missiles*, *MX* und *Poseidon/Trident* SLBM entwickelt.

⁵¹ Zahllose Quellen; siehe u.a.: William J. Broad: *Teller's War. The Top-Secret Story Behind the Star Wars Deception*. Simon & Schuster, New York, 1992; Michael Charlton: *The Stars Wars History. From Deterrence to Defense. The American Strategic Debate*. BBC Publ., London, 1986; Abram Chayes, Jerome B. Wiesner (Edit.): *ABM. An Evaluation of the Decision to Deploy an Antibalistic Missile System*. Harper & Row, New York, 1969; Sidney D. Drell, Philip J. Farley, David Holloway: *The Reagan Strategic Defense Initiative: A Technical, Political, and Arms Control Assessment. A Special Report of the Center for International Security and Arms Control*. Stanford Univ., 1984; John Gardner, Edward Gerry, Robert Jastrow, William Nierenberg, Frederick Seitz: *Report of the Technical Panel on Missile Defense in the 1990s*. George C. Marshall Institute, Washington DC, 1987; Richard L. Garwin, Kurt Gottfried, Henry W. Kendall, Edited by John Tirman: *The Fallacy of Star Wars*. Vintage Books/Random House, New York, 1983; Daniel O. Graham: *High Frontier*. Tom Doherty Ass. Books, New York, 1983; Colin S. Gray: *Nuclear Strategy and Strategic Planning*. Foreign Policy Research Institute, Philadelphia, PA, 1984; Robert Jastrow: *How to Make Nuclear Weapons Obsolete*. Little Brown and Co., Boston, 1986; K. Scott McMahon: *Pursuit of the Shield. The U.S. Quest for Limited Ballistic Missile Defense*. Univ. Press of America, Lanham, MD, 1997; Fred J. Reule: *Dynamic Stability. A New Concept for Deterrence*. Air Univ. Press, Maxwell AFB, Montgomery AL, 1987; Stanley Ulanoff: *Illustrated Guide to U.S. Missiles and Rockets*. Doubleday, Garden City, New York, 1959. Dazu kämen auch Hunderte Artikel.

Richtlinien, amerikanische und NATO-Planungen für einen Atomkrieg und Rüstungsprogramme.

Neue Optionen

Drei neue defensive ABM-Optionen ergaben sich für die USA:

- Erstens, eine forcierte Weiterentwicklung vorhandener Technologien, vor allem von nuklear bestückten Abwehrwaffen, die vom Boden aus gestartet werden sollten, ergänzt durch Laserwaffen, neuen Abfangsystemen, Battle Stations im Weltraum (später als Programm *High Frontier* bezeichnet) mit solchen Abfangraketen oder Energiewaffen;
- zweitens, die Entwicklung unempfindlicher Frühwarnsatelliten statt einem Raketenwarnsystem auf Basis der riesigen Phased Array-Anlagen, da diese von einem Angreifer zerstört oder durch Atomdetonationen in der Stratosphäre durch Ionen-Wolken lahmgelegt werden würden;
- drittens, eine Abwehr mit „konventionellen“ Abwehrsystemen mit hoher *Hit to Kill*-Kapazität, allerdings wären solche „nicht vor dem Jahr 1990“ verfügbar.

Ford und Carter: Die „Don't Rock the Boat“-Phase

Unter den Präsidenten Ford und Carter betrachtete man die Forcierung eines ABM-Systems als politisch nicht zielführend, außerdem waren die technologischen Fortschritte eher mäßig. Es gab weder genug finanzielle Mittel um Durchbrüche finanzieren zu können, außerdem war die amerikanische Öffentlichkeit im Zuge der Detente zwischen den beiden Supermächten eher auf Zurückhaltung bei vielen militärischen Programmen eingestellt. Der einen Budgetsparkurs fahrende Kongress bestärkte die öffentliche Meinung dahingehend, dass viele militärische Programme nur dazu dienen würden, dem *Military Industrial Complex* Steuermittel verfügbar zu machen, um Waffen zu entwickeln, die für die Sicherheit der USA unnötig wären.

