

# DCS FLUGABWEHRSYSTEME





## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	4
Flugabwehrsysteme .....	5
Flugabwehrartillerie/Flugabwehrkanone FlaK.....	5
Flugabwehrraketen .....	6
Kommandolenkung .....	7
Kombinierte Lenkung .....	8
Leitstrahlenlenkung.....	9
Semi- aktive Lenkung.....	10
Zielsuchlenkung.....	11
Erfassungsbereiche von Flugabwehrraketen .....	12
Luftabwehrunterstützungen .....	15
Frühwarnradarstationen (EWR) .....	15
AWACS-Flugzeuge .....	15
Flugabwehr Stör- und Abwehrmassnahmen.....	16
Passive Abwehrmassnahmen.....	16
Aktive Abwehrmassnahmen.....	18
Ausweichmanöver.....	18
Einsatz von Düppel und Infrarot Täuschkörper.....	20
Ausweichmanöver gegen Flak.....	22
Elektronische Störmassnahmen .....	23
Anti Radar Raketen.....	26
Unterdrückung feindlicher Luftabwehr und deren Bekämpfung.....	27
Angriffstaktiken .....	30
Angriffsmuster Hubschrauber .....	32
Angriffsmuster Flugzeuge.....	34
Im Kreuzfeuer der AAA Flugabwehr .....	38
Schnellübersicht Flugabwehrsysteme Rote Seite .....	39
Schiffe .....	40
Schnellübersicht Flugabwehrsysteme blaue Seite .....	41
Schiffe .....	42
Überwachung .....	43
Flugabwehrsysteme rote Koalition im Detail .....	44
ZU-23 Stellung .....	44
ZU-23-2 Sergey .....	45



ZU-23 Ural.....	46
ZSU-23-4 Shilka.....	47
Igla-S (SA-18) .....	48
2C6M Tunguska (SA-19) .....	50
Kashtan CIWS .....	52
9A35M3 Strela-10M3 (SA-13) .....	54
Osa 9A33 (SA-8 Gecko).....	56
S-125 Newa (SA-3).....	58
2k12 KUB (SA-6).....	60
9A310M1 Buk (SA-11) .....	62
9A311 Tor (SA-15) .....	64
SA-2 Guideline S-75 Dwina .....	66
S-300 PS Grumble (SA-10) .....	69
Flugabwehrsysteme blaue Koalition im Detail.....	72
Kommandogerät 40.....	72
Bofors 40mm L/60.....	73
Flak 18 .....	74
FlaK 30 .....	75
FlaK 36 .....	76
FlaK 37 .....	77
Flakvierling 38.....	78
Stinger .....	79
Phalanx CIWS.....	81
M-163 Vulcan .....	82
Gepard Flugabwehrpanzer .....	83
M6 Linebacker .....	84
M48 Chaparral.....	86
M1097 Avenger PMS.....	88
Roland.....	90
Rapier .....	92
Hawk.....	94
Patriot.....	96
Überwachung .....	99
1L13 EWR Station .....	99
55G6 EWR Station .....	101



Radar P-37 .....	102
Radar PRW-11 .....	103
RSP-37.....	104
P-19.....	105
PPRU-1M Sborka 9S80M1 .....	106
Schiffe mit Flugabwehrsystemen .....	107
Schiffe blaue Koalition.....	107
Schiffe rote Koalition .....	109
Flugabwehrstellungen im Missioneditor erstellen.....	112
Symbolerklärung Luftabwehr Missioneditor .....	116
Glossar .....	117
Quellenangaben .....	120





## Vorwort

Ursprünglich als Übersicht für den Missioneditor, zum Missionen nach Epochen und passender Luftabwehr zu erstellen, habe ich angefangen die Systeme alle in einer Übersicht zu katalogisieren. Da ich selber in der Armee bei einer Luftabwehr Batterie zugeteilt war (Rapier) erweckte dies ein größeres Interesse, so dass ich mich entschieden habe etwas mehr über die Bekämpfung und dessen Funktionsweise solche Systeme zu beschreiben. Natürlich mit dem Wissen und dessen verfügbaren Mitteln.

Mir ist nicht ganz klar ob und wie genau die Luftabwehrsysteme in DCS implementiert sind. Die meisten Daten habe ich aus der Enzyklopädie oder selbst aus der Simulation implementiert.

