

Strategic Defense Initiative „SDI“
Pläne zum Krieg im Weltraum und der aktuelle Stand

Greselius Gymnasium Bramsche

Jahrgang 12

Astronomie

Verfasser: Malte Künne

Fachlehrer: Florian Riemer

Bramsche, den 12.03.2023

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort (Historischer Kontext).....	2
2 Strategic Defense Initiative.....	4
2.1 Project Excalibur.....	5
2.2 Project Brilliant Pebbles.....	7
3 Folgende Programme.....	9
4 National Missile Defense.....	10
4.1 Aktueller Stand.....	12
5 Bildergalerie.....	14
6 Literaturverzeichnis.....	15
7 Einverständniserklärung.....	17

1 Vorwort (Historischer Kontext)

Am 23. März 1983 rief U.S. Präsident Ronald Reagan ein Initiative ins Leben, die zur Abwehr ballistischer Interkontinentalraketen (ICBM)¹ dienen sollte. Die „Strategic Defense Initiative“ (SDI) zielte darauf ab, einen Schutzschild im Weltraum zu schaffen, der ICBM's unschädlich machen sollte.

Dieses Projekt war die Reaktion der Vereinigten Staaten, auf die zunehmende Bedrohung, eines nuklearen Angriffes, durch die Länder des Warschauer Paktes und der Sowjetunion. Der seit dem 12. März 1947 laufende Kalte Krieg ist die Grundlage dieser Bedrohung. Im Verlauf des Krieges, kam es zu einem Wettrüsten der beiden Supermächte; USA und der Sowjetunion. Bei diesem Wettrüsten, ging es neben der Entwicklung neuer Waffen, auch um den Fortschritt in der Weltraumtechnologie. Beide Parteien investierten einen großen Teil ihres Staatsetats in die Raketenforschung, um ihrer ideologische Überlegenheit zu demonstrieren.

Nach der Entwicklung der Wasserstoffbombe und nuklear betriebener U-Boote, fokussieren sich die Forscher vor allem auf Langstreckenraketen, die mit Atomsprengköpfen ausgestattet sind und sowohl von Startrampen als auch aus tauchenden U-Booten abgefeuert werden können (SLBM)².

Als die Sowjetunion am 4. Oktober 1957 den ersten Satelliten, Sputnik 1, mit Hilfe einer modifizierten Langstreckenrakete, in die Erdumlaufbahn beförderte, waren die USA überzeugt, dass auch eine Gefahr eines russischen Angriffes, über den Weltraum bestand und in Zukunft mehr russische Raketen und Satelliten das All dominieren würden.

Mit der Mondlandung der USA, am 20. Juli 1969, begann eine zunehmende Faszination für das Leben und Reisen im Weltall.³

So erwähnte Reagen in einer Rede, dass man in der Zukunft im Weltraum neue Wege der medizinischen Forschung erreichen könne und vielleicht sogar das Leben im All möglich wäre.

Das Interesse Reagens an der Abwehr ballistischer Waffen bzw. Flugkörper

1 ICBM: **I**ntercontinental **B**allistic **M**issile

2 SLBM: **S**ubmarine-launched **b**allistic **M**issile

3 YouTube, Oversimplified, Cold War
<https://youtu.be/l79TpDe3t2g>

existiert bereits seit 1967, nachdem Reagen im Lawrence Livermore National Laboratory auf Edward Teller, einem deutschen Forscher, der an der Entwicklung der Wasserstoffbombe und energetisch gerichteter Waffen beteiligt war, traf und Teller einen Vortrag über die Abwehr von nuklearen Sprengwaffen, mit Mikrowellen und Lasern, hielt.

Als Reagen 1979 das Hauptquartier der North American Aerospace Defense Command (NORAD) besuchte, wurde sein Interesse immer deutlicher. Im Gespräch mit dem General James Hill, sagte dieser, dass es keinerlei Möglichkeit gäbe eine anfliegende Interkontinentalrakete abzuwehren. Man könne die Rakete zwar orten und verfolgen, jedoch gab es kein Abfangsystem um eine Detonation zu verhindern.

Nachdem Reagen 1980 zum US-Präsidenten gewählt wurde, setzte er sich schon in der Anfangsphase seiner Amtszeit für die Antibalistische Forschung ein. So unterzeichnete er 1981 die National Security Decision Directive (NSDD), zur Schaffung eines Entwicklungsprogramm gegen Interkontinentalraketen.