Wissenschaftler betonten unentwegt die Unmöglichkeit, mittels Raketen, Laserstrahlen, den vorhandenen Computern und der Software, mit den mittels nuklearen Explosionen im Weltraum erzeugten Partikelstrahlen-Waffen (*Particle Beam-Weapons*) und anderen Teilkomponenten, einen funktionsfähigen ABM-Systemverbund herstellen zu können. Vor allem die im Verband der *Concerned Scientists* zusammengeschlossenen Wissenschaftler polemisierten gegen Raketen, Atomwaffen, die NATO, gegen die CIA und ihre Erkenntnisse, gegen kostspielige Verteidigungssysteme und befürworteten eine umfassende Abrüstung.

Wie sich beim 1987 unterzeichneten INF-Vertrag zeigen sollte, hatten diese liberalen „Experten“ (im Gegensatz zu den sehr gut informierten Nachrichtendiensten) den Rüstungsumfang der Sowjetunion völlig falsch eingeschätzt, so nahm man an es gäbe nur rund 550 SS-20, tatsächlich waren es rund 900.

Carters spätes Aufrüstungsprogramm

Diese Haltung änderte sich schlagartig mit dem Einmarsch sowjetischer Truppen in Afghanistan im Dezember 1979. Dies führte umgehend zu einem radikalen Aufrüstungsprogramm, zum Entstehen der politischen Bewegung der intellektuellen „Neokonservativen“ als politischer Machtfaktor und Carter begann im Jänner 1980 auf die Wichtigkeit von Offensivwaffen und der Raketenabwehr hinzuweisen. Hierzu kamen Projekte für mobile ICBMs (*Racetrack*) Stationierungsprogramme und die Entwicklung der Neutronenbombe.

Erkennbar waren in beiden Parteien, unter den Experten wie auch unter den Militärs, die Einschätzungen mobiler ICBMs und eines ABM-Systems uneinheitlich. Außerdem verfügte Carter neue Ziellisten (Presidential Directive 41 und 59), samt einem Plan, große Bevölkerungszentren bei Gefahr eines Atomkrieges zu räumen. Damit waren aber das vorhandenen Zivilschutzprogramm und die Federal Emergency Management Agency (FEMA) völlig überfordert, was auch Samuel Huntington und andere in Berichten für den Kongress ausdrückten (Siehe oben).

Reagan und die Strategic Defense Initiative

Ein revolutionäres Konzept

Mit den Interkontinentalraketen und SLBM-Waffen, wie den 1000 *Minuteman* (I und II, später der Typ III) und 54 *Titan* (mit 20 MT Gefechtsköpfen), den MX, *Poseidon* und schließlich *Trident* SLBM (stets um die 650 Raketen) A-Bomben-Obergrenzen und Cruise Missiles an Bord der B-52 Bombern und U-Booten, wurden die Vorgaben gemäß dem SALT-Vertrag erreicht. Die Sowjetunion häufte aber immer mehr Waffen im Mittelstreckenbereich an, was vor allem Europa unmittelbar bedrohte. Außerdem begannen Waffen mit Mehrfach-Gefechtsköpfen ältere Waffen zu ersetzen.

1967, als neuer Gouverneur von Kalifornien, besuchte Ronald Reagan das Lawrence Livermore National Laboratory, in Livermore, CA. Präsentiert wurden Überlegungen eines ABM-Systems mit diversen Energiesystemen, nukleargetriebenen Plattformen im Weltraum etc. Livermore war damals in der Lasertechnologie weltweit führend.

Einer der Gründer des Livermore Laboratory war Edward Teller. Teller und sein Team, vor allem die jungen Wissenschaftler Thomas Weaver, Roy Woodruff, Lowell Wood und Peter Hagelstein hofften, die erforderlichen Technologien und die entsprechenden Laser-Energien durch kleine A-Waffendetonationen gewinnen zu können.⁵²

Ein weiterer ABM-Befürworter war LtGen Daniel O. Graham, der zuvor die Defense Intelligence Agency (DIA) geleitet hatte und über die sowjetischen Programme gut informiert war; Graham kannte das System BAMB1 im Detail und nahm von diesem 1977/78 seinen Ausgangspunkt: BAMB1 konnte nach Belieben gestartet, bewaffnet und bei Systemausfall durch neue Plattformen ersetzt werden. Man könne, so die Idee, mit einem permanent im Weltraum stationierten Abwehrsystem, das über extrem große Reichweiten verfügt, eine wesentlich bessere Abwehr erzielen als mit den Systemen, die am Boden stationiert wurden. Das leidige Problem der vom Boden aus zu startenden ungenauen ABM-Raketen wäre damit gelöst. Graham hatte dieses Konzept *Global Ballistic Missile Defense System* (GBMDS) genannt.⁵³ Diese Ideen wurden von Senator (R,WY) Malcolm A. Wallops aufgegriffen und in der Herbstnummer der Zeitschrift *Strategic Review* vorgestellt. Wallops schlug *Space Laser Battle Stations* vor, die technisch realisierbar wären und brachte diese Überlegungen auch bei Reagan ein. Später, als *High Frontier*, entwickelte dieses Projekt im Kongress eine eigene Dynamik, die bis zur Aufkündigung des ABM-Vertrages aufrecht blieb.⁵⁴