Ich möchte gerne mit diesem Guide, das Wissen mit euch teilen, ihr seid auch dazu eingeladen Korrekturen, Tipps und Ideen mir mitzuteilen. Damit der Guide eine wertvolle Bereicherung für alle wird. Denn der Guide soll fortlaufend erweitert werden. Sofern auch neue Einheiten/Systeme in DCS erscheinen, sollten diese auch früher oder später Einzug in diesen Guide finden.

Ihr erreicht mich auf [www.Lockonforum.de](http://www.Lockonforum.de) unter dem Pseudonym „[Spartiaten](#)“ oder im DCS Forum als „[Gladius](#)“



*Flugabwehrrakete einer Schweizer Bistol Bloodhound Stellung*



## Flugabwehrsysteme

Früher oder später wird man in DCS mit ihr zu tun bekommen. Die Flugabwehr. Als Verteidigung unumgänglich im Einsatz, teils heimtückisch aus dem Hinterhalt, oder ganz offensichtlich wird man auf einmal von ihr aufgespürt oder beschossen. Ja nach Flugzeug/Hubschrauber werden wir durch deren Systeme gewarnt oder eben auch nicht.

Ganz hilflos sind die Flugzeuge und Hubschrauber aber auch nicht. Hierzu kommen die Verteidigungssysteme zum Einsatz. Aber um diese bewusst einzusetzen, müssen wir genau wissen mit einer Flugabwehr wir zu tun haben und was wir entgegensetzen können.

Dazu müssen wir mal unterscheiden ob es sich um eine FLAK oder SAM handelt.

### Flugabwehrartillerie/Flugabwehrkanone FlaK

Im Allgemeinen wird die Flugabwehrartillerie (FlaK) gegen tieffliegende Ziele eingesetzt und hat hauptsächlich den Auftrag, eigene Bodentruppen oder Objekte gegen gegnerische Flugzeuge und Hubschrauber zu schützen.

Zu den Zeiten des ersten und zweiten Weltkrieges, bestand eine FlaK aus einer einzelnen Kanone die eine Granate in die Luft schoss und in der geschätzten Höhe explodierte. Mit der Wucht der Detonation oder teils direkten Treffern der Flugzeuge, wurden die Flugzeuge beschädigt oder teils zerstört.

Unter anderem wurde schon während den Weltkriegen zur FlaK Maschinenkanonen eingesetzt, um dann die schnelleren Flugzeuge vom Himmel zu holen.

Diese Art von FlaK setzte sich bis heute in die moderne Zeit durch. Durch modernere Hilfssystemen wie Feuerleitcomputer, Radar und FLIR. So sind auch Zielbekämpfungen in jeder Wetterlage und Dunkelheit möglich.



## Flugabwehrraketen

Eine Flugabwehrrakete (kurz FlaRak), auch *Boden-Luft-Rakete* oder *SAM* für (surface-to-air missile) oder auch *allgemein Lenkwaffe genannt*, ist eine Rakete die zur Bekämpfung von Luftzielen vom Boden oder Schiffen abgefeuert wird.

Flugabwehrraketen wurden bereits während dem 2. Weltkrieg entwickelt und erprobt. Ihre Bedeutung und Entwicklung nahm aber erst richtig während dem kalten Krieg ihren Lauf. Daraus entstanden diverse SAM Systeme.

Die Hauptbestandteile einer Flugabwehrrakete (Körper, Lenksystem, Zünder, Gefechtskopf und Raketenkopf) gleichen im Aufbau einer Luft-Luft-Rakete.

Einige Flugabwehrraketen verfügen zusätzlich über eine Schubvektorsteuerung sie sind dann dadurch manövrierfähiger.