Einhergehen mit seiner antisowjetischen Rhetorik und seiner Rede über das „Reich des Bösen“, rief er drei Wochen später die Strategic Defense Initiative ins Leben.^{4 5}

4 Atomic Heritage Foundation, Strategic Defense Initiative (SDI), 18. Juli 2018
<https://ahf.nuclearmuseum.org/ahf/history/strategic-defense-initiative-sdi/>

5 Wikipedia, Strategic Defense Initiative, 7. September 2022
https://de.wikipedia.org/wiki/Strategic_Defense_Initiative

2 Strategic Defense Initiative

Die Strategic Defense Initiative ist ein Programm von US-Präsident Ronald Reagan. Dieses etablierte er am 23. März 1983 als Programm des Department of Defense. Die SDI beinhaltet, die Vereinigten Staaten mit weltraumgestützten Abwehrsystemen vor Angriffen durch russische ICBMs zu schützen. Bis zum damaligen Zeitpunkt existierte keine Möglichkeit einen solchen Angriff abzuwehren und die immer steigende Entwicklung der Raketentechnik, machte diese Bedrohung realer. Die Initiative war ein Konzept einer strategischen Verteidigung und nicht der politischen Taktik der „Mutual Assured Destruction“ (MAD), also der Drohung einer kompletten nuklearen Zerstörung, welche von den Vorgängern Reagens genutzt wurde.

Des Weiteren war Reagan sehr kritisch gegenüber der MAD-Doktrin und die SDI war ein wichtiger Bestandteil seiner Politik. Reagen, sah die Sowjetunion als Feind, der ein große Gefahr darstellte und erkannte auch, dass er sich nur mit einer defensiveren Politik und besseren Verteidigungsmaßnahmen gegen die Sowjetunion behaupten konnte. Reagen kündigte die SDI in einer Fernsehsendung an, musste also die SDI auch als Propagandamittel einsetzen, was jedoch bei der westlichen Bevölkerung und den, am Projekt beteiligten, Wissenschaftlern für Unstimmigkeiten sorgten. Probleme wie der Umfang und die Finanzierung, des im umgangssprachlichen Gebrauchs genannten „Star Wars“ (in Deutschland „Krieg der Sterne“), sorgten für Zweifel an der Realisierbarkeit des Programms und führte zu Kritik an Reagen selbst.

Am 27. März 1984 wurde James Abrahamson, ein General der Luftwaffe zum Direktor der Strategic Defense Initiative Organization (SDIO) ernannt. Der Umfang und Plan der Organisation war aber unpräzise definiert, was zu strukturellen Schwierigkeiten führte und vor allem der Finanzierung im Weg stand. Bis 1985 bestand die SDIO überwiegend aus Forschungslaboren und Raumfahrtunternehmen, die an dem Programm arbeiteten. Aufgrund der undefinierten Planung zogen viele Forscher eine große Anzahl von Optionen in Betracht, die je nach technologischen Stand in den kommenden Jahren variieren sollten. Zu den Möglichkeiten und

Ideen gehörten weltraumgestützte und bodengestützte Railguns, Laser sowie ballistische Raketen und Sonaranlagen, die aus einem Netz aus Satelliten, Bodensonaren und Abfanganlagen einen Schirm um das US-Territorium bilden sollten. Basierend auf dieser Idee schlug Edward Teller einen Satelliten-Röntgenlaser (Project Excalibur) vor. Diese Idee wurde, wegen dem mangelnden technischen Stand, aber wieder verworfen, weswegen man daran arbeitete, dass sich das Programm auf weltraumgestützte Raketen, die „Brilliant Pebbles“ fixierte. Brilliant Pebbles sollte als Konter- bzw. Abfangrakete dienen, um ICBM's an der Grenze Erdatmosphäre abzufangen. Zu Ortung der Raketen sollten sowohl Bodensonare als auch Satelliten, in einem Netz, agieren.^{6 7 8}

2.1 Project Excalibur

Project Excalibur, war eines der ersten Projekte der SDI. Die Idee des Projektes existierte schon bereits seit 1970. Das Lawrence Livermore National Laboratory arbeitete an einer ballistischen Abfangrakete, die mit, den von Edward Teller geplanten, Röntgenlasern ausgestattet werden sollte. Das Forschungsprogramm wurde nach der Schaffung der SDI, mit in die Initiative übernommen. Reagen war bereits seit 1967 an Tellers Forschung interessiert und setzte sich dementsprechend für diese ein.⁹

