

**Zeitschrift:** ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische  
Militärzeitschrift

**Herausgeber:** Schweizerische Offiziersgesellschaft

**Band:** 157 (1991)

**Heft:** 5

  

**Artikel:** Moderne Luftverteidigung : die USA nach dem Golfkrieg

**Autor:** Spanik, Stefan W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-61007>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Kurz und bündig

### Die Februar-Ereignisse am Golf: Widersprüche in der Sowjetpresse:

Die Aktionen des Irak sind erzwungene Schutzmassnahmen gegen die Zersetzungsarbeit des anglo-amerikanischen Kapitals, dessen Zentrum Kuwait gewesen ist.

*Sowjetskaja Rossija (konservativ)*

Die Ereignisse der letzten Tage haben alle romantischen Träume von der Zusammenarbeit der UdSSR und der USA für eine neue Weltordnung zerplatzen lassen. Nach dem Golfkrieg werden Moskau und Washington einander nie wieder das Vertrauen schenken, das dafür nötig ist.

*Komsomolskaja Prawda (liberal)*

Nur das persönliche Scheitern Saddam Husseins und das Ende des diktatorischen Regimes können einen Weg öffnen für die Regelung des Nord-Süd-Konflikts.

*Nesawissimaja Gasjeta (radikal reformerisch)*

Um den Frieden zu sichern, gibt es nur das Recht. Um das Recht zu sichern, kann leider die Macht notwendig sein.

*Michel Rocard, französischer Premierminister vor der Nationalversammlung*

Europeans need to be told that democracy and freedom have a price, that they have to be fought for.

*Jacques Delors, Präsident der EG-Kommission*

Dem EMD die Hälfte des Budgets wegzunehmen, wäre die grösste sicherheitspolitische Leistung der letzten Jahrzehnte in diesem Land.

*Elmar Ledergerber, Nationalrat SP*

Wer verantwortliche Politik als Abschied von Macht und Einfluss ansieht, trägt zwar pazifistischen Stimmungen Rechnung, spielt aber letztlich mit unserer Politikfähigkeit.

*Dieter Wellershoff, Generalinspekteur der Bundeswehr*

Zu Ihrer Information: Ich habe nie Militärwissenschaften studiert, nicht einen Tag lang. Ich bin Jurist.

*Saddam Hussein, Staatspräsident Iraks zu UN-Generalsekretär Pérez de Quéllar, der ihn auf sein Pflichtbewusstsein als «militärfahrener Mann» ansprach.*

Der Golfkrieg ist kein Kampf der Christen gegen die Moslems. Hier wird nicht um religiöse Wertvorstellungen gerungen.

*Nagib Mahfus, ägyptischer Literatur-Nobelpreisträger*

Wir wurden – nicht ganz ohne Grund – lange Jahre als die grösste Bedrohung für Europa empfunden. Darum haben viele Menschen im Westen zu grosse Hoffnungen in die Perestroika gesetzt.

*Nikolai Portugalow, aussenpolitischer Berater des sowjetischen Präsidenten*

# Moderne Luftverteidigung

## Die USA nach dem Golfkrieg

Stefan W. Spanik

**Der Golfkrieg bringt frischen Wind in die Entwicklung der Luftverteidigung. Gesucht wird eine vernünftige Mischung von luft- und bodengestützten, bemannten und unbemannten Radarsystemen, Abfangjägern/Jagdflugzeugen, Boden-Luft-Raketen, Luft-Luft-Raketen und ihren Trägern. Gefahr droht nicht nur von den Grossmächten. Die unkontrollierte Verbreitung von Massenvernichtungswaffen bringt auch andere Überraschungsszenarien ins Gespräch. Die ASMZ bringt einen Überblick über die aktuelle technische Diskussion in den USA.**



Stefan Werner D. Spanik, Mozartstrasse 4, D-6911 Malsch-Heidelberg; 1980–1985 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich Geschichte und Politik an der Freien Universität Berlin; 1987–1988 Promotion an der Universität Heidelberg zum Dr. phil.; Seit 1985 Lehrer in Baden-Württemberg.