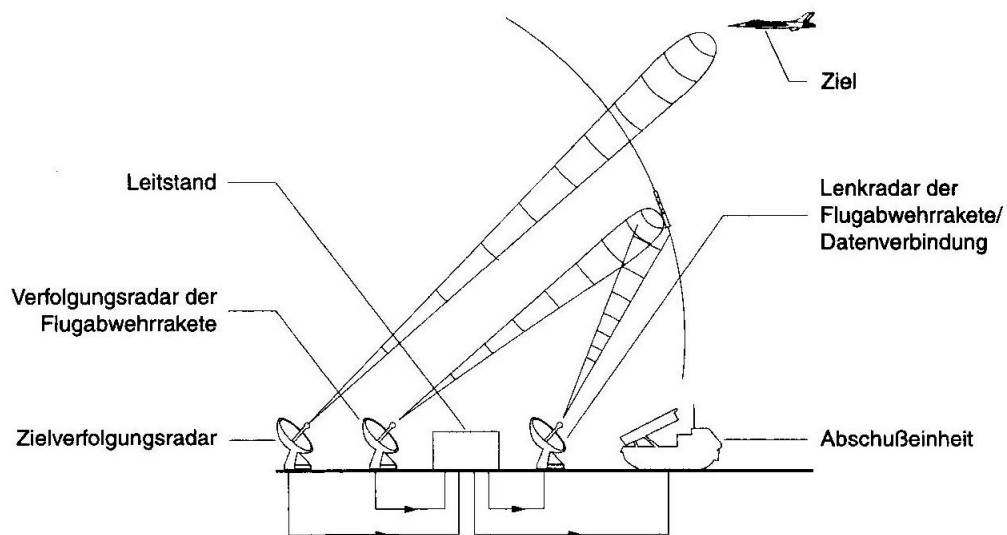
Der Flugweg einer Flugabwehrrakete wird durch Kommandolenkung, halb aktive Leitstrahlenlenkung, Zielsuchlenkung oder aus mehreren Lenkungsarten kombiniert.



## Kommandolenkung

Die Kommandolenkung kann mit einer herkömmlichen Fernsteuerung verglichen. Während sich die Rakete im Flug befindet, werden ständig die Positionen von Ziel und Rakete entweder vom Richtschützen oder via Bordcomputer der Rakete überwacht.

Wird eine Flugabwehrrakete vom Boden angesteuert, ist der Leitstand für die Zielerfassung sowie die Positionsbestimmung des Zieles und der Rakete verantwortlich. Nach Verarbeitung der Koordinaten werden von der Bodenstation verschlüsselte Steuerbefehle über eine Richtfunk-Datenverbindung an die Rakete gesendet, die allerdings gestört werden kann durch einen Jammer (ECM). In der Rakete werden diese Daten durch deren Bordcomputer entschlüsselt und an das Steuerungssystem weitergeleitet. Diese Lenkart wird normalerweise nur bei Flugabwehrsystemen kurzer und mittlerer Reichweite wie z.B. der SA-15 oder SA-8 verwendet, da die Lenkgenauigkeit mit zunehmender Entfernung abnimmt.

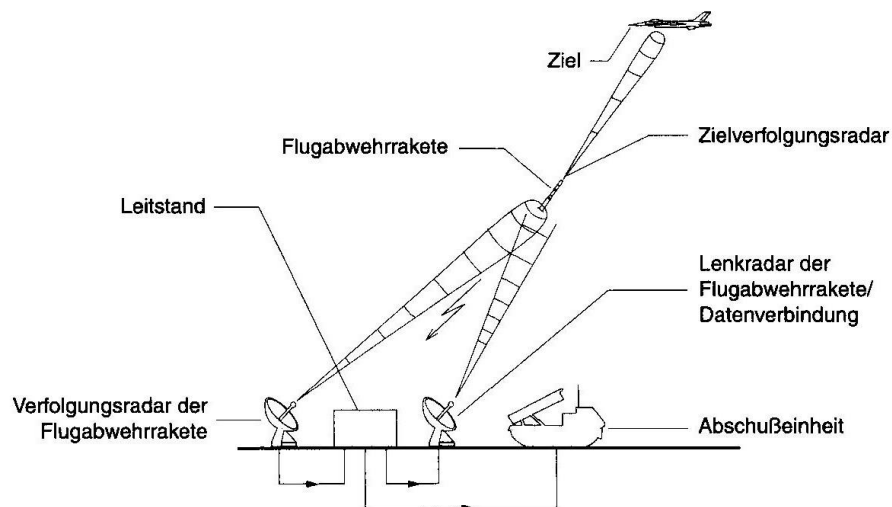






## Kombinierte Lenkung

Kombinierte Radarlenkung heisst so viel wie, die Rakete kann selbst das Ziel verfolgen. Sie misst und verarbeitet die Zielparameter und sendet diese über eine Datenverbindung an die Bodenstation. Die Position der Rakete wird durch ein Verfolgungsradar am Boden ermittelt. Nachdem die Bodenstation die Koordinaten von Ziel und Raketen nochmals verglichen hat, schickt sie Lenksignale an die Rakete. Bei Systemen dieser Art ist die Lenkgenauigkeit nicht von der Reichweite abhängig, da die Bordinstrumente technisch ausgereifter sind. Raketensysteme mit grösser Reichweite wie die S-300 (SA-10) verwenden diese Art der Steuerung üblicherweise in der mittleren Flugphase.

