

Hermann Hagen

Die sieben Makel von MEADS

*Ein Beitrag zur Präsentation der HSFK –
PD Dr. Bernd W. Kubbig
aus militärischer und planerischer Sicht*

am 11. April 2005 in Berlin

*Quod ab initio vitiosum est, non potest convalescere tractu temporis
(Was schon im Ansatz verfehlt ist, wird auch im Lauf der Zeit nicht besser)*

Die sieben Makel von MEADS

1. Die merkwürdige Begründung für MEADS im Weißbuch 1994

Das **Weißbuch von 1994** kann als die deutsche Geburtsstunde von MEADS gelten. Damals – der Kalte Krieg hatte vor fünf Jahren geendet - wurde in Nr. 577 behauptet,

- es gebe eine zunehmende Verbreitung von *weitreichenden* Flugkörpern (FK) mit Massenvernichtungswaffen;
- daraus leite sich ab die Fähigkeit fremder Streitkräfte, Deutschland oder auch deutsche oder Bündnisstreitkräfte im Einsatz zu *bedrohen*;
- also müsse man den „Aufbau der Fähigkeit zur Abwehr *taktischer* Flugkörper“ in Angriff nehmen.

Im Klartext:

- man behauptete, eine Verteidigung entwickeln zu müssen gegen eine Bedrohung (taktische Flugkörper vom Typ SCUD mit einer Reichweite bis 1000 km), die nach allem, was damals schon bekannt war, ständig abnahm,
- während gegen die angeblich „zunehmende Verbreitung von weitreichenden Flugkörpern“ (Shahab 3/4) nichts unternommen wurde..
- Mehr noch: die Abwehrfähigkeit gegen eine praktisch nicht mehr existierende Bedrohung wurde zur „Kernfähigkeit“ der Bundeswehr hochstilisiert.

Der Sinn oder besser Unsinn einer solchen Argumentation erschließt sich, wenn man im Weißbuch 1994 weiter liest. In der Nr. 582 wird man fündig. Dort wird ohne weitere Begründung die Ablösung der veralteten HAWK durch ein neues Flugabwehrraketensystem bis zum „Anfang des nächsten Jahrzehnts“ gefordert („hochmobil, luftverlastbar, und zur Abwehr von Luftfahrzeugen sowie *taktischen* Flugkörpern geeignet“). Daß zur Abwehr von Luftfahrzeugen aller Art in Deutschland, Europa und im NATO-Einsatzgebiet künftig hochmoderne Jagdflugzeuge (600 EF 2000) eine qualitativ und quantitativ erdrückende Luftüberlegenheit herstellen werden (auch ohne das US-Potential), blieb bei Aufstellung der Forderung offenbar unberücksichtigt.

Makel –oder besser Geburtsfehler - Nr. 1 - MEADS ist nicht bedrohungsgerecht

Gegen die - angeblich zunehmende - Bedrohung Deutschlands durch weitreichende FK kann MEADS uns nicht schützen.

Gegen die – nachweislich abnehmende – Bedrohung durch taktische ballistische FK (Reichweite bis etwa 1000 km) hat der Schutz von Interventionsstreitkräfte im mobilen Einsatz eine extrem niedrige Priorität.

Gegen die herkömmliche Bedrohung solcher Streitkräfte durch Luftfahrzeuge aller Art ist der .Schutz durch eigene fliegende LV-Kräfte absolut ausreichend. (600 EF 2000!)

2. MEADS – ein ungedeckter Wechsel auf die ferne Zukunft

Nach den heutigen Planungen soll ein erstes „Modul“ von MEADS mit drei Feuereinheiten etwa 2017 einsatzbereit sein – d.h. 17 Jahre nach dem Mitte der neunziger Jahre vorgesehenen Einföhrungstermin - und die Umrüstung von Patriot auf MEADS 2028 abgeschlossen werden.

Seit Beginn der Definitionsphase 1996 wurde der MEADS-Zeitplan mehrfach erheblich verschoben.

Die lange Dauer der Entwicklungsphase (2004/2005 – 2012) und der schleppende Zulauf werden dabei wesentlich durch die vorhandenen begrenzten Investitionsmittel diktiert und sind in sich schon problematisch, weil für derartige lange Zeiträume weder die Entwicklung der Angriffsmittel nach Quantität und technischer Qualität (Penetrationshilfen, Täuschkörper, Störmaßnahmen, Zahl der Gefechtsköpfe) noch die Kosten einigermaßen zuverlässig vorausgesagt werden können (Aber die anderen schlafen nicht – siehe die russische Iskander-E „designed to counter Western TMD’s)

Wie groß das Spektrum bei den – angenommenen – Kosten ist zeigt ein Vergleich der deutschen Beschaffungskosten mit den Schätzungen des General Accounting Office der USA Selbst die im Vergleich mit den USA bescheidenen Mittel, für die heute schon „planerische Vorsorge“ getroffen worden ist, bedeuten, dass die Planungen für die Kampfwertsteigerungen von Patriot sowohl zeitlich weiter verschoben als auch im Umfang erheblich reduziert werden müssen.

(Nach den detaillierten Planungen der „Taktisch-Technischen Forderungen für die Kampfwertanpassung Patriot von 15. April 1996“ sollten die ersten 200 von insgesamt 1536 PAC-3 FK ab Anfang 2001 ausgeliefert werden, womit die Einsatzbereitschaft der ersten PAC-3 Batterie mit den erforderlichen FK im April 2001 hergestellt worden wäre. A.a.O. S. 42)

	Deutschland (MEADS)	USA Patriot/MEADS CAP
Entwicklung / RDT&E	€ 881 Mio (ohne Iris-T)	\$ 9.7 Mrd
Beschaffung /Procurement	€ 2.85 Mrd	\$ 31.9 Mrd
Betrieb /Operation & Support	?	\$ 109.0 Mrd
Gesamtausgaben 30 Jahre	?	\$ 150.6 Mrd

Makel Nr. 2 – MEADS ist nicht solide zu finanzieren

Schon um die mit rund 1 Milliarde Euro vergleichsweise akzeptabel erscheinenden deutschen Kosten der Beteiligung an der Entwicklung von weit in der Zukunft liegenden abgemagerten MEADS-Fähigkeiten einplanen zu können, mussten kurz- und mittelfristig auf die angeblich schon seit 2000 vordringlich benötigte verbesserte Fähigkeit der vorhandenen Patriot-Batterien zur FK-Bekämpfung weitgehend verzichtet werden.

Die **US-Gesamtkosten** von Patriot/MEADS CAP (Entwicklungen, Beschaffung und Betrieb von 46 Feuereinheiten über 30 Jahre), die vom amerikanischen GAO aufgrund langjähriger Erfahrung mit komplexen Waffensystemen geschätzt wurden, betragen **150.6 Milliarden**. **Zum Teil erklären sich diese hohen Kosten aus dem Aufwand für die Software-Pflege und Weiterentwicklung.** (Nicht umsonst ist Bill Gates der reichste Mann der Welt).

Glendower: *Ich kann die Geister aus der Tiefe rufen! Hotspur:*
Das kann ich auch – das kann ein jeder. Doch werden sie auch kommen, wenn du rufst?
Shakespeare, *Heinrich IV*

3. Meads soll das gesamte Spektrum aus der Luft bekämpfen. Wird es das können?

Die Entwicklung eines Abwehrsystems gegen das gesamte Spektrum gegenwärtiger und zukünftiger Bedrohungen aus der Luft - von der Minidrohone aus Sperrholz über Flugzeuge aller Art bis zur ballistischen Rakete mit Atomarem Sprengkopf - scheint auf den ersten Blick durchaus attraktiv. Einheitliche Ausbildung, Ersatzteilbevorratung, große Beschaffungsserien, maximale Flexibilität im Einsatz.. Schutz von wichtigen Objekten im eigenen Land wie in fernen Ländern, im stationären Einsatz ebenso wie beim Schutz gepanzerter Verbände auf dem Marsch abseits von Straßen – das alles ist doch mindestens „nice to have“ .

Wie gesagt, ein System mit derart umfassenden Fähigkeiten (im Jargon der Generalstäbler die „eierlegende Wollmilchsau“) erscheint auf den ersten Blick attraktiv. Warum sind die Militärs nicht schon längst auf diese Idee gekommen? Warum gibt es bei der Marine immer noch dutzende von unterschiedlichen Schiffstypen, und auf den Schiffen die unterschiedlichsten Geschützkaliber? Wann wird endlich ein tauchfähiger Flugzeugträger entwickelt?

Die nur auf den ersten Blick attraktive Lösung hat in Wahrheit gravierende Nachteile. Einige seien hier beispielhaft genannt:

- Es ist nicht sinnvoll, ein System, das vor allem der Verteidigung von stationären Objekten gegen Flugkörperangriffe dienen soll, mit geländegängigen Spezialfahrzeugen auszustatten.
- Es ist nicht sinnvoll, mit einem tonnenschweren Lenkflugkörper, der mehrfache Schallgeschwindigkeit im Flug erreicht, auf eine Propellerdrohne zu schießen, auch wenn sie vielleicht mit einer Sprühvorrichtung für Nervengas oder biologische Kampfstoffe ausgerüstet (also ein „kritisches“ Ziel) ist
- Es ist nicht sinnvoll, einen MEADS-Sensor zu konstruieren, der Luftfahrzeuge mit extrem kleinen Radarquerschnitten oder Stealth-Eigenschaften auf hunderte von Kilometern entdecken können soll (was entsprechend große Antennen-Abmessungen voraussetzt) und gleichzeitig dessen Lufttransportfähigkeit zu fordern (was eben diese Abmessungen und damit die technischen Leistungen beschränkt).
- Es ist nicht sinnvoll, für ein System wie MEADS das Bedienerpersonal im Vergleich mit Patriot um 50% zu kürzen, wenn beim beweglichen Einsatz ausreichendes Personal für Eigensicherung und Schutz benötigt wird
- Es ist dagegen lehrreich, ein angeblich allwettertaugliches System (Patriot) einmal bei 50° Celsius und unter den Bedingungen eines Sandsturms einzusetzen.
- Es ist auch lehrreich, in den Erfahrungsberichten von *Operation Iraqi Freedom* nachzulesen, was unter *Einsatzbedingungen* alles mit Patriot schief gelaufen ist, einem System, an dessen Vervollkommnung die USA mit faktisch unbegrenztem Mitteleinsatz 12 Jahre lang intensiv gearbeitet haben.

Makel Nr. 3 - MEADS ist überladen. Die Konstrukteure versprechen mehr, als sie halten können (weil sie diese Fähigkeiten nie nachweisen müssen!)

Die Summe der Forderungen führt zu erhöhter Störanfälligkeit, verminderter Einsatzbereitschaft, zu höheren Kosten (und damit zu geringeren „Mengengerüsten“) und zu kaum lösba-
ren Problemen im Einsatz gegen ein gemischtes Zielspektrum.

4. Man muß das Ganze vor den Teilen sehen – die bodengebundene Luftabwehr mit MEADS also im Gesamtzusammenhang des Luftkrieges.

Der Abschlußbericht der Berichterstattergruppe zum Thema „Bodengebundene Luftverteidigung“ befasst sich zwar kurz mit der Einordnung der bodengebundenen Luftverteidigung (LV) in Struktur und Konzept der NATO-LV mit ihren vier Funktionsbereichen

- Führungs- und Aufklärungsverbund
- Aktive LV
- Passive LV
- Offensive Maßnahmen (Conventional Counter Force)

Er konzentriert sich dann aber auf die aktive LV mit *Schwerpunkt bodengebundene LV*. Das ist zwar angesichts der anstehenden Entscheidung über den Beginn der Entwicklung für das bodengebundene LV-System MEADS verständlich. Mit Recht kritisiert aber der Bundesrechnungshof (BRH), dass zwischen Entwicklung und Beschaffung von MEADS, Entwicklung und Beschaffung des *Zweitflugkörpers IRIS T SL* und der Kampfwertsteigerung von Patriot durch Beschaffung des *Lenkflugkörpers PAC-3* ein enger Zusammenhang besteht und daher *die drei Vorhaben gleichzeitig hätten behandelt werden müssen*.

Schwerer aber wiegt, dass wegen der Beschränkung auf einen Teilaspekt der „Luftverteidigung“ die eigentlichen konzeptionellen Fragen des neuen Einsatzkonzepts der NATO (und *mutatis mutandis* auch der Eingreifkräfte der EU) nicht thematisiert werden. Die Tatsache, dass die völkerrechtlich sanktionierte Intervention in Afghanistan als „Verteidigung am Hindukusch“ bezeichnet wird, kann nicht darüber hinweg täuschen, dass dort *keine integrierte und erweiterte LV stattfindet*, obwohl der an Afghanistan und Irak angrenzende Schurkenstaat Iran sowohl über einsatzbereite Luftstreitkräfte als auch über Flugkörper unterschiedlicher Reichweitenklassen verfügt. In Interventionsszenarien geht es nicht um „Luft“verteidigung“ des eigenen Territoriums, sondern um die Erringung der *Luftherrschaft über dem gesamten Einsatzgebiet*

MEADS als bodengebundenes, letztlich reaktives Systems, konzipiert im Kalten Krieg für ein Defensivbündnis, das den Schwerpunkt auf die Luftverteidigung des eigenen Territoriums legte, hat für die Krisenreaktion *marginale Bedeutung*. Etwa verbleibende bedrohliche Restpotentiale von Flugkörpern können, wie der Irakkrieg zeigt, angesichts deutlicher verbesserter Aufklärungsmöglichkeiten besser mit offensiven Mitteln ausgeschaltet werden. (Frog-Stellungen im letzten Irakkrieg).

Makel Nr. 4 - MEADS ein unbrauchbarer Klotz am Bein für Krisenreaktionskräfte

Dem dargestellten minimalem theoretischen Nutzen steht der erhebliche Aufwand für Lufttransport (der nie in ausreichendem Umfang zur Verfügung steht), für Versorgung beim beweglichen Einsatz (die einzigen Patriot-Toten gab es bei der Versorgungskompanie, der Jessica Lynch angehörte), für die Sicherung weit auseinandergzogener Feuereinheiten bei Guerilla-Bedrohung.

5. Ein deutscher Sonderweg – der Zweitflugkörper Iris T Mehr Fragen als Antworten

Früherer Kritik an dem MEADS-Konzept („Mit Kanonen auf Spatzen“) ist die Luftwaffe im Jahr 2000 mit der Forderung nach einem kostengünstigerem „Zweitflugkörper“ (IRIS – T SL) begegnet. In der blasigen Sprache des BMVg spricht man auch vom „Effektorenmix“.

Künftig soll der PAC-3 Lenkflugkörper vor allem gegen ballistische Flugkörper eingesetzt werden. Weniger „anspruchsvolle“ oder „kritische“ Ziele sollen durch den Zweitflugkörper bekämpft werden. In englischsprachigen Dokumenten wird auch von „stressing targets“ gesprochen. Nach einem Papier der Herstellerfirma soll IRIS-T Ziele wie „Kampfflugzeuge, Hubschrauber, Marschflugkörper und Drohnen/UAV“ bekämpfen, „die nicht die Fähigkeiten von Patriot/PAC-3 erfordern“.

Der von Deutschland jetzt vorgesehene „Effektorenmix“ ist kein Stein der Weisen, mit dem das Problem der galoppierenden Preisentwicklung beim PAC-3 FK einfach gelöst werden kann. Die MEADS-Partner USA und Italien haben sich diesem Konzept nicht angeschlossen, und zwar sicherlich nicht nur, weil IRIS-T in Deutschland produziert wird.

Anspruchsvoll oder „stressing“ sind Ziele, wenn sie schwer zu treffen sind; *kritisch* dagegen solche, deren Vernichtung höchste Priorität hat, zum Beispiel Flugkörper mit Nuklearsprengköpfen. Ein Problem liegt darin, dass „anspruchsvolle“ Ziele nicht notwendigerweise auch „kritisch“ sind – und umgekehrt. Ein zweites, dass der Feuerleitoffizier, der ein Ziel auf seinem Schirm entdeckt, es häufig nicht eindeutig als „unkritisch“ klassifizieren kann, was die Auswahl des FK für den Feuerleitoffizier zu einer Art russischen Roulettes macht. Einem Flugkörper oder einem Flugzeug sieht man es eben nicht an, welche Art von Waffe es trägt.

Ob der Zweitflugkörper gegen weniger „anspruchsvollen“ Ziele ausreichende Wirkung erzielen würde, kann nicht beurteilt werden, solange die Leistungsdaten (also vor allem horizontale und vertikale Reichweite, wettermäßige Einschränkungen des IR-Suchkopfes, Trefferwahrscheinlichkeit) von Iris-T geheim gehalten werden.*. Geht man davon aus, dass eine herkömmliche Bedrohung durch Luftfahrzeuge für Deutschland nicht existiert und für Streitkräfte im Einsatz außerhalb von Deutschland ohne Schwierigkeiten durch eigene fliegende LV-Kräfte kontrolliert werden kann, spielt die Wirksamkeit des Zweitflugkörpers IRIS-T SL allerdings auch keine Rolle.

Makel Nr. 5 - IRIS-T für MEADS – eine „kostengünstige“ Fehlinvestition

Für die Hauptaufgabe von MEADS, den Schutz vor Angriffen mit ballistischen FK, ist IRIS-T nicht geeignet. Für die Zweitaufgabe von MEADS (klassische LV) braucht man IRIS-T nicht. Benötigt werden dagegen, wie man den Unterlagen des Herstellers von IRIS-T entnehmen kann, für den Lufttransport nur der Zweit-Lenkflugkörper mit zugehörigen Werferfahrzeugen (Unimog) für vier MEADS-Module nicht weniger als 24 A400M Großraumtransporter.

Der verfehlt Ansatz von MEADS, mobile Landoperationen bei eigener überwältigender Luftüberlegenheit zusätzlich durch bodengebundene LV-Systeme wie MEADS zu schützen, kann durch die Ausstattung mit einem Zweit-Lenkflugkörper nicht wirklich korrigiert werden

* Operative Forderungen an das Zweit-LFK Subsystem des TLVS/MEADSD Fü L III 6 –Az 90-40-01/VS-Vertr. vom 25.10.04

Marschflugkörper (MFK)– eine Begründung für MEADS?

Ein guter Marschflugkörper ist für jede Abwehr ein **anspruchsvolles Ziel**. Er hat einen sehr geringen Radarquerschnitt; er kann wenige Meter über den Boden fliegen und seine ohnehin kleine Radarsignatur in Bodenechos verstecken; im Konturenflug kann er sich dem Gelände anpassen und den Radarschatten von Bodenhebungen ausnutzen. Die Wirkung seines verhältnismäßig kleinen Sprengkopfes wird durch die beeindruckende Treffgenauigkeit mindestens teilweise kompensiert, die der Marschflugkörper redundanten Navigationssystemen verdankt.

Diesen Vorteilen stehen immer noch gravierende Nachteile entgegen.

Im Gegensatz zu einfachen MFK (Typ V1) ist ein MFK mit den oben beschriebenen Eigenschaften sehr teuer. Das gilt auch, nachdem durch GPS oder Glonass die Kosten für Navigation und Zielfindung dramatisch gesunken sind. Wer die jüngste Studie* zur künftigen Bedrohung der USA durch Marschflugkörpern gegen Landziele (Land Attack Cruise Missile) gelesen hat, der erkennt gleichwohl sehr schnell die Schwachstellen:

- Eine GPS-Steuerung ist von der Verfügbarkeit der Satellitensignale abhängig
- Die bevorzugte Einsatzart ist die von einem Flugzeug aus der Luft
- Die Einsatzreichweite des MFK liegt zwischen 200 und 500 km
- Die 2000 getroffenen Vorhersagen über das Einführungsdatum waren *sehr* optimistisch (betrifft Taurus, Apache und Storm Shadow)
- MFK müssen – wie auch ballistische Raketen – mit den Zieldaten programmiert werden, eignen sich also nicht zur Bekämpfung von beweglichen Zielen oder von Zielen, deren genaue Koordinaten nicht bekannt sind.
- Im Tiefflug wird sehr viel Treibstoff verbraucht, was auf Kosten der Zuladung geht.

Wegen der **Beschaffungskosten** haben selbst Länder wie Deutschland, Frankreich und GB erhebliche Probleme. Wenn leistungsfähige MFK auf dem Weltmarkt leicht und kostengünstig zu beschaffen wären, warum laufen dann in Europa gleich drei Entwicklungsprogramme, die erhebliche Summen verschlingen?

Das **Hauptproblem der Bekämpfung** eines modernen MFK ist, ihn rechtzeitig zu sehen. Das ist praktisch nur aus der Überhöhung möglich, weswegen MEADS entweder an ein AWACS oder an einen Elevated Netted Sensor (eine Art Fesselballon als Radarträger) angebunden werden muß. Dies Problem können auch die für MEADS vorgesehenen Radare nicht lösen.

Makel Nr. 6 – An die MEADS-Radare muß man glauben!

Für die Entwicklung der MEADS-Radare rechnet man mit „mittlerem“ technischen und zeitlichen Risiko – nach drei Jahren der „Risikominimierung“.

*Um diese Bewertung einschätzen zu können, muß man sie vergleichen mit den Aussagen zur Verbesserung des **Patriot-Radars** von 1996*

„Änderungen (im Rahmen KWA 2 Patriot) ermöglichen (!) zusammen mit neuem Softwarealgorithmus eine bessere Erkennung der Aufteilung von TBM-Gefechtsköpfen sowie eine gesteigerte Entdeckung von Stealth-Targets. Außerdem wird eine Steigerung der Erfassungswahrscheinlichkeit, insbesondere unter ECM- und Clutter-Bedingungen, erreicht.“

(MEADS-Radar macht alles noch besser!)

* Thomas S. Mahnke, The Cruise Missile Challenge, Center For Strategic and Budgetary Assessments, www.csbaonline.org (eingesehen am 4. April 2005)

MEADS –Das Problem realistischer Tests vor der Beschaffungsentscheidung

Beim **Test eines neuen Systems** unterscheidet man zwischen Systemtests und Tests unter operationellen Bedingungen.

Der **Systemtest** eines Raketenabwehrsystems findet unter „kontrollierten Bedingungen“ statt: Die Bedienungsmannschaft – hochqualifizierte Test-Ingenieure - weiß, wann, woher, mit welcher Geschwindigkeit, in welcher Höhe das zu bekämpfende Ziel anfliegt. Dem eigentlichen Test geht ein tagelanger Count-Down voraus. Bei den geringsten technischen Unregelmäßigkeiten oder bei schlechtem Wetter wird der Test verschoben.

Beim Systemtest wird im Prinzip nur das technische Funktionieren von Startvorrichtung, Triebwerk, Steuerungssystem sowie Such- und Gefechtskopf überprüft.

Ganz anders der **operationelle Test**. Hier werden die Einsatzbedingungen weitgehend – wenn auch nie vollständig – simuliert. Die Bedienungsmannschaft – diesmal in der Regel Personal des Nutzers, also Soldaten - befindet sich im Alarmzustand, weiß aber nicht- jedenfalls nicht genau, wann und woher das Ziel kommt. Der Schwierigkeitsgrad der Tests wird gesteigert, zum Beispiel durch Einsatz von Täuschkörpern oder elektronischen Störmaßnahmen, oder durch den Einsatz mehrerer Ziele gleichzeitig.. Bei MEADS ist das zusätzliche Problem, das bestimmte MEADS zugeschriebene Eigenschaften nicht realistisch getestet werden können, z.B. die Zerstörung eines nuklearen Sprengkopfes durch Direkttreffer.

Bei Patriot zeigte sich nach einer Reihe erfolgreicher Systemtests, dass die ersten operationellen Tests die gesteckten Ziele nicht erreichten. Das Pentagon hält sogar nach dem zum Teil erfolgreichen Einsatz von Patriot bei OIF weitere operationelle Tests für dringend erforderlich, auch in Szenarien, in denen sich zahlreiche eigene Flugziele gleichzeitig mit den zu bekämpfenden in der Luft befinden. Bei Patriot verschärft sich das Test-Problem dadurch, dass ständig neue Versionen des FK entwickelt werden, bevor die früheren ausreichend getestet werden konnten.

Aus den zugänglichen Unterlagen zu MEADS ergibt sich, dass vor der Produktionsentscheidung nur zwei Tests geplant sind.

Makel Nr. 7 – ein ungetestetes MEADS – die Mietz-Katze im Sack

*Aus zugänglichen Unterlagen ergibt sich ferner, dass die Tests von den USA kontrolliert werden sollen und die MEADS-Partner (Deutsche/Italiener) nur **begrenzten Zugang** haben.*

Aussagekräftige Tests setzen natürlich voraus, dass die Leistungsparameter sauber definiert sind. Es ist zu hoffen, dass das der Fall ist und die Daten den Parlamentariern zugänglich sind.

Die Tendenz in den USA geht zur Zeit dahin, vermehrt Systeme zu beschaffen, die noch nicht getestet sind (sog. spiral development). Das mag im Falle von akuten Gefahren vertretbar sein – besser ein unvollkommenes Verteidigungssystem als gar keines – sollte aber angesichts der eher abstrakten Bedrohungslage, in der sich Deutschland befindet, nicht akzeptiert werden.

Schön für die Hersteller, schlecht für die Nutzer: die Fähigkeit zur Zerstörung einer Rakete mit Atomsprengkopf mittels “ hit-to-kill“ Gefechtskopf kann realistisch nicht getestet werden