Präsidentenskandidat Ronald Reagan besuchte u.a. im Juli 1979 das NORAD-Kommando in Cheyenne Mountain, und ließ sich über die Probleme der Weltraumüberwachung informieren. Zu seinem Erstaunen gaben die Offiziere an, es gäbe keinerlei amerikanische Abwehr gegen einen sowjetischen Raketenangriff, auch keine Schutzvorkehrungen für die Zivilbevölkerung und militärische Stützpunkte. Reagan meinte, es sei sonderbar, dass es zwar möglich wäre kleinste Teile von Satelliten im Weltraum zu erfassen und zu verfolgen (rund 10.000 solcher Objekte wurden laufend verfolgt), nichts aber etwas gegen die Raketenbedrohung Amerikas zu tun, weil man sich durch den ABM-Vertrag gebunden hatte. Wissenschaftler (wie Teller)

⁵² Eine umfassende Darstellung dieser Forschungsarbeiten findet sich in: William Broad: *Teller's War*.

⁵³ Siehe: Daniel O. Graham: *High Frontier. There Is A Defense Against Nuclear War*. Doherty Ass. Book, New York, 1983.

⁵⁴ Das Programm *High Frontier* wurde von dessen Proponenten in Washington und seitens der Industrie auch dem Verfasser nahegebracht, der hiezu eine umfangreiche Studie verfasste. Rückblickend muss das Vorhaben als extrem ambitioniert eingestuft werden; die technischen Bedenken waren berechtigt, aber es konnte kein Zweifel darüber bestehen, dass es, ausreichend finanziert, funktioniert hätte. Die gegenwärtigen Lösungen unter den Präsidenten Bush und Obama sind im Vergleich dazu „Mini-Lösungen“.

hatten Reagan diverse ABM-Programme vorgeschlagen, die man allenfalls realisieren könne, so man dafür das erforderliche Geld habe.

Vier neue Projekte wurden als machbar erachtet:

1) Das System *Swarmjet*, bei dem eine Rakete als „Taxi“ für eine Vielzahl kleiner kinetischer Flugkörper mit Annäherungssensoren und Sprengladungen dient, die im Weltraum ICBMs entgegenfliegen und diese vernichten, daher Präzision durch große Zahl ersetzen;

2) *Brilliant Pebbles*, bewaffnete Satelliten mit Sensoren, und

3) das auf einer Plattform im Weltraum stationierte *Railgun*-System, das einen kinetischen Flugkörper mittels Magnetladungen auf 8 bis 10 km/sek. beschleunigen sollte.

4) Laserwaffen die man im Weltraum stationiert und die etwa in 25 Jahren einsatzbereit sein könnten.

Am 15. Juli 1980 wurde in das Wahlkampfprogramm der Republikanischen Partei eine Passage mit dem Wortlaut

*„...vigorous research and development of an effective antiballistic missile system, such as already at hand in the Soviet Union, as well as modern ABM technology ...and an overall military and technological superiority over the Soviet Union“*⁵⁵

aufgenommen, und die Errichtung eines Abwehrsystems bis Ende der achtziger Jahre gefordert, ein Vorhaben nicht unähnlich dem *Manhattan Project* im Zweiten Weltkrieg. Reagans Berater erkannten sehr rasch, dass es nur eine Frage der Zeit sein würde, ehe auch andere Staaten Fernwaffen mit nuklearer Bewaffnung besitzen und die USA bedrohen würden.⁵⁶ Man müsse daher die alte Idee aufgreifen, eine „strategic defense“ mit Raketen, Laserwaffen und kinetischen Flugkörpern zu errichten, dazu im Weltraum zu stationierende *Battle Stations*. Es ging primär um den Schutz der Bevölkerung.