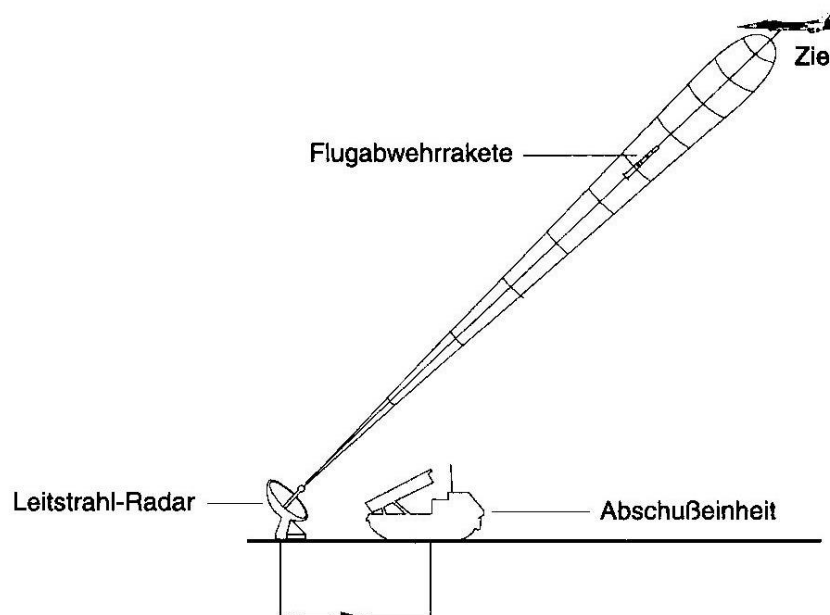




## Leitstrahlenlenkung

Die halbaktive Leitstrahlenlenkung gleicht in einigen Bereichen der Kommandolenkung. Beide benutzen die Sichtlinie zwischen dem Ziel und dem Feuerleitradar, nur dass hier das Steuersystem der Rakete automatisch der Mittellinie des Leitstrahls folgt, ohne dass Steuersignale von der Abschusseinheit nötig sind. Der Leitstrahl wird von einem bodengestützten Feuerleitradar gesendet und «beleuchtet» die Richtung zum Ziel. Ebenso wie Systeme mit Kommandolenkung, sind Systeme mit Leitstrahlenlenkung Allwettertauglich und Tag/Nacht einsetzbar.

Ein Problem haben Systeme mit Kommando- und Leitstrahlenlenkung gemeinsam. Bei beiden benötigt die Rakete eine hohe Manövrierfähigkeit, um ein Ziel zu treffen, das Ausweichmanöver durchführt. Raketen mit Leitstrahlenlenkung müssen bei der Annäherung an das Ziel oft ständig ihren Kursradius verkleinern, um das Ziel nicht zu verlieren. Bei Kurven im hohen Geschwindigkeitsbereich können die Leistungsgrenzen der Rakete überschritten werden. Diesem Problem kann durch den Einsatz zweier Verfolgungsradars etwas entgegenwirken. Ein Radargerät verfolgt das Ziel, während das zweite die Flugbahn der Rakete verfolgt und leitet. Dadurch wird ein besserer Vorhaltewinkel erzielt. Die Leitstrahlenlenkung ist normalerweise genauer und reaktionsschneller als Systeme mit Kommandolenkung.

