

**Notiz zu der Studie**

**„Countermeasures – A Technical Evaluation of the Operational Effectiveness of the  
Planned US National Missile Defense System,  
UCS/MIT Security Studies Program, April 2000**

Das amerikanische Vorhaben, in den kommenden Jahren ein landesweites Raketenabwehrsystem zu stationieren, hat weltweit zu heftigen Diskussionen geführt. Während Rußland und China das sogenannte „National Missile Defense“-System (NMD) strikt ablehnen und mit dem Ende aller Abrüstungsbemühungen und der Modernisierung ihrer Kernwaffenarsenale drohen, zeigen sich selbst Amerikas Verbündete in der NATO besorgt über die Pläne der Weltmacht.

Neben den wichtigen politischen Fragen, die die gegenwärtige Auseinandersetzung um das NMD aufwirft, gibt es aber noch ein weiteres, delikates Element in der Diskussion: Ist die Konstruktion eines wirksamen Abwehrsystems gegen ballistische Langstreckenraketen technisch überhaupt möglich?

Diese Frage wird immer wieder insbesondere von politisch engagierten Naturwissenschaftlern gestellt, die damit vor allem in der inneramerikanischen Debatte schon wichtige Beiträge geleistet haben.

Die im April von der „Union of Concerned Scientists“ und dem Massachusetts Institute of Technology vorgestellte Studie „Countermeasures“ ist ein wesentlicher solcher Beitrag ([http://www.ucsusa.org/arms/CM\\_toc.htm](http://www.ucsusa.org/arms/CM_toc.htm)). Die elf Autoren sind allesamt prominente Naturwissenschaftler, die viel Erfahrung auf dem Gebiet der Rüstungsforschung und Abrüstung mitbringen.

Der Begriff „Countermeasures“ umfaßt alle Arten von technischen und taktischen Gegenmaßnahmen, die ein Angreifer treffen kann, damit seine Raketen ein Abwehrsystem überwinden können. Die Fähigkeit, auf solche möglichen Gegenmaßnahmen reagieren zu

können bzw. sie zu antizipieren, ist beim NMD natürlich ein wichtiger Prüfstein für die Bewertung der Effektivität des Systems.

Bereits 1968, als die ersten ernsthaften Pläne für Raketenabwehrsysteme entwickelt wurden, hatte einer der Autoren der neuen Studie, Richard Garwin, in einem wegweisenden Artikel für „Scientific American“ darauf hingewiesen, daß Attrappen und eine Reihe von einfachen technischen Vorrichtungen, die in eine Rakete eingebaut werden könnten, ausreichen, um jedes seinerzeit realisierbare Abwehrsystem auszuhebeln. Zwei Jahrzehnte später scheiterte auch Präsident Reagans ambitioniertes SDI-Projekt, nicht zuletzt an der Einsicht, daß die zu überwindenden technischen Hürden zu hoch waren.

In der gegenwärtigen Diskussion führen die Befürworter des NMD immer wieder an, daß der technische Fortschritt in der Mikroelektronik und der Sensortechnik in den letzten fünfzehn Jahren dazu geführt habe, daß die Probleme von früher mittlerweile gelöst werden könnten. Gerade diesem Argument tritt die neue Studie höchst eindrucksvoll entgegen.

Die Autoren von „Countermeasures“ konzentrieren sich auf drei einfache Methoden, mit denen ein Angreifer versuchen könnte, das NMD zu überlisten. Sie nehmen dabei an, daß die einzelnen Elemente und Sensoren des geplanten Systems technisch einwandfrei funktionieren würden und daß lediglich „die Gesetze der Physik, Geometrie und Geographie, nicht aber Qualitätsmängel oder Konstruktionsschwierigkeiten“ einen Einfluß auf die Fähigkeiten des Systems hätten. Die Autoren betonen, daß die von ihnen ausgewählten Gegenmaßnahmen auf einfachen Technologien basierten, die auch Ingenieuren aus den sogenannte „Schurkenstaaten“ zur Verfügung stünden und daß das notwendige Material leicht zu beschaffen sei.

Die drei Beispiele, die in der Studie genau untersucht werden, sind

- (1) **Bio- oder Chemiewaffen**, die in **hundert oder mehr kleinen Behältern**, sogenannten „Submunitions“, im Kopf der Rakete transportiert werden,
- (2) **Kernsprengköpfe**, die im **Inneren von metallbeschichteten Ballons** untergebracht sind und zusammen mit einer großen Anzahl leerer Ballons freigesetzt werden, und schließlich
- (3) **Kernsprengköpfe**, die mit einer **stickstoffgekühlten Hülle** versehen werden.

Im ersten Fall, indem der biologische oder chemische Kampfstoff anstatt in einem einzigen Gefechtskopf in vielen kleinen Behältern transportiert wird, die gleich nach dem Ausbrennen der letzten Stufe freigesetzt werden, wird das Verteidigungssystem durch die großen Anzahl einfliegender Objekte schlicht überfordert. Das NMD würde auch in der letzten Ausbaustufe im Jahre 2011 lediglich für das Abfangen einiger Dutzend einfliegender Sprengköpfe ausgelegt sein. Das bedeutet, daß die Ortung, Verfolgung und Zerstörung hunderter „Bomblets“ aus mehreren angreifenden Raketen völlig unmöglich wäre. Diese Angriffstaktik ist aber für einen B- oder C-Waffeneinsatz die effektivste Methode, weil so der Kampfstoff im Gebiet des Angegriffenen über eine große Fläche verteilt werden kann.