Als Reagan Präsident wurde, ernannte er auf Vorschlag von Teller, als neuen *President's Science Advisor* Dr. George A. Keyworth, der umgehend die Entwicklung von ABM-Technologien (vor allem von Laserwaffen) vorantrieb.

Die Abwehr in der Startphase

Im Jänner 1982 meinte Teller, wie zuvor Graham, man habe bessere Abwehrchancen, wenn man den Abfang der Raketen in deren Startphase

⁵⁵ 1980 Republican Party Platform Text, National Security, July 15, 1989. Congressional Quarterly, 1980, p 58B; stark beeinflusst von den Ideen von Graham, Teller und Malcolm A. Wallop.

⁵⁶ In diesem Bericht wurden die Staaten Irak, Iran, Nord Korea, Ägypten, Saudi Arabien, Syrien, Indien, Pakistan genannt, wobei man annahm, dass diese Waffen von der Sowjetunion oder China bekommen würden oder selber Waffen entwickeln könnten.

versuche; dann wären sie noch langsam, verwundbar und noch mit den Gefechtsköpfen an Bord, daher in dieser Phase am leichtesten abwehrbar. Man könne mit einer im Weltraum gezündeten Atombombe genug Energie erzeugen, um einen Laserstrahl einmal rund 10.000 km weit mit ausreichender Energie aussenden um eine Rakete (mittels Röntgen Laser) zu zerstören, oder 100 mal mit der gleichen Energie 1000 km weit schießen. Wesentliche Impulse kamen auch von den Joint Chiefs of Staff, die auf eine Aufgabe des ABM-Vertrages drängten und eine eigene Kommandobehörde für SDI vorschlugen. Außerdem, so auch Teller, wäre die Strategie der *Mutual Assured Destruction* nicht länger sinnvoll und Reagan meinte, sie wäre geradezu unmoralisch.

Die SDI Rede Reagans

Am 23. März 1983 hielt Präsident Reagan seine berühmte „Star Wars“-Rede.⁵⁷ An dieser Rede hatten die Joint Chiefs of Staff, Sicherheitsberater Robert C. McFarlane, Senator Karl R. Bendtsen und Dr. Keyworth mitgearbeitet. Die damals verkündete *Strategic Defense Initiative* (SDI) war kein völlig neues Konzept, aber sie fasste bisherige Initiativen zusammen und forcierte neue Technologien. Darin liegt Reagans großer Verdienst. SDI war politisch, strategisch und wirtschaftlich wichtig:

- Politisch konnten die USA eine Initiative vorweisen, die weltweit Aufsehen erregte und die USA eindeutig wieder zur ersten Macht erhoben. Die Verbündeten der USA, die unter Carter die USA wegen ihrer scheinbaren Unentschlossenheit kritisiert und von einem „Decline of America“ sprachen, sahen, wie rasch sich die USA wieder mit politischen Initiativen als führende Weltmacht bemerkbar machen konnten.
- Wenn es der USA gelingen sollte, einen wirksamen Abwehrschirm zu errichten, wäre die „Atomgarantie“ der USA für die Verbündeten in Europa und Asien wieder voll glaubwürdig.
- Strategisch war die von Eisenhower eingeleitete *Massive Retaliation*-Doktrin durch Kennedy und McNamara von einer wenig beruhigenden *Mutual Assured Destruction*-Doktrin abgelöst worden, die es nun zu ersetzen galt.
- Die USA konnten die Sowjetunion wirksam abschrecken, gleichzeitig bedrohen, ohne dass die Sowjetunion eine Eskalation in Kauf nehmen konnte, es sei denn, sie würde vorsätzlich ihre Vernichtung riskieren. Damit konnte die Sowjetunion auf ihr Nuklearpotential nicht mehr glaubwürdig zurückgreifen.

⁵⁷ *Address to the Nation on Defense and National Security*, The White House, March 23, 1983. Es gab zu diesem Thema sechs Reden von Reagan und mehrere anderer Kabinettsmitglieder und zahllose von Militärs.