### Ortsgebundene Radargeräte

Die modernen ortsgebundenen Radareinrichtungen verfügen über eine hochentwickelte Mikrowellentechnik, die der Überwachung des Luftraums dient. Die Vorzüge dieses Systems sind:

- eine ausgereifte Überwachungstechnik,
- geringer Wartungsaufwand und geringe Kosten,
- hohe Präzision bei der Ortung von Flugobjekten selbst kleinster Bauart,
- Allwetter-Einsatzfähigkeit.

Die von den Truppen verwendeten Radargeräte haben eine hohe Präzisions- beziehungsweise Diskriminationsfähigkeit und können bemannten Abfangjägern ohne Schwierigkeiten den Weg zum Zielobjekt zeigen. Ein Nachteil aller ortsgebundenen Radargeräte ist ihre Unfähigkeit, Krümmungen der Erdoberfläche, Täler, Senken und Lufträume hinter Bergen usw. mittels der ausgestrahlten Kurzwellen zu erfassen. Tieffliegende Flugzeuge beziehungsweise Flugobjekte können deshalb den Überwachungshorizont des «Ground Radar-Systems» unterfliegen. Aus diesem Defizit resultiert ein nur eng begrenzter Erfassungsradius für tieffliegende Flugzeuge.

Solche Gegebenheiten engen die Warnzeit ein, begrenzen den (Abwehr-) Kampfraum und verlangen zum Zwecke einer flächendeckenden Überwachung (zum Beispiel der USA) Tausende von Radarstationen<sup>1</sup>.

### Ballon- oder luftschiffgebundene Radargeräte (Balloon- or Airship-Born Radar System/BBRS)

Der relativ enge Aktionsradius des ortsgebundenen Radars kann durch



einen erdgebundenen Fesselballon als Radar-Träger oder durch ein Luftschiff, das fest über einem bestimmten Observationsgebiet stationiert ist, übernommen werden. Einige ballongebundene Radargeräte sind heute für Versuchszwecke in der Nähe von Seattle und bei Cape Canaveral in der Erprobung, andere werden im Rahmen der Drogenbekämpfung in Florida und im karibischen Raum zur Schiffs- und Flugverkehrsüberwachung eingesetzt<sup>2</sup>. Die offizielle Bezeichnung dieses Geräts lautet «Seek Sky Hook-System». Es operiert in einer Höhe um die 4000 m und kann ein Kreisgebiet von zirka 240 km überwachen. Die Alternative zu diesem Fesselballon-Radarsystem ist das luftschiffintegrierte Radarsystem AEROSTAT. Dieses ist aufwendiger, verfügt über eine grössere Trägerplattform, kann eine schwerere Radaranlage aufnehmen und umfasst zwei bis acht Mann Besatzung. Die Operationshöhe ist die gleiche wie beim Ballon-Radar  $\pm$  4000 m, der Operationsbereich ist aber viel grösser und die Manövrierfähigkeit viel flexibler. Diese Luftschiffe können über Land und Wasser operieren und durch ihre Beweglichkeit einen Küstenabschnitt von 250 km überwachen.

Zurzeit werden vier bis fünf YEZ-2A-Modelle bei der Lakehurst Airship Industries, N.J., gebaut, von denen zwei im Januar 1993 ihre Testflüge beginnen sollen<sup>3</sup>.

Die Operationshöhe soll auf maximal 6100 m erhöht werden. Die Crew ist auf 10 Mann erweitert, die bei normalen Wetterverhältnissen über einen Monat ohne Landung im Luftraum operieren können. Im Vergleich zum bodengebundenen Ballon-Radar ist das luftschiffintegrierte Radar grösser und teurer.

### **Über-den-Horizont-Radar (Over-The-Horizon Radar/ OTH)**

Zum Zwecke der Überwachung grosser geographischer Räume müssen die erdgebundenen oder erdnahen Radarsysteme erweitert werden. Hierbei werden Radarwellen in einem solchen Bereich angewendet, dass sie wie Rundfunkwellen an den oberen Schichten der Ionosphäre<sup>4</sup> reflektiert werden. Die Vereinigten Staaten haben im vergangenen August nahe der Stadt Bangor im nordöstlichen Bundesstaat Maine das neueste OTH-Radarsystem in Dienst genommen. Seine Bezeichnung ist FPS-118<sup>5</sup> beziehungsweise «Over-The-Horizon

Backscatter» Radar (OTH-8). Die operative Richtung dieses Geräts – noch ganz dem strategischen Denken des Ost-West-Konflikts verhaftet – ist nach Nordosten (in Richtung Sowjetunion) gerichtet. Dieses Gerät ist das erste seiner Art, das im Rahmen der Strategischen Verteidigungs-Initiative (SDI) aufgestellt wurde und im Augenblick eine Pilotfunktion vor der Errichtung von drei bis vier weiteren Grossanlagen dieses Typs erfüllt. An technischen Angaben ist bisher folgendes bekannt: Die Anlage besteht aus jeweils drei grossen (133 m langen) Sendeantennen und drei ebensogrossen Empfangsantennen, die mit grosser Signalstärke arbeiten. Der Observationsbereich dieses OTH-B-High-Tech-Geräts umfasst 4,5 Millionen Quadratmeilen (3 Prozent der Erdoberfläche). Es überstreicht halbkreisförmig den Luftraum von Grönland bis Kuba, eine Entfernung von zirka 4200 km. Für den zukünftigen Schutz des US-Luftraums genügen vier solche Geräte. Die Kosten – da ja maximal nur vier Geräte benötigt werden – sind relativ gering. Grossraumflugzeuge, Jagdbomber und Abfangjäger, aber auch Marineeinheiten, Helikopter und tieffliegende U-Boot-Aufklärer können ohne Schwierigkeiten geortet werden. Gegenüber der Ortung von schnellfliegenden Cruise Missiles und Kleinstflugkörpern, besonders wenn diese aus resistentem Material gegen Radarwellen gebaut sind oder von den niedrigen Frequenzbereichen des «Fern-Feed-Back Radars» im 5–30-Mhz-Bereich nicht erfasst werden können, haben diese Geräte ihr Limit.

### **In Flugzeuge integriertes Radar (Airborn Warning and Control System – AWACS)**

Das E 3A AWACS-Radar, so die offizielle Bezeichnung, gilt als das für taktisch-operative Zwecke heute am meisten ausgereifte Warnsystem der US-Luftwaffe, ja der ganzen Welt<sup>6</sup>. Die besonderen äusseren Merkmale dieses Systems sind die pilzförmig rotierenden Radarantennen auf dem Rücken von Boeing 707 oder anderen Flugzeugen. Die Operationshöhe liegt zwischen 10 000 m und 12 000 m, der Operationsradius beträgt maximal 450 km. Vorteile dieses Systems sind: eine Langzeitradarüberwachung aus der Luft, die Überwachung eines grossen Gebiets, Allwettertauglichkeit und hohe Beweglichkeit. Hinzu

kommt die Einsatzfähigkeit in allen Teilen der Erde.

Von Nachteil sind die hohen Anschaffungs- und Unterhaltskosten, die begrenzte Einsatzdauer in der Luft, ein hoher Personalaufwand am Boden und in der Luft<sup>7</sup>. Zurzeit wird verstärkt an einer Weiterentwicklung des E 3A AWACS-Radars gearbeitet. Die zukünftige Generation des AWACS E 4A/N-Radars wird wie das OTH-B-Radarsystem vorrangig auch strategische Aufgaben übernehmen können.

### **Unbemanntes Höhenflugzeug- Radar (High Altitude Drone-Radar System)**

Seit langem fordern Luftverteidigungsexperten ein «Airborn-Radar System» mit einem bedeutend grösseren Beobachtungsbereich, längerer Einsatzdauer in der Luft und geringeren Anschaffungs- und Unterhaltskosten als zum Beispiel das AWACS-System. In den vergangenen vier Jahren führte die Entwicklung auf diesem Gebiet zum Drone-Radarsystem. Darunter versteht man ein unbemanntes, ferngesteuertes Höhenflugzeug mit Hochleistungsradargeräten und Sensoren an Bord. Seine Einsatzzeiten können sich über 24 Stunden ohne Landung in einem Höhenbereich zwischen 18 000 m und 19 000 m erstrecken. Der sich mit dem Flugobjekt bewegende Beobachtungshorizont beträgt 500 km<sup>8</sup>.

Nach offiziellen Verlautbarungen verfügen die Vereinigten Staaten noch über kein einsatzfähiges Drone-Radarsystem<sup>9</sup>.

### **Satelliten-Radar (Space-Based Radar/S-BR)**

Ein anderes Höhenradarsystem ist das im erdnahen Weltraum einsetzbare Satelliten-Radar. Zur Überwachung des nordamerikanischen Kontinents genügen etwa 20 bis 24 Satelliten<sup>10</sup>. Obwohl seit über 20 Jahren Aufklärungs- und Wettersatelliten die Erde umkreisen, ist bis jetzt kein Radarsatellit über dem nordamerikanischen Kontinent stationiert – ein grosser Nachteil, wie US-Luftverteidigungsexperten bereits im Frühjahr 1988 feststellten<sup>11</sup>.

Zurzeit laufen bedeutende Untersuchungen über dieses Radarsystem, die in Zusammenhang mit dem SDI-Programm stehen.





Totale Luftherrschaft. Die Strasse von Kuwait-City nach Basra am 2. März 1991 (Bild Reuters).

### **Infrarot-Sensor-Systeme (Infrared Sensor-Systems/ ISS)**

Seit dem Vietnam-Krieg (1968 – 1976) ist der militärische Einsatz von Sensoren, die mit optischen und akustischen Wellenlängen arbeiten, bekannt. Hierzu gehören vor allem Infrarotsensoren (IR), die von jeder der drei Waffengattungen der US-Armee, besonders aber von der US-Air-Force, eingesetzt wurden. Infrarotsensoren sind geschlossene Systeme, die mit wenig Aufwand an Panzern, Schiffen oder an Flugzeugen installiert werden können. Sensoren arbeiten auf eine passive Art und Weise, sie sehen, ohne selbst gesehen zu werden. Die Entwicklung radarunempfindlicher Bauteile an Marschflugkörpern hat zu einer forcierten Ausrüstung der Luftwaffe mit IR-Sensoren geführt. Diese haben den grossen Vorteil, dass feindliche Flugobjekte auch nicht mit Hilfe neuer Materialien, sogenannter «Tarnkappen», unentdeckt bleiben können. Der IR-Sensor «sieht» mindestens die «Tarnkappe», ja selbst noch ihre Fährte, die sie in der Luft hinterlassen hat. Mit Sicherheit wird die Sensor-Technik auch innerhalb des SDI-Programms auch weiterhin eine bedeutende Rolle spielen.

### **Abfangjäger/Jagdflugzeuge (Lock-Down Interceptor/ L-DI)**

Die jetzt noch zu untersuchenden Luftverteidigungssysteme orientieren

sich mehr an der herkömmlichen Waffentechnik, betrachten diese aber unter modernen entwicklungs-technischen Gesichtspunkten. Das Rückgrat moderner Luftabwehr in den Vereinigten Staaten ist die grosse Zahl von Abfangjägern. Der Vorteil dieser Jagdverbände für die Verteidigung liegt in ihrer hohen Beweglichkeit, der Allwettertauglichkeit auch für den Sensoreinsatz, einer Bestückung mit zwei Arten von Raketen (infrarot- und radargelenkte) sowie herkömmlichen 2-cm-Bordkanonen und last not least dem Piloten. Sie haben die Fähigkeit, im Sinne von «look-down – shot down» zu operieren. Nachteile der bemannten Abfangjägerverbände sind einmal die hohen Kosten für die Pilotenausbildung, für das weitere Einsatztraining und für den Unterhalt der Maschinen. Hohe Leistung und Beweglichkeit bei häufigen Einsätzen verlangen ihren weiteren Preis.<sup>12</sup>