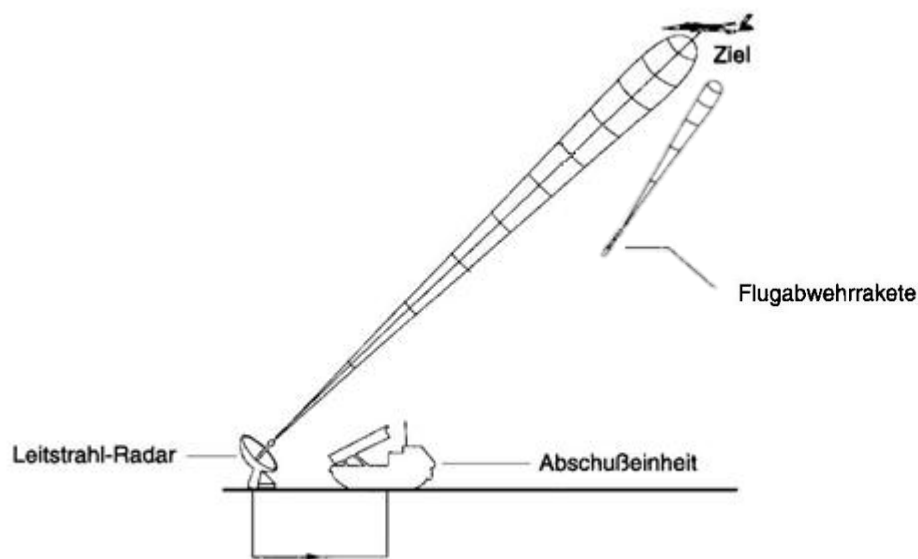




## Semi- aktive Lenkung

Bei der halbaktiven Zielsuchlenkung (englisch Semi-Active Radar Homing, SARH) wird das Ziel vom Zielverfolgungs-Radar des FlaRak-Systems angestrahlt, die Rakete findet durch die vom Flugzeug reflektierten Radarwellen ins Ziel. Sie steuert auf das vom Boden beleuchtete Ziel zu und hat selbst kein aktives Radar und keinen anderen Sensor (siehe Passives Radar).

Nachteil dieses Verfahrens ist die hohe notwendige Radarleistung, da der Empfänger in der Rakete eine geringere Empfindlichkeit hat als eine bodengestützte Antenne, diese Leistung muss das Bodenradar zudem bis zur Zerstörung des Ziels aufrechterhalten, was die Flugabwehrraketen-Batterie empfindlich für Gegenangriffe durch Anti-Radar-Raketen macht. Deren erstes Muster war die 1963 erstmals verfügbare AGM-45 Shrike; deren moderner Nachfolger ist die auch von deutschen Tornados im Kosovokrieg gegen Serbien eingesetzte AGM-88 HARM.





## Zielsuchlenkung

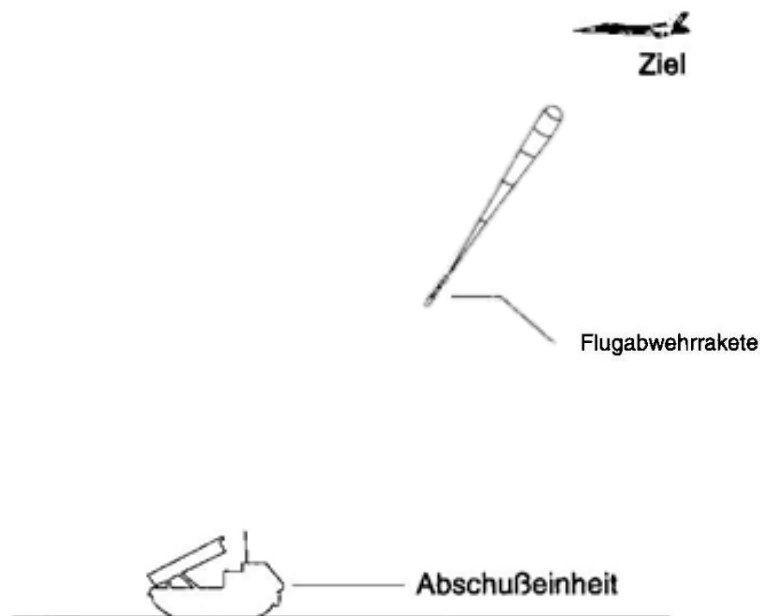
Die Zielsuchlenkung ist die effektivste Lenkung gegen ausweichende Ziele. Hierbei erhält das bordeigene Steuerungssystem der Rakete direkt die Zielinformationen und verarbeitet diese zu eigenen Lenksignalen. Bei diesem System wird die Rakete also nicht vom Boden aus gelenkt.

Bei der aktiven Zielsuchlenkung erfasst die Rakete das Ziel und empfängt die von diesen reflektierten Signalen. Passive Zielsuchsysteme verwenden die vