



Herzlich Willkommen zum Österreichischen Workshop zur Raketenabwehr 2014



19. - 20.02.2014, Wien

**Autoren der Beiträge: I. BALOGH, M. GERBER, M. HAAS,
F. KORKISCH, G. NEUNECK, M. PAUL,
M. SCHILLER, P. SEQUARD-BASE**

Eine Kooperationsveranstaltung
des Österreichischen Bundesheers, Amt für Rüstung und Wehrtechnik
mit der Universität Innsbruck, International Security Research Group

Einleitung

Workshop: „Österreichischer Workshop zur Raketenabwehr 2014“
Ort und Zeit: MARIA THERESIEN-Kaserne, 19. – 20.02.2014
Veranstalter: ÖBH/ARWT und Universität Innsbruck, Institut für Politikwissenschaften
Thema: „Organisationen und Raketenprogramme ausgewählter Länder/ Raketenabwehr und Monte Carlo-Simulation“

Allgemeines:

Eine wesentliche Zielsetzung der jährlich einmal stattfindenden Veranstaltung des „Österreichischen Workshops zur Raketenabwehr“ ist die Förderung des interdisziplinären Dialoges zwischen Experten aus naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Fachbereichen. Die Beobachtung der öffentlichen / veröffentlichten Diskussion zur Raketenabwehr zeigt eine weit mehr als oberflächliche Auseinandersetzung mit den Hintergründen. Daher wurde der Bedarf an Kenntnissen über die hinter den Raketenprogrammen (offensiv wie defensiv) stehenden Organisationen, ihrer Verbindungen zur Politik, der Industrie und den Universitäten erkannt und in den sozialwissenschaftlichen Fokus der diesjährigen Veranstaltung gestellt. Diese Diskussionen wurden an Hand einiger ausgewählter Länder (USA, VR China, Nordkorea, Iran und allgemein Europa) vorgenommen.

Der naturwissenschaftlich orientierte Teil des Workshops wurde durch die Erweiterung des bei ARWT entwickelten deterministischen Computersimulationsmodells RAAB hin zu einem Modul für Monte Carlo-Simulation motiviert. Es zeigt sich, dass in der offenen Literatur kaum bis in der Regel eigentlich keine technische Diskussion über Raketenabwehr unter dem Aspekt „mehrere gegen mehrere“ geführt wird. Wegen der heuer größeren Teilnehmerzahl hat der „Österreichische Workshop zur Raketenabwehr 2014“ in den Räumlichkeiten der MARIA THERESIEN-Kaserne in Wien vom 19. bis 20.02.2014, stattgefunden.

Inhalt:

„Kurzberichte zur Sicht der Raketenabwehr in Deutschland, der Schweiz, Österreich, Ungarn und Polen“

Dabei werden als Einleitung des Workshops die aktuellen Entwicklungen bzw. Standpunkte der genannten Länder in Stichworten dargelegt. Exemplarisch werden hier zwei Kurzberichte wiedergegeben.

BALOGH Istvan, Ass. Prof. Dr.

Hungarian Institute of International Affairs, Junior Research Fellow, U.S. Foreign Policy and Transatlantic Relations, H-1016, Budapest Berc u. 13-15

E-mail: i.balogh@hiia.hu

NATO's Ballistic Missile Defense: A Hungarian View

Introduction

This short paper focuses on the most important aspects of NATO's Ballistic Missile Defense from a Hungarian perspective. These aspects are: transatlanticism; the deterrence /missile defense nexus; the issue of Russian reciprocity; cancellation of the fourth phase of the BMD plans; the question of coverage; and finally, the Hungarian interest regarding NATO's BMD plans as according to the understanding of the author.

It should be noted that NATO's BMD system is not part of the Hungarian domestic political discourse; hence, people are not informed of such developments. In that regard Hungary is no different from most European countries. The issue is mostly a matter of concern for the political elite and, more specifically, the political elite dealing with security and defense policy. Nonetheless, as the following thoughts will prove, NATO's BMD system has important Central and Eastern European implications; hence, it is also a matter of interest to Hungary.

Transatlanticism

Article 13 of the 2012 Hungarian National Security Strategy state *“Collective defence as enshrined in Article 5 of the North Atlantic Treaty provides the cornerstone of Hungary's security. Active contribution to collective defence and security is Hungary's most important*

security policy obligation.”¹ Furthermore article 28 c. explicitly states: “*Hungary is interested in creating a defence capability against ballistic missiles at NATO level.*”² However, it should be noted that the National Military Strategy does not mention specific details concerning the BMD plans. Nonetheless, it does emphasize, of course, Hungary’s NATO commitment as well as the salience of collective defense and article V. of the North Atlantic Treaty.³

The fact that Hungary’s National Military Strategy places less emphasis on the BMD plans may lead one to believe that NATO’s BMD system is mostly important to Budapest due to its political dimension rather than its importance as a specific military asset. Of course, the two dimensions cannot entirely be separated, but the fact that only the 2012 National Security Strategy addresses the issue is informative.

The nexus between the deterrence by NSNW and Ballistic Missile Defense

The next issue that is important to highlight is the question of the relationship between deterrence by Non-Strategic Nuclear Weapons (NSNWs) and NATO’s Ballistic Missile Defense architecture. Some analysts in the literature have made the connection between these two entities and some have even emphasized the need for the withdrawal of NSNWs arguing that NATO’s BMD plans make these assets obsolete and unnecessary.⁴ Correspondingly, it is necessary to underline that there are two camps within NATO: some who see a connection between the relatively obsolete quality of NSNWs and the introduction of the BMD architecture and others who merely see the BMD program as a structure that strengthens NATO’s deterrence. Based on the author’s understanding of the Hungarian strategic

¹ The National Security Strategy of Hungary, Hungarian Government Resolution 2012/1035, February 21., Article 13., <http://www.kormany.hu/download/4/32/b0000/National%20Security%20Strategy.pdf> Accessed: 2014-02-18 p. 6.

² *Ibidem.* p. 12.

³ The National Military Strategy of Hungary, Hungarian Government Resolution 2012/1656, December 20, Article 37. http://www.kormany.hu/download/9/ae/e0000/nemzeti_katonai_strategia.pdf#!DocumentBrowse Accessed: 2014-02-18 p. 11.

⁴ See: Flockhart, Trine: Hello Missile Defence, Goodbye Nuclear Sharing? DIIS Policy Brief, Defence and Security, Danish Institute of International Affairs, November 10. <http://en.diis.dk/files/publications/PolicyBriefs2010/PB2010-nov-Flockhart-Goodf-Bye-web.pdf> Accessed: 2014-02-18. Cited in: Terlikowski, Marcin: The Traps of Burden Sharing: the (Doomed?) Case of the NATO Missile Defence Project. p. 31. In: Piotrowski, Marcin Andrzej (ed): Regional Approaches to the Role of Missile Defence in Reducing Nuclear Threats. Polish Institute of International Affairs (PISM). Post-conference Report, July 2013. pp. 29-36. <https://www.pism.pl/Publications/Reports/PISM-Report-Regional-Approaches-to-the-Role-of-Missile-Defence-in-Reducing-Nuclear-Threats> Accessed: 2014-02-18; see also: Thränert, Oliver: NATO, Missile Defence and Extended Deterrence. *Survival*. Vol. 51. No. 6. December 2009/January 2010. 63-76. For a different view see: Kulesa, Łukasz: Reduce Nukes in Europe to Zero, and Keep NATO Strong (and Nuclear). A View from Poland. The Polish Institute of International Affairs (PISM), PISM Strategic Files #7. March 2009. http://carnegieendowment.org/files/2009npc_kulesa.pdf Accessed: 2014-02-18; See also. Durkalec, Jacek: The Role of Missile Defence in NATO Deterrence. In: : Piotrowski, Marcin Andrzej 2013 *Ibidem.* 19-28.

documents, Hungary, along with other Visegrad and Central and Eastern European countries, belongs to this latter camp. Hence, the author argues that Hungary does not necessarily recognize the kind of connection made by some Western European states as well as some researchers, namely that BMD reduces the need for NSNWs in Europe. Hungary is committed towards maintaining NSNWs in Europe, and its National Security Strategy specifically states that “*as long as nuclear weapons exist, NATO must have a credible deterrent capability, based on the combination of conventional and nuclear weapons.*”⁵ Thus, the author’s personal understanding is that Hungary does not see BMD as an excuse for reducing the number of or withdrawing NSNWs from Europe.

The Issue of Russian Reciprocity

It follows naturally, that Hungary strongly believes that any reduction in the number of NSNWs in Europe must be the result of Russian reciprocity and, again, this assessment is partly based on the Hungarian National Security Strategy from 2012.⁶ Reciprocity is seen as a basic condition for changing Budapest’s stance on NSNWs. This also corresponds with the policies of other Visegrad and CEE states.

Cancellation of SM 3 Block IIB

The CEE reaction to the cancellation of the fourth phase of NATO’s BMD plans on March 15th 2013 was relatively cool and this is also true for the Hungarian response. It is important to recognize that from a Hungarian perspective, phases I to III provide full coverage to all of Europe, Hungary included of course. This means that the cancellation does not take away from the *political significance* of NATO’s BMD enterprise from a Hungarian perspective.

Coverage

Parts of Europe’s geographic periphery are supposedly already covered by the interim capability and this means that some of Hungary’s neighbors are assumed to be protected. This already provides a partial ‘security fence’ in terms of the areas covered by the interim BMD capability. Furthermore, the next phase, starting in 2015, will surely result in extending the coverage to include Hungary and its immediate strategic environment as well.

⁵ The Hungarian NSS *Ibidem*. Article 28/b. p. 12.

⁶ Durkalec 2013. *Ibidem*. p. 24

The Hungarian Interest

According to the author's assessment, it is in Budapest's interest to strengthen transatlantic solidarity by supporting NATO's BMD system. The system also offers advantages from a political economic point of view as the modular nature of the BMD architecture provides the opportunity for states to contribute as much as they can and as much as they wish to.⁷ Hence, there is no obligatory fiscal burden on those who wish to join in. This means that whoever wishes to make a contribution can do so but there is no obligatory contribution as far as specific components are concerned. Furthermore, the fact that the political dimension of the system enhances transatlantic defense and political ties is, according to the author's opinion, a reason for Hungary to support the BMD plans of NATO.

GERBER Marcel, Dr. phil.

Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport
Sicherheitspolitischer Berater, Generalsekretariat Sicherheitspolitik, Maulbeerstrasse 9,
3003 Bern
E-mail: marcel.gerber@gs-vbs.admin.ch

„Österreichischer Workshop zur Raketenabwehr 2014“/Sicht der Schweiz

2013 fand in der Schweiz bezüglich Abwehr ballistischer Lenkwaffen kein Politikwechsel statt und das Thema war nicht Gegenstand öffentlicher Debatten. Die nächste Sicherheitspolitischen Strategie der Regierung („Sicherheitspolitischer Bericht des Bundesrats“ 2015) wird das Thema jedoch aufnehmen. In diesem Zusammenhang laufen im Verteidigungsministerium Arbeiten zur sicherheitspolitischen Positionierung der Schweiz. Als Teil dieser Arbeiten hat das ARWT mit dem Modell RAAB Berechnungen zur Situation der Schweiz vorgenommen.

Die Nato hat im November 2013 auf Botschafterebene zwischen dem Nordatlantikrat und den sechs westeuropäischen PfP-Staaten einen Dialog zur Abwehr ballistischer Lenkwaffen lanciert. Vorerst konnte die Schweiz ihre Interessen an diesem Dialog ausdrücken und ihre Informationsbedürfnisse formulieren. Konkrete Ergebnisse stehen zurzeit noch aus.

⁷ Terlikowski 2013 *Ibidem.* p. 31.

Organisatorische Einflussfaktoren und die Raketenprogramme der VR China

HAAS Michael, Mag. phil. Ph.D

Vertreter des Kooperationspartners Universität Innsbruck, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), Center for Security Studies, Haldeneggsteig 4, 8092 Zürich

E-mail: michael.haas@sipo.gess.ethz.ch

PAUL Michael, Dr.

Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP), Senior Fellow und Projektleiter Streitkräftedialog, Forschungsgruppe Sicherheitspolitik, Ludwigkirchplatz 3-4, 10719 Berlin

E-mail: Michael.Paul@swp-berlin.org

„Der Beitrag versucht eine Analyse und Bewertung der organisatorischen Grundlagen landgestützter, offensiver Raketenprogramme der VR China vor dem Hintergrund relevanter sozialwissenschaftlicher Theorieansätze. Zunächst wird die organisatorische Einbettung dieser Programme in das politische, wirtschaftliche und militärische System der Volksrepublik untersucht. Dem Zweiten Artilleriekorps der Volksbefreiungsarmee kommt hier zentrale Bedeutung zu. Anschliessend wird der Einfluss organisatorischer Parameter am Beispiel der ballistischen Anti-Schiff-Rakete DF-21D dargestellt. Ein vorteilhaftes Zusammenspiel politisch-bürokratischer und strategisch-kultureller Faktoren mit einem konzeptuell innovativen, technologisch evolutionären Ansatz in der Waffenentwicklung wird als ausschlaggebend für die bisherigen Fortschritte des Programms identifiziert. Abschliessend wird auf mögliche zukünftige Entwicklungen und die spezifischen Vor- und Nachteile des chinesischen Ansatzes eingegangen.“

Organisationen und Raketenprogramme in den USA

KORKISCH Friedrich, MinR i.R. Mag. Ph.D, Oberst

Leiter des Instituts für Außen- und Sicherheitspolitik, Gyrowetzgasse 1/7, 1140 Wien

E-mail: fredkorkisch@yahoo.com

Der umfangreiche Vortrag beginnt mit einer Analyse der Bedrohungslage und der US-Sichtweise, dass die Verteidigung der USA jeweils an der europäischen oder asiatischen Gegenküste beginnt. Dann werden die verschiedenen auf die Raketenprogramme Einfluss nehmenden Organisationen (bis hin zu Think Tanks und Universitäten) erläutert, um bezüglich Raketenabwehr darauf zu verweisen, dass die diesbezüglichen US-Programme auf die Machbarkeit mit geringen p_k -Werten begonnen haben und man evolutiv die Systeme zu

verbessern versucht. Es gibt nicht den Weg, sofort ein hoch wirksames Abwehrsystem bauen zu wollen. In weiterer Folge werden mit Raketenabwehr konfrontierte Organisationselemente der US-Streitkräfte und die eingesetzten Sensoren und Effektoren besprochen.

Raketenabwehrprogramme aus europäischer Sicht und nukleare Abrüstung

NEUNECK Götz, Univ. Prof. Dr.

Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik an der Universität Hamburg IFSH, Leiter Arbeitsgruppe IFAR, Beim Schlump 83, 20144 Hamburg

E-mail: neuneck@ifsh.de, neuneck@public.uni-hamburg.de

Ausgehend von den Vor- und Nachteilen der Raketenabwehr wird der EPAA (European Phased Adaptive Approach) diskutiert und durch Simulationsergebnisse des IFSH (H.C. GILS) unterlegt. Anschließend werden die SM3-Flugkörper an sich in ihren Leistungen zum Schutz Europas vorgestellt und die sich ergebenden Möglichkeiten durch den geplanten Aufbau von Aegis Ashore (Rumänien, Polen) aufgezeigt. Auch auf die Notwendigkeit eines robusteren leistungsfähigen Radars wird hingewiesen, da die bestehenden Radare (Aegis oder auch AN/TPY-2 (THAAD)) nur ungenügende Fähigkeiten aufweisen.

Organisations and Missile Programms in North Korea

SCHILLER Markus, Dr.-Ing.

Schmucker Technologie GmbH, Klenzestrasse 14, 80469 München

E-mail: schiller@schmucker.de

Über die organisatorische Seite des nordkoreanischen Raketenprogramms lässt sich mit offenen Quellen nicht viel sagen, über die technische jedoch deutlich mehr. Zunächst wird die Herkunft des verbreiteten „Allgemeinwissens“ über Nordkoreas außergewöhnliche Fähigkeiten auf dem Raketensektor geklärt, bevor schrittweise die neun bekannten Programme zu gelenkten ballistischen Flugkörpern größerer Reichweite vorgestellt werden. Die Erkenntnisse beziehen sich aus in einem ganzheitlichen Ansatz. Abschließend werden einige Unstimmigkeiten hinsichtlich Flugkörpertestzahlen sowie wirtschaftlichen Aspekten dargelegt.

Modul „RAN“ für Monte Carlo-Simulation

SEQUARD-BASE Peter, Dr.

Amt für Rüstung und Wehrtechnik, Abteilung Waffen- und Flugkörpertechik (ARWT/WFT)

E-mail: arwt.wft@bmlvs.gv.at

Das Modul „RAN“ wird als ein zu dem bereits bei ARWT existierenden Simulationsmodell RAAB neu entwickeltes Tool vorgestellt, um damit Monte Carlo-Simulationen von Raketenabwehrszenarien zu berechnen. Dabei werden die Parameter erläutert, die vom Zufall beeinflusst werden und die „kritischen“ Zeiten während einer Monte Carlo-Simulation angeführt, wie sie in RAN abgebildet werden. Die Modellverifikation zeigt nicht nur die Funktionsfähigkeit des Modells, sondern dient auch der Demonstration des militärökonomischen Vorteils einer geschichteten (layered) Abwehr. Die diesbezüglich relevanten wahrscheinlichkeits-theoretischen Ansätze (Binomialverteilung) werden dargelegt und die damit erhaltenen analytischen Resultate mit den gerechneten Monte Carlo-Ergebnissen verglichen.



Organisatorische Einflussfaktoren und die Raketenprogramme der VR China

PRÄSENTATION IM RAHMEN DES 5. ÖSTERREICHISCHEN WORKSHOPS ZUR RAKETENABWEHR, 19/2/2014

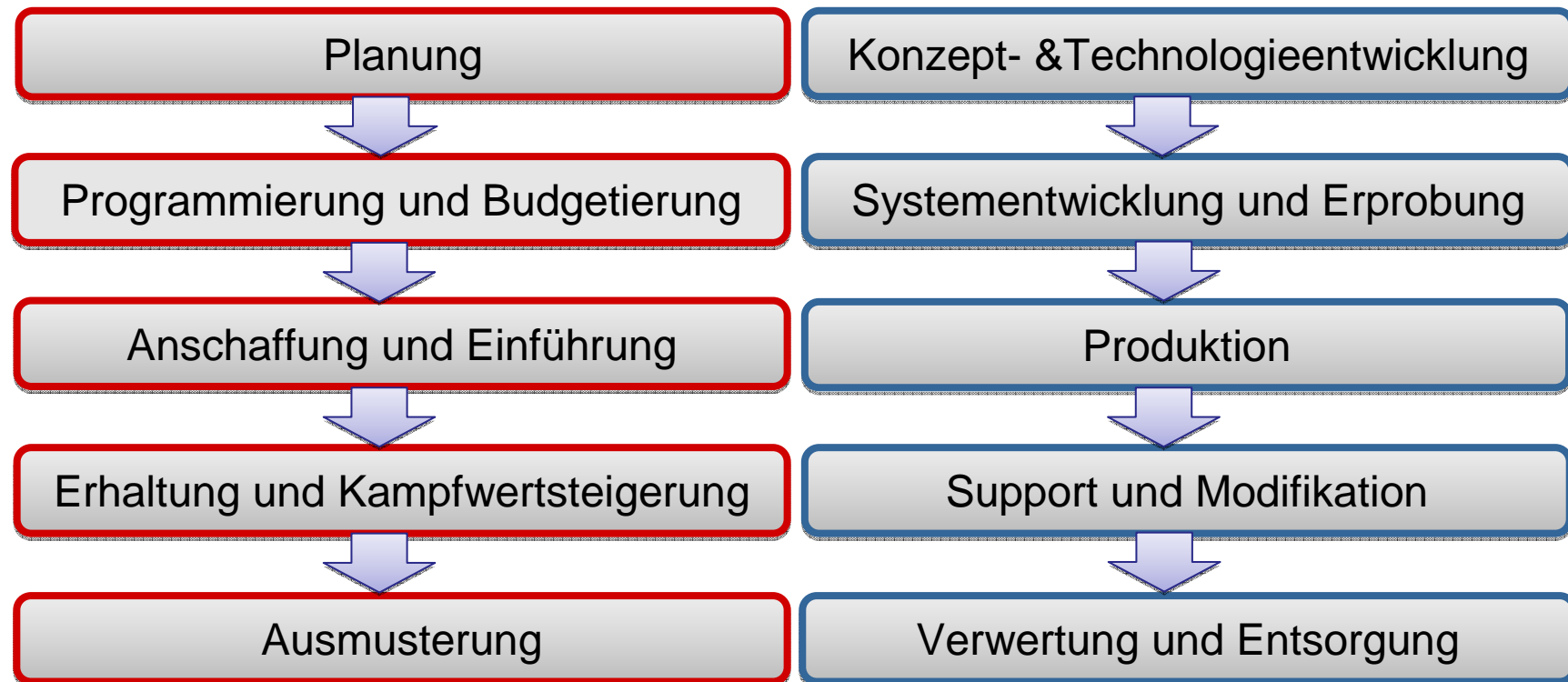
Mag. Michael Haas, MSc

Center for Security Studies (CSS)

- (1) Einführung und Leitfragen
- (2) Theorien und Konzepte
- (3) Organisatorische Einbettung in der VR China
- (4) Fallstudie I: Ballistische Anti-Schiff-Rakete DF-21D
- (5) Fallstudie II: Hyperschallgleiter WU-14
- (6) Schlussfolgerungen

Was verstehen wir unter einem Raketenprogramm?

- Zielgerichtete bürokratische Aktivität zur Entwicklung, Anschaffung, Einführung und Erhaltung eines neuartigen oder verbesserten/veränderten Systems
- Im politischen, ökonomischen, militärischen, technologisch-industriellen Kontext zu sehen



/ Grundgedanken hinter der Agenda des ÖWS 2014:

- (1)** Die erfolgreiche Durchführung eines Raketenprogramms stellt die Akteure vor technologische, ingenieurtechnische, ökonomische und militärische Herausforderungen höchster Komplexität.
- (2)** Die Bewältigung dieser Herausforderungen hängt wesentlich von der organisatorischen Einbettung und Ausgestaltung des Programms ab.
- (3)** Ein umfassendes Verständnis dieser organisatorischen Voraussetzungen lässt wichtige Schlüsse hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen im Bereich der Raketenproliferation zu.

- (1) Welche militärischen und/oder industriellen Organisationen machen in dem betreffenden Staat einen dominanten Einfluss geltend?
- (2) Wie sind diese Akteure in den politischen Kontext des jeweiligen Staates eingebettet?
- (3) Wie sind die betreffenden Organisationen strukturiert? Wie sind die Beziehungsgeflechte zwischen ihnen beschaffen?
- (4) Welche Personen, Gruppen oder Gremien haben innerhalb dieser Organisationen und Beziehungsgeflechte die primäre Entscheidungsmacht? Wie verlaufen die Entscheidungsprozesse? Welche Mechanismen der Entscheidungsfindung lassen sich identifizieren?
- (5) Welche Rolle spielen strategische Kultur und Organisationskultur bei der Formulierung der organisatorischen Präferenzen für (oder gegen) bestimmte Systeme oder Ansätze?
- (6) Inwieweit sind Verlauf und Ergebnis der ausgewählten Programme durch organisatorische Einflussfaktoren bestimmt? Wie ist ihr Gewicht im Vergleich mit anderen Faktoren einzuschätzen?

- (1) Welche Ansätze stehen für die Untersuchung der Rolle von organisatorischen Parametern bei der Durchführung von Raketenprogrammen zur Verfügung?
- (2) Was lässt sich unter Zuhilfenahme dieser Ansätze über den Einfluss militärischer und anderer Organisationen bzw. Suborganisationen auf die Raketenprogramme der VR China aussagen?