Im zweiten und dritten Fall werden den NMD-Sensoren die notwendigen Informationen vorenthalten, die sie brauchen, um anfliegende Gefechtsköpfe zu orten, von Attrappen zu unterscheiden und schließlich dem Abfangflugkörper die notwendigen Zieldaten zur Verfügung zu stellen, damit dieser auf einen Kollisionskurs gebracht werden kann.

Für die Ortung, Identifikation und Bahnverfolgung würde das NMD auf eine Reihe von Infrarotsensoren auf Satelliten und Radaranlagen am Boden zurückgreifen. Zusätzlich hätte auch der Abfangflugkörper selbst noch Infrarot- und optische Sensoren an Bord, die es ihm ermöglichen sollen, in den letzten Sekunden eigenständig auf sein Ziel hin zu manövrieren. Während moderne, hochauflösende Radaranlagen in der Lage sein sollten, die geometrische Form der anfliegenden Objekte zu bestimmen, reagieren Infrarotsensoren auf die Wärmeabstrahlung der Objekte.

Es gibt jedoch für die Radaranlagen und IR-Sensoren keinerlei Unterscheidungskriterium mehr zwischen einem Gefechtskopf und zusätzlich freigesetzten Attrappen, wenn der Gefechtskopf im Inneren eines metallbeschichteten Ballons versteckt, also selbst als Attrappe getarnt wird. Leere Ballons haben wegen des fehlenden Luftwiderstands im Weltraum dasselbe Driftverhalten wie der schwere Gefechtskopf und ihre Oberflächentemperatur läßt sich leicht durch einen dünnen Farbanstrich manipulieren, der das Sonnenlicht in gewünschter Menge absorbiert. Bei nächtlichen Angriffen würde ein kleines, batteriebetriebenes Heizaggregat denselben Zweck erfüllen. Im übrigen könnten auch alle Attrappen eine leicht unterschiedliche Temperatur haben, wenn das System die eigentliche Temperatur des Gefechtskopfs nicht genau kennt.

Eine ausreichende Kühlung des Gefechtskopfes würde ein weiteres Problem aufwerfen. Der Abfangflugkörper selbst muß sein Ziel mit Hilfe von IR-Sensoren orten können, um rechtzeitig feine Kurskorrekturen vorzunehmen. Wegen der hohen Annäherungsgeschwindigkeit und der begrenzten Schubkraft der Steurdüsen des EKV muß diese Zielortung spätestens etwa eine Sekunde vor der Kollision, das heißt aus etwa 10 Kilometern Entfernung geschehen. Es ist jedoch möglich, die Hülle des Gefechtskopfes soweit herunterzukühlen, daß für die Detektion des Signals eine deutlich geringere Entfernung notwendig wird, so daß das EKV das Ziel erst viel zu spät erkennen kann.

Die Tammöglichkeiten sind also vielfältig und werden nacheinander von den Autoren der Studie sehr gründlich abgearbeitet.

Der wesentliche Beitrag, den die Countermeasures-Studie leistet, ist, daß sie nicht auf der Ebene einer qualitativen Beschreibung möglicher Gegenmaßnahmen stehen bleibt, sondern ihre physikalischen Effekte auf die Sensoren des NMD gründlich und detailliert berechnet. Insofern werden hier keine theoretischen Reißbrett-Phantasien entworfen, die in der Realität schwierig zu implementieren wären, sondern realistische Szenarien und Technologien, die jedes Land zur Verfügung hat, das in der Lage ist, ballistische Raketen mit kompakten Sprengköpfen zu bauen.

Die beschriebenen Probleme mit dem geplanten Raketenabwehrsystem sind systeminhärent. Das NMD basiert darauf, daß Abfangflugkörper einfliegende Gefechtsköpfe direkt treffen und zerstören, während diese antriebslos im Weltraum auf ihr Ziel zufliegen. Dafür muß das System die Gefechtsköpfe zunächst orten und verfolgen. Es sind aber gegenwärtig keine Sensoren oder Kombinationen von Sensoren denkbar, die die Aufgabe erfüllen könnten, einfach aber geschickt getarnte Gefechtsköpfe von Attrappen zu unterscheiden. Insofern kann die Systemarchitektur des NMD auch nicht verbessert werden. Letztlich wird das System auf alle anfliegenden Objekte, die es detektieren kann, schießen müssen, sowohl auf Gefechtsköpfe als auch auf Attrappen. Und obwohl in der Planung für das NMD für jedes einzelne Ziel fünf Abfangflugkörper vorgesehen sind, wäre es für jeden Angreifer ein leichtes, das System zu überwältigen, indem er im Kopf der Rakete eine beträchtlich größere Anzahl sich im Weltraum entfaltender Ballons und Attrappen unterbringt.

Die NMD-Konzeption kann folglich nicht funktionieren, und es gibt keine Möglichkeit, daran etwas zu ändern. Das ist die Kernaussage der Countermeasures-Studie, und es ist das Verdienst der elf Autoren, dies detailliert und kenntnisreich nachzuweisen.