### **Boden-Luft-Raketensystem (Surface-To-Air Missile System/SAM)**

Boden-Luft-Raketen gehören seit längerer Zeit zu den bedeutendsten Luftabwehrwaffen der beiden Supermächte.<sup>12</sup> Der grosse Vorzug dieses Raketenabwehrsystems ist seine spezifische Fähigkeit, tieffliegende Cruise Missiles, auch nach nur kurzfristiger Ortung, mit hoher Feuerkraft zu vernichten. Wie wirksam diese Abwehrwaffen sind, zeigten die jüngsten Einsätze der Patriot-Batterien in Israel und Saudi-Arabien; diese sind Raketen des SAM-Systems.

Obwohl die Sowjetunion zwischen den fünfziger und frühen siebziger Jahren die führende Nation in der SAM-Entwicklung war, hat sich mit dem SDI-Programm von 1983 hier eine Wendung vollzogen. Die neuen amerikanischen Systeme wie PATRIOT, AEGIS... sind heute noch vorwiegend für den taktischen Einsatz bei der Luftwaffe und Armee sowie bei der Marine konzipiert. An Erkenntnissen über die strategische Verwendung von SAM-Systemen ist bisher wenig bekannt geworden, trotzdem kann man davon ausgehen, dass solch hochentwickelte Abwehrsysteme wie besonders PATRIOT, HAWK und AEGIS – um nur die drei bekanntesten zu nennen – ganz verstärkt auch für strategische Luftverteidigungsaufgaben im Rahmen der SDI weiterentwickelt werden.

### **Luft-Luft-Raketen-Träger- system (Flying Battleship or Armed Transport-System)**

Das jüngste Luftverteidigungskonzept, das in Studien über die zukünftige Luftverteidigung des nordamerikanischen Kontinents umschrieben wird, ist ein Luft-Luft-Raketenträgersystem. Einige Studien sprechen von einem Grossraumflugzeug, das mit einigen Dutzend SAM-Batterien und entsprechenden Sensoren als Spurfinder für Cruise Missiles konzipiert werden soll. Andere denken dabei mehr an eine im erdnahen Weltraum «geparkte» Plattform, die als eine Art «Raketenträger» – in Anlehnung an



Flugzeugträger – gestaltet werden soll. Für die Strategische Verteidigungs-Initiative (SDI) der USA ist die Entwicklung dieses Systems eine herausfordernde Verpflichtung.

### Boden-Luft-Fernraketen (Very Long Rang Surface-to-Air Missiles/LR SAM)

Das hinter diesem Ansatz stehende Konzept geht davon aus, in Satelliten oder in unbemannten Aufklärungsflugzeugen integrierte Fern-Radarsysteme zum Zwecke der Fährten- oder Spurensuche (in der Luft) von Angriffsflugzeugen oder Raketen (Cruise Missiles) einzusetzen. Diese Fernraketen sind nach ihren Entwicklungsplänen über eine Entfernung von 3000 bis 4500 km einsetzbar. Sie können aber auch Spuren von bereits am Ziel niedergegangenen feindlichen Raketen zurückverfolgen, um die Abschussrampen, Silos oder Trägerflugzeuge anzugreifen. Über grosse Strecken fliegen diese Abwehrraketen über der Atmosphäre.

Das grösste technische Problem ist zurzeit noch das Identifikationssystem, denn dieses muss nach grund-

legenden Anforderungen des Pentagons in 3000 km Entfernung ebenso trennscharf zwischen feindlichen und eigenen Waffensystemen unterscheiden können wie in einer Entfernung von nur 30 km. Der geschätzte Bedarf der USA liegt bei 6000 bis 10 000 von solchen Boden-Luft-Raketen. Dies ist eine sehr hohe Zahl und ein ungeheurer Kostenaufwand, wenn man pro Stück einen Schätzpreis von rund 5 Millionen US-Dollar in Betracht zieht<sup>13</sup>. Einige Variationen der hier beschriebenen Waffensysteme haben zu dem erfolgreichen Abschluss des Golfkrieges geführt. Sie werden die eigentlichen «Speerspitzen» zukünftiger Kriegführung sein.

#### Anmerkungen

<sup>1</sup> Aufgrund dieser Erkenntnisse wurden zwischen 1950 und 1960 entlang den Küsten der USA und Alaskas nahezu 330 Radarstationen in gestaffelter Form (sog. «Texas-Türme») als «Air Defence-Belt» installiert.

<sup>2</sup> Dieses «lufttraumgebundene Radargerät» wurde bisher gegen illegale Einwanderergruppen aus Mexiko erfolgreich eingesetzt.

<sup>3</sup> YEZ-2A bedeutete «Navy Experimental Zeppelin», Modell 2A.

<sup>4</sup> Ionosphäre: Raumschicht zwischen einer Höhe von 80 km (bei Nacht) und zir-

ka 450 km. Obere Ionosphäre: 300 km bis 450 km Höhe.

<sup>5</sup> FPS: Feed-Back-Pilot System Rückmelde-Pilot-System.

<sup>6</sup> Eine Boeing 707-Class AWACA-Ausrüstung kostet zwischen 8,5 und 10 Millionen Dollar.

<sup>7</sup> Eine sehr ausführliche Beschreibung, leicht verständlich und mit viel Anschauungsmaterial findet sich in «Jane's All World's Aircraft», London 1989, S. 350ff.

<sup>8</sup> Die US-Air Force erprobte im gerade beendeten Golfkrieg von deutschen u.a. Flugplätzen aus, allerdings mit bemannten Boeing E14-B, die ersten in Dronen zu installierende Radargeräte.

<sup>9</sup> Über den Entwicklungsstand von drei «large high-altitude drone»-Systeme der USA, vgl. A. Goo, N. Arntz, R. Murphy «Condor for High Altitudes». In: Aerospace America, Februar 1989, S. 36ff.

<sup>10</sup> Für Westeuropa genügten 6 bis 8 S-BR-Satelliten.

<sup>11</sup> Vgl. dazu: National Security of the United States. In: Depart. of State Bulletin. Vol. 88, No. 2133, S. 18f.

<sup>12</sup> Eine Einführung in diese modernen Waffensysteme und ihre Entwicklung bringt M.W. Fossier «Development of Low Altitude Air-Defense Systems». In: Journal of Guidance and Control, Vol. 11, No. 1 (März/April 1988), S. 133ff.

<sup>13</sup> Diese Zahlen gehen rein theoretisch von dem Verhältnis aus, dass jeder feindlichen Cruise Missile ausserhalb der USA eine Abwehrrakete entgegengesetzt werden sollte. ■

## Mit sich und der KPT zufrieden



**Wir sind nicht in der Lage, Sie vor einem Unfall zu bewahren. Wir helfen aber mit allen Kräften, dass Sie möglichst rasch wieder auf die Beine kommen!**

Die Krankenkasse KPT versichert als schweizerische Berufskrankenkasse Angestellte des Bundes, der Kantone und der Gemeinden sowie der schweizeri-

schen Transportunternehmungen wie auch deren Angehörige. 225'000 zufriedene Mitglieder sind der Beweis unserer Leistungsfähigkeit.



**Krankenkasse KPT**  
Tellstrasse 18  
Postfach  
3000 Bern 22  
Telefon 031 42 62 42

### Antwortalon

Bitte in einen Umschlag stecken und zurücksenden an: Krankenkasse KPT, Tellstrasse 18, Postfach, 3000 Bern 22, Telefon 031 42 62 42. Ich bin an der Krankenkasse KPT interessiert. Nehmen Sie mit mir Kontakt auf.

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_

Arbeitgeber: \_\_\_\_\_