ZIELSETZUNG: Illustrative Anwendung theoretisch-konzeptueller Grundlagen auf das konkrete Beispiel

FOKUS: Landgestützte, offensive Raketensysteme der Volksbefreiungsarmee

- /** Organisationstheorien als weites Feld: ökonomische, soziologische, politikwissenschaftliche, ...
- /** Unterschiedliche Erkenntnisinteressen: Entstehung, Erhaltung, Anpassung, Strukturen, Prozesse, Optimierung, ...
- /** 4 relevante Theoriestränge:
 - /** Strukturell
 - /** Bürokratietheoretisch
 - /** Kulturell
 - /** Technologie-soziologisch
- /** Beschäftigen sich mit dem Zusammenhang zwischen Umweltfaktoren, Organisations- bzw. Akteursverhalten und Ergebnissen
- /** HIER: kursorische Zusammenschau

- Schreiben ausser- und/oder innerstaatlichen Strukturen kausale Wirkung auf das militärische Organisationsverhalten zu
- *Third image*-Ansätze:
 - Organisationsverhalten systemisch motiviert oder pathologisch: Snyder 1984, Van Evera 1984
- *Second image*-Ansätze:
 - Civilian intervention: Posen 1984
 - Intra-service conflict: Rosen 1991
 - Inter-service conflict: Côté 1996
- Gemischte Ansätze:
 - Outward-looking military organizations: Marten-Zisk 1991
 - Perceptions of national power: Rynning 2002

- Schreiben bürokratischen Interessenlagen und Verhaltensweisen kausales Gewicht zu
- «Gesundheit» der Organisation als oberstes Ziel
- Raketenprogramme liefern klassische Fallstudien
- Vertreter: Halperin 1974, Beard 1976, Sapolsky 1972, Brown 1992
- Sonderform: *Competitive strategies*-Ansatz des Office of Net Assessment
- Kernkonzepte:
 - Organizational essence
 - Standard operating procedures
 - Resistance to change
 - Tendency to satisfice

- Streichen den Einfluss von Traditionsbeständen und kulturellen Eigenheiten hervor, ohne notwendigerweise kausales Gewicht zuzuschreiben
- Vertreter: Snyder 1977, Gray 2007, Kier 1997, Lewis 2001
- “The sum total of ideas, conditioned emotional responses, and patterns of habitual behavior that members of a national strategic community have acquired through instruction or imitation and share with each other with regard to [nuclear] strategy.” (Snyder 1977)
- Kernkonzepte:
 - Cultural regularity
 - External shocks

- Sehen Technologie als Ergebnis einer sozialen Pfadabhängigkeit bzw. als getragen durch soziale Netzwerke
- Auch hier: Raketenprogramme liefern zentrale Fallstudien
- MacKenzie 1990, Spinardi 1994
- Erfordert besonders tiefe Einblicke in tatsächliche und mögliche alternative Entwicklungswege
- «Technologies can be uninvented.»
- Kernkonzept:
 - Heterogenous engineering

/ Politisches System: Autokratisches Einparteiensystem unter kollektiver Führung

- /** Staat ist ausführendes Organ der Partei
- /** Kein dominantes Individuum
- /** Komiteekultur
- /** Faktionalismus (z.B. Volksbefreiungsarmee, Provinzbükratien, Industrien)
- /** Meritokratie
- /** Zugleich: Korruption, Nepotismus

/ Wirtschaftssystem: Parteigelenkter Staatskapitalismus

- /** Dominanz staatsgeführter Unternehmen in Schlüsselsektoren
- /** Weitreichende Kontrolle der Parteigremien über SGU
- /** Struktureller Vorteil des Staates/der Partei in der Interaktion mit der Industrie

/ Zentrales Staatsziel = Regimesicherheit



Die Volksbefreiungsarmee (VBA)

- Tragende Säule des Systems und eine der mächtigsten Fraktionen innerhalb der KPCh → weitreichender politischer Einfluss
- Wesentliche Strukturen:
 - Zentrale Militärkommission (ZMK) der Partei/des Staates
 - Generalhauptquartier, 7 Militärregionen
 - Teilstreitkräfte: Heer, Luftwaffe, Marine, Strat. Raketenstreitkräfte (*de facto*)
- Zentral kontrolliertes Generalstabssystem mit gedämpfter Rivalität
- Begrenzte operative Erfahrung (Korea, Indien, Vietnam); in allen prägenden Konflikten seit 1953 Beobachterstatus
- Drei wesentliche Traditionsquellen:
 - Maoistische Militärtheorie
 - Marxistisch-leninistische und sowjetische Militärtheorie
 - Traditionelle chinesische Militärtheorie (*warring states*-Periode [475-221 v.Chr.], ...)



■ Traditionelle Dominanz der Landstreitkräfte

■ Wesentliche Entwicklungsphasen:

- Bauernarmee (1927-1949)
- Industrielle Massenarmee (1950-1990)
- *Local warfighting under high-tech conditions* (externer Schock: *Desert Storm*)
- *Local warfighting under informatized conditions* (externe Schocks: Taiwan-Krise/*Allied Force*)

■ Operative Präferenzen:

- Umfassende Vorbereitung des Gefechtsfelds
- Informationskriegsführung
- Aktive Verteidigung (strat. Ebene)
- Präemption
- Eskalationskontrolle relativ unproblematisch
- Traditionell geringe Anforderungen an die nukleare Abschreckung



Das Zweite Artilleriekorps der VBA

- Vorläufer ab 1958 («Old Five»), offizielle Gründung 1966 als Träger der nuklearen Abschreckung
- Ab 1991 Erweiterung des Einsatzspektrums auf konventionelle Offensivoperationen
- *Organizational essence:* «[T]he CCP and CMC's principal instrument for achieving strategic effects through direct targeting of enemy centers of gravity. » (Stokes & Hsiao 2012)
- Kontrolliert landgestützte ballistischen Raketen und Marschflugkörper der VBA
- Operativer Fokus = regional
- Der ZMK direkt unterstellt, strikte politische Kontrolle



Das Zweite Artilleriekorps der VBA

- Position innerhalb des mil. Systems: Formal herausgelöste Waffengattung, *de facto* Teilstreitkraft
- Privilegiert bei der Ressourcenallokation (4% der Mannstärke, 12-15% des Verteidigungsbudgets, 20% des Anschaffungsbudgets)
- Wachsender Einfluss: seit 2004 in der ZMK repräsentiert
- Status ähnlich SRF, aber mit zusätzlicher konventioneller Rolle
- Struktur: Raketenbasen > Brigaden > Bataillone
 - 6 Raketenbasen (Nr. 51-56) mit 3-4 Brigaden á 3-6 Bataillone
 - Basis 22 übt physische Kontrolle über Kernwaffen aus
 - HQ, Ausbildungs- und Forschungsstätten, Bautruppen, sekundierte Unterstützungstruppen
 - Pro Brigade ist nur ein System eingeführt
 - Getrennte Kommandostrukturen für nukleare und konventionelle Operationen (op. Ebene)



- Programmdurchführung durch das *General Armaments Department* des Generalhauptquartiers der VBA mit Zustimmung der ZMK sowie des Staatsrates
- Teilstreitkräfte betreiben eigenständige Forschung & Entwicklung
 - 2. AK: 4 Forschungsinstitute, Ingenieurskolleg
- Teilliberalisierung der Verteidigungsindustrie seit 1999
 - China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC)
 - China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC)
- Enge Verflechtungen zwischen (Teil-)Streitkräften, Industrie und zivilen Universitäten
- Nahtloser Übergang zwischen Grundlagenforschung und militärischer Anwendung



- Aufsteigende Macht ohne feste Bündnisse
- Steht potentiell feindlicher Koalition unter Führung der USA gegenüber, Angst vor Umzingelung
- Traditionelle Landmacht mit problematischen Grenzen, seit 1980er Jahren Hinwendung zur See
- Militärisch-technologische und operative Überlegenheit der USA und ihrer Verbündeten
- Zahlreiche Fälle amerikanischer Einmischung:
 - Chinesischer Bürgerkrieg 1941-49
 - Koreakrieg, 1950-53
 - Quemoy/Matsu-Krise 1958
 - Taiwan-Krise 1996
 - Hainan-Zwischenfall (2001), *Impeccable*-Zwischenfall (2009), *Cowpens*-Zwischenfall (2013)

Fallstudie: Ballistische Anti-Schiff-Rakete DF-21D

- /** Basiert auf DongFeng(DF)-21/CSS-5 MRBM, Reichweite 1'500+ km
- /** 2-stufig, feststoffgetrieben, landmobil
- /** Manövrierbarer Wiedereintrittskörper (MaRV) mit HE-Sprengkopf (SAP oder Streumunitie) + aktiver Radarsuchkopf für Endanflug
- /** Positionsbestimmung/Zielerfassung mit ELINT, OTHR, RORSAT; alternative Varianten: UAV, NSV, SSK
- /** Programmdauer: ca. 10 Jahre
- /** Einführung läuft, aber Status des Gesamtsystems unklar
- /** Keine dokumentierten Tests gegen bewegliche Ziele

“How the Chinese Got there First...” – Voraussetzungen

Einzigartige Fähigkeit (SS-N-X-27-Programm abgebrochen) mit strategischen Effekten in Konfliktvermeidung und Einsatz

///Entspricht der *organizational essence*

///Landgestütztes, ballistisches Raketensystem als kulturell reguläre Basis

///Bürokratisch reizvolle Ausweitung des Aufgabenspektrums

///Eingepasst in geostrategischen und politischen Kontext

///Zivile Unterstützung sichergestellt

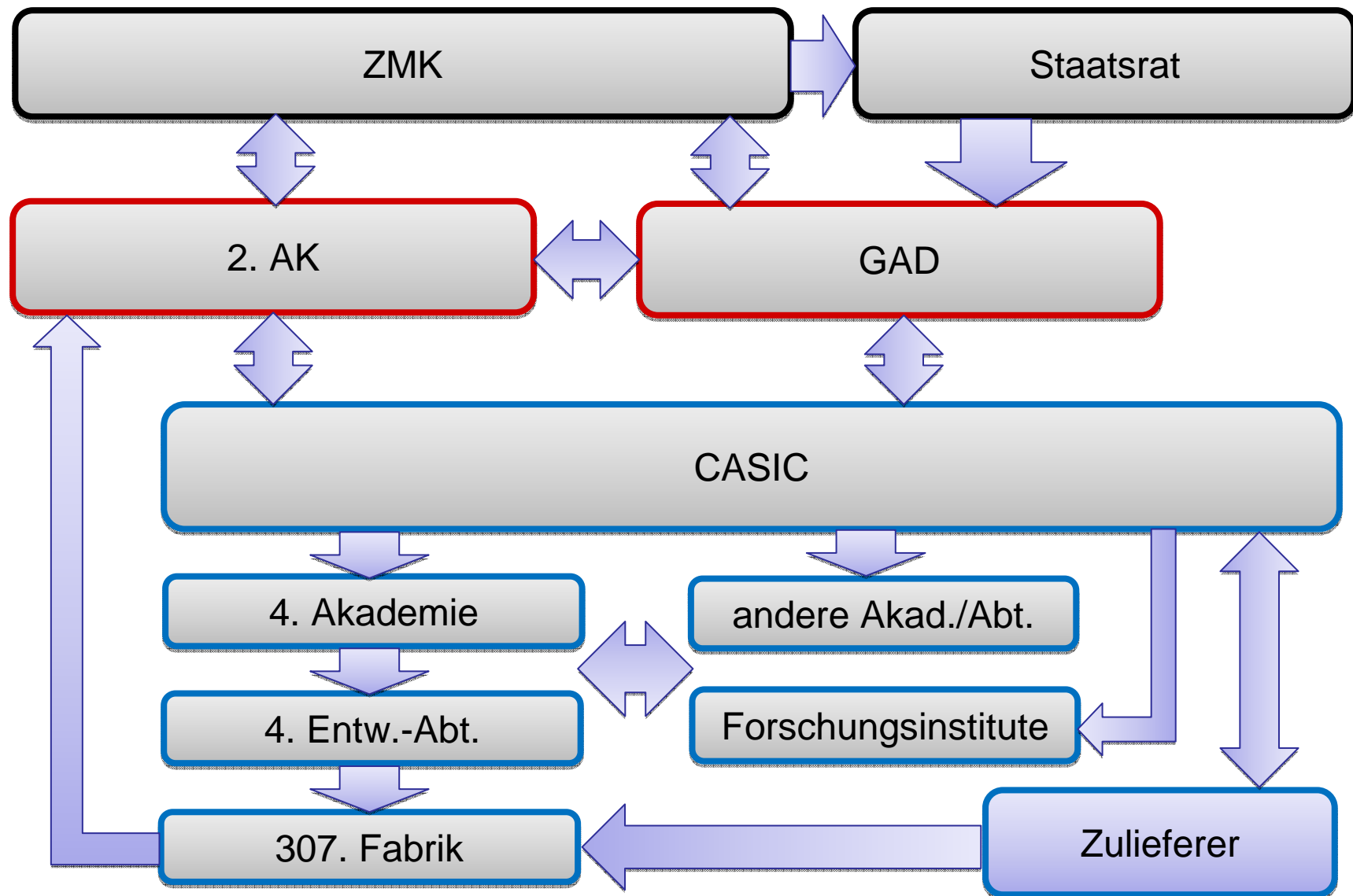
///Effektiver Prozess (*heterogenous engineering*)

///Keine Einschränkungen durch Rüstungskontrolle

“How the Chinese Got there First...” – Prozess

- /** Konzeptuelle Revolution als Endpunkt eines konservativen, graduellen Entwicklungsansatzes («*three moves in a chess game*»)
- /** DF-21A als Basis, DF-21C als Vorstufe, effektive Verwertung externer Technologiequellen (Pershing II)
- /** STUFE 1: Vorbereitende Forschung auf der Basis des 5-Jahres-Plans
- /** STUFE 2: Typentwicklung
 - /** Ernennung Chefsingenieur und 6 stv. Chefsingenieure
 - /** Ernennung Programmmanager
 - /** Typdesign
 - /** Entwicklung Prototyp
 - /** Erprobung
- /** STUFE 3: Produktion und Einführung
 - /** low-rate
 - /** full-rate (optional)

“How the Chinese Got there First...” – Beziehungsgeflecht



- Erstmals getestet am 9. Januar 2014
- Beschränkte Informationslage
- Demonstrierte Reichweite: ca. 2'900 km
- Demonstrierte Geschwindigkeit: Mach 10
- Vermutlich auf der DF-21D basierend, weitreichende Anti-Schiff-Waffe als logische Anwendung
- AUCH HIER: evolutionärer Ansatz in der Waffenentwicklung verbindet sich mit *disruptive innovation*
- **“An ability to get there faster”**
- **Ausdruck einer organisatorischen Überlegenheit?**

- Globale Vorreiterrolle VBA/2. AK bei konventionellen Anwendungen ballistischer und semi-ballistischer Systeme
- Effektive Strukturen und Prozesse, soweit beurteilbar
- Strukturelle und kulturelle Vorteile des chinesischen Systems der Waffenentwicklung **in diesem Bereich**, zugleich Ineffizienzen
- Autoritäres System ist militärtechnologischer Entwicklung auf höchster Stufe nicht zwangsläufig abträglich
- ABER: Informationsbasierte Anteile (= Vernetzung) fraglich; stellen einen möglichen Schwachpunkt dar
- Zukünftige Hauptanwendung ballistischer Raketen ist die präzise, konventionelle Bekämpfung operationswichtiger Schwerpunktziele
→ **Fokus Raketenverteidigung**

Beard, Edward (1976) *Developing the ICBM: A Study in Bureaucratic Politics*, New York: Columbia UP.

Brown, Michael E. (1992) *Flying Blind: The Politics of the US Strategic Bomber Program*, Ithaca, NY: Cornell UP.

Coté, Owen R. (1996) *The Politics of Innovative Military Doctrine: The U.S. Navy and Fleet Ballistic Missiles*, PhD Dissertation, MIT Department of Political Science.

Erickson, Andrew S. (2013) *Chinese Anti-Ship Ballistic Missile (ASBM) Development: Drivers, Trajectories, and Implications*, Washington, DC: Jamestown Foundation.

Evron, Yoram (2012) "China's Military Procurement Approach in the Early 21st Century and Its Operational Implications," *Journal of Strategic Studies* 35:1, 63-93.

Gray, Colin S. (2007) "Out of the Wilderness: Prime Time for Strategic Culture," *Comparative Strategy* 26:1, 1-26.

Halperin, Morton H. (1974), *Bureaucratic Politics and Foreign Policy*, Washington, DC: Brookings.

Kier, Elizabeth (1997), *Imagining War: French and British Military Doctrine Between the Wars*, Princeton, NJ: Princeton UP.

Lewis, Adrian R. (2007) *The American Culture of War: The History of U.S. Military Force from World War II to Operation Iraqi Freedom*, London: Routledge.

MacKenzie, Donald (1990) *Inventing Accuracy: A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*, Cambridge, MA: MIT Press.

Marten Zisk, Kimberley (1993), *Engaging the Enemy: Organization Theory and Soviet Military Innovation*, 1955-1991, Princeton, NJ: Princeton UP.

Posen, Barry R. (1984) *The Sources of Military Doctrine: France, Britain, and Germany between the World Wars*, Ithaca, NY: Cornell UP.

Rosen, Stephen Peter (1991) *Winning the Next War: Innovation and the Modern Military*, Ithaca, NY: Cornell UP.

Ryning, Sten (2002) *Chaning Military Doctrine: Presidents and Military Power in Fifth Republic France, 1958-2000*, London: Praeger.

Sapolsky, Harvey M. (1972) *The Polaris System Development: Bureaucratic and Pramatic Success in Government*, Cambridge, MA: Harvard UP.

Snyder, Jack L. (1977) *The Soviet Strategic Culture: Implications for Limited Nuclear Operations*, R-2154-AF, Santa Monica, CA: RAND.

Spinardi, Graham (1994), *From Polaris to Trident: The Development of US Fleet Ballistic Missile Technology*, Cambridge: Cambridge UP.

Stokes, Mark and Russell Hsiao (2012), “China’s Second Artillery in Transition,” *The Diplomat*, May 22.

China und die amerikanische Raketenabwehr

**Kurzpräsentation im Rahmen des Österreichischen Workshops zur
Raketenabwehr in Wien, 19.02.2014**

**Dr. Michael PAUL
Stiftung Wissenschaft und Politik, Berlin**

Der Aufbau eines chinesischen Raketenabwehrsystems würde einerseits der Abhaltestrategie (A2/AD) entsprechen, die im maritimen Raum auf deklaratorischer Ebene bereits erfolgreich zu wirken beginnt. Andererseits spricht viel dafür, dass derzeit nur Forschung betrieben wird, um die Probleme und Konsequenzen der Raketenabwehr verstehen zu lernen und erst dann zu entscheiden, ob in diese Richtung zu investieren sinnvoll ist.

Statt eine ähnliche, kosten- und zeitaufwändige Systemarchitektur wie die USA aufzubauen, könnten einfachere Gegenmittel (von Täuschkörpern bis hin zu doktrinären Veränderungen) ausreichend erscheinen.

Peking verfolgt damit zweifellos einen klügeren Kurs als Washington, das gravierende Schwächen in der Systemarchitektur und einzelnen Komponenten immer wieder und über längere Zeiträume hinweg ignoriert hat.

U.S. Ballistic Missile Defense

Fundamentals, Political and Strategic
Decisionmaking, Organization

ARWT, Feb 19-20, 2014

Topics:

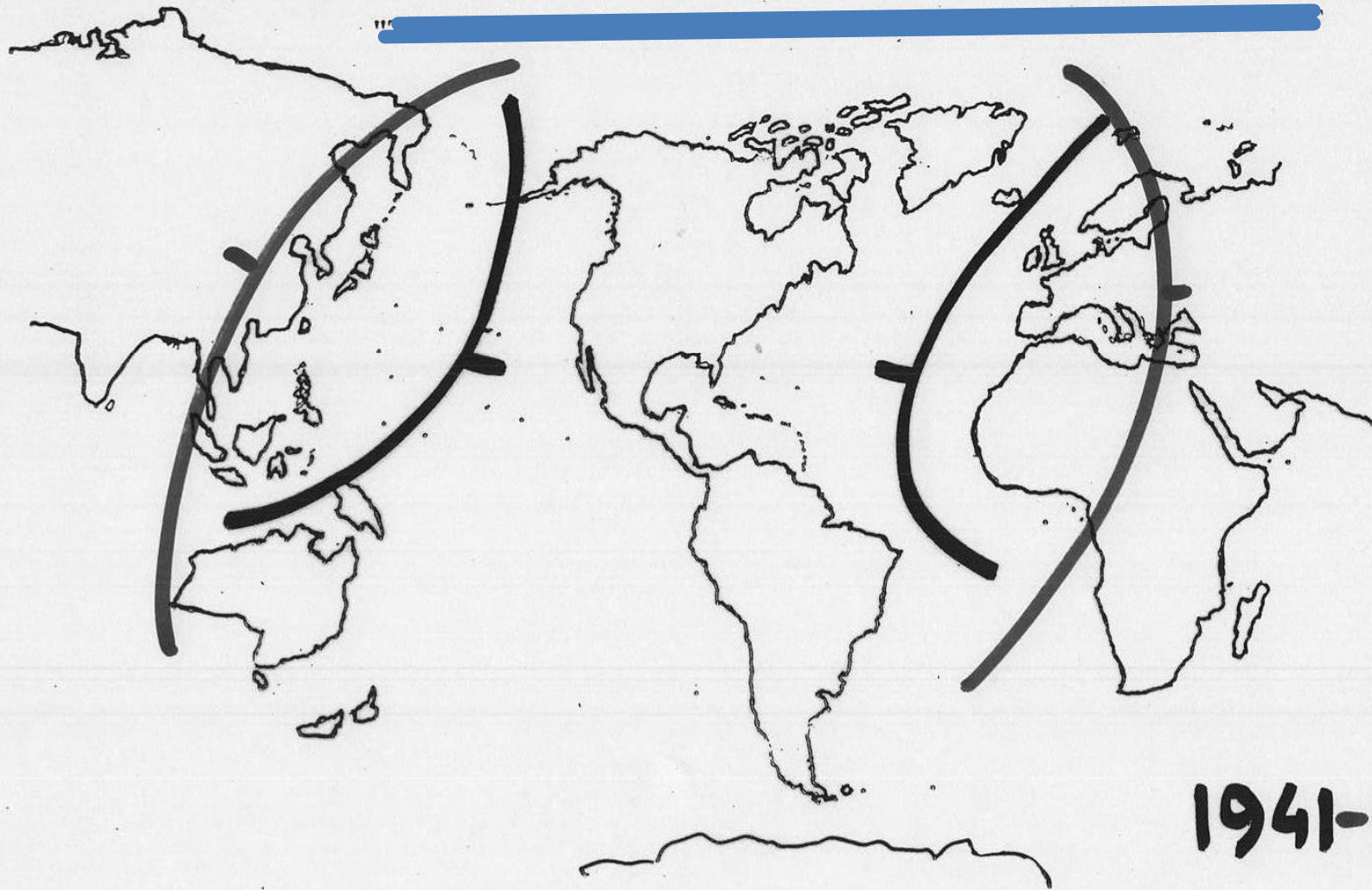
- Ideology
- Some history of BMD
- Decisionmaking
- Minimize damage to the US
- How to organize a functional defense against
 - any kind of ballistic missiles threat
 - a threat that is coming from ALL directions
 - defending troops to maintain strategic and tactical freedom

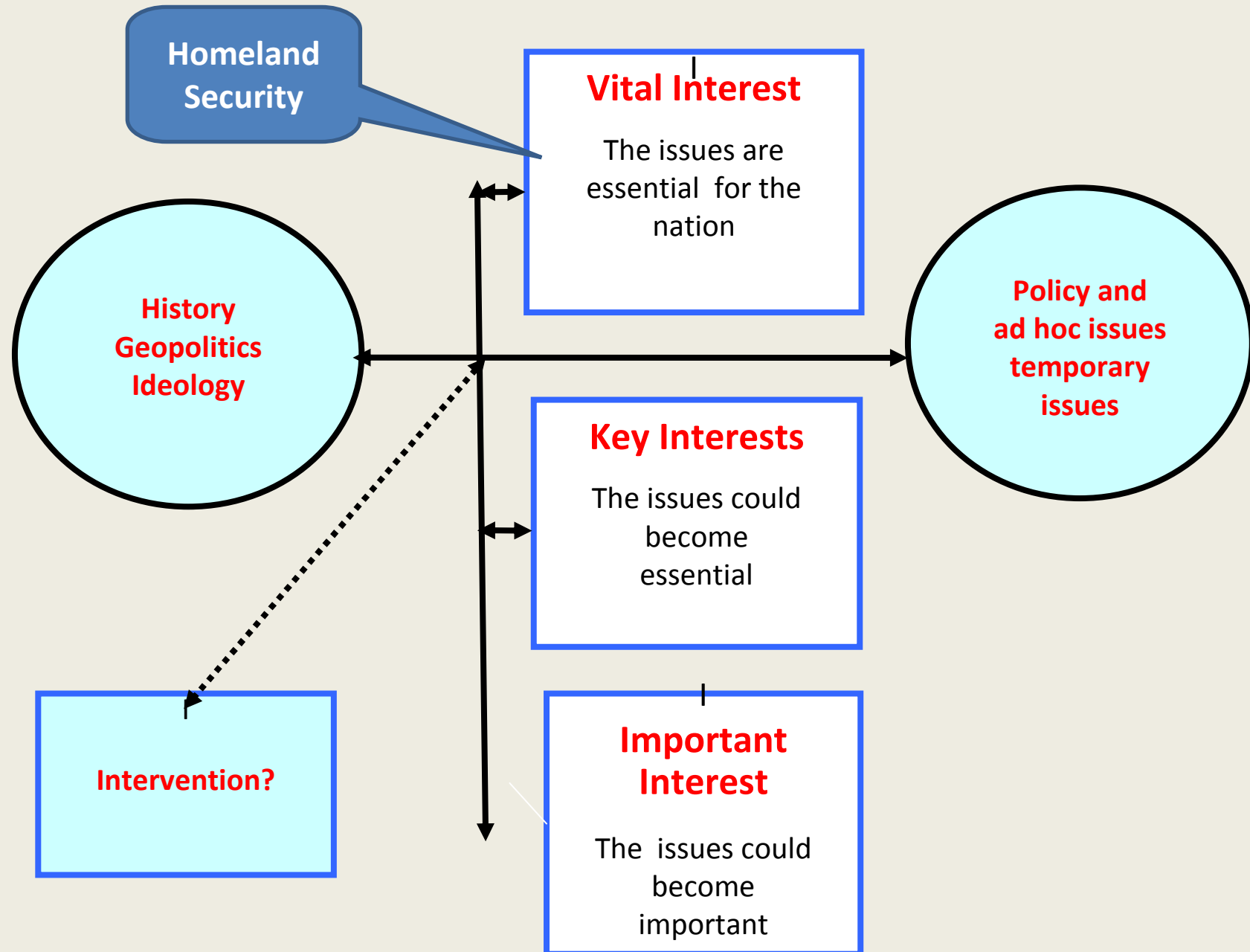
Theodore von Karman

Dec 1945 to General of the Air Force Henry H. Arnold:

- “There is no protection regarding ballistic missiles of the V2 type, with transoceanic range, and there is no early warning possible, not in the next 15 to 20 years, but possibly later on, if we begin to use all means we have and begin our efforts right now, developing radars, anti-rocket missiles and energy beams... And we need centers for such research, like CalTech or MIT, like we did when developing the atomic bomb, or when developing the radio controlled time fuze for air defense artillery...”

Threats: Submarines, Missiles, Bombers Infiltration





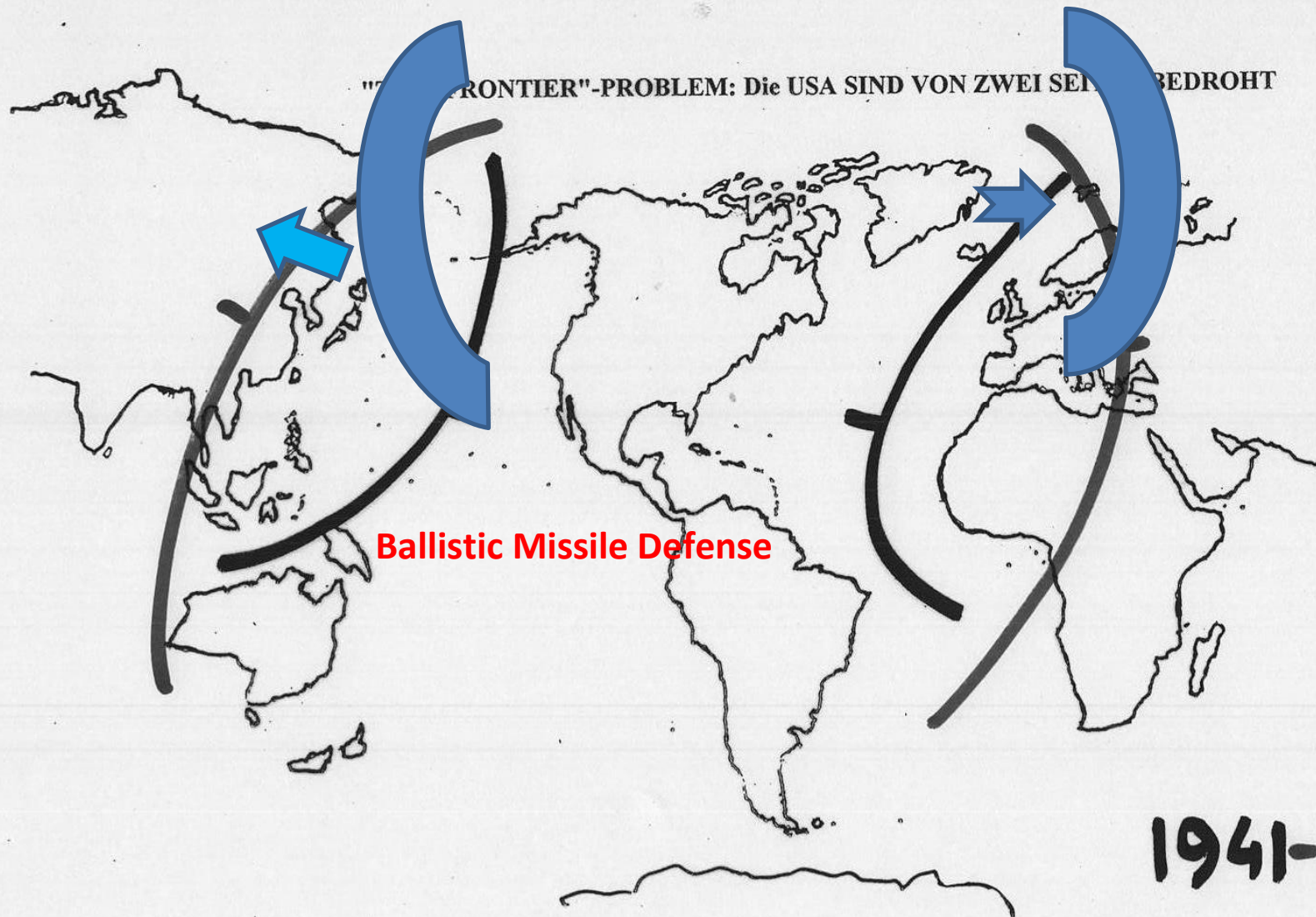
Ideological Background

- Citty Uppon a Hill
- American Exceptionalism
- Missionarism
- Beacon of Democracy and Freedom
- National Security
 - Nuclear weapons (offensiv, defensiv)
 - Allies (NATO, bilateral)
 - Control of the Opposing Coast (Atlantic, Pacific)
 - Maritime dominance
 - Force Deployment s and oversea bases
 - **Strategic Missile Defense**
 - Strategic Air Defense (NORAD)
 - Unilateral and multilateral Security Policy
 - *National Interest*
 - *Preventive and preemptive strikes*

WMDs: The National Security Challenge

- Avoid a surprise attack on the US
- Deter any enemy
- The defense of America is preferably fought on the opposite coast
- Strategic options:
 - ❖ Defend America using **preemptive** and **preventive** strategies
 - ❖ *Battleship America*
 - ❖ *Fortress America*
 - ❖ *Off-shore Balancing*

Threat: ICBMs, SLBMs, Bombers & stand off systems, Isurgency, Terroism, Cyber War



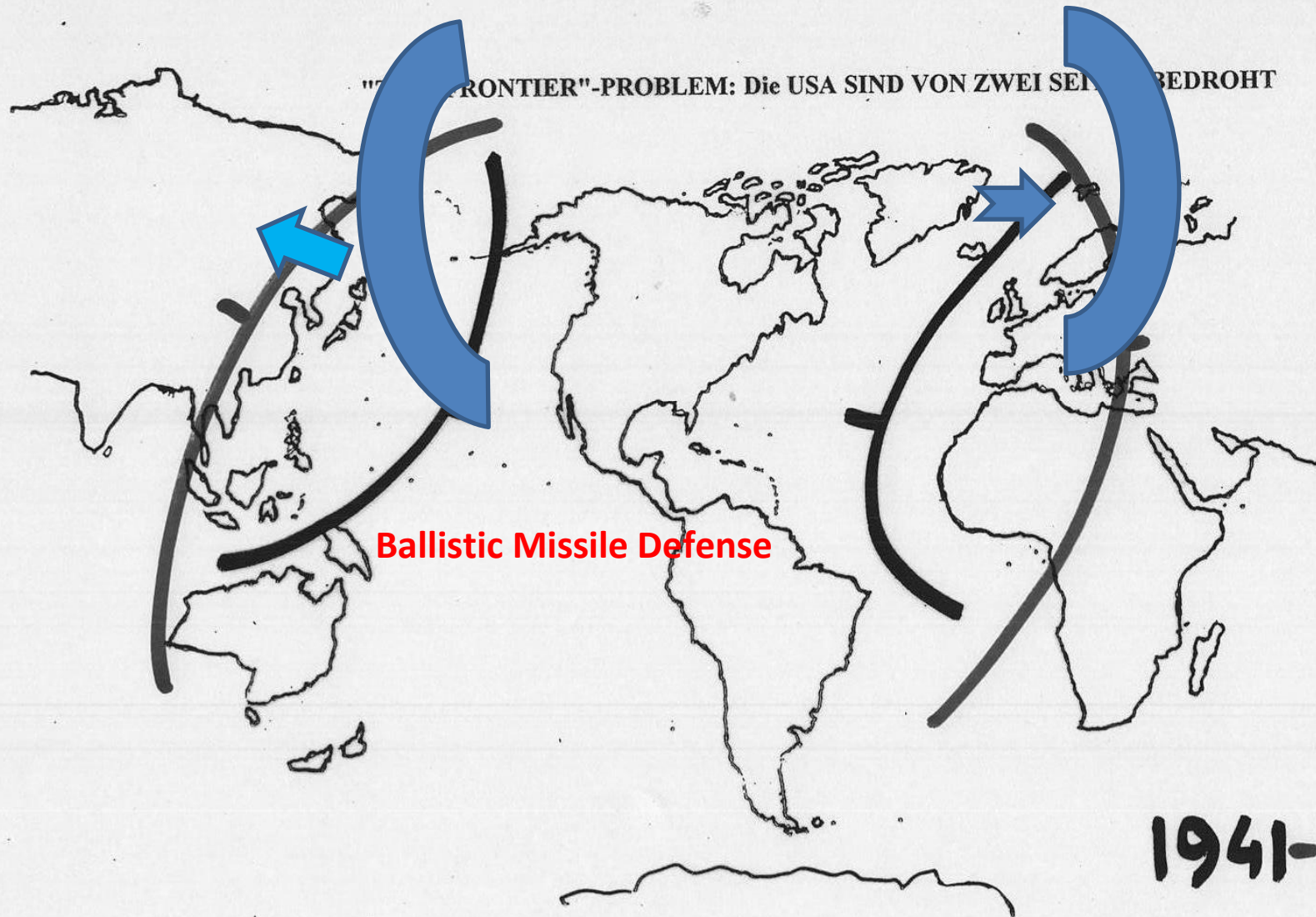
Security Basics

- History (Pearl Harbor, WTC...)... NORTHCOM
- Mahan: Forward defense (on the opposing coasts, PACOM, EUCOM, CENTCOM)
- Ideology (American Exceptionalism)
- National Interest (What must be defended)
- Proliferation of WMD and unpredictability of threats
- Use all means: Multitask Diplomacy, force deployment, cyber defense & offense, force employment
- Create multilayer protective shield
- Naval, air and space assets
- Maintain technological superiority
- Keep intelligence ahead of threats



Organize
Defense

Threat: ICBMs, SLBMs, Bombers & stand off systems, Isurgency, Terroism, Cyber War

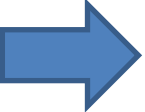


BMD Efforts & History

- 1945: Douglas Aircraft Study Group
- 1945: Army recommends “energy beams”
- Von Karman Advisory Board
- *Thumper, Wizard*
- *Stilwell Report*
- Bell Laboratory Report (Defense against BM is possible)
- MIT Project *Charles*
- *Nike Zeus*
- *Teller Proposal*
- *Project Defender*
- *Nike X*
- *Bomarc II*
- BMEWS
- SABMIS, ALBMIS, BAMBI
- *Sentinel: Nike Zeus/Sprint*
- *Safeguard: Spartan/Sprint*
- *SDI*
- *Fletcher Report. Graham Project “High Frontier”*
- *GPALS, SDIO, BMDO, MDA*
- *Cooper Report, Rumsfeld Commission*



The President

- Decides by signing an *Executive Order*, or a
- *Presidential Declaration*, or a
- *National Security Directive*
- Debates issue within the **NSC**
- Cost estimates from industry, DoD  **OMB**
- *President's Budget Plan* sent to Congress
- Congressional Hearings (Public & Closed Sessions)
- Informs the Media & Public ("Sell the solutions of security challenges")

NSC

- Threat assessment and options to overcome threat
- Feasibility
- Costs
- International fallout
- Allies
- Budget priorities
- Technological fallout and side effects (positive, negative)
- Provide Papers for Decisionmaking
- Manage public opinion, selling of the project to the American public

OMB

- Defense budget outlook for the next years?
- Cost allocations and additional costs?
- Shift in priorities?
- Shift in programs and conflict of various interests Army, Navy, Air Force
- Adjustments to conflicting inputs of NSC and Congress
- Writing the next budgets

US Congress: **Senate**

- Senate Committee for Homeland Security
- Senate Committee for Government Affairs
- Senate Budget Committee
- Senate Armed Services Committee
- U.S. Senate Select Committee on Intelligence

U.S. Congress: **House of Representatives**

- HR Committee on Armed Services
- HR Budget Committee
- HR Committee on Homeland Security
- HR Committee on Science, Space and Technology
- HR Intelligence Committee
- And JOINT S-HR COMMITTEES...

U.S. Congress: Congressional Assessment

- *Congressional Research Service (CRS)*
- *Office of Technology Assessment (OTA)*

And:

- **Congressional Hearings:**
- Experts, opinion leaders, military leaders economists , members of Think Tanks etc.

Example of a Report

CRS Report for Congress

Prepared for Members and Committees of Congress

Navy Aegis Ballistic Missile Defense (BMD) Program: Background and Issues for Congress

Ronald O'Rourke

Specialist in Naval Affairs

March 14, 2013

Congressional Research Service

L 33745

Department of Defense Advisory Bodies

Centers for assessments, feasibility studies, technology, space and weapon systems, research and development:

- **ANSER, MITRE, Sandia, Los Alamos, Livermore, *Center for the Study of Weapons of Mass Destruction,***
- **NDU: *Center for Technology and National Security Policy, National Strategic Studies, Institute for Defense Analysis***
- **Research centers of Army, Navy, Air Force**

Outside Experts: TT, Universities

- **Individual** experts, giving advise to the President, Secretary of Defense, Joint Staffs.
- **Think Tanks** obtain contracts for feasibility studies: RAND, CICS, Brookin:gs, *Batelle Memorial Institute*, *Allied Research*, *Burdenshaw*, *Control Data*, *Denver Research*, *Olin*, *BDM*, *Synergy*, *Booze Allen & Hamilton*, *Hudson* etc.
- **University Research**: MIT, CalTech, Univ. of Calif (UCLA, UCSB), Johns Hopkins (Applied Issues), ...
- Physics Lab (APL), Ball Aerospace etc.

Outside Experts: Industry

General Electric, Raytheon, Boeing, Lockheed Martin, United Technologies, Morton Thiokol, Ball Aerospace, Teledyne, Harris, E-Systems, Honeywell, Alliant Tech, IBM Defense (*Thomas Watson Research Center*), E.I. du Pont, Vitro, Aerojet General, Loral, Litton, TWR, EG&G, Texas Instruments, AAI , Northrop Grumman...

Outside Experts: Policy Groups

- Ad hoc Committees (Graham, Teller, Wallops, Weaver, Wood, Rumsfeld, Cooper...)
- Partisan commissions, lobbyists, public support by other think tanks like Hoover, American Enterprise Institute, Heritage Foundation, Brookings, CSIS, Hoover
- Foreign experts

George W. Bush:

- Crash Program
- Initial target: Is 30% bis 50% KP feasible?
- Improve systems later...
- Financing
- Sell BM to Congress
- Inform allies
- What systems on hand can be used and adapted quickly ?

Presidential National Security Directive 23 (PNSD-23)

Presidential National Security Directive 23 (PNSD-23)

Signed by President Bush on December 6, 2002.

- PNSD-23 reaffirmed the policy of the Bush administration “to develop and deploy, at the earliest possible date, ballistic missile defenses drawing on the best technologies available.”
- The Directive also states that the United States would begin to deploy missile defenses in 2004 “as a starting point for fielding improved and expanded missile defenses *later [emphasis added]*.”
- And that the ultimate goal was missile defenses “not only capable of protecting the United States and our deployed forces, but also friends and allies.”
- PNSD-23 was preceded in January 2002 by a memorandum from then Secretary of Defense Donald Rumsfeld. The Rumsfeld memo directs the Missile Defense Agency to develop defense systems by first using whatever technology is “available,” even if the capabilities produced are limited relative to what the defense must ultimately be able to do.

Department of Homeland Security

- Protection of the USA
- Strategic Threat Assessment
- Recommendations for the President
- Intelligence Coordination



INTELLIGENCE COMMUNITY



CIA, DIA, NSA, CTC, TRAC, NIC, DSS, NRO, BIR. CRS

DNI

- Strategic Intelligence outlook
- Compiles intelligence reports
- Informs the NSC
- Informs Congressional committees (open and closed sessions)
- Orientation of intelligence work
- Strategic threats to the US homeland
- WMD proliferation trends

Bush, Rumsfeld: 2002...Missile Defense, Capabilities

Build on **existing capabilities** !

- Provide early contingency capability
- Encourage international participation
- Quick fixes to existing systems
- Enhance protection for Maneuver Forces
- Patriot PAC 2, PAC 3/plus
- Quick implementation of THAAD
- AEGIS SM Enhancement to Block 2 IV A etc.
- Build for the BM defense a C3 system
- Improve sensors, ISR, com./secure satellites
- Battle testing

Post 2002: Improve Existing Capabilities

- Program Definition & Risk Analysis and Reduction
- Engineering & Manufacturing Process
- Development, Testing of Strategic Interceptor
- Production & Deployment of Strategic Interceptor
- New Radars Technology
- BM/C3 (Hardware, Software)
- Site Planning & Logistics
- Development and Improvements of SBIRS
- SBIRS Integration
- Complete Tactical Interceptor
- Complete Radars
- Complete BM/C3
- System Integration
- Continue Flight Tests
- Manufacture Systems and Deploy Systems
- Test all Systems, Implement Improvements

Russian Violation of Missile Agreement of 1987

- New Russian system: A test of the SS-25 road-mobile Intercontinental Ballistic Missile (ICBM) took place Oct. 10, and traveled less than 2,000 miles, indicating it could be a missile banned by the 1987 Intermediate-Range Nuclear Forces (INF) Treaty.
- **THE US BMDS IS THEREFORE MAINLY THREAT DRIVEN**

George W. Bush:

- Crash Program
- Initial target: Is 30% bis 50% KP feasible?
- Improve systems later...
- Financing
- Sell BM to Congress
- Inform allies
- What systems on hand can be used and adapted quickly ?

2014: US Army and US Navy

- **US and allied forces defense, fleet defense, protection of deployed and employed forces during intervention.**
- **Tactical missile defense** targets short-range tactical ballistic missiles, which usually travel at less than 1.5 km/s (3,400 mph).
- Tactical ABMs have short ranges, typically 20–80 km (12–50 miles).

US Army and US Navy (beyond 2017)

- Manage **Strategic Missiles Defense**

Strategic missile defense targets long-range ICBMs which travel at about 7 km/s (15,700 mph) using Ground Based Defense Systems system that defends the United States from missiles launched from Asia.

In the future AEGIS systems will be able to intercept missiles as well when deployed in forward positions.

Development of Multiple Kill Vehicle Warheads

DEPLOYED SYSTEMS





OPERATIONAL C2, LAUNCHING, SPACE EARLY WARNING & INTELLIGENCE



STRATCOM: JFCC-IMD:
Global integrated missile defense operations
network

**Joint Functional Component Command
for Integrated Missile Defense
(JFCC-IMD)**

The **JFCC IMD** headquarters is located in the Missile Defense Integration-Operations Center at Schriever Air Force Base, Colo.

The command's location allows **JFCC IMD** to leverage the existing infrastructure and its strong partnerships to execute IMD planning and operational support responsibilities.

This defense network is expanding to include radars and other sensors that feed information from the air, land, sea, and space environments to battle management centers that can direct interceptors to targets.

The **JFCC IMD** began operations in February 2005

Joint Functional Component Command for Integrated Missile Defense (JFCC IMD)

is a component of (USSTRATCOM)

JFCC-IMD is responsible

- ✓ for USSTRATCOM integrated missile defense planning and operational support to include operational and tactical level plan development,
- ✓ force execution, and
- ✓ day-to-day management of assigned and attached missile defense forces.

Current operation areas include:

- Focal point for global Situational Awareness of missile defense operations
- Maintain visibility of all global missile defense logistics to aid the Commander and staff in planning and decision making



The **Joint Functional Component Command for Space (JFCC Space)** is a component of US Strategic Command.

The Command was established on 19 July 2006, and activated on 12 September 2006. The JFCC Space is headquartered at Vandenberg AFB, CA, and was formed from the division of Joint Functional Component Command for Space and Global Strike(JFCC SGS) into two separate commands,

- JFCC Space and
- Joint Functional Component Command for Global Strike and FCC GSI).

The CDR JFCC Space is also the Commander of 14th Air Force (AF Space Command).



USAF



- Missile Testing (14th Air Force)
- Evaluation
- Systems Integration
- Force Integration
- Wargaming and Battle Planning
- Satellites
- Early Warning

Air Force Space Command



According to AFSPC, its mission is "to provide resilient and cost-effective Space and Cyberspace capabilities for the Joint Force and the Nation."^[5] AFSPC activities make space reliable to United States forces, by assuring their access to space assets.

AFSPC's primary mission areas:

- Space forces support involves launching satellites and other high-value payloads into space using a variety of expendable launch vehicles and operating those satellites once in the medium of space .
- Space control ensures friendly use of space through the conduct of counterspace operations , surveillance and protection,
- provides weather, communications, space intelligence, missile warning, and navigation.



Space: Sensors for Early Warning



SBIRS Low

- The **SBIRS Low** program was originally expected to consist of about 24 satellites in low earth orbit. The primary purpose of SBIRS Low was the tracking of ballistic missiles and discriminating between the warheads and other objects, such as decoys, that separate from the missile bodies throughout the middle portion of their flights. The system was to have two major sensors, coordinated by an on-board computer:
- a scanning infrared sensor, designed to acquire ballistic missiles in the early stages of flight.
- a tracking infrared sensor, designed to follow missiles, warheads, and other objects such as debris and decoys during the middle and later stages of flight. The tracking sensor would be cooled to very low temperatures.
- SBIRS Low's original deployment schedule was 2010, the date when its capabilities were said to be needed by the National Missile Defense System.

SBIRS High (also now simply referred to as "SBIRS")

- is to consist of four dedicated satellites operating in geosynchronous earth orbit, and sensors on two host satellites operating in a highly elliptical orbit. SBIRS High will replace the Defense Support Program satellites and is intended primarily to provide enhanced strategic and theater ballistic missile warning capabilities. HIGH GEO 1 was launched on May 7, 2011.
- Two SBIRS sensors hosted on two classified satellites in highly elliptical orbit have already been launched in 2006 and 2008.



SBIRS High



SBIRS Low

RADARS

Deployed Radars

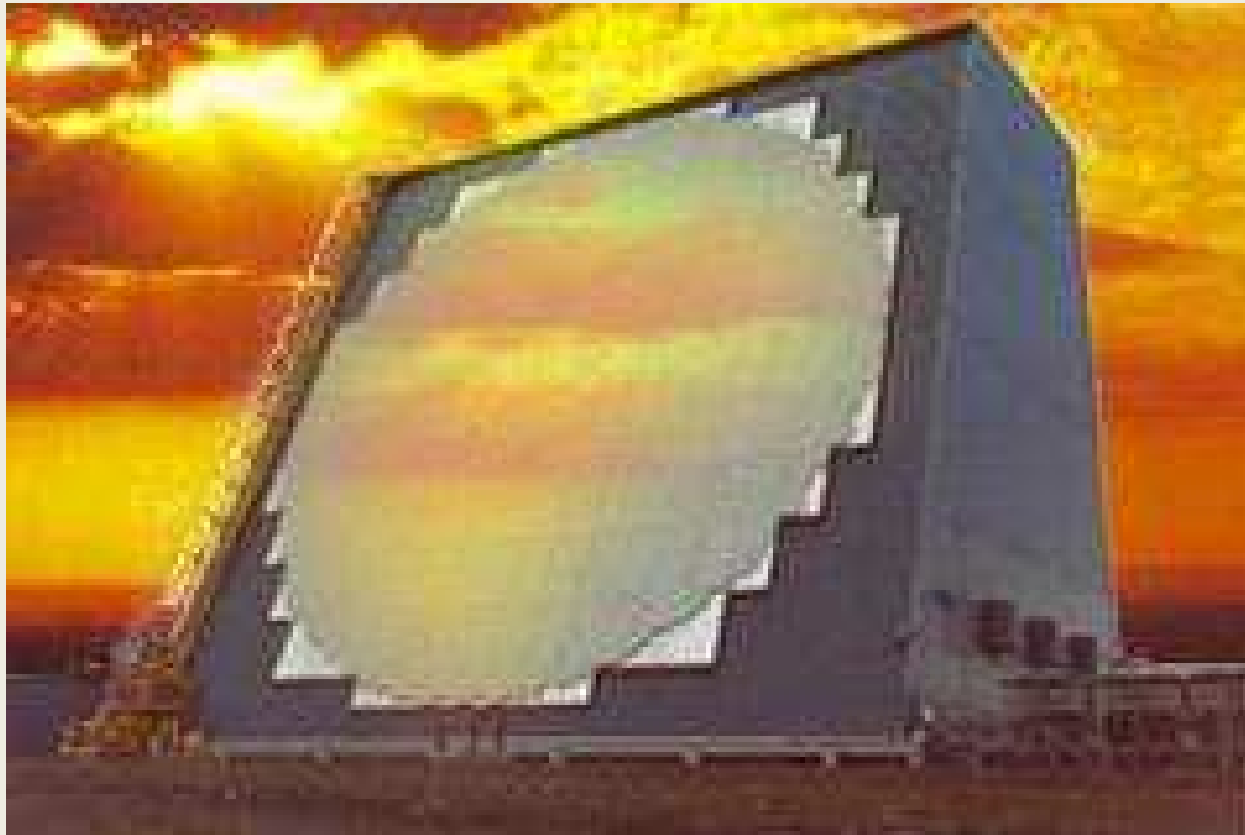
- BMEWS radars
- Sea Based X-Band radar
- AN/TPY-2 (13 Systems)
- New radar in Alaska under construction
- New SBX under construction
- New radars in Guam, Hawaii

Thule BMEWS

Fylingsdale BMEWS

Beale AFB BMEWS

Cobra Dane BMEWS, Attu, AK



The U.S. Air Force COBRA DANE radar in Shemya, Alaska has been upgraded to include the missile defense mission and has been integrated into the Ballistic Missile Defense System (BMDS). The upgrade improved midcourse BMDS sensor coverage by providing acquisition, tracking, object classification, and data that can be used for cueing, launch of interceptor missiles, and course updates of interceptors while retaining the site's legacy intelligence and space track missions. The Air Force is responsible for the COBRA DANE Upgrade system operations, maintenance, and sustainment

COBRA DANE

Provides midcourse coverage for the BMDS

- o Detects sea-launched or intercontinental ballistic missiles
- o Classifies reentry vehicle and other missile objects
- o Provides real-time information to Fire Control
- o Provides tracking of threat ballistic missiles sufficiently accurate to commit the launch of interceptors and to update the target tracks to the interceptor while the interceptor is in flight

Details

- ❑ COBRA DANE has one radar face providing 136° of azimuth coverage
- ❑ The radar face is approximately 95 feet in diameter; overall radar height is 120 feet
- ❑ Detects objects out to 2000 miles
- ❑ COBRA DANE operates in the L-band frequency

The Sea-Based X-Band (SBX) Radar

acquires, tracks and discriminates the flight characteristics of ballistic missiles. The SBX provides an advanced capability to the Ballistic Missile Defense System (BMDS), increasing the Missile Defense Agency's ability to conduct operational and realistic testing of the MDS, while providing an operational capability to the Combatant Commands.

Overview

☐ The SBX is an advanced X-Band radar mounted on a mobile, semi-submersible platform that provides the BMDS with an extremely powerful and capable radar that can be positioned to cover any region of the globe. Its ocean-spanning mobility allows the radar to be repositioned as needed to support the various BMDS test scenarios.

☐ The vessel is based on a fifth-generation semi-submersible oil drilling platform. It is twin-hulled, self-propelled, and stable in high winds and turbulent sea conditions.

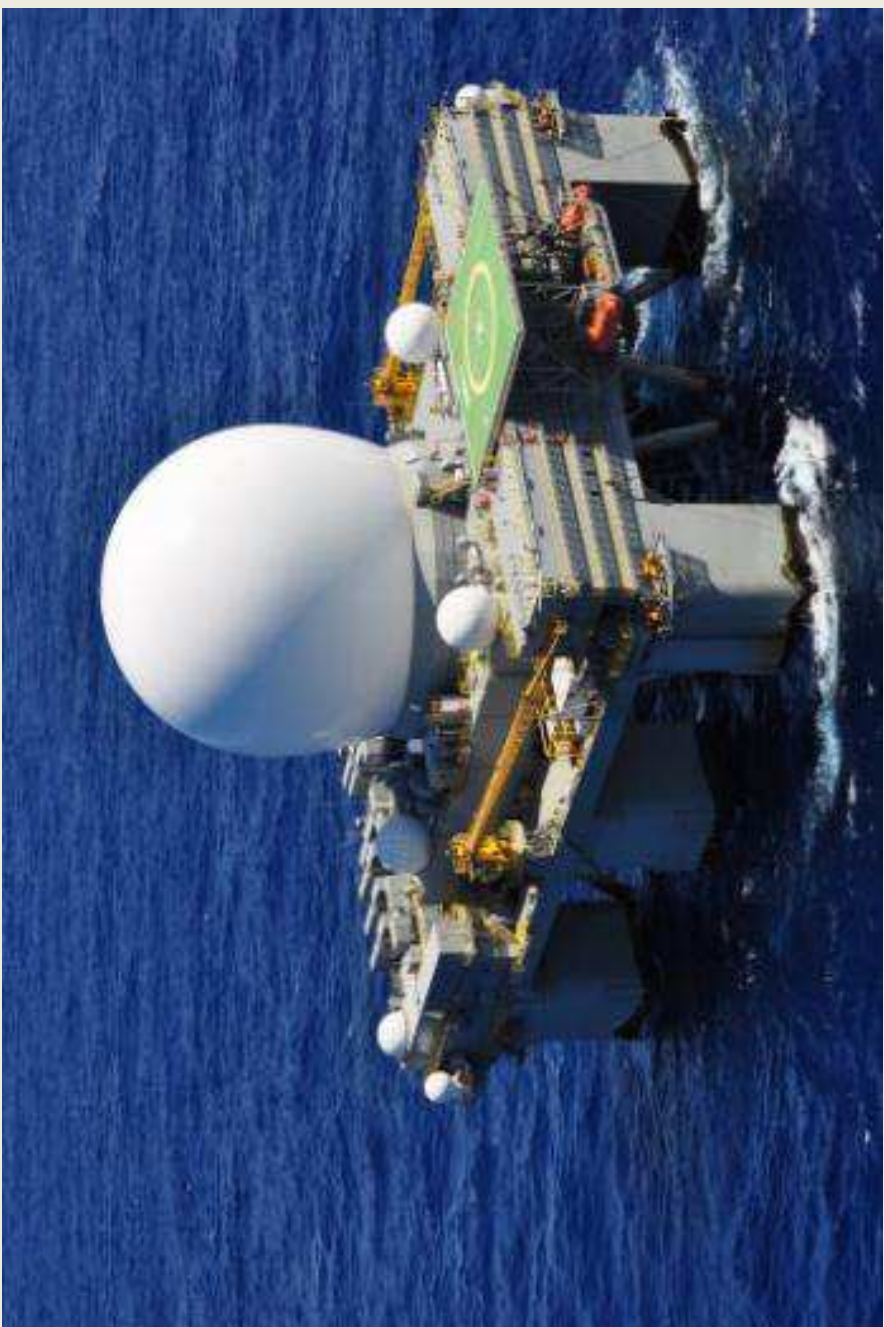
Operationally, the SBX provides an advanced radar capability to obtain missile tracking information while an incoming threat missile is in flight, discriminates between the hostile missile warhead and any decoys, and provides that data to interceptor missiles so that they can successfully intercept and destroy the threat missile before it can reach its target.

Three radars are existing:

Adak, AK (afloat),

Kwajalein (on land)

Raytheon test site in the US (stationary)



AN/TPY-2

- ❑ AN/TPY-2 radars, coupled with layered sensors, give the BMDS a continuous tracking and discrimination capability with more opportunities to engage the target, resulting in a greater probability for a successful intercept.
- ❑ The radars pass target data to the BMDS and THAAD command and control systems.
- ❑ The radars perform autonomously or as cued by other sensors.



THAAD

Deployed Warheads

MID COURSE INTERCEPTOR (1)

Primary Function: Hit-to-kill missile

Prime Contractor: Raytheon Co.

Propulsion: Orbital Sciences three-stage solid fuel GBI booster vehicle ; Aerojet liquid propulsion and attitude control propulsion systems.

Speed: 15,000 mph (24,000 km/h)

Warhead: None. Uses the kinetic energy from impact with the interceptor's
Weight: 152 lbs (69 kg) Exo-Atmospheric Kill Vehicle (

Platforms: Fired from missile silos.

MID COURSE INTERCEPTOR (2)

Specifications

Data for Orbital Booster Vehicle Length: 16.8 m (55 ft)

Diameter: 1.27 m (50 in)

Weight: 12700 kg (28000 lb)

Ceiling: 2000 km (1250 miles)

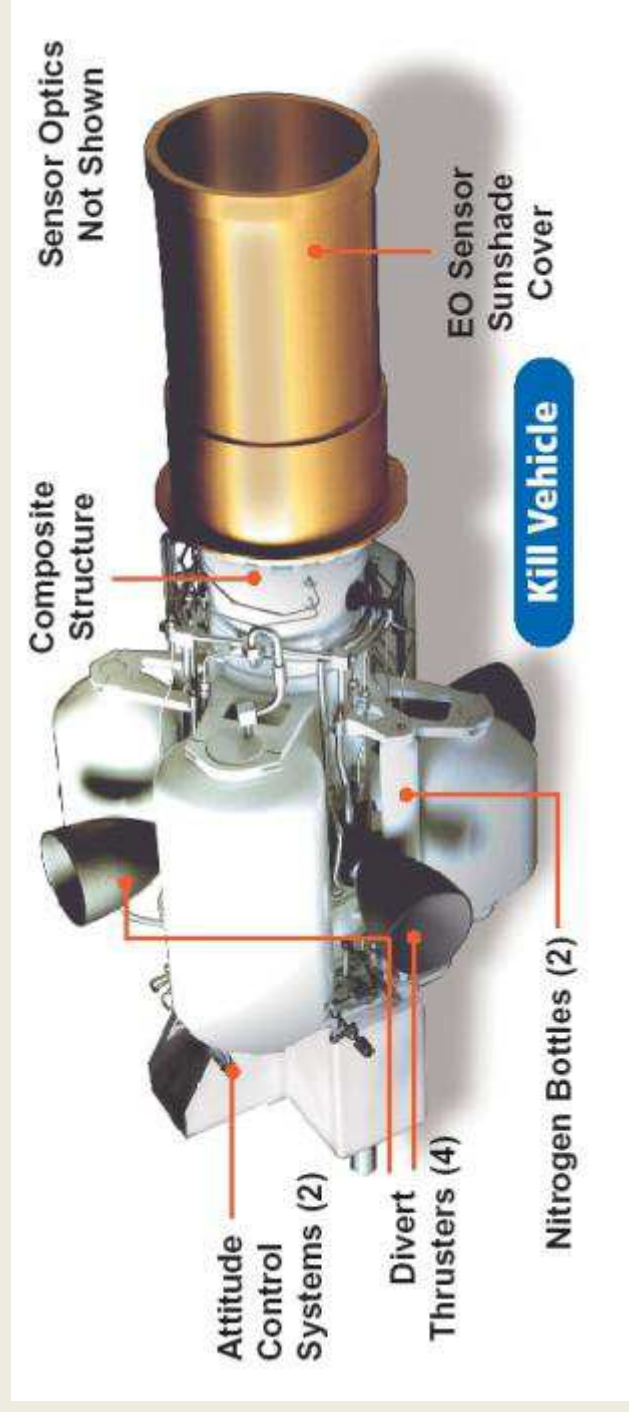
Propulsion

1st stage: Alliant Tech Orion 50XLG solid-fueled rocket; 441 kN (99000 lb)

2nd stage: Alliant Tech Orion 50XL solid-fueled rocket; 153 kN (34500 lb)

3rd stage: Alliant Tech Orion 38 solid-fueled rocket; 32 kN (7200 lb)

Warhead: EKV "hit-to-kill" vehicle





SM 3 Kill Vehicle

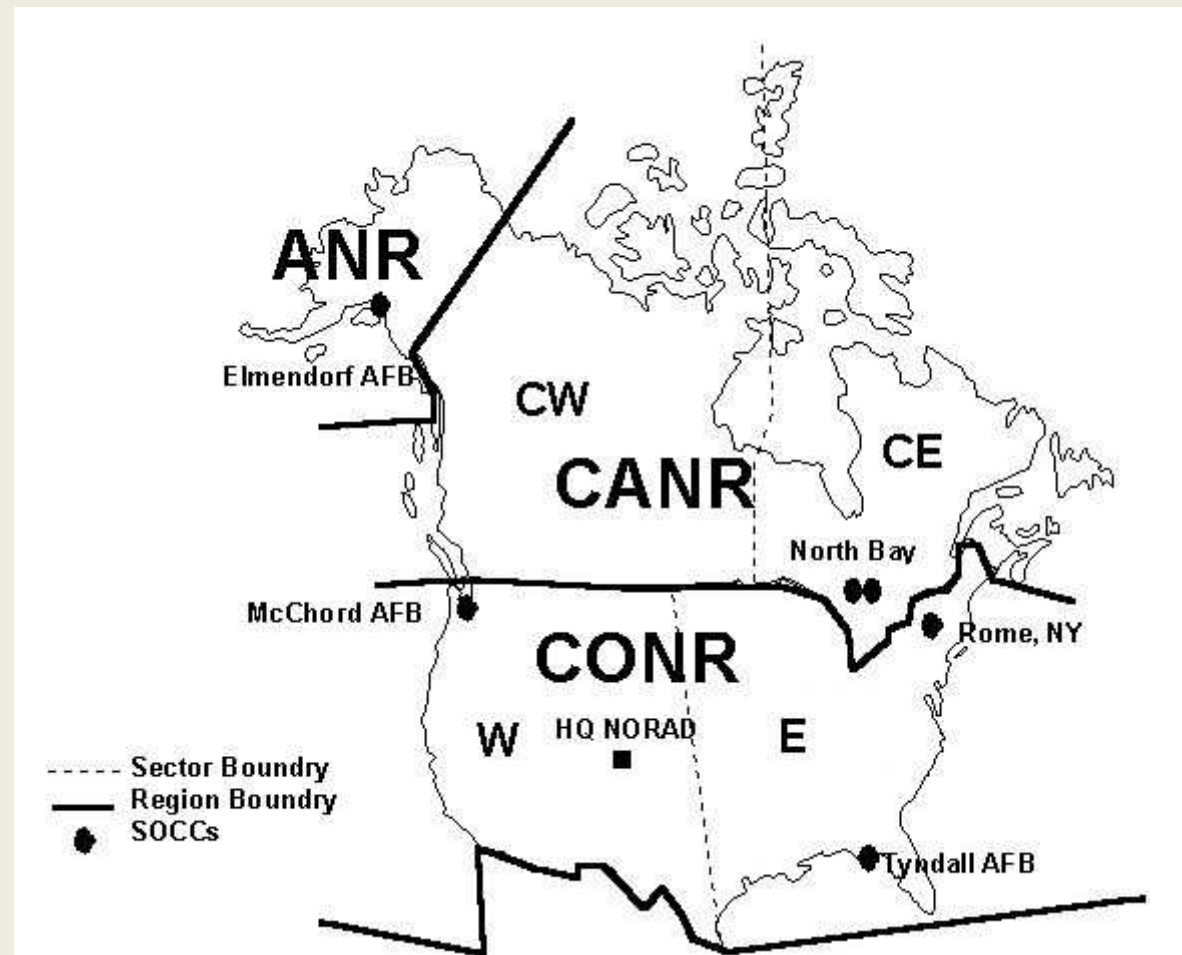
Original: RIM-161A

Homeland Defense/NORTHCOM



- **NORAD**
- **Component Commands**
 - ❖ **Air Force**
 - ❖ **Navy**
 - ❖ **Army**
- **Ballistic Missile Defense**





NORAD

Deployed Missile Forces

Current fielded systems

ARMY

- Patriot
- THAAD
- 3-stage GB interceptor, operational but still under “emergency operational” status

NAVY

- AEGIS (radar, weapons, C3 Battle System
- Standard Missile II, III (ships), SM 6 (SM II- AMRAAM , ships)

AIR FORCE

- BMEWS (upgraded)
- SBX-radars (deployable)
- Satellites (deployed)

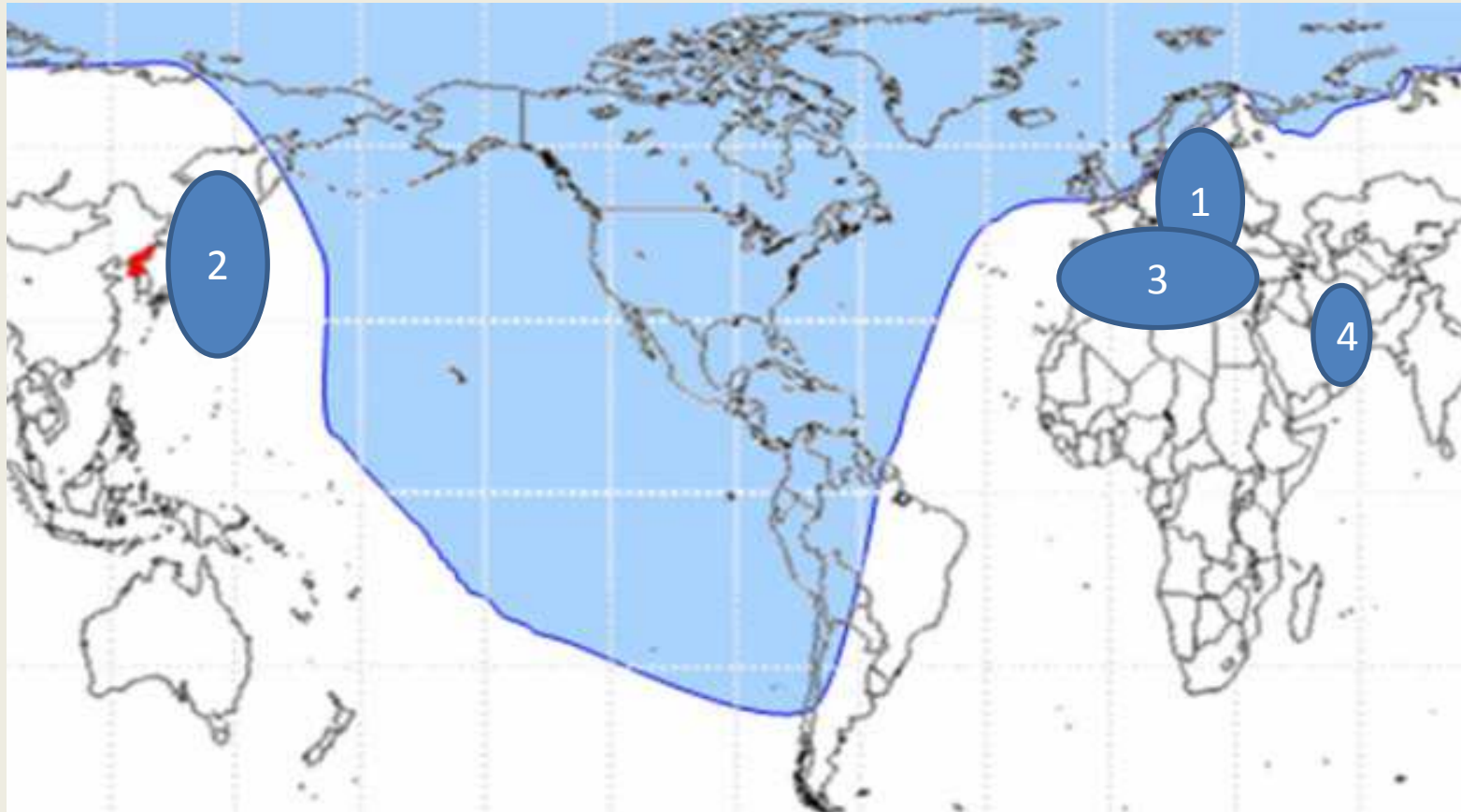
EUCOM/NATO (initial operation 2018)

- Standard Missiles Ground Based (“Aegis Ashore”) & C3 ISR



PROTECTION AGAINST ICBM ATTACKS FROM NORTH KOREA.

With ground-based interceptors fielded in Alaska and California, land-based radar in Alaska and Japan, and sea-based Radar in the Pacific, the United States can defend the shaded areas from any future long-range missile attack from North Korea



PROTECTION AGAINST OTHER ATTACKS :

With ground-based interceptors fielded in Europe (1) and Japan (2), and sea-based interceptors based in the Mediterranean (3) and CENTCOM (4), the United States can defend additional areas from any missile attacks aimed at US forces and allies.