- Da die USA gleichzeitig mit dem INF-Vertrag auch die Waffen unter 3000 km Reichweite wegverhandelten, stieg die Sicherheit Europas.
- Wirtschaftlich würde der enorme Forschungsschub die USA im Bereich der Computer-Technologie und Grundlagenforschung nach vorne katapultieren und Japan und Europa zurücklassen (siehe auch das Mondlande-Programm, das ähnliche Auswirkungen hatte). Dieser Vorsprung hatte tatsächlich den USA in vielen Bereichen der Grundlagenforschung eine Dynamik verliehen, die die USA rüstungstechnisch weit vor die Sowjetunion platzierte.
- Die von Reagan eingeleitete konventionelle Rüstung und die Versuche Moskaus, den USA durch eine noch weiter gesteigerte Rüstung (wie im 11. und 12. Fünfjahresplan vorgesehen) entgegenzutreten, führten zum Zusammenbruch der ohnedies bereits schwer angeschlagenen Wirtschaft.

SDI: Die Machbarkeit ist gegeben

Zwei Ausschüsse hatten 1983 die Machbarkeit von SDI unterstrichen und die rasche Umsetzung des SDI-Programms gefordert (*Hoffman Report, Fletcher Report*). LtGen James Abrahamson wurde mit 24. April 1984 erster Director der *SDI Organization*. SDI erhielt daher immer neue Impulse und Geld für Forschungsprogramme; man beurteilte alle Abwehrsysteme, im Weltraum, auf der Erde, auf Schiffen und von Flugzeugen aus, das Führungssystem mit den Unterbereichen Führungsverfahren, Führungsmittel, Software, störungssicheren Übertragungssystemen und Entscheidungsketten bis zum Präsidenten.

Weaver, Wood, Woodruff und Hagelstein erklärten eine Fokussierung des Röntgen-Laserstrahls über Tausende Kilometer wäre lösbar, erwies sich aber als extrem komplex; die Energie könnte nur durch einen Atomreaktor im Weltraum gewonnen werden, was Kritik an der „Nuklearisierung und Militarisierung des Weltraumes“ auslöste. Auch gab es Debatten über die Wahrscheinlichkeit, dass auch die Sowjetunion Laserkanonen im Weltraum stationieren und die amerikanischen Anlagen gefährden könnte.

Allerdings stellte sich Mitte der achtziger Jahre heraus, dass weder eine ausreichende Leistung bei Laser, bei Partikelstrahlen, noch bei Railguns oder bei den Sensoren vorlag. Im Falle eines totalen Nuklearkrieges sollte jeder innerhalb der Führungshierarchie das System aktivieren können (Redundanz, die Entscheidungsautonomie ging bei Ausfall der politischen Führung auf das Militär über). Man prüfte die frühzeitige Entdeckung von feindlichen Raketen (ICBM, SLBM) durch mehrfach sich überlagernde Satelliten und andere Sensoren; die Zielverfolgung und Zielbekämpfung, sowie Raketen und Laserkanonen, die von Flugzeugen aus wirken sollten.

Die diversen Expertenteams verfolgten später unterschiedliche Zielsetzungen. Experten des Sandia National Laboratory (Albuquerque, NM) schlugen konventionelle Abwehrsysteme vor (Kill Vehicles), da diese rascher zu realisieren wären. Graham meinte, man könne mit den vorhandenen BMEWS und X-Band „Pave Paws“ Radarsystemen, wie auch mit den vorhandenen Raketen, eine Frühwarnung und Abwehr „off the shelf“ binnen zehn Jahren realisieren. Junge Wissenschaftler, Think Tanks (besonders die Heritage Foundation, Hudson und das American Enterprise Institute) förderte SDI, ebenso RAND, die Industrie und die Militärs.

Billig würde SDI nicht sein. Man errechnete Kosten von rund 160 bis 300 Mrd. Dollar. Die Herstellung von 24 Laser Battle Stations im Weltraum, die in 36.000 km Höhe zu stationieren waren und in der Lage sein mussten, alle 0,5 sek einen Laserschuss abzufeuern, würden pro Station allein rund 2 bis 5 Mrd. Dollar kosten (heute das Zehnfache).

Wirkung von SDI: „Fast 100%“ sind nicht 100%

Ein unter höchster Geheimhaltung stehender Bereich war der von den Experten erwartete Wirkungsgrad des Gesamtsystems, bei einem sowjetischen Angriff mit allen ICBM und SLBM, in der maximal wirkenden Abschusssequenz. In den Untersuchungen der Zuverlässigkeit (reliability) von Abwehrwaffen wurde davon ausgegangen, dass eine Flotte von operationell einsatzbereiten ABM-Waffen (80% der vorhandenen Systeme) 2% wegen Computerausfall versagen würden, 2% durch Gefechtskopfvorsager, 2% durch Flugkurs-Abkommensfehler, 2% durch Probleme des Raketenmotors und 2% durch andere Probleme.

Dazu kamen die Abwehr erschwerende Gegenmaßnahmen des Angreifers wie elektronische Störungen, MIRV, MRV, Decoys, Phony Warheads, depressed trajectories oder Nukleardetonationen, die die Sensoren blenden konnten. Berechnungen führten zu einem Bedarf von 8000 bis 12.000 Abwehrwaffen, wollte man einen sowjetischen *First Strike* mit rund 1800 Raketen mit 90%-igem Erfolg abwehren.

Wenn es nur gelang, in jeder Phase rund 50% der Waffen abzuwehren, würde man 80% bis 85% der Waffen mit Sicherheit abwehren können, daher konnten die verbleibenden 20% (rund 200 bis 500 Gefechtsköpfe) noch immer den Tod von 30 bis 50 Mio. Menschen verursachen. Man wollte aber gemäß den bereits in den siebziger Jahren erstellten Studien, mit einem ABM-Schirm mindestens 85% von 500 einfliegenden Gefechtsköpfen, 75% von 1000 Gefechtsköpfen oder 25% von 3500 Gefechtsköpfen abwehren, der Rest war durch andere Maßnahmen abzuwehren, etwa „offensiv“ durch ICBMs und Bomber gegen sowjetische Raketenbasen, U-Boot Angriffe gegen

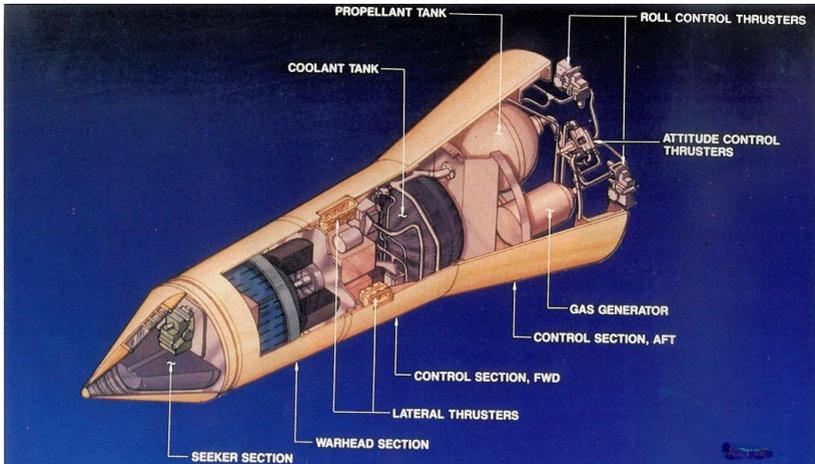
sowjetische SLBM-U-Boote etc. Experten errechneten mittels Simulationen eine „reliability“ von nur 65 bis 70%, was inakzeptabel war: (In allen Unterlagen zu diesen Fragen, auch in jenen an den Kongress, wurden damals diese Zahlen herausgelöscht.)

Heute weiß man, auf Grund der damaligen Debatten, dass die Wissenschaftler zunächst 60 bis 80% als Muss-Forderung für den Gesamtabwehrerfolg vorschlugen, Reagan bestand 1984 jedoch auf einen gesamten Abwehrerfolg von mindestens 90% in jeder Bekämpfungsphase. Dies zwang aber zu einer Abwehr von jeweils 90% aller Waffen in der *Boost Phase/Post Boost-Phase*, weiteren 90% in der *Mid Course-Phase* und von 90% der „surviving warheads“ in der *Terminal-Phase*. Bei einer Abwehr von je 90% in jeder Phase betrug bei einem Angriff von rund 1000 Raketen der Abwehrerfolg 900 Waffen in der ersten Phase und so fort, schließlich gab es nur mehr einen Rest von 10 Waffen, die in den USA einschlagen würden, man konnte die Opferstatistik auf 3 bis 5 Mio. (oder weniger absenken), eben eine *minimized damage* anstreben.