Das Project Excalibur wurde darauf hin durchgeplant und bearbeitet. So kam es zur finalen Idee; einen nuklearen Sprengkopf mit mehreren Röntgenlasern auszustatten und diesen im Orbit kreisen zu lassen. Sobald eine anfliegende Rakete geortet wurde, würde man den Sprengkopf detonieren lassen. Bei der Explosion würden dann die Röntgenlaser freigesetzt werden und sich in einer Art kreisförmigen Druckwelle ausbreiten.¹⁰ Bestärkt würde dieser Effekt, durch die Ausdehnung der Welle, aufgrund

6 Atomic Heritage Foundation, Strategic Defense Initiative (SDI), 18. Juli 2018
<https://ahf.nuclearmuseum.org/ahf/history/strategic-defense-initiative-sdi/>

7 American History USA, Strategic Defense Initiative, Kein Datum
<https://www.americanhistoryusa.com/topic/strategic-defense-initiative/>

8 Missile Defense Agency, History Resources, History of U.S. Missile Defense Efforts 1945-Present
https://www.mda.mil/news/history_resources.html

9 Wikipedia, Project Excalibur, 15. Februar 2023
https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Excalibur

10 Project Excalibur, siehe Bildergalerie (Bild 1)

der Anziehungskraft der Atmosphäre. So könnte man mehrere Ziel gleichzeitig abwehren und auch auf großer Distanz, mit den Lasern, treffen. Das Problem bei einer Interkontinentalrakete war, dass diese mehrere Atomsprengköpfe gleichzeitig tragen konnte und die herkömmlichen Anti-Ballistic Missile (ABM)-Systeme diese nur dann abwehren könnten, wenn diese von der Interkontinentalrakete losgelöst werden, allerdings wäre dann eine große Anzahl an ABMs nötig, da eine Interkontinentalrakete bis zu 12 Sprengköpfe beinhalten konnte. Ein einzelner Excalibur-Sprengkopf konnte hingegen bis zu fünfzig Röntgenlasern tragen und freisetzen, war also wesentlich effizienter.

Während der Entwicklung der Excalibur-Geräte, wurden insgesamt zehn Test in unterirdischen Anlagen durchgeführt. Bei den meisten Test ging es vor allem um den Röntgenlaser. Die Entwicklung eines fokussierten Lasers, mit der benötigten Kraft, erwies sich als besonders schwierig. Das Hauptproblem dabei war der energetische Aufwand eines einzelnen Lasers und dessen Kalibrierung. Bei mehreren Test des internen Programms „Operation Charioteer“ kam es immer wieder zu Problemen bei der Fokussierung und Kalibrierung, bis am 20. September 1986, ein angeblich erfolgreicher Test statt fand. Bei einem weiteren Test am 18. April 1986 zeigte sich jedoch, dass die Fokussierung noch nicht abgeschlossen war. Bei einem Probedurchlauf konnte der Röntgenstrahl nicht genug gebündelt werden, um eine Ziel präzise auf große Distanz zu treffen.¹¹

Die gescheiterten Versuche und der hohe Finanzaufwand, von ca. 349 Millionen US-Dollar, trugen schlussendlich dazu bei, dass die SDIO, 1986, das Projekt als nicht nützlich bezeichnete. Man könne es nicht als ABM-System nutzen. 1988 beendet der Haushaltsausschuss der Regierung die Finanzierung des Projekts.

Es wurde danach innerhalb des Lawrence Livermore National Laboratory, weitergeführt, war aber nur noch eine Forschungsprogramm und diente nicht mehr der Waffenentwicklung.

11 WayBack Machine, DIRECTED BOOST ENERGY WEAPONS FOR PHASE INTERCEPT , 07. November 2010
<https://web.archive.org/web/20131104162932/http://www.princeton.edu/~ota/disk3/1984/8410/841005.PDF>

Die SDIO fokussierte sich darauf hin zunehmend auf das Projekt Brilliant Pebbles, welches im Verlauf der SDI und deren folgenden Initiativen fortgeführt wurde.¹²

2.2 Project Brilliant Pebbles

Brilliant Pebbles, war das einzige Programm der SDI, welches bis zum Ende des Kalten Krieges bestand. Brilliant Pebbles wurde von Lowell Wood und Edward Teller geschaffen. Beide forschten im Lawrence Livermore National Laboratory, an einem Satelliten¹³, der als im Weltraum stationiertes ABM-System fungieren sollte. Der Ursprung der „Pebbles“ kommt von Daniel O. Graham, der innerhalb der SDI an einem Projekt namens „Smart Rocks“ arbeitete. Smart Rocks war, ähnlich wie Brilliant Pebbles, ein Plan für ein weltraumgestütztes Abwehr System. Bei diesem sollen stationäre Anlagen im Orbit, mit kleinen Raketen ausgerüstet werden. Die Raketen sollen von 423 Stationen aus, kontinuierlich das gesamte sowjetische Gebiet und dessen Luft- bzw. Weltraum abdecken, um ICBMs direkt nach dem Start zu treffen. Jedoch wurde dieses Projekt aufgrund des hohen Raumtransportaufwands und der Anfälligkeit für Anti-Satelliten-Raketen, von der US-Airforce abgelehnt. Grahams Smart Rocks, dienten jedoch Wood und Teller als Inspiration, für die Pebbles.

Nachdem Smart Rocks beendet wurde, forschten Teller und Wood an anderen Projekten der ballistischen Raketenabwehr, wie dem Projekt Excalibur. Als Project Excalibur beendet wurde und die Amtszeit von Reagan, im Jahr 1989 endete, widmeten sich Teller und Wood, 1990, dem Nachfolgeprojekt, der Smart Rocks, den Brilliant Pebbles. 1991 wurde das Projekt dann zur Hauptaufgabe der SDI. Mit dem Zerfall der Sowjetunion und des Warschauer Paktes, im Dezember 1991, nahm die Gefahr durch einen Angriff mit ICBMs stetig ab, dennoch forschte man weiter an ABM-Systemen und den Brilliant Pebbles. Als George H. W. Bush US-Präsident

12 Bulletin of Atomic Scientists, Weird Science at Livermore, Juli 1988
https://books.google.de/booksid=sAYAAAAAMBAJ&pg=PA7&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

13 Brilliant Pebbles, siehe Bildergalerie (Bild2)

wurde, schränkte er das Projekt, aufgrund der „Global Protection Against Limited Strikes“ (GPALS), ein.

Am 25. August 1990 erfolgte der erste Test der Pebbles. Auf Wallops Island in Virginia, startete eine Black Brant Höhenforschungsrakete, die mit einem Pebble ausgestattet war. Die Höhenforschungsrakete bestand aus drei Teilkörpern. Im dritten Teilkörper befand sich der Pebble und ein Star Tracker zur Orientierung im Orbit. Beim Abtrennen des dritten Körpers explodierte jedoch einer der Sprengbolzen zu früh, was zu einer Schräglage führte und einen Teil der Hülle beschädigte, in dem sich der Pebble befand. Aufgrund des Fehlschlags wurden weitere Tests verschoben.

Ein zweiter Test fand am 17. April 1991 statt. Man wiederholte den ersten Test, doch diesmal sollte ein Abfangjäger von der Trägerrakete getrennt werden, um in einem folgenden Manöver den Träger, mit seinem Sonar, zu verfolgen. Nach diesem Manöver sollte der Jäger eine Reihe von schnellen Wendeflügen durchführen, um die Reaktion der Satellitenortung zu testen. Am Ende des Tests stellte man jedoch fest, dass das UV-Ortungssystem den Jäger nicht orten konnte, da dieser zu schnell war.

Der dritte und letzte Versuch ereignete sich am 22. Oktober 1992, diesmal nutzte man einen Prototypen aus dem Lawrence Livermore National Laboratory, der mit einem fortgeschritteneren UV-Sonar ausgestattet war. Direkt nach dem Start der Trägerrakete, sahen die Forscher, wie sich Teile der Schubdüsen lösten und die Rakete eine Schräglage einnahm. Um einen Einschlag zu verhindern aktivierte man die Selbstzerstörung der Trägerrakete. Bei den Nachforschungen fand man raus, dass die Düsen, vom Typ Aries 1, versagten und überhitzten.

Im weiteren Lauf wurden neue Modelle entwickelt, welche jedoch fehlschlügen. Die Schwierigkeit lag dabei bei den zwei Varianten der Pebbles. So musste man entweder mehrere hunderte Satelliten bauen, um ein Netz zu bilden, das den gesamten Orbit abdecken kann oder eine Antrieb erfinden, der die Rotation der Erde ausgleicht, damit die Satelliten immer über ihrem Ziel kreisen können. Auch die Herstellung der benötigten

wärme suchenden Raketen, stellt ein Problem dar. Dementsprechend bedeutet Beides einen hohen technologischen Aufwand, der wegen der Limitation durch Bush, das Kapital und die Ressourcen übersteigen würde. Dem einhergehend wäre ein enormer Zeitaufwand erforderlich und da keine aktive Bedrohung bestand, war die Zweckdienlichkeit anzuzweifeln.

In den folgenden Jahren entzog man dem Projekt das Kapital. Der Haushaltsausschuss kürzte 1993 das Etat von 100 Millionen auf 75 Millionen. Im gleichen Jahr änderte man den Namen des Projekt zu „Advanced Interceptor Technology Pogram“ und am 1. Mai wurde die SDIO in die „Ballistic Missile Defense Organization“ (BMDO) umgestaltet. Am 1. Dezember 1993 beendete der stellvertretende Direktor des BMDO, James D. Carlson, das Projekt.

Im August 1994 ändert die BMDO ihre Hauptaufgabe, zur Entwicklung eines „Boost Phase Interceptor Pogram“ (Phasen-Abfangjäger-Pogramm).¹⁴

15

3 Folgende Programme

Nach dem die SDI 1993 umstrukturiert wurde, rückte die BMDO, eine Teilorganisation der SDI, zunehmend in den Vordergrund und wurde 1994, von US-Präsident Bill Clinton, zum Hauptprogramm gemacht. Die ursprüngliche Aufgabe der BMDO als Teil der SDI, lag darin bodengestützte Abwehrsysteme zu entwickeln. Als Clinton 1994 die BMDO, als Programm priorisierte, wuchs dementsprechend das Kapital und die Ressourcen der Forscher. Trotz der nun in größeren Mengen zu Verfügung stehenden Ressourcen, beschränkte Clinton das Programm von einer globalen / internationalen Verteidigungsstruktur, also dem Abwehren außerhalb des US-Territoriums, auf eine nationale / regionale Verteidigung. Als 1996 die Volksrepublik China vier Langstreckenraketen, vom Typ M-9, auf die Umgebung Taiwans, einem Verbündeten der USA, feuerten, befürchteten

14 Wikipedia, Project Brilliant Pebbles, 22. Januar 2023
https://en.wikipedia.org/wiki/Brilliant_Pebbles

15 Missile Defense Agency, History Resources, History of U.S. Missile Defense Efforts 1945-Present
https://www.mda.mil/news/history_resources.html

diese einen neu aufkommenden Konflikt mit der kommunistischen Volksrepublik. Der seit 1997 amtierende Verteidigungsminister, William Cohen, änderte darauf 1998 die BMDO wieder zu einer internationalen Verteidigungsinitiative, um eventuellen Angriffen aus China, Nordkorea und Russland vorzubeugen. Im selben Jahr explodierten nordkoreanische Raketen über Japan und die USA planten ein Aufrüsten der ABM-Systeme an der Westküste.

Die BMDO wurde darüber hinaus auch zu Unterstützung von Weltraumprogrammen genutzt. Sie entwickelten Raketenantriebe und verbesserten vor allem die Bodensonartechnik, was den Bodenkontrollen der NASA, die Verfolgung der Raumschiffe und Flugkörper ermöglichte. Im Jahr 1994 startete die NASA die Bodensonde Clementine, welche auf dem Mond landete. Hier war die BMDO maßgeblich an der Satellitentechnik und der Aufklärung beteiligt, welche es der Clementine ermöglichten Eisvorkommen auf dem Mond zu entdecken.

George W. Bush, der 2001 US-Präsident wurde, änderte 2002 den Namen der BMDO zur „National Missile Defense“ (NMD) welche innerhalb des neu geschaffenen Programms der „Missile Defense Agency“ (MDA), existieren sollte.

Die NMD existiert bis heute und ist ein Teil der nationalen ABM-Verteidigung der USA.^{16 17}

4 National Missile Defense

1999 verabschiedet Bill Clinton ein Gesetz, in dem er die BMDO damit beauftragte eine Abwehrrakete zu entwickeln, welche eine fliegende Rakete abfangen könne. Diese Aufgabe wurde dann George W. Bush weiter fortgeführt. Am 13. Dezember 2001 kündigte er an, dass er den bestehenden ABM-Abrüstungsvertrag mit Russland auflösen will. Vier Tage später kündigte er in einer Erklärung an, dass er die nationale Politik wieder

16 Wikipedia, Ballistic Missile Defense, 22. Januar 2023
https://en.wikipedia.org/wiki/Brilliant_Pebbles#Cancellation

17 Atomwaffen A-Z, SDI-Strategic Defense Initiative, November 2013
<https://www.atomwaffena-z.info/glossar/s/s>

auf die Entwicklung von ABMs fokussieren möchte. Man solle bis 2004 auf ein entsprechendes Arsenal an ABMs zugreifen können.

Unter Bush wurde die Aufgabe der NMD neu ausgerichtet. Das Programm soll an ABMs forschen, welche feindliche Flugkörper in allen Phasen des Anfluges angreifen können. Auch setzte man auf eine Erhöhung der Reichweite der Raketen, um global zu agieren. Gegen Ende des Jahres 2004 wurden in Alaska, im Fort Greely, die neuen bodengestützten Mittelstreckenabfangraketen (GMD)¹⁸ in Betrieb genommen, welche auf technologischen Daten der „Vergeltungswaffe-2“ basieren. Neben dem GMD wurden auch Kurzstreckenabfangraketen, vom Typ PAC-3 und Aegis SM-3, sowie einzelne Patriot-Flugabwehrraketen-Systeme installiert. Die USA lieferten diese auch an verbündete Staaten und planten den Ausbau des gesamten NATO-Bereichs. In den folgenden Jahren wurden modifizierte GMDs und neu X-Band-Radare entwickelt und man plante diese nach Europa und den nahen Osten zu bringen. Diese Idee wurde dann 2009 von Barack Obama, dem folgenden Präsidenten, übernommen und weitergeführt. Man verbesserte die europäische Raketenabwehr darauf hin mit neuen SM-3-Abfangjägern. In einem Vier-Schritte-Plan sollten die Abwehrsysteme in den einzelnen europäischen Gebieten eingerichtet werden, um die zunehmende Bedrohung aus dem nahen Osten abzuwehren. So kam es zum Beispiel im Zuge der Konflikte im Irak und Afghanistan immer wieder zum Einsatz von Patriot-Flugabwehrraketen gegen irakische SCUD-Raketen.

Weitere Pläne der NMD waren das Installieren von ABMs und Theatre-Missile-Defense-Systemen, sowie der weitere Ausbau des Netzes der Patriot-Flugabwehrraketen-Systeme und GMDs. Der Ausbau läuft bis heute.^{19 20}

18 GMD: **G**round-based **M**idcourse **D**efense

19 Atomic Archive.com, History, Cold War: A Brief History ,National Missile Defense
<https://www.atomicarchive.com/history/cold-war/page-26.html>

20 Missile Defense Agency, History Resources, History of U.S. Missile Defense Efforts 1945-Present
https://www.mda.mil/news/history_resources.html

4.1 Aktueller Stand

Zu Beginn des Jahres 2021 wurde Joe Biden zum US-Präsidenten, welcher bis heute im Amt ist. Während der Übernahme Bidens entwickelte die NMD, in Zusammenarbeit mit der israelischen „Missile Defense Organization“ (IMDO), der israelischen Verteidigungsdirektion, einen Prototypen eines Abfangjägers, vom Typen Arrow-3, einer Überschallrakete die feindliche ballistische Flugkörper außerhalb der Erdatmosphäre treffen und zerstören soll. Abgefeuert wird diese von einem „Arrow Weapon System“ (AWS), das mit einem Feuerkontrollradar ausgestattet ist, um ICBMs im Orbit zu orten und zu verfolgen. Darüber hinaus kann man das Arrow-System als Anti-Satelliten-Waffe einsetzen. Am 18. Januar 2022 führte die IMDO und die NMD einen Test des AWS durch.²¹

Bei diesem Test sollte ein Abfangjäger vom AWS-Radar erfasst werden. Als das Radar den Jäger ortete, übermittelte es die Daten an die Gefechtskontrolle, kurz darauf feuerte das AWS mehrere Arrow-Raketen auf den Flugkörper ab und zerstörte diesen. Der Test war erfolgreich.

Am 8. März 2022 nahm die NMD zwei Demonstrationssatelliten (STSS) außer Betrieb. Die Satelliten sollten mit Hilfe von Infrarotsensoren und ICBM-Erkennungssystemen, Raketen orten und verfolgen. In den kommenden Jahren sollen weitere Demonstrationssatelliten und weltraumgestützte Abwehrsysteme gebaut und getestet werden.

Des Weiteren führt die NMD weitere Test an Patriot-Flugabwehrraketen und PAC-3 Abfangjägern durch.

Seit dem 14. Juli 2022 hat die MDA dem privaten Rüstungsunternehmen Raytheon Technologies den Auftrag erteilt, mehrere Block-2-Abfangjäger zu konstruieren. Die Block-2-Abfangjäger können sowohl bodengestützt, als auch weltraumgestützt eingesetzt werden.

In Zusammenarbeit mit der Bundeswehr liefert die USA seit Anfang des Jahres 2023 Patriot-Flugabwehrraketen in die Ukraine, die sich seit dem

21 Defense Daily, Arrow Weapon System, Kein Datum
<https://www.defensedaily.com/arrow-weapon-system-awsmanufacturerboeing-ba-and-is/>

Überfall russischer Truppen im Februar 2022 im Krieg mit Russland befindet.

Insgesamt fällt auf, dass die MDA ihre Interkontinentalraketenabwehr immer mehr auf bodengestützte Abwehrsysteme und weltraumgestützte Sonare konzentriert.

Weshalb in den kommenden Jahren weiterhin in internationaler Zusammenarbeit geforscht wird.^{22 23 24}

22 Missile Defense Agency, News & Resorces, News Release Archive
<https://www.mda.mil/news/news.html>

23 Wikipedia, Arrow 3, 1. November 2022
https://en.wikipedia.org/wiki/Arrow_3

24 Tagesspiegel, Patriot-System für die Ukraine: 70 ukrainische Soldaten für Flugabwehr-Ausbildung in Deutschland
<https://www.tagesspiegel.de/politik/patriot-system-fur-die-ukraine-70-ukrainische-soldaten-fur-flugabwehr-ausbildung-in-deutschland-9280131.html>

5 Bildergalerie

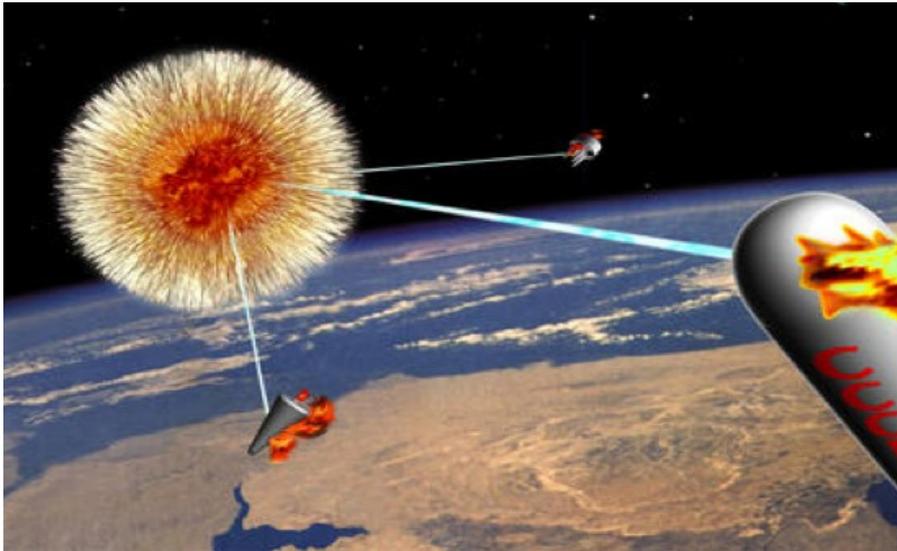


Bild 1: Project Excalibur - Explosion und Röntgenlaser

Quelle: Wikipedia, Project Excalibur,
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Excalibur_firina.png

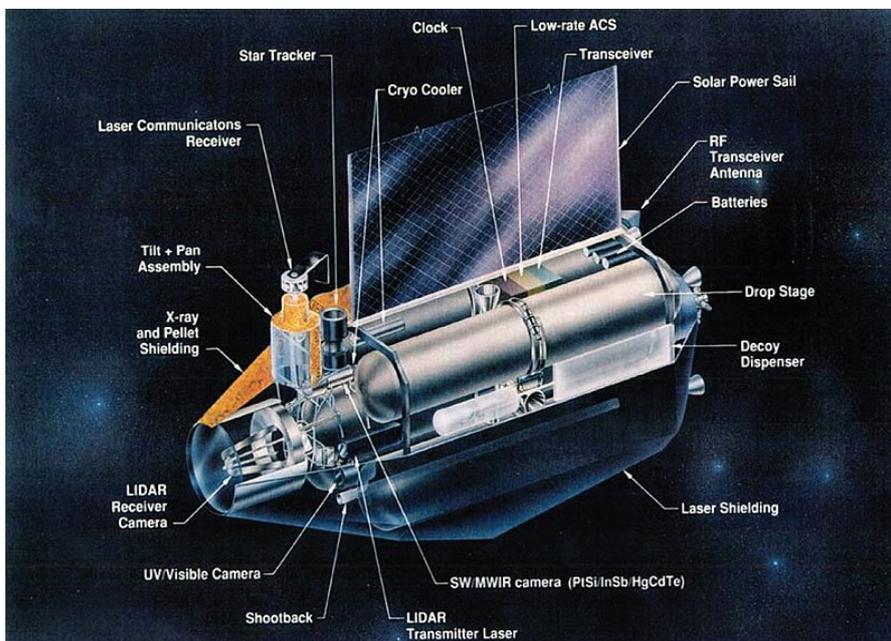


Bild 2: Brilliant Pebbles - Aufbau des Pebble-Satelliten

Quelle: Wikipedia, Brilliant Pebbles,
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Brilliant_Pebbles_life_jacket_cutaway.jpg

6 Literaturverzeichnis

Internet-Quellen

A

American History USA, Strategic Defense Initiative, Kein Datum

<https://www.americanhistoryusa.com/topic/strategic-defense-initiative/>

Atomic Heritage Foundation, Strategic Defense Initiative (SDI), 18. Juli 2018

<https://ahf.nuclearmuseum.org/ahf/history/strategic-defense-initiative-sdi/>

Atomic Archive.com, History, Cold War: A Brief History, National Missile Defense

<https://www.atomicarchive.com/history/cold-war/page-26.html>

Atomwaffen A-Z, SDI-Strategic Defense Initiative, November 2013

https://www.atomwaffena-z.info/glossar/s/s_

B

Bulletin of Atomic Scientists, Weird Science at Livermore, Juli 1988

https://books.google.de/booksid=sAYAAAAAMBAAJ&pg=PA7&redir_esc=y=onepage&q&f=false

D

Defense Daily, Arrow Weapon System, Kein Datum

<https://www.defensedaily.com/arrow-weapon-system-awsmanufacturerboeing-ba-and-is/>

M

Missile Defense Agency, History Resources, History of U.S. Missile Defense Efforts 1945-Present, Kein Datum

https://www.mda.mil/news/history_resources.html#

Missile Defense Agency, News & Resorces, News Release Archive

<https://www.mda.mil/news/news.html>

T

Tagesspiegel, Patriot-System für die Ukraine: 70 ukrainische Soldaten für Flugabwehr-Ausbildung in Deutschland

<https://www.tagesspiegel.de/politik/patriot-system-fur-die-ukraine-70-ukrainische-soldaten-fur-flugabwehr-ausbildung-in-deutschland-9280131.html>

W

Wikipedia, Strategic Defense Initiative, 7. September 2022

https://de.wikipedia.org/wiki/Strategic_Defense_Initiative

Wikipedia, Project Excalibur, 15. Februar 2023

https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Excalibur

Wikipedia, Project Brilliant Pebbles, 22. Januar 2023

https://en.wikipedia.org/wiki/Brilliant_Pebbles

Wikipedia, Arrow 3, 1. November 2022

https://en.wikipedia.org/wiki/Arrow_3

WayBack Machine, DIRECTED BOOST ENERGY WEAPONS FOR PHASE INTERCEPT , 07. November 2010

<https://web.archive.org/web/20131104162932/http://www.princeton.edu/~ota/disk3/1984/8410/841005.PDF>

Y

YouTube, Oversimplified, Cold War

<https://youtu.be/l79TpDe3t2g>

7 Einverständniserklärung

Versicherung der selbständigen Erarbeitung und Anfertigung der Facharbeit

Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit selbständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und die Stellen der Facharbeit, die im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt aus anderen Werken (auch aus dem Internet) entnommen wurden, mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe. Verwendete Informationen aus dem Internet sind nach Absprache mit der Fachlehrerin bzw. dem Fachlehrer vollständig im Ausdruck zur Verfügung zu stellen.

Bramsche, den 13.03.2023

_____ Unterschrift des Schülers

Einverständniserklärung zur Veröffentlichung

Hiermit erkläre ich, dass ich damit einverstanden bin, wenn die von mir verfasste Facharbeit der schulinternen Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

Bramsche, den 13.03.2023

_____ Unterschrift des Schülers