ARMY NBMD Organization

Command for Training, Doctrine, Manning, Organizing, Combat Readiness. ADA Command & School, Ft Sill
, OK

The Army divided its Air/MD forces into three structural organizations:

- ***US Army Space and Missile Defense Command*** (for Mid Course Defense systems)
- ***US Army Air Defense Forces (Combatant Commands)***
(for Mobile & Tactical missile systems)
- ***US Army Air Defense Artillery***
(Troop systems; Stinger, Redeye Plus/MANPADS, other tactical short range missiles, guns, radars and fire director systems for such weapons)



US Army Space and Missile Defense Command

US Army SMDC

- **SMDC Headquarters / Force Development Integration Center** in [Redstone Arsenal, Alabama](#)
- [1st Space Brigade](#), [Peterson Air Force Base, Colorado](#) – consists of 1st Space Battalion, and 53rd Signal Battalion (SATCON). 117th Space Battalion ([Colorado Army National Guard](#)) is not part of 1st Space BDE and is controlled by the Nat. Guard. However, it has a Training, Readiness, Oversight (TRO) relationship with 1st Space BDE.
- [100th Missile Defense Brigade](#) (GMD), [Peterson Air Force Base, Colorado](#)
 - **49th Missile Defense Battalion & [Alaska Army National Guard, Fort Greely, Alaska](#)**
- **U.S. Army Space and Missile Defense Command / U.S. Army Strategic Command** (Forward) located in [Peterson AFB, Colorado Springs, Colorado](#)
 - Space and Missile Defense Technical Center (SMDTC)
 - Space and Missile Defense [Battle Lab](#) (SMDBL)
- **Space and Missile Defense Acquisition Center (SMDAC)** based in [Huntsville, Alabama](#); the SMDAC comprises:
 - **High Energy Laser Systems Test Facility (HELSTF)**, at [White Sands Missile Range, New Mexico](#).
 - **U.S. Army Kwajalein Atoll/Reagan Test Site (USAKA/RTS)**, [Republic of the Marshall Islands](#)
 - **Army Space Program Office (ASPO)** in [Alexandria, Virginia](#)
 - **Joint Land Attack Cruise Missile Defense Elevated Netted Sensors Project Office (JLENS)** based in Huntsville, Alabama^[1]
 - **Ballistic Missile Targets Joint Project Office (BMTJPO)** based in Huntsville, Alabama

Mid Course Systems

- 2018: Fort Greely: 40 interceptors
- VAAFB: 4 interceptors
- 2020: East Coast 12 interceptors



Selected Sites:
Camp Ravenna, OH
Fort Custer, MI
Fort Drum, NY
Portsmouth Training Area, MA

2018 FOC



2012 OC



2008 IOC

9th Air and Missile Defense
Command
Fort Shafter, HI

Fort Greely, AK

100th Missile
Defense Brigade (P)

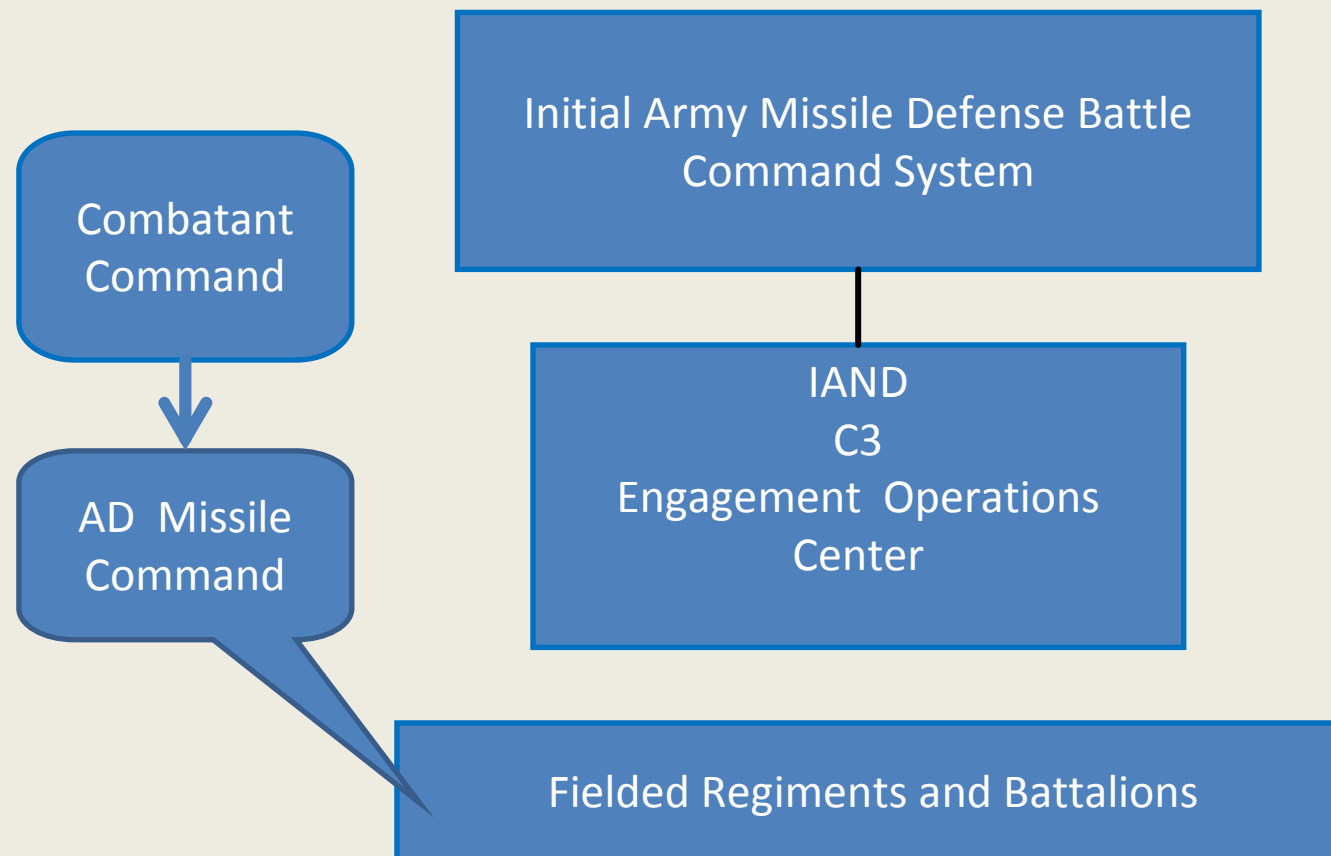
Testing
Evaluating
Assessing

- 49th Missile Defense Battalion (Prov.)
- Field One
 - Flight A 10 missiles
 - Flight B 10 missiles
 - Flight C 10 missiles
- Field Two : Under construction for 12 more missile silos
2018: 40 missiles in silos

TACTICAL FORCES



Army BM Defense Weapon C3



AD Missile Commands

- Are parts of US Army Forces Command, and
- are parts of Combatant Commands
- Organize C4ISR, regional issues, like coordination with other forces, battle planning, directing fire zones, maintain situation awareness and cooperation with NATO, other allies, war gaming, manning, training etc.
- RoE








Army Air & Missile Defense Command

Command	SSI	Garrison	Subordinate to/ corps or army
<u>32nd Army Air & Missile Defense Command</u>		<u>Fort Bliss</u> TX	<u>FORSCOM</u>
<u>94th Army Air & Missile Defense Command</u>		<u>Fort Shafter</u> HI	<u>United States Army Pacific</u>
<u>10th Army Air & Missile Defense Command</u>		<u>Kaiserslautern</u> , Germany	<u>United States Army Europe</u>
<u>263d Army Air & Missile Defense Command</u>		<u>Anderson</u> SC	<u>South Carolina Army National Guard</u>

Air Defense Artillery Brigades

- One ADA Brig per COMCD
- Are combat organizations
- Provide AD and MD for deployed/employed troops
- Size of ADA Brig depends on terrain, geography, hostile capabilities

Air Defense Artillery Brigades

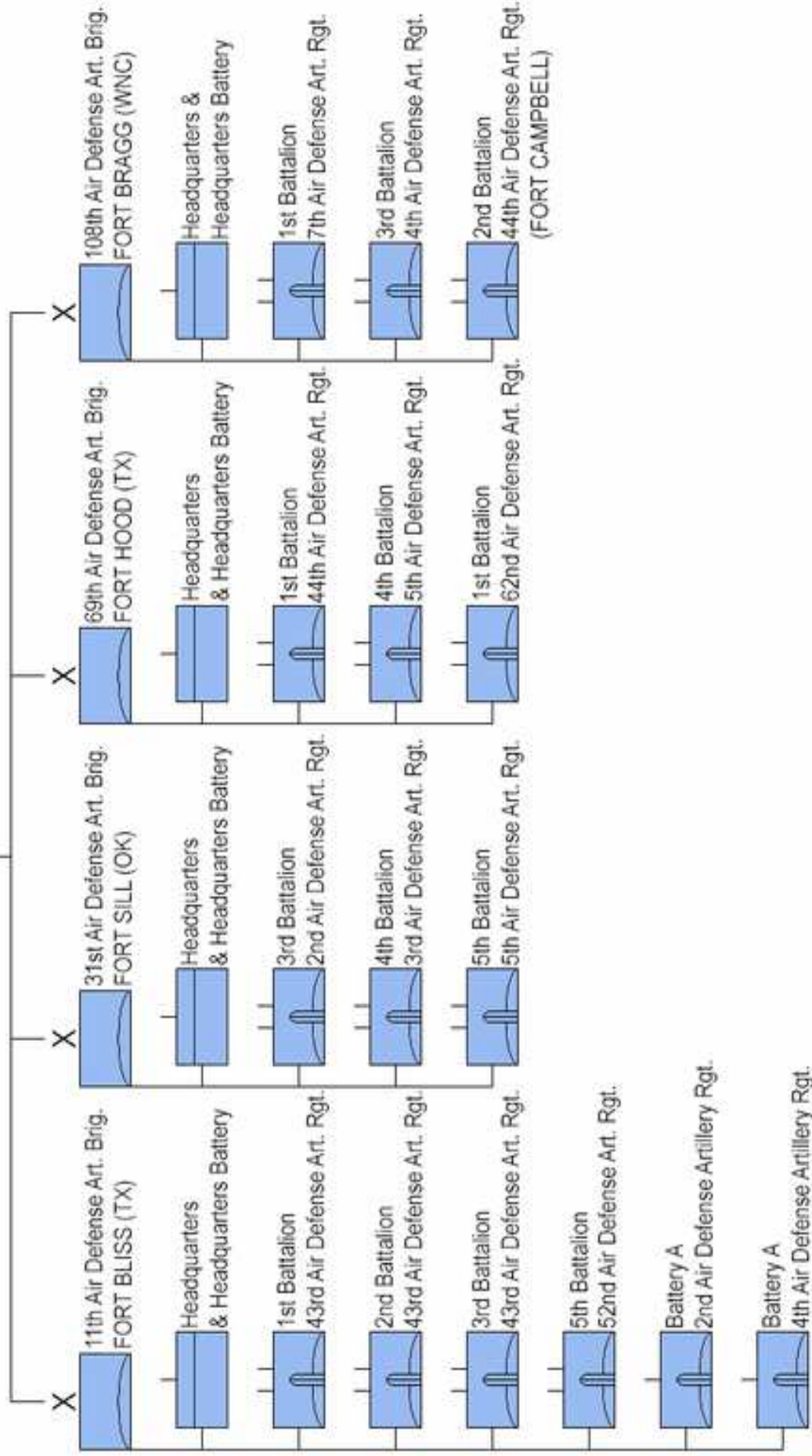
Brigade	SSI	Subordinate to/ garrison	Component
6th ADA Brigade (ADA School)		Fort Sill	Training and Doctrine Command
11th ADA Brigade		Fort Bliss	32nd Army Air & Missile Defense Command
31st ADA Brigade		Fort Sill	32nd Army Air & Missile Defense Command
35th ADA Brigade		South Korea	Eighth United States Army 94th Army Air & Missile Defense Command ^[5]
108th ADA Brigade		Fort Bragg Fort Campbell	32nd Army Air & Missile Defense Command
164th ADA Brigade			Florida ARNG
174th ADA Brigade			Ohio ARNG



32nd Army Air & Missile Def. Com.

FORT BLISS (TX)

Headquarters &
Headquarters Battery





11th Air Defense Artillery Brigade

- **Headquarters and Headquarters Battery**
- **Battery A, [2d Air Defense Artillery Regiment](#)** THAAD
- **Battery A, [4th Air Defense Artillery Regiment](#)** THAAD
- **1st Battalion, 43d Air Defense Artillery Regiment** Patriot
- **2d Battalion, 43d Air Defense Artillery Regiment** Patriot
- **3d Battalion, 43d Air Defense Artillery Regiment** Patriot
- **5th Battalion, 52d Air Defense Artillery Regiment** Patriot

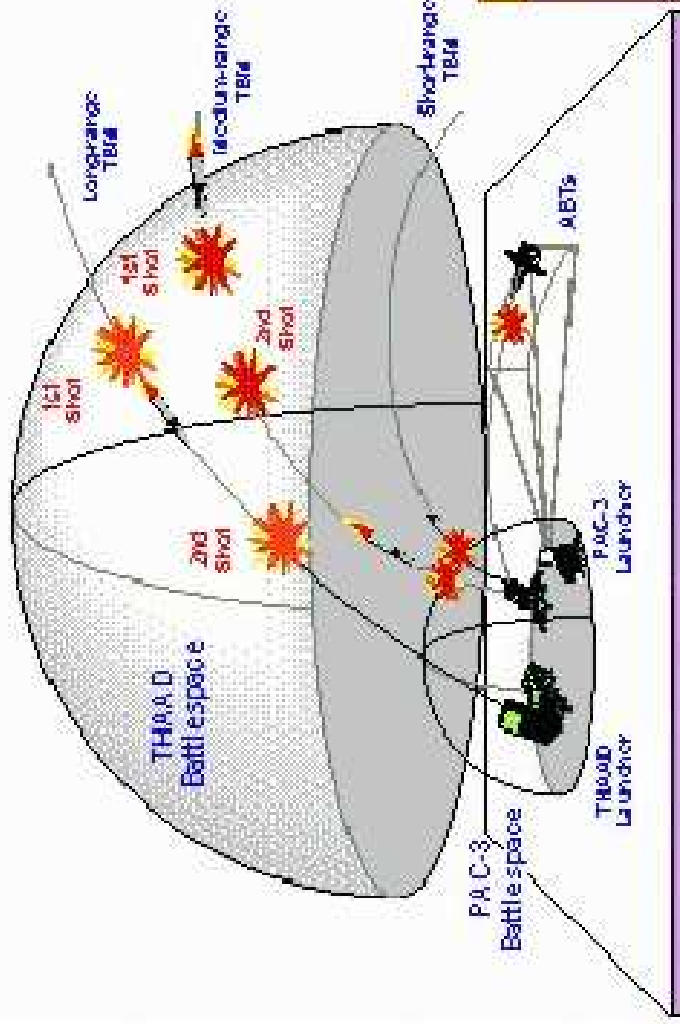
TERMINAL HIGH ALTITUDE AREA DEFENSE

THAAD



THAAD MISSION / SYSTEM DESCRIPTION

- Upper Tier Of Two-tiered TBM Defense
- Exo And Endo Intercepts Using Hit-To-Kill
- Utilizes THAAD X-band Radar
- Interoperable With Other Army And Joint Systems
- Air Transportable



Legend

THAAD -	Theater High Altitude Area Defense
PAC-3 -	PATRIOT Advanced Capability 3
ABT -	Air Breathing Threat
TBM -	Theater Ballistic Missile

THAAD Provides Effective Defense Against TBM Threats

Procurement

- ☐ First two Batteries fielded at Fort Bliss, Texas. Total hardware for Batteries #1 & #2 includes six Launchers, two Fire Control & Communications components, two AN/TPY-2 Radars, and 48 Interceptors. Delivered 50th operational interceptor in 2012.
- ☐ Batteries #3 and #4 hardware began delivery in 2013.
- ☐ Battery #5 on contract in 2012 with delivery and fielding to start in 2014.

Fielding

- ☐ Activated first three THAAD Batteries in 2008, 2009, and 2012.
- ☐ Received Conditional Materiel Release of two Batteries and transition of operations to the Army in February 2012.
- ☐ New Equipment Training (NET) for Battery #3 began in 2013.





US Navy: Air & Space Defense

- Fleet Defense, Amphibious Campaign Protection
- Protection of Naval Installations
- SM 2, SM 3, SM 6, other systems ashore and afloat; Laser, Close-In Ship protection systems
- C4ISR

US Navy: Aegis

Responsible for:

- AEGIS program and implementation, training and combat readiness
 - Protection of naval forces
 - Protection of US intervention forces and allied operations
- AEGIS Capabilities range from interception of all tactical and strategic threats,
- but, S-band ship radar **AN/SPY-1 D(V)** is currently not strong powerful enough to provide guidance for capability of next generation SM-3 missiles, also there is a
- software & hardware upgrading required
 - 3.6.1** is operating the SM III;
 - 4.0.X** is operating Block 1A and SM III Block 1B;
 - 5.0** is used by SM III Block IIA and land based systems

Engagement Capability

- a) Defeats short- to intermediate-range, unitary and separating, midcourse-phase, ballistic missile threats with the Standard Missile-3 (SM-3), as well as
- b) short-range ballistic missiles in the terminal phase with the SM-2.
- c) Fully operational: SM-3 Block IA, SM-3 IB (2015): 27 ships operational, 7 more 2014/15.
- d) Required for a more successful defense: SM-3 Block IIB
- e) Required Kill Probability against a typical target better than 50%, currently accomplished 25 to 45%.

Average therefore:

Kill Probability: SM-3 B1A... 70% if 2 are fired over full op-range

SM-3 1B... 77% if 2 are fired over full op-range
(which is 20% better than SM-3B1A)



NORTHCOM / Naval Combatant Command, former 1st Fleet,
3d Fleet and 2d Fleet, TFs with Surface Strike Groups;
Cruisers and Destroyers with BMD capabilities (AEGIS and
SM II, SM III)



5th Fleet: TF 50
Cruisers and Destroyers with BMD capabilities (AEGIS
and SM II, SM III)



6th Fleet: TF 60, Cruisers and Destroyers with BMD capabilities (AEGIS and SM II, SM III)
In 2014 , 4 additional DD with advanced AEGIS SM III Block 1B, based in ROTA, Spain



7th Fleet: Surface Strike Groups , TF 70 , 4 CSG, appox. 20 Cruisers and Destroyers with BMD capabilities (AEGIS and SM II, advanced SM III



US BMD in NATO Region

- UK: Fylingdales Moore BMEW station (USAF)
- Poland: AN/TPY-2 (Army)
Patriot PAC 3 (Army)
SM III Block IB (latet on Block IIB)
- Romania: AN/TPY-2 (Army)
SM III Block 1B (24 missiles)
SM III Block IIA
Patriot PAC 3 (Army)
- Bulgaria: Patriot PAC 3 (Army)
- Turkey: AN/TPY-2 (Army)
- Germany: Ramstein AB. US/NATO/EUCOM BMD Defense Command (USAF, Army, Navy)
- Spain: BM Defense Systems (4 DDG, Navy)
- Israel: AN/TPY-2 (Army)
- Jordan: Patriot (Army)

The first BMD-certified ships were active in the western Pacific but, since March 2011, ships have been carrying out anti-missile patrols in the European theater.

As of the end of 2013, 30 US warships — five cruisers and 25 destroyers — have been modified as BMD ships, along with four Japanese destroyers. Four US destroyers are transferring to Rota, Spain, to provide a permanently forward-based BMD presence. USS Donald Cook, the first ship, arrived in Rota on Feb. 11, and the USS Ross will follow later this year. The USS Carney and USS Porter will transfer to Spain in 2015.

The deployment of the ships, along with SM-2 Block IV and SM-3 Block IA Standard missiles and land-based X-band radars, constitute **Phase I** of the **European Phased Adaptive Approach**, able to take on intermediate-range ballistic missiles.

Aegis Ashore (I)

- This system is the land-based version of the Aegis combat system, is a collection of phased-array radars, fire control directors, computers and missiles that, installed on US Navy warships and those of its allies, is able to defend wide areas from enemy attack.
- Aegis systems routinely are able to simultaneously track more than 100 targets.
- For more than a decade, Lockheed, Raytheon, the US Navy and the Missile Defense Agency have worked to adapt the Aegis system to take on BMD missions at sea **but also on land.**

Aegis Ashore (II)

- The *Aegis Ashore* architecture is based on a structure erected at Lockheed's Aegis facility, and is based on the superstructure of a destroyer. The diamond-shaped configuration is driven by the third floor layout where the four large SPY-1 radars are installed, just as on a ship. The floors are referred to in naval terms — a main deck with 01, 02 and 03 levels above.

Aegis Ashore (III)

- The *Aegis Ashore* concept evolved from a desire to operate a proven, ground-based BMD system in Europe that would be flexible and more agile than the larger ground-based interceptors initially planned. The installation is based on the sea-going version of the system, including a vertical launcher system with 24 SM-3 missiles.

Aegis Ashore (IV)

- **Phase 2** includes the deployment of the Aegis Ashore system in Romania to provide ballistic missile coverage for southern Europe and will also use enhanced SM-3 Block IB interceptor missiles.
- **Phase 3** includes a second Aegis Ashore site in Poland to cover northern Europe. To be operational in 2018, Phase 3 includes deployment of SM-3 Block IIA missiles that are larger and faster than previous missiles, and, according to the Missile Defense Agency, will extend the Aegis-Standard envelope to defend against intercontinental ballistic missiles.

Q & A

Raketenabwehrprogramme aus europäischer Sicht und nukleare Abrüstung

Österreichischer Workshop zur Raketenabwehr

19. Februar 2014

Götz Neuneck, IFSH, Universität Hamburg

- Nuklearwaffen und BMD, Neuere Entwicklungen
- EPAA und Russland, Simulationen
- Japan
- Einige Folgerungen

Nuclear Weapons and BMD

But with these considerations firmly in mind, I call upon the scientific community in our country, those who gave us nuclear weapons to turn their great talents now to the cause of mankind and world peace: **to give us the means of rendering these nuclear weapons impotent and obsolete**
Ronald Reagan, March 23, 1983: SDI Speech



Year	NWS	BMD	Remarks
1962	20.000 NWs	-	
1972	40.000 NWs [5NWS, Israel?]	Galosh, Safeguard	ABM-Treaty USA/UdSSR
2013	19.000 [5 NWS + 4 DFNWS]	USA: 44+24 RUS: 100 ISR: ?	+ Tactical BMD + China and India R&D
2020	??	USA, RUS, ISR, CHN; IND;...?	+ Tactical BMD

Countries with BMD Developments

Country	Strategic BMD	Tactical BMD
USA	44 GBI	Patriot,
Russia	Galosh/Gorgon	S-300/400
China	Tests	Buying S-300/400
India	Tests 2-tiered system PAD/AAD	
Japan	Against North Korea	SM 3 Aegis
Israel	ARROW Against Iran	US sponsored
Europe	(EPAA)	Aegis SM-3, THAAD, ASTER

3

Internationale Debatte / Entwicklungen

- **Nordkorea:** Erfolgreicher Start eines Satelliten (Dezember 2012)
- Stationierung eines 2. AN/TPY-2 Radars in **Japan**
- Iron Dome in **Israel:** 80% Abfangrate (mehr als zweifelhaft und mit BMD nicht vergleichbar)
- Verzicht auf SM-3 Block IIB Interzeptor
- Erhöhung der GBI-Interzeptoren an der Westküste von 33 auf 44
- Neues Kill-vehicle
- 3. /4. GBI-Abfangstellung an der Ost-küste ???
- Studien belegen, dass das Problem der Gegenmaßnahmen nicht gelöst ist

4

Benefits and Problems of BMD



- Dissuade states from acquiring BMs ?
- Defense against **unauthorized/accidental** launches
- Deter states from attack with BMs because it won't accomplish their objectives („**Deterrence by denial**“)
- Could stabilize a situation in a crisis, **Damage limitation?**
- Defense can be mandatory to ensure stability in a **Nuclear Free world**

Problems:

- Can fuel regional arms races: offense/defense-competition
- Can block further nuclear disarmament

5

BMD and Nuclear Deterrence



- **Feasibility**
- Costs
- Affordability
- Efficiency/Technology
- Crisis Stability
- Arms Control Stability

7

European „Phased Adaptive Approach“



- Emphasis on **near term threat** today, far term in the future
 - Against **large raid size**:
 - Not 2-5 attacking missiles, but now 20-50
 - Max. 100 SM-3 per ship (15-20 in reality?); 24 THAAD p. batt.
 - Low cost interceptors (\$ 9m THAAD, \$10/15 SM-3)
 - „**proven technology**“ against a „**benign** threat“
 - Distributed **sensor network** such as
 - FBX, Airborne IRST sensors, space?
- Ship-based Systems are visible and mobile, but can be positioned in many locations and can be lined-up as BMD-Barrier

8

Discussion and Events



- NATO develops “**the capability to defend our populations and territories** against BM attack as a **core element** of our collective defence” **NATO´s New Strategic Concept, 2010**
- NATO “will actively **seek cooperation on MD** with Russia”
- NATO Decisions: Action Plan, Ramstein HQ AC
- Patriot Deployment in Turkey/ IRON DOME in Gaza/Israel
- Important Studies: GAO Briefing, NAS, DSB

9

European Phased Adaptive Approach



- Announced September 27, 2009
- Focused first on near term threats to Europe from the Middle East
- Shorter range first, then longer range
- To hopefully handle „larger raids“ of 20-50 BMs
- Doctrine „Shoot-Shoot“ not „Shoot-look-Shoot“
- Four phases, but phase IV is cancelled
- Strong criticism from Russia (and China)

10

European Phased Adaptive Approach



	Intro	BMD-System	Deployment area	Directed to
I	2011	PATRIOT; THAAD; FBX, Aegis ships SM-3 Block IA ; SM-3 Block IB (4)	Mediterranean	S/MRBM
II	2015	Aegis ships; SM-3IA, SM-3IB 1 site Aegis ashore	+Land-based Romania	S/MRBM
III	2018	Aegis ships/ SM-3 IIA /B; SM-3 B 2 site Aegis ashore (2x24)	+Land-based Poland	SRBM/MRBM/IRBM(ICBM)
IV	2020 (cancelled)	Aegis ships; SM-3 IIA /B ; SM-3B 2 site Aegis ashore (2x24)	Possible only 2 land-based sites	IRBM, ICBM

11

Current Status of EPAA



- NATO declared „Interim NATO BMD Capability“ at Chicago
- 2 Aegis ships in the Mediterranean (Rota, Spain)
- NATO works on „MD Action Plan“ to determine the future need
- US Basing Agreements POL (9/2011); ROM (12/2011)
- December 2011: AN/TPY-2 Radar in Kürecik, Turkey
- US Navy plans to increase the number of ships 23 (2011) to 43(2020) with appr. 500 interceptors
- Other locations and numbers and owners are unclear
- EPAA is a political not an acquisition approach
- The architecture is still in an early phase, undetermined costs and EPAA remains an US project with US technology

12

European Phased Adaptive Approach



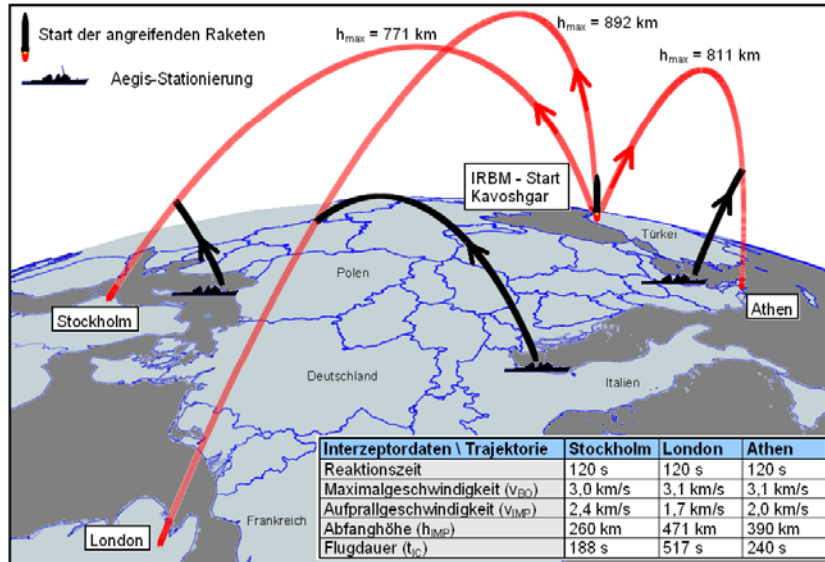
- SPY-1 Radar = ineffective [DSB, NAS]
- No viable operational concept
- AN/TP-2 Radar = ineffective
- Discrimination not effective
- Low Latency Communication is not developed
- Phase I is point Defense
- Phase II has no sensors to support the capabilities of SM-3 IB, PTSS, ABIS cancelled, no kill assessment induces Shoot-Shoot doctrine
- Phase III has no sensors or C2 to support SM-3 IIA

14

Angriff: Iran (Sejil) Abfang Aegis/MIC 8



IFSH
Institute for Peace Research
and Security Policy
at the University of Hamburg



Simulation: H.C. Gils/IFSH Study 2014

Abfangmöglichkeit MIC 8, R=120 sec



IFSH
Institute for Peace Research
and Security Policy
at the University of Hamburg

Interzeptorstortort	Ziele der jeweils erreichbaren Raketen
Südliche Ostsee	Stockholm, Berlin, Warschau, Wien
Südliche Nordsee	London, Paris, Berlin
Schwarzes Meer	Athen, Ankara, Moskau, Wien
Ägäisches Meer	Athen, Ankara, Rom, Wien
Adriatisches Meer	London, Rom, Paris, Zürich, Berlin, Wien
Balearisches Meer	Paris, Madrid

Simulation: H.C. Gils/IFSH Study 2014

Schutz Europas mit heutigen SM-3IA/B

Schutz Europas mit heutigen SM-3IA/B:

- Es werden mindestens fünf Stationierungen benötigt: Polen/Ostsee Süd, Adriatisches Meer, Mittelmeer West und Ost, Südl. Nordsee
- Alle Raketen werden erst nach Passieren des Apogäums erreicht
- Eine Erreichbarkeit von zwei Orten gibt es nur in Ausnahmefällen

Schutz Europas mit künftigen SM-3 IIA:

- Die schnelleren Interzeptoren erlauben eine Reduktion der Stationierungen
- Benötigt werden schon ab etwa 4 km/s nur noch zwei Startorte (Polen, Agäis)
- Erst der 5 km/s-Interzeptoren ermöglicht ein frühes Abfangen aller Raketen aus Rumänien. Sinnvolle Ergänzung: Stationierungen in Polen und der Adria

Simulation: H.C. Gils/IFSH Study 2014 17

Coverage of Europe against MRBMs



Defense with SM-3 Block I



Defense with SM-3 Block II

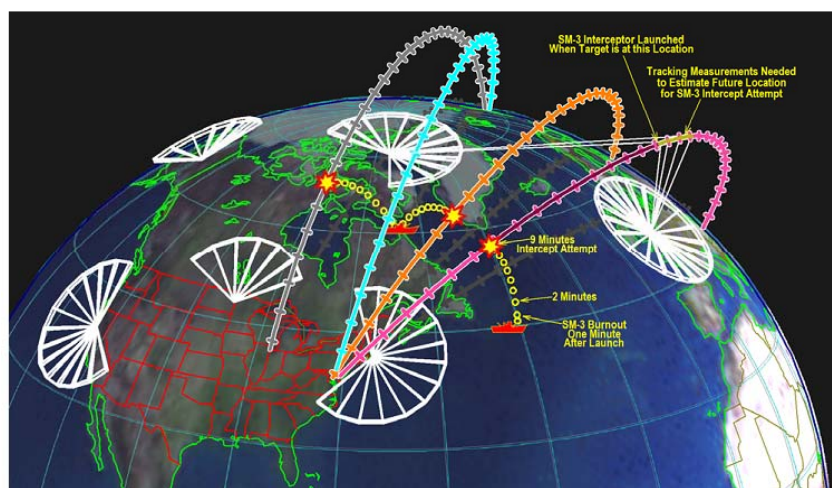
Einsatz der zukünftigen SM-3-Interzeptoren gegen iranische und russische ICBMs

- **4.1 km/s** kein Erreichen von **russischen ICBMs** auf die USA **von europ. Boden** aus möglich. Nur bei vereinzelt Zielen an der USA-Ostküste können Raketen aus dem **Iran** von Redzikowo oder s. Nordsee aus erreicht werden. Keine vollständige Abdeckung vor US-Küste
- **5.0 km/s** können **iran.** ICBMs auf alle Ziele in den USA unabhängig von der gewählten Trajektorie aus dem **europ. Nordmeer** erreicht werden. Dort stationierte ABMs hätten auch eine eingeschränkte Einsatzfähigkeit gegen russische Raketen. Stationierung von 2 Aegis-Schiffen vor den Küsten Nordamerikas könnte eine **zusätzliche Abwehrschicht** bieten.
- **5.8 km/s** können **iran. Raketen** unabhängig vom Ziel von mehreren Startorten erreicht werden, jeweils mind. einer südlich des Polarkreises. Die untersuchten Trajektorien von **Russland** in Richtung USA können in der Mehrzahl aus dem **Eur. Nordmeer**, in günstigen Fällen auch aus **Polen** und der **Ostsee**, erreicht werden. *Bei den weiter nördlich startenden ICBMs ist ein Überschießen der Abwehr aber weiterhin möglich.*

Simulation: H.C. Gils/IFSH Study 2014

19

Kinematic Capabilities of future 4.0 km/sec and 4.5 km/sec Variants of Block II Interceptors to Engage ICBMs



Source: Ted Postol

20

**National Academy of Science: Making Sense of
Ballistic Missile Defense (9/2012) Part I**



- land-, sea-, or air-based **boost-phase defense** is not feasible when timeline, range, geographical/geo-political, or cost constraints are taken into account“
- „ or **three Aegis Ashore sites** in Europe“ can provide a layered late midcourse and high-altitude defense for Europe“
- „The hard fact is that no practical missile defense system can avoid the need for **midcourse discrimination**“
- IRBM threat with **modestly sophisticated CMS** must have multiple X-Band radar and long-range IR sensors
- EPAA **Phase IV** may not the best way to improve US defense
- Precision Tracking and Surveillance System (**PTSS**) dos not appear to be justified

21

**National Academy of Science: Making Sense of
Ballistic Missile Defense (9/2012) Part II**



- **Third** East Coast MD site in NY or Maine
- **Fourth** Site in North Dakota
- **New**, smaller two-stage interceptor for the East Coast, faster than GBI
- **Development** of a new Exoatmospheric kill vehicle (EKV)
- **Development** of a new X-Band Radar system based on AN/TPY-2 and deployment at five locations
- **Development** of a new powerful radar to replace SPY-1
- **Development** of an Airborne IR Surveillance
- **Development** of a space satellite system (combination of SBIRs and STSS to replace aging DSP

22

„The current Aegis shipboard radar is inadequate to support the objective needs of the EPAA mission“.

„Radars of much more substantial operating range than the current radars on the Aegis ships will be required for the full realization of a robust regional defense“

„In some situations even the TPY-2´s superior tracking range is not adequate for a robust defense“

23

Russia´s Concerns and Responses:

- Activate EW radar in Kaliningrad,
- Deploy offensive Capabilities (Iskander)
- Equip ICBMs/SLBMs with MD penetration systems
- Defensive Capabilities for SNFs
- **N-START Follow-On?** Less than 1.000 warheads?
- Withdraw from **N-START**:

Taking into account that „strategic offensive arms of one party do not undermine the viability and effectiveness of the strategic arms of the other Party“ [Federal Law of RF on N-START, 2011

- Space, Prompt Global Strike, New arms race?

24

Possible Solutions and Framework



1. Elaborate consensus on the future BM threat for NATO and Russia and find means how to curb proliferation
2. Agreement not to target Strategic Nuclear Forces
3. Data Fusion Centers and exercises
4. Exchange information on BMD technologies
5. Restrict radar location and angles
6. A **common space-based EW satellite** constellation with IR arrays (together with France and Germany)

25

Einige Schlußfolgerungen



1. BMD hat sich nur sehr langsam weiterentwickelt und wird nukleare Abschreckung nicht ersetzen
2. BMD kann nukleare Verhältnisse stabilisieren (z.B. Global Zero, Zusatzversicherung) oder destabilisieren
3. BMD unter Obama ist regional (EPAA, Pazifik, MO)
4. Die Einführung „Strategischer“ BMD kann nur „kooperativ“ gelöst werden, damit ein „Abschreckungspartner“ (sic) BMD als stabilisierend versteht.
5. Kooperation bei taktischer BMD ist möglich, wenn eine Abgrenzung gelingt und zuverlässig ist
6. Echte Kooperation bei strategischer BMD ist nur mit Early-Warning und Datenaustausch möglich
7. Die ASAT-Fähigkeit von BMD bleibt unbeachtet

26



Organizations and Missile Programs in North Korea

Markus Schiller

schiller@schmucker.de

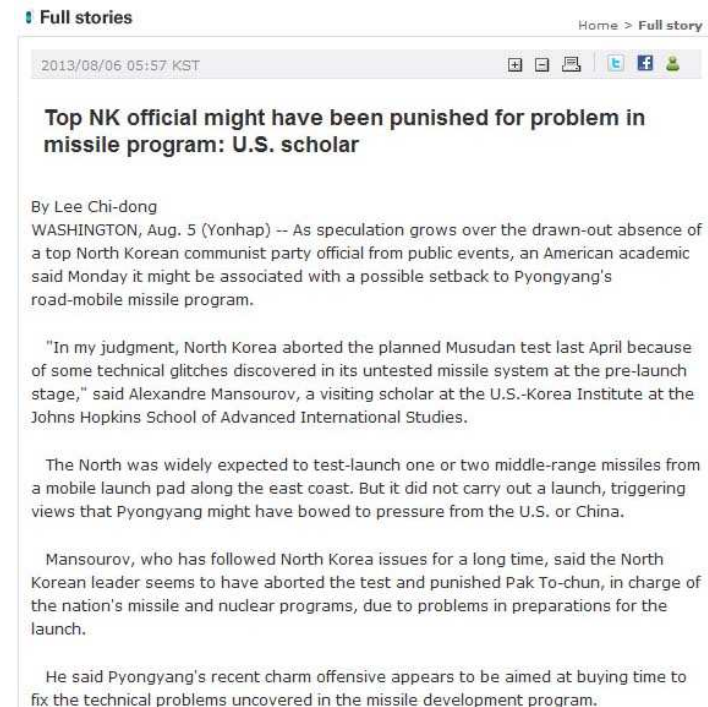
SCHMUCKER TECHNOLOGIE, Klenzestrasse 14, 80469 München

**Österreichischer Workshop zur Raketenabwehr 2014
20 February 2014, Vienna, Austria**



Organizations

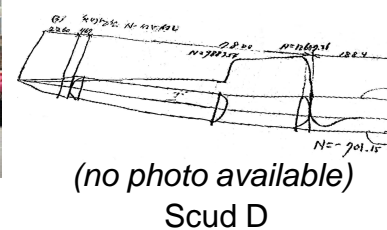
- Responsible: Korean Workers' Party (KWP) and National Defense Commission
- For military and machine-building industry (incl. nuclear and missile): KWP Secretary Pak To-chun
- Disappeared 05 to 09/2013
- Speculative reason: no Musudan launch in 04/2013



North Korean Rocket Systems



Missile	Alternative Designations	Stages	Range [km]
KN-02	Toksa	1	~100
Scud B	Hwasong 5	1	300
Scud C	Hwasong 6	1	500
Scud D	Hwasong 7/Scud ER	1	700+
Nodong	Nodong 1/Nodong-A	1	~1,000
Taepodong I	Paektusan-1	2/3	1,600+
Musudan	BM-25/Nodong-B	1	2,500+
Taepodong II	Unha-2/Paektusan-2/Unha-3	2/3	5,500+/8,500+
KN-08	Hwasong 13	3	5,000+/9,000+



Plausibility – Missile Reverse Engineering

„DPRK progress with its Scud Mod. B continued at a steady pace and the missile entered production during early 1987.“

- **Traced back to Bermudez and Carus, 1989**
(Joseph S. Bermudez Jr. and W. Seth Carus, "The North Korean 'Scud-B' Programme," Jane's Soviet Intelligence Review, Vol. 1, No. 4, April 1989, pp. 177-181)
- **Cascade of numerous citations**
- **“Well known truth” – created by single source**
- *Bermudez in 2010:*
 - *DPRK got Scud B from Soviets, transfer to Iran*
 - *DPRK can produce Scud B, but poor quality*

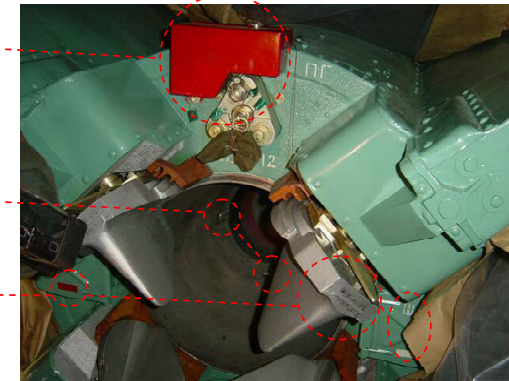
Scud B

'NK gained first missile production experiences by reverse engineering the R-17/Scud B.'

Soviet Missile



North Korean Missile



cover

plugs

markings



NK



APU vent position

Soviet



China

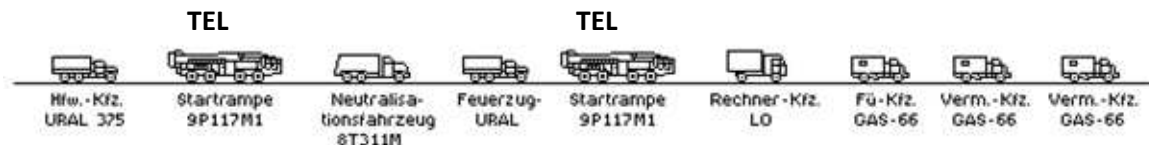


Scud B

~~*'NK gained first missile production experiences
by reverse engineering the R-17/Scud B.'*~~

- Reports of Soviet Scud transfers to NK (Jane's 1985, SIPRI 1989)
- Low failure rate of NK Scuds in Iran
- Very low test numbers in NK
- Cyrillic markings on NK Scuds en route to Yemen (2002)
- Perfect clone of Soviet Scud B (materials, markings, performance, ...)

R-17 Launch Battery (on the move; 39 personnel)



Scud C

'NK advanced the Scud B to the more capable Scud C.'

China, N. Korea secretly deliver missiles to Mideast via Cyprus The Washington Times July 2, 1991, Tuesday, Final Edition

In a related development, U.S. intelligence agencies last month spotted as many as 10 Soviet-made Scud-Cs being delivered on rail cars to North Korea. Officials are not sure why the North Koreans received the weapons, but the missiles may be part of a deal to replenish home-made Scuds that Pyongyang has exported to Syria. Israeli sources

BALLISTIC MISSILES SRBMs SS-1c Scud C 381

Армейский оперативно-тактический ракетный комплекс Р-17М (9К77) "Рекорд"

Одновременно с вертолетными комплексами шла модернизация Армейский оперативно-тактический ракетный комплекс, в частности для них разрабатывали новые варианты самоходных пусковых установок. В 1963 году СКБ-2 Ленинградского Кировского завода были разработан стартовый агрегат «объект 816» с массой 38 т, тогда же на заводе изготовили опытный образец. Еще в этом же году СКБ-2 разработала проект другой СПУ «объект 817» с массой 38 т, она имела собственный кран для загрузки ракет. На Кировском заводе была построена опытная партия этих машин. Но оба агрегата так и не стали серийными образцами, наступало время колесных пусковых установок для такого типа ракет.

В 1964-1968 гг. специалистами ОКБ завода №235 (гл. конструктор Е.Д.Раков) Западно-Сибирского Совнархоза были проведены опытно-конструкторские работы под шифром «Рекорд» по модернизации ракетного комплекса 9К72 с ракетой Р-17 (8К14). Целью этой разработки были увеличение дальности стрельбы и времени хранения ракеты в заправленном топливом состоянии, при минимальном изменении габаритов и массы ракеты. Работа проводилась ОКБ воткинского завода №235 в инициативном порядке параллельно с разработкой в НИИ-1 (МИТ, гл. конструктор А.Д.Надирадзе) твердотопливной ракеты "Темп-С".

В результате этих работ была разработана документация комплекса Р-17М с ракетой 9М77 с гарантийным сроком хранения в заправленном состоянии до 5 лет. За счет применения более

SS-1c Scud C

Sources are:	HRST 75	AWST 82	JWS 82
AWST 82	US DESIGNATION		
	SS-1C		
AWST 82	NATO CODENAME		
JWS 82	Scud C		
AWST 82	OTHER DESIGNATION		
JWS 82	KY-3 Scud		
	RANGE		
AWST 82	m	nm	km
JWS 82	450		c. 450
	CEP		
AWST 82	ft	m	nm
JWS 82			
	HEAD TYPE		
AWST 82	nuclear	conven	chem
	yes		
	LENGTH		
AWST 82	in	ft	m
		38	11.58
	DIAMETER		
AWST 82	in	ft	m
		3.0	0.91
	NUMBER OF STAGES		
AWST 82	1		
	TYPE OF PROPULSION		
AWST 82	solid		
	DEPLOYMENT BEGAN		
JWS 82	1965 First deployed.		
	CARRIERS		
HRST 75	wheeled carrier		
AWST 82	Wheeled transporter-erector.		
	RELATION TO OTHER MISSILES		
JWS 82	"The existence of a longer range Scud C was confirmed in a US Armed Services Committee reference in hearings of April 1978 to the KY-3 Scud, when it was stated that this version was first deployed in 1965. It was added that the later version has a longer range than Scud B, but a lower CEP accuracy".		



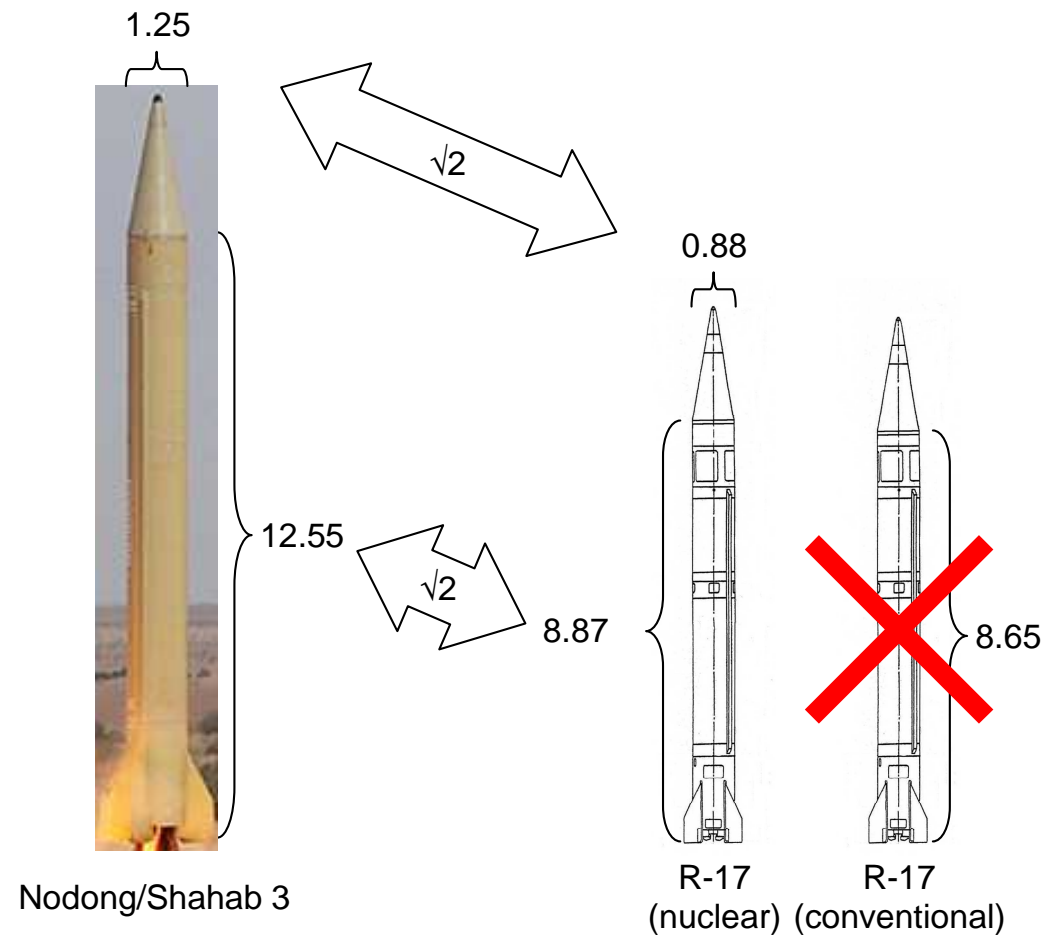
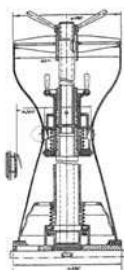
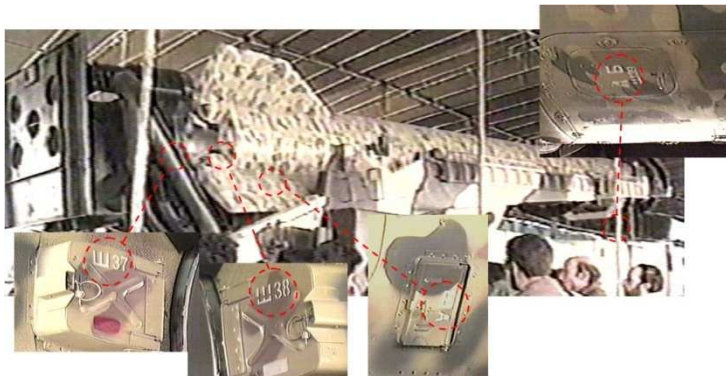
Scud C

'NK advanced the Scud B to the more capable Scud C.'

- Soviet shipment of Scud C to North Korea (Washington Times 1991)
- Insufficient test launch numbers
- Cyrillic markings on NK Scuds en route to Yemen (2002)
- Scud B reverse engineering not successful – no experience!
- Scud C is 1960s Soviet design, missile designation R-17M/9K77, complex designation “Рекорд” (“Rekord”)
- Existence already confirmed at U.S. hearings in 1978

Nodong

'NK developed an up-scaled version of the Scud B.'



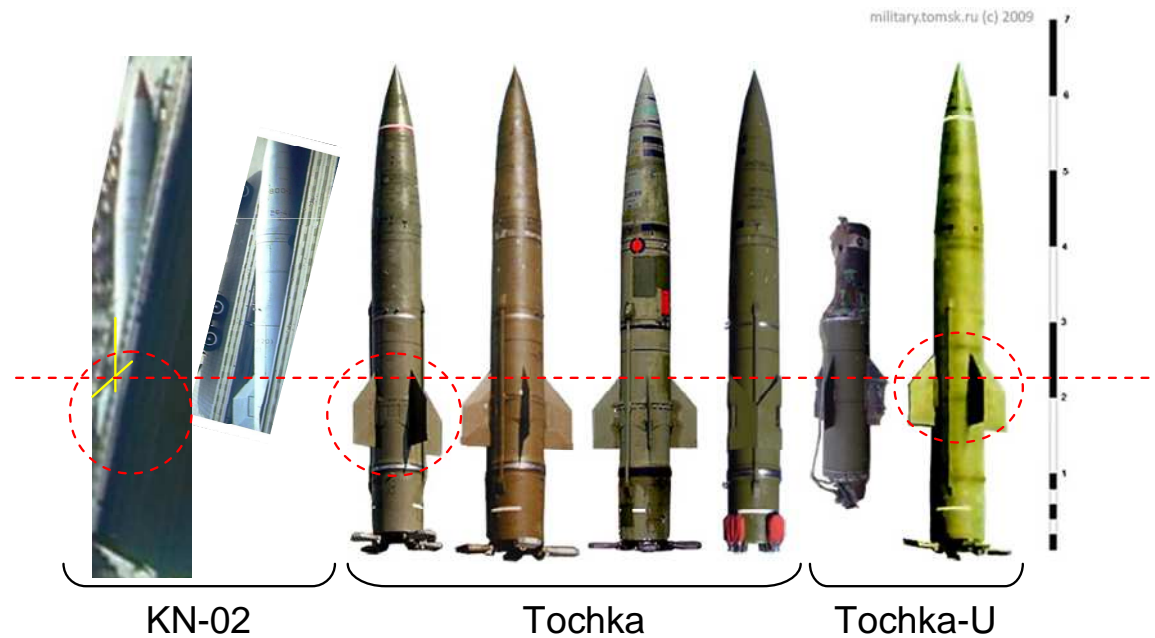
Nodong

'NK developed an up-graded version of the Scud B.'

- Old design (aerodynamics, guidance, operations, ...)
- Insufficient test launch numbers
- Cyrillic markings on Nodong in Iran 1998
- No Scud C design
- No experience from Scud B RE and Scud C development!
- Dimensions equivalent to nuclear(!) Scud B
- Soviet origin of Nodong/Shahab 3 engine confirmed by two different Russian experts

KN-02

*‘NK reverse-engineered an improved version
of the Russian SS-21/OTR-21/Tochka.’*





KN-02

~~*'NK reverse-engineered an improved version
of the Russian SS-21/OTR-21/Tochka.'*~~

- Exact “copy” of Russian OTR-21/SS-21/Tochka
- No NK experience in solid propulsion technology (except for FROG?)

Scud D

‘NK advanced the Scud B to the more capable Scud D.’



- Very few information available
- Insufficient launch numbers
- No experience from Scud B, Scud C, Nodong
- “Scud D in Syria with terminal guidance” –
‘Scud D/SS-1e’ designation for Soviet/Russian R-17VTO/Aerofon

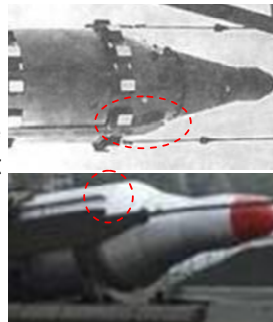
Taepodong I

*‘NK developed a long range missile/satellite launcher
based on experience gained by Scud B, Scud C, Nodong.’*

- Only one launch (almost successful)
- No NK experience from Scud B, Scud C, Nodong – TD1 out of nothing?

Musudan

'NK developed an improved version of the Soviet SS-N-6/R-27.'



cable
duct
position

Уже в 1964 г. рассматривались и предлагались варианты с увеличенной длиной одноступенчатой и двухступенчатой ракеты типа Р-27, позволявшие повысить дальность стрельбы при использовании двигателей и технологий ракет Р-27 и Р-27К.

В первой половине 1965 г. обосновывалось, что при удлинении ракеты Р-27М комплекса Д-5М на

БАЛЛИСТИЧЕСКИЕ РАКЕТЫ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК


Основою для возмещения, выделяемого на расширение производственной мощности, является прибыль от реализации ИРП. По этому, прогнозируя развитие отрасли, следует учитывать изменение в валовом и чистом продукте в базисном и в исследуемых годах (125–230), как следствие (по безальтернативному варианту разработчиков) и за счет расширения производственной мощности (по альтернативному варианту). Расчет разностного объема на валовых годах и в проценте реализации.

Во втором, численность валовых годов: по СССР – с 1967–1971 гг. до 2005 г. (в состав ИРП – 30 разностей).

В течение, особенно в карьеристический период, человек накапливает карьерный капитал, который может быть использован в различных целях. А.В. Заварзин выделяет три цели карьеры: А-1 — развитие (средняя оценка 1966 г. — 1,3; 1970 г. — 1,4; 1976 г. — 1,5); А-2 — достижение (средняя оценка 1966 г. — 1,3; 1970 г. — 1,4; 1976 г. — 1,5); А-3 — уход, уходимость (средняя оценка 1966 г. — 1,3; 1970 г. — 1,4; 1976 г. — 1,5) (по данным автора).

В частности, результаты исследования в отношении карьеры в возрасте 40 лет свидетельствуют о том, что карьеристический период по-прежнему является наиболее значимым (средняя оценка 1966 г. — 1,3; 1970 г. — 1,4; 1976 г. — 1,5).

Таким образом, в карьеристический период человек накапливает карьерный капитал, который может быть использован в различных целях. А.В. Заварзин выделяет три цели карьеры: А-1 — развитие (средняя оценка 1966 г. — 1,3; 1970 г. — 1,4; 1976 г. — 1,5); А-2 — достижение (средняя оценка 1966 г. — 1,3; 1970 г. — 1,4; 1976 г. — 1,5); А-3 — уход, уходимость (средняя оценка 1966 г. — 1,3; 1970 г. — 1,4; 1976 г. — 1,5) (по данным автора).



Геннадий Алексеевич Павлов (1925–2006). В 1943–1944 гг. – служба в армии. По окончании Челябинского политехнического института (1951) работал на Уральском автомобильном заводе. В 1955–1956 гг. – секретарь Магского горкома КПСС. В СКБ-38 с 1957 по 1962 г. – начальник цеха, секретарь парткома (1959–1961, 1968–1978), заместитель начальника (1971–1996). Участвовал в разработке и внедрении технологического процесса заливки картера. Участвовал в руководстве строительством корпусов экспериментальной базы предприятия, обьектов социально-культурной инфраструктуры. Награжден орденом Трудового Красного Знамени (1969), Орденом Славы третьей степени (1973), «Знак Почета» (1963), медалью. Лауреат премии им. В.П. Маслова.

ОКБ-205, 80 мм односторонне, ГРД - 85 мм, длина 5.77. Малом

Ракетный комплекс Д-5М с БР 4К10М

[illegible]

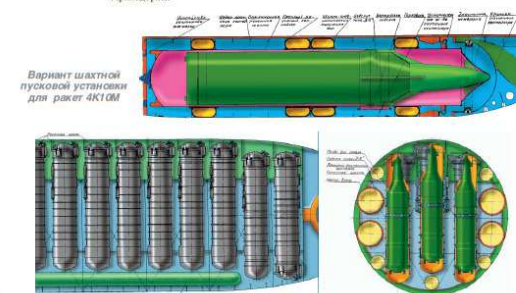
Разработчик	СКБ-385 КТОТ	трекхаземный ЖРД	
Гл. конструктор	В.П. Мазнев	Пусковая установка	
Тип комплекса	ракетный комплекс	Разработчик	СКБ-385
с баллистической ракетой с подвижным стартом для стрельбы по неподвижным береговым целям, которого		Тип	пакетная
		Размеры ПУ, м:	
		- длина	10,1
		- диаметр	1,5
		Средняя скорость полета, км/ч	3000

Корабли-носители	ПЛ пр. 687 (705Б)	Объем шахты, куб.м	28,45
Соединение	проект модернизации комплекса Д-5	Число ракет	1
Дальн. стрельбы, км	3600-4000	Условия старта:	
Точность стрельбы (КВО), м	2000-3000	- скорость ПЛ, узл	до 5
Тип головной части:	монголообразная, термоядерная	- скорость ветра, м/с	до 20
		- волнение моря, бал.	до 3
		- высота места старта, град	0 - +85
		- температура воды, град	-20 - +36
		- температура воздуха, град	-30 - +50

Вариант шахтной пусковой установки для ракет 4К10М

[illegible]

Ракета 4K10



Проработка размещения ракетного комплекса Д-5М на атомной подводной лодке

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ МОРСКИЕ КОМПЛЕКСЫ С БАЛЛИСТИЧЕСКИМИ РАКЕТАМИ

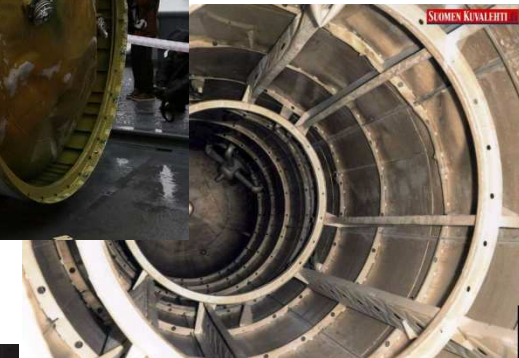
Musudan

~~*'NK developed an improved version
of the Soviet SS-N-6/R-27.'*~~

- “Development” and “deployment” without a single launch
- No previous experience with Scud B, Scud C, Nodong
- Another new reentry vehicle?
- Design not suited for road-mobile missile (structure, propellants)
- Only Musudan mock-ups observed in NK
- (Elongated SS-N-6 developed by Makeev, designation R-27M/4K10M)

TD2/Unha

*NK developed another long
range missile/satellite launcher.'*



Taepodong II/Unha

‘NK developed another long range missile/satellite launcher.’



- First observed in 1994, program initiated around 1990 or earlier
- Successful 4th flight in December 2012
- Totally different design approach than TD1, Musudan, KN-02, KN-08
- No previous experience with Scud B, Scud C, Nodong
- Very rugged design, but clever solutions
- Space launcher by design
- 25 years to success!!!

KN-08

*'They are developing
a road-mobile ICBM.'*

engine | tank



KN-08

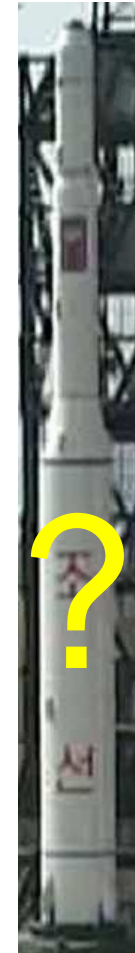
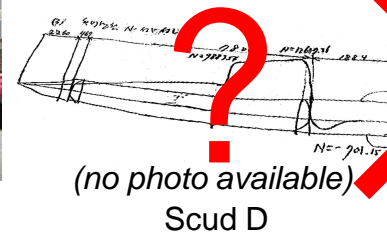
~~*'They are developing a road-mobile ICBM.'*~~

- Rumors since 2011, mock-ups in April 2012 and July 2013
- Poor quality mock-ups
- Details wrong!
- Presented technology (SS-N-6) not suited for road-mobile ICBM
 - *Propellants*
 - *Structure*
 - *Submerged engine*
- Vastly oversized TEL (120 t for ~35 t rocket)
- 25 years for Scud-tech Unha <-> few years for SS-N-6-tech KN-08

North Korean Rocket Systems

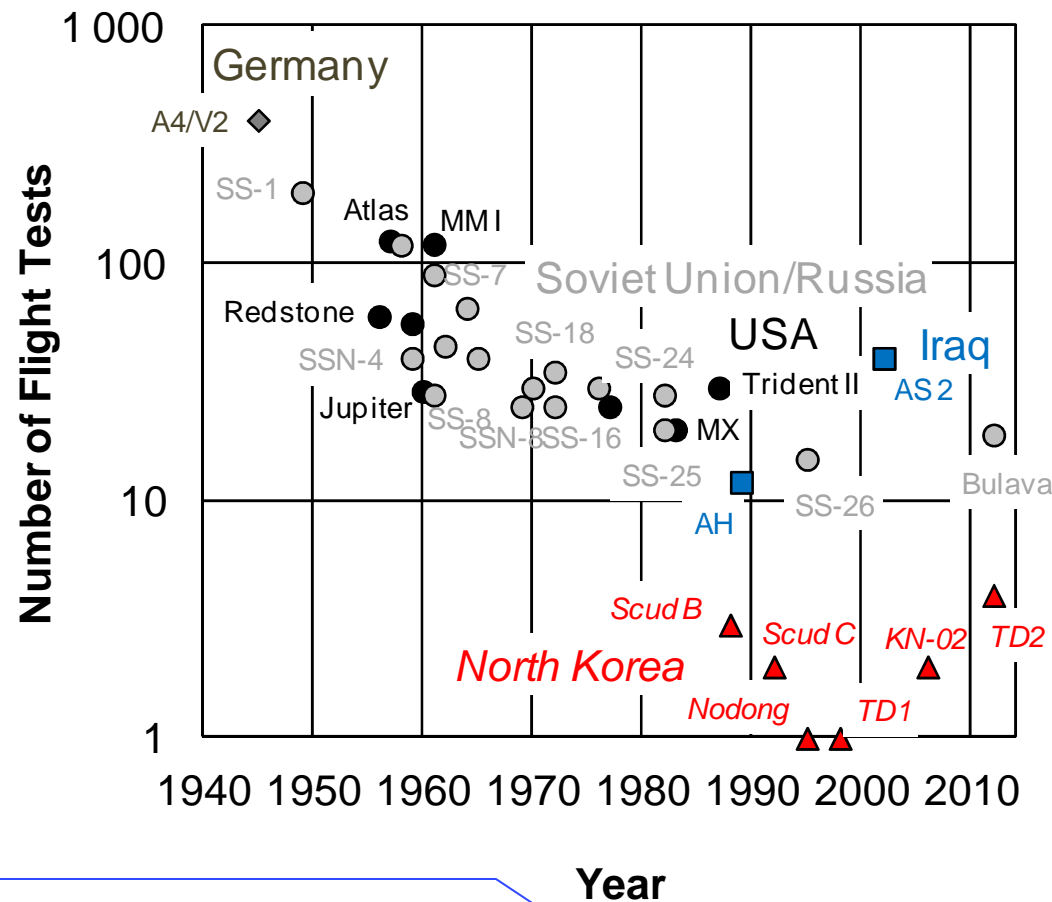


Missile	Alternative Designations	Stages	Range [km]
KN-02	Toksa	1	~100
Scud B	Hwasong 5	1	300
Scud C	Hwasong 6	1	500
Scud D	Hwasong 7/Scud ER	1	700+
Nodong	Nodong 1/Nodong A	1	~1,000
Taepodong I	Paektusan-1	2/3	1,600+
Musudan	BM-25/Nodong-B	1	2,500+
Taepodong II	Unha-2/Paektusan-2/Unha-3	2/3	5,500+/8,500+
KN-08	Hwasong 13	3	5,000+/9,000+



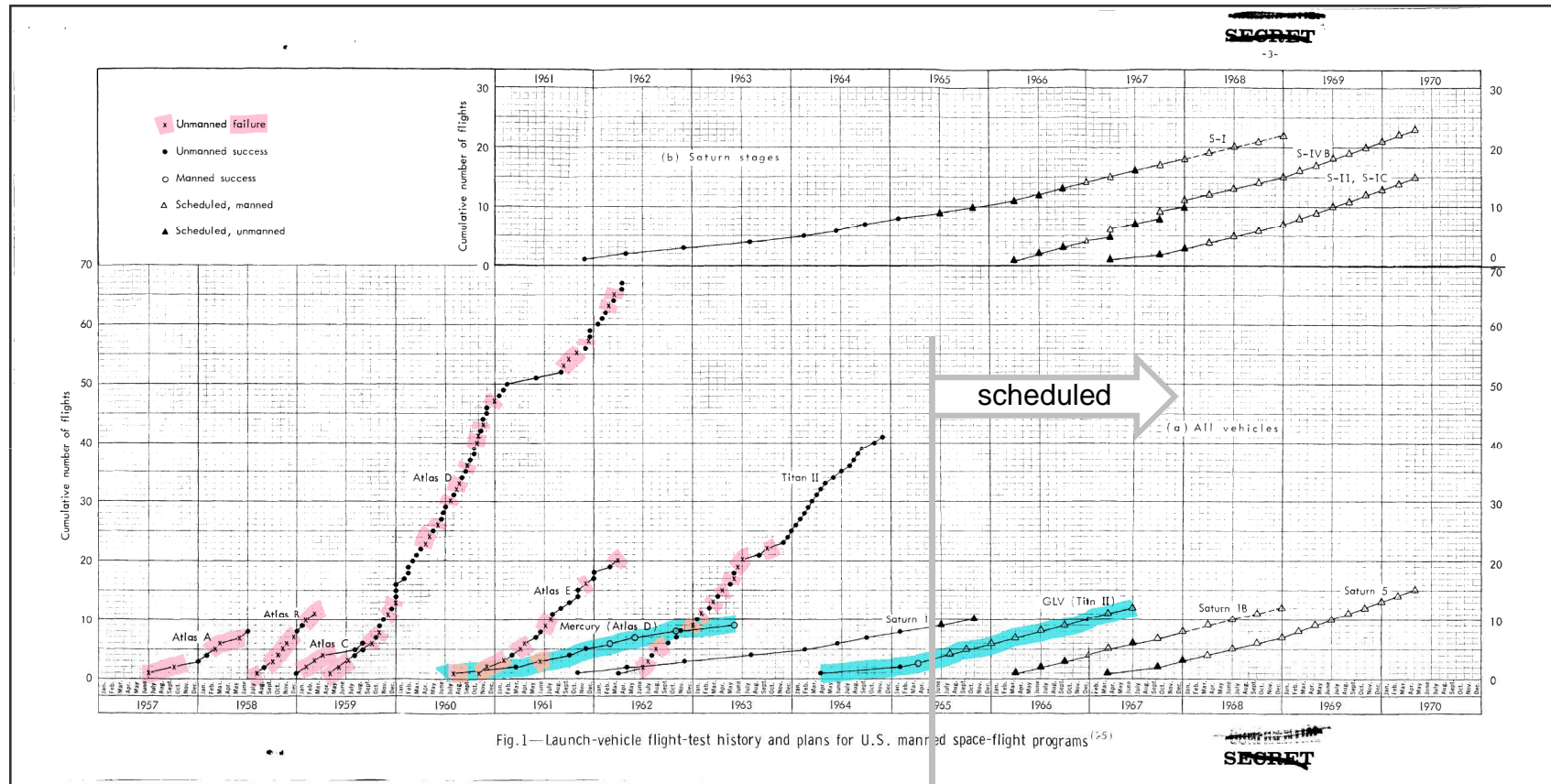
Scud C TD1 Unha-2

Missile Development Test Flights*



*Numbers represent
conducted test launches
at declared deployment
or end of development.

Organizations and Missile Programs in North Korea

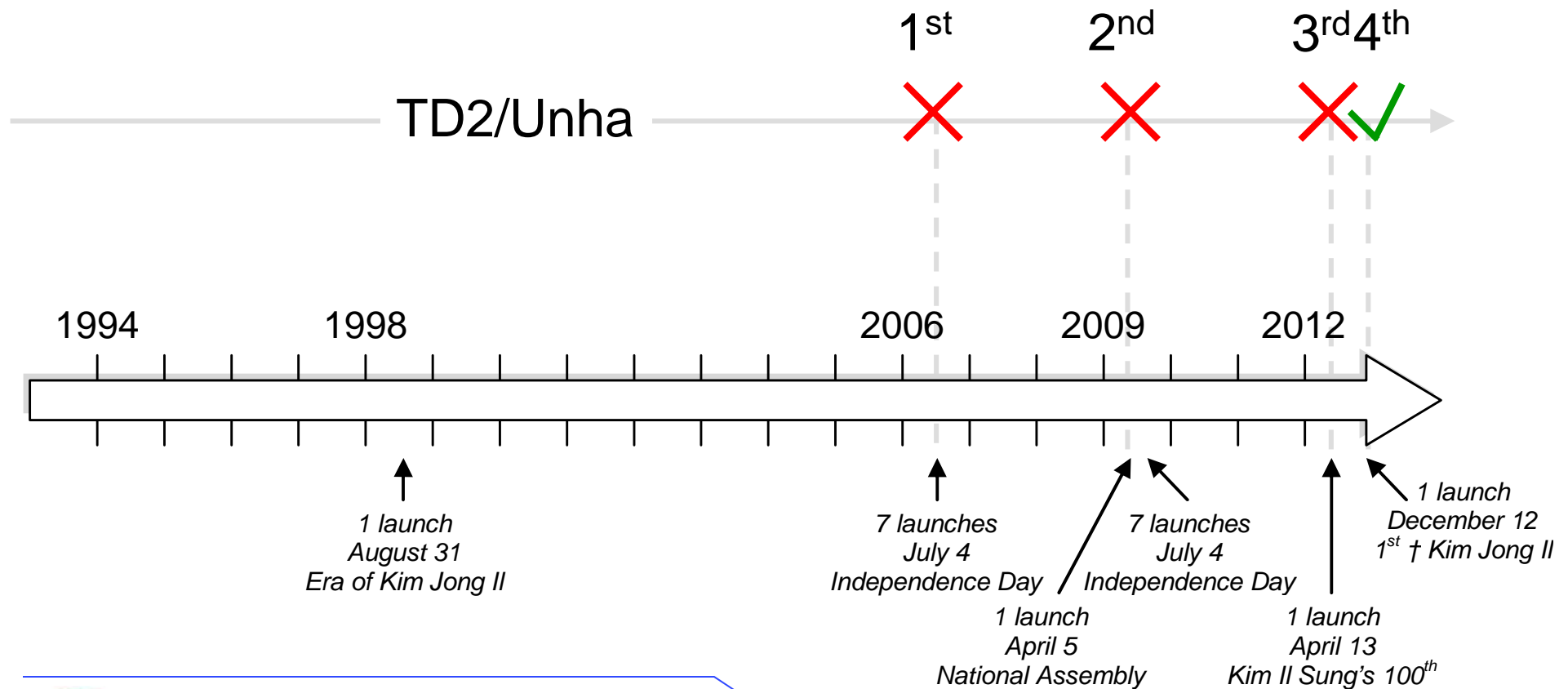


Early U.S. Rocket Program – ICBM and Space Launches

Atlas, Mercury, Titan, Saturn. From mid-1965 only scheduled launches.



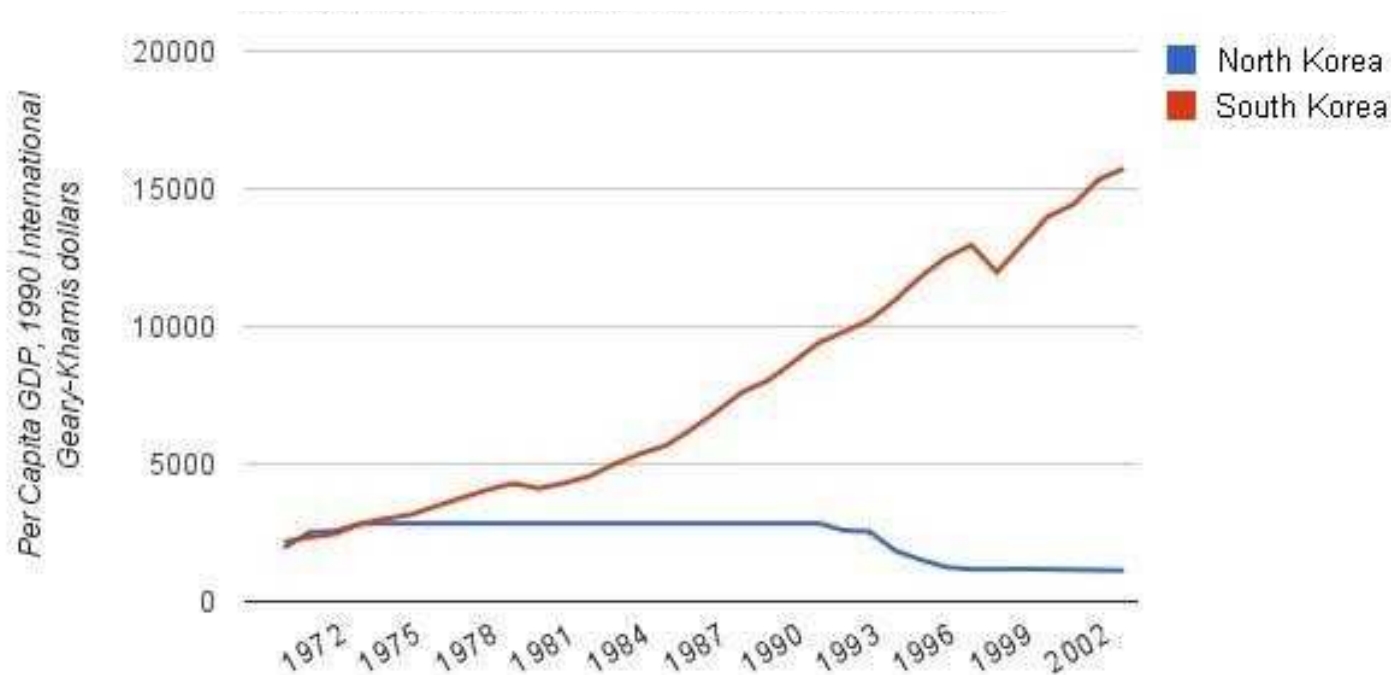
NK Launches Since 1994 (without KN-02)





North Korean Economy

Per Capita GDP, North Korea vs. South Korea, 1970-2003



According to Angus Maddison,
“Historical Statistics for the World Economy”,
compiled from various sources,
The Groningen Growth and Development Center.



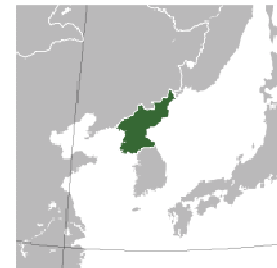
Soviet Union

Population: 290 million (1991)
GDP (PPP) est.: 30-50 % of USA
Mob. ICBM: 10 yrs (SS-16), pre-programs
Test launches: >23 (SS-N-6)
Service launches: 492 (SS-N-6)



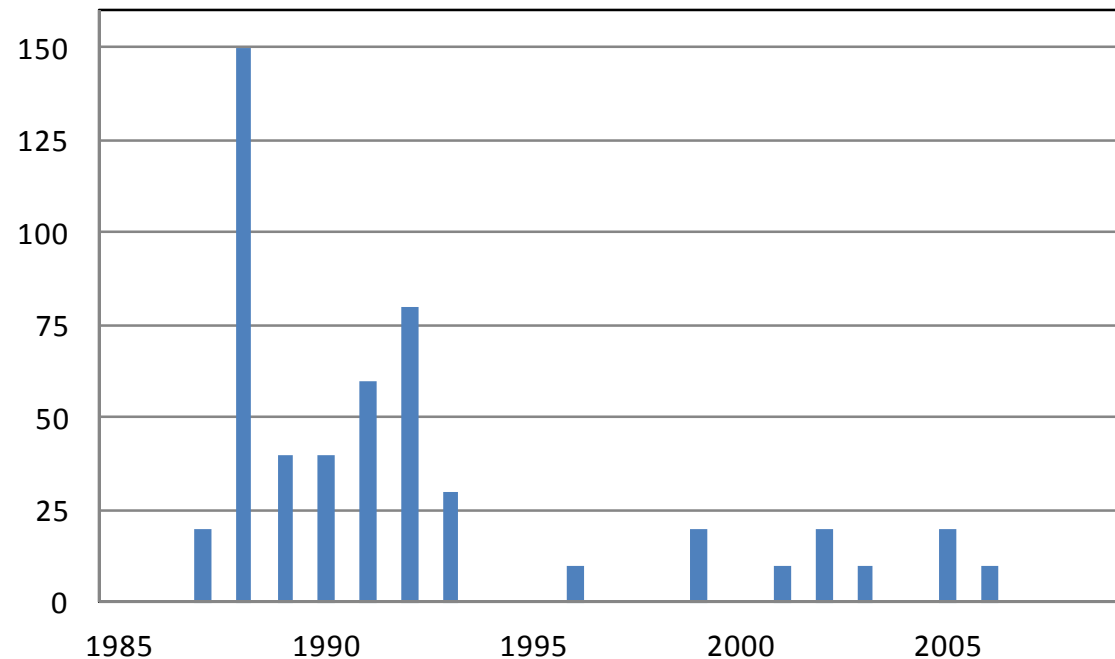
North Korea

24 million (2008)
0.3 % of USA / 30 % of Berlin
few yrs?, no pre-programs
0 (advanced SS-N-6)
0 (advanced SS-N-6)



North Korean Missile Exports

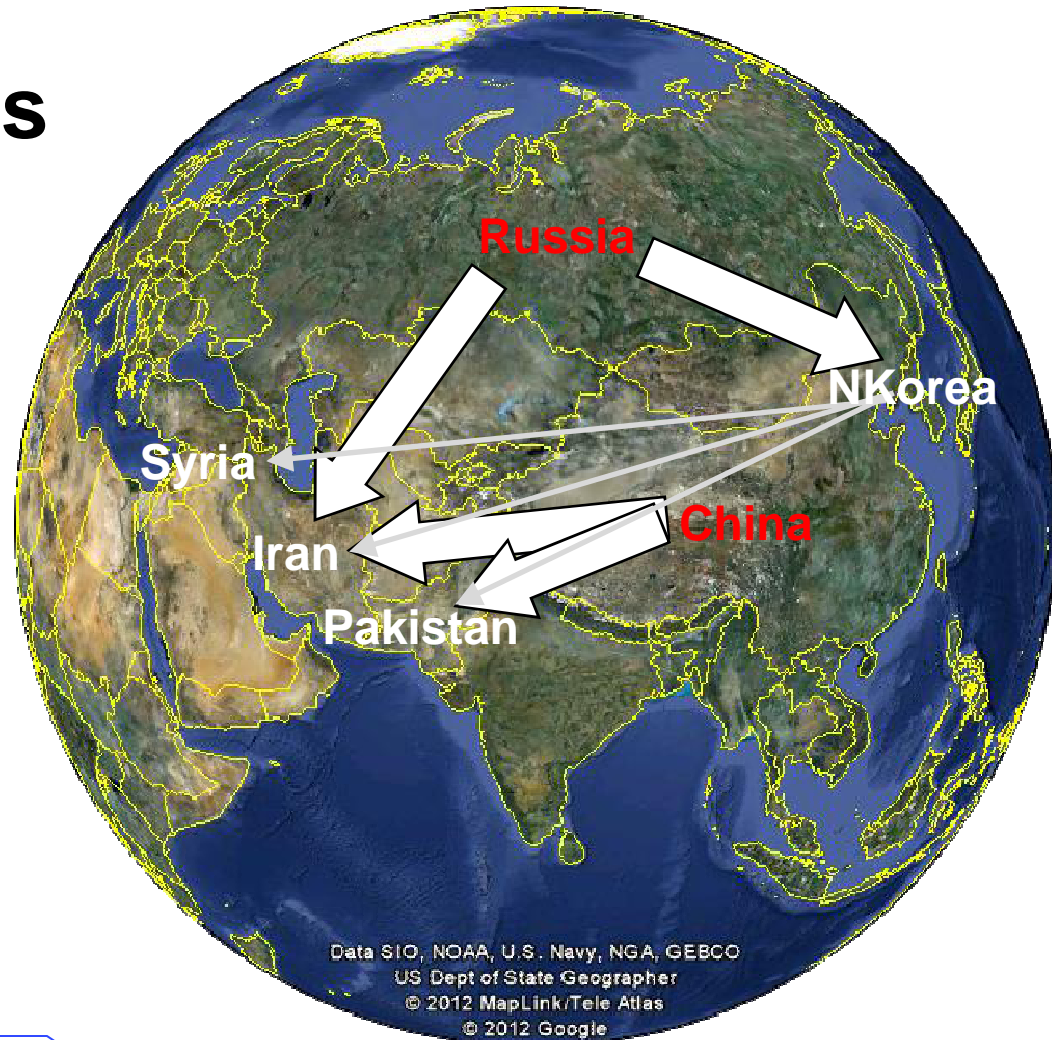
Total reconstructed exports until 2009: ~ 500 missiles



According to Joshua Pollack, "Ballistic Trajectory:
The Evolution of North Korea's Ballistic Missile
Market", *The Nonproliferation Review*, 18:2, 2011.

Proliferation Lines (assessment results)

Main Proliferators:
Russia, China

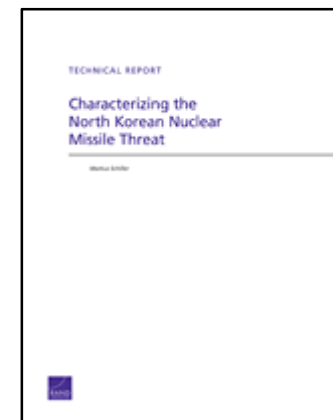


Conclusions

- **No change of previous assessments**
 - *Threat situation*
 - *Technical progress*
 - *Future developments*
- **Summary**
 - *Limited number of functional missiles in NK*
 - *Availability decreases with longer range*
 - *Most probable use: Terror with conventional warheads*
 - *Missile defense sensible (theater/strategic)*
 - *NK launches are political tools for provocation and sales*
 - *Elevating the missile threat plays into NK hands*

Further Information

- **Course “Fernwaffen in Entwicklungsländern”**
 - *TU Munich (since 1998) / UniBw Munich (since 2003)*
 - *English book “Missile Threat” in preparation*
- **RAND Technical Report TR-1268, September 2012**
 - *„Characterizing the North Korean Nuclear Missile Threat“*





Amt für Rüstung und Wehrtechnik
Abteilung Waffen- und Flugkörpertechnik
Referat Systemanalyse



Österreichischer Workshop zur Raketenabwehr 2014

ERWEITERUNG DES RAKETENABWEHRMODELLS „RAAB“

MODUL „RAN“ FÜR MONTE CARLO SIMULATION

unter Einschluss von Teilen der Masterarbeit von
Herrn SCHUHMACHER Sebastian, BSc

WIEN

Dr. SEQUARD – BASE Peter
Referatsleiter Systemanalyse
Tel. 0043/050201/10/30310
E-mail: arwt.wft@bmlvs.gv.at

20. Februar 2014

Sicherheit aus wehrtechnischer und wissenschaftlicher Kompetenz





Modell RAAB

RAketenABwehr RAAB **Computersimulationsmodell**

- Entwicklung: aus Boden/Luft und Luft/Luft-Flugkörpersimulation durch: ARWT/WFT/Systemanalyse
- Erde als ideale Kugel (rotierend/nicht rotierend), Atmosphäre nach ICAO
- Massenpunktmodell

Angriff

- 1 (max. 3-stufige) TBM oder ICBM

Abwehr (-architektur)

- Infos durch „SBIRS-High“ - und „SBIRS-Low“ - Satelliten
- max. 2 Radarstationen
- 5 (max. 5-stufige) Abwehrraketen gleichzeitig oder gestaffelt





Modell RAAB

Allgemeine Modellierung Abwehrflugkörper

- Proportionalnavigation
- Steuerung in Antriebsphase mit Schubvektorsteuerung
- begrenzter Kraftstoffvorrat für Querschubsteuerung des Kill Vehicles
- Limitierung der elektrischen Energieversorgung
- IR-Sensorik am Kill Vehicle (HgCdTe - Detektor)
- „Sonderregelungen“ für Zündung der Antriebsstufen möglich
z.B. ARROW-2 (OE), SM3-Block1 (OE), SM3-Block2 (OE)





Modell RAAB

Vorhandene Flugkörper: Bezeichnungen stets mit „(OE)“ am Ende

Angriffsflugkörper (nach Brennschluss 5DOF)

- Integralflugkörper:
SCUD-B, AL-HUSSEIN, FAJR-5, SHAHIN-2
- Raketen mit Wiedereintrittskörper
NODONG, DF-21, R-14, DF-5, DF-5/A, TOPOL-M, SS-18, SAFIR
RS-24/JARS, ISKANDER, SHAHAB-3M (2RV-Versionen)

Abwehrflugkörper (5DOF / Kill-Vehicle 3DOF)

PATRIOT PAC3, THAAD, SM3-BI1-A, SM3-BI2 (Entwurf), DF-21/KV, EXOGUARD, GBI(3stufig), GBI(2stufig), ARROW-2, TAMIR





Modell RAAB / Modul RAN

„Monte Carlo“ - Simulation

- An den **Verzweigungspunkten** einer Ereigniskette gibt es zwei oder mehrere weiterführende Wege. Welcher der **möglichen Wege gewählt** wird entscheidet der **Zufall**.
- Spiel: Einmaliges Durchlaufen der Ereigniskette
- Die **Ergebnisse** mehrerer Spiele liefern jeweils **pro Spiel** etwas **verschiedene Resultate**, da in jedem Spiel an den Verzweigungspunkten zufallsbedingt anders weitergegangen wird.
- Die Resultate einer „Monte Carlo“ – Simulation sind dann die Mittelwerte über alle Spiele.





Modell RAAB / Modul RAN

Modellbeschreibung für RAN (RAab Neu)

RAN ist „Monte Carlo“ – Modell/Modul von RAAB

In RAN von RAAB *enthalten*:

- „abgespeckte“ Version des Hauptprogrammes „RAAB“
- Unterprogramm für Angriffsflugkörper (BB)
- Unterprogramm für Abwehrflugkörper (L)
- Alle Datensätze der verfügbaren Angriffs- und Abwehrflugkörper





Modell RAAB / Modul RAN

In RAN *nicht* von RAAB *enthalten*:

- Satelliten- und Radarsensorik in der Version von RAAB
- Täuschkörpermodellierung (Kinematik)
- MARV / PBV – Modellierung
- Trefferanalyse
- Trümmerschleppe/Verglühmodell
- Rotierende Erde





Modell RAAB / Modul RAN

„Eckparameter“ zu RAN:

- Nicht rotierende kugelförmige Erde
- Startorte für Angriffsraketen / Abwehrraketen stets „Meeresniveau“
- Maximal 10 Angriffsraketen, beliebige Typenkombination möglich, in 3 „Zielgruppen“ beliebiger Größe einteilbar
- Maximal 40 Abwehrraketen, in 10 „Batterien“ einteilbar, mit beliebiger Typenkombination von Batterie zu Batterie möglich
- Bis zu 6 Radare („Detektionsfenster“) bilden „Zentrale Feuerleitung“
- „Zeitliche Schießfenster“ und „Radardetektionsfenster“ müssen im Sinne „Jeder (AbwLFK, Radar) gegen Jeden (BB)“ **in RAAB** berechnet werden!





Modell RAAB / Modul RAN

Doktrin

Feuerdoktrin **pro Batterie** einstellbar, z.B. SLS oder SSL

Feuerdoktrin **batterieübergreifend**, z.B. 1. Batterie SLS → 2. Batterie SSL

Anmerkung: Es gibt keine Begrenzung der „Gleichzeitig“ - Schüsse

„Satellit – Einstellungen“

- Wolkendecke im Startgebiet der Angriffsraketen (hier: Ziele)
- Zeit bis „SBIRS-High“ - Satellit das Ziel detektiert
- Folgezeit bis „SBIRS-Low“ - Satellit das Ziel detektiert oder alternativ
- Folgezeit bis „SBIRS-Low“ - Satellit das Ziel detektiert und verfolgt ab Brennschluss der Angriffsrakete

Erst wenn „SBIRS-Low“ - Satellit detektiert hat, detektiert Radar die Ziele.





Modell RAAB / Modul RAN

Der Zufall und Einflüsse des „Zufalls“

- „Zufall“: in RAN ist „Pseudozufall“, er wird softwaremäßig berechnet!
- Start-SEED-Zahl: Über skalierte Summe aller möglichen RAN – Variablen
- Spielezahl: Wenn Spielezahl > Mindestspielezahl dann Mittelwert über BB-Aufschläge: Schwankung Mittelwert (letzte 10 Spiele) < %Satz
- Vom Zufall abhängige Entscheidungen in RAN:
 - Start der Angriffsflugkörper
 - Ausfall der Angriffsflugkörpers im Flug
 - Start der Abwehrflugkörper
 - Ausfall der Abwehrflugkörper im Flug
 - Ausfall der „Zentralen Feuerleitung“
 - Treffer / Nichttreffer
 - Trefferurteil (Wahrscheinlichkeit das ein „Nichttreffer“ ein „Nichttreffer“ ist)

allgemein
allgemein
pro Batterie
allgemein
allgemein
pro Batterie

allgemein





Modell RAAB / Modul RAN

Festlegbare Zeiten

- Ausfallzeit der „Zentralen Feuerleitung (ZFL)“

Ausfall ZFL → Verlust aller im Flug befindlichen AbwLFK. Nach Ende Ausfallzeit sind alle noch nicht abgeschossenen BB zur Bekämpfung freigegeben.

- „Lookzeit“

Zeit zwischen „physischem Treffer“ (= Unterprogramm für AbwLFK meldet Treffer) und zufallsgesteuerter Entscheidung „Treffer / Nichttreffer“, d.h.

Zeit die die Sensorik (Radar/Satellit/IR-Sensor etc.) und der Operator brauchen um einen „Treffer / Nichttreffer“ zu erkennen.

Anmerkungen:

- + Es werden immer nur Treffer gerechnet da die Abfeuerung immer während der kinematischen Schießfenster erfolgt.**
- + Ausfall der Detektion während der Lookzeit → sofortige zufallsgesteuerte „Treffer / Nichttreffer“ Entscheidung.**





Modell RAAB / Modul RAN

Festlegbare Zeiten

- Startintervalle

- + Für BB Festlegung der Startzeiten im Eingabefile (gemeinsam mit Startort, Raketentyp und Ziel/Zielgruppe)
- + Für AbwLFK ist minimale Startintervallzeit/Batterie festlegbar

- „Wartezeit“

Bei Feuerdoktrin mit mehr als 1 AbwLFK pro BB.

z.B. SSL:

1. AbwLFK = Nichttreffer → dann „Wartezeit“ ob 2. AbwLFK trifft.

Während Wartezeit wird **KEIN** „Folgeschuss/Ergänzungsschuss“ abgefeuert!





Modell RAAB / Modul RAN

Festlegbare Zeiten

„Reaktionszeit“

Start AbwLFK

Flugzeit AbwLFK

AbwLFK trifft physisch bei BB ein

Lookzeit

Treffer/Nichttreffer (Wahrscheinlichkeit) liefert: „NICHTTREFFER“

+

Trefferurteil (Wahrscheinlichkeit) liefert:

„NICHTTREFFER fälschlicherweise als TREFFER gewertet“

REAKTIONSZEIT

BB wieder als zu bekämpfendes Ziel erkannt



Modell RAAB / Modul RAN

Modelltest

Testziel:

- Praktische Funktion der Monte Carlo Simulation
- am Beispiel der „geschichteten Abwehr“ (mehrere Trefferfronten)
 - + Wahrscheinlichkeitstheorie (Binomialverteilung)
 - + Militärökonomie bei mehreren Trefferfronten

Testszenario:

Angriff: 2 SHAHAB-3M (OE), Schussweite ca. 1260 km

Abwehr: 1. Batterie mit SM3 Block1 A (OE)
2. Batterie mit PATRIOT PAC 3 (OE)

beide Batterien mit $p_k = 0,63$ / LFK geforderter Leaker: $L < 10 \%$

Leaker: Wahrscheinlichkeit, dass mindestens eine Angriffsrakete die Abwehr durchbricht



Modell RAAB / Modul RAN

Wahrscheinlichkeitstheorie und Raketenabwehr

Grundlage Binomialverteilung: $f(x) = \binom{N}{x} p_{Kges}^x (1 - p_{Kges})^{N-x}$

Zahl der Angreifer N , Salvengröße/Angreifer n , und $p_{Kges} = 1 - (1 - p_K)^n$

$f(x)$ Wahrscheinlichkeit x von N Angreifern abzufangen.

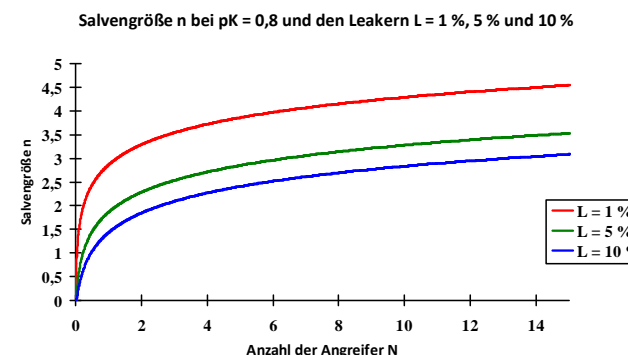
Forderung der Raketenabwehr: ALLE Angreifer abschießen!

d.h. $x = N$ mit $f(N) = p_{Kges}^N$ und dem Leaker $L = 1 - f(N)$

erforderl. Salvengröße/Angr.: $n = \frac{\ln \left(1 - (1 - L)^{\frac{1}{N}} \right)}{\ln (1 - p_K)}$

umgekehrt gilt: $L = 1 - (1 - (1 - p_K)^n)^N$

Anmerkung: Nur gültig, wenn KEINE anderen Zufallsvariablen außer p_K !!!





Modell RAAB / Modul RAN

- **Gesamter Munitionsbedarf (mit einer Salve n pro Angreifer):**

$$N_{AbwLfk} = n N$$

- **„Geschichtete“ Abwehr / mehrere Trefferfronten**

z.B. zwei Trefferfronten: aufspalten der Salvengröße n: $n = n_1 + n_2$

1.Trefferfront mit n_1 dann Trefferbeobachtung

2.Trefferfront mit n_2 diese wirkt aber, bei gleicher Leakerforderung, nur gegen Angreifer die die 1.Trefferfront durchbrechen:

$$N_{Durch_1} = N (1 - p_K)^{n_1} \text{ (= Mittelwert d. Binomialverteilung } \mu = N p \text{)}$$

**Ingesamt werden daher an
Munition benötigt:**

$$N_{AbwLfk} = n_1 N + n_2 N (1 - p_K)^{n_1}$$

$$N_{AbwLfk} = N (n_1 + n_2 (1 - p_K)^{n_1})$$





Modell RAAB / Modul RAN

Testszenario

mit $N = 2$ sowie $p_K = 0,63$ und $L \sim 10\%$ folgt:

Doktrin	Methode	Salvengröße	Leaker (%)	<NAuf> Durchbruch	NAbwLFK
SSSL	MC/RAN	3	8,1	1,000	6
SSSL	Theorie	3	10,0	1,026	6
SLSS	MC/RAN	1 + 2	8,6	1,040	3,38
SLSS	Theorie	1 + 2	10,0	-	3,48

Ersparnis an Abwehrflugkörper:

$$R = \frac{N_{AbwLFK} (2Trefferfronten)}{N_{AbwLFK} (1Trefferfront)} = \frac{n_1 + n_2 (1 - p_K)^{n_1}}{n_1 + n_2}$$

bei Test: 42 % (Theorie)





Amt für Rüstung und Wehrtechnik
Abteilung Waffen- und Flugkörpertechnik
Referat Systemanalyse



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

Sicherheit aus wehrtechnischer und wissenschaftlicher Kompetenz