Reagan unterzeichnete die NSDD 13, in der die Möglichkeit eines Atomkrieges nicht ausgeschlossen wurde, daher die Notwendigkeit eines Raketenabwehr-Systems höchste Priorität bekam.⁵⁸ Neuen Anschub erhielt das SDI Programm, nun *Ballistic Missile Defense Initiative* bezeichnet (BMDI, der Name sollte noch öfters wechseln), durch den „Raketenkrieg“ zwischen dem Iran und den Irak.⁵⁹

⁵⁸ Rund 30 National Security- bzw. Presidential-Directives und Decisions wurden bis 1990 zum Thema Missile Defense verfügt.

⁵⁹ Der Ende 1979 vom Irak begonnene Krieg führte 1985 zu einem gegenseitigen Beschuss mit *Scud* Raketen, die von der Sowjetunion und China an beide Seiten geliefert worden waren; dieser „Raketenkrieg“ dauerte bis 1988 an. Der Irak erwarb anfangs der achtziger Jahre, Zug um Zug, rund 400 *Scud* Raketen, konnte diese aber gegen Teheran nicht einsetzen, da diese Stadt außerhalb der Reichweite dieser Waffen lag. Der Iran erhielt von der Sowjetunion 1985 zunächst rund 20 *Scud* und weitere 100 von Libyen, und begann mit sowjetischen Beratern diese Waffen in kürzester Zeit einsatzbereit zu machen. Im Frühjahr 1985 wurde Bagdad unter Beschuss genommen und der Irak antwortete mit Luftangriffen. Der Irak forderte nun Moskau auf, SS-12 mit 960 km Reichweite zu liefern, da diese Waffen aber unter dem gerade in Verhandlung befindlichen INF-Vertrag fielen, lehnte Moskau ab, man sagte jedoch zu, die reichweitengesteigerte *Scud C* zu liefern und bei der Entwicklung der geplanten *Al Hussein* behilflich zu sein. Bis Kriegsende feuerte der Irak 418 Raketen diverser Typen und Reichweiten auf den Irak ab, der Irak 203 *Scud* und *Al Hussein* auf den Iran. Der gegenseitige Raketenbeschuss hatte zwar nur eine begrenzte Anzahl an Todesopfern gefordert (rund 10 Tote pro Einschlag), aber dieser Kriege zeigten auf, was die Zukunft bringen könnte und führte in den USA zu Sofortmaßnahmen im Bereich der Leistungsanalyse der vorhandenen FIA-Systeme. Dieser Krieg zeigte auch auf, dass die Überlegungen im Zuge der SDI Konzepte richtig waren. Weitere Untersuchungen ergaben, dass rund 20 bis 30 Staaten biologische und chemische



Kinetischer Abfangkörper *High Endoatmospheric Defense Interceptor* (HEDI), der einfliegende Gefechtsköpfe kinetisch zerstören sollte. Aus dem *High Frontier* Programm abgeleitet und von McDonnell Douglas 1986 in einem 60 Monate-Programm entwickelt, wurde dieses Programm zu einem wichtigen Baustein für das heutige BMD System. Foto: McDonnell Douglas/ Army Strategic Defense Command

Zusammenfassung

Die USA haben seit 1945, in heutigem Dollarwert, rund 300 Mrd. Dollar (nach anderen Schätzungen sogar mehr) in die Raketenabwehr investiert, dabei auch in Fehlentwicklungen. Aber die Militärs und die Technologie musste auf der Suche nach den bestmöglichen Optionen jede sich bietende Möglichkeit, jede Option und jeden Vorschlag untersuchen, was letztlich auf eine Kette von *Trial and Error*-Investitionen hinauslief. McNamara wollte den technologischen Fortschritt nicht erkennen, was auch auf viele Experten zutraf.

Sowohl *Sentinel* wie auch *Safeguard* wären realisierbar gewesen und hätten einen strategisch ausreichenden, aber faktisch unvollständigen und daher von der Kostenseite her gegenüber der Öffentlichkeit nicht ausreichend begründbaren Schutz geboten und waren daher im Kongress nicht ausreichend unterstützt worden. Mit Ronald Reagan und dem SDI Programm wurden die Bemühungen konzentriert auf den Schutz der Bevölkerung hin ausgerichtet; dieser Schutz wird allerdings erst in den nächsten Jahrzehnten erreichbar sein.

Waffen besitzen würden und erstmals tauchten auch Überlegungen hinsichtlich eines Einsatzes solcher Waffen durch Terrororganisationen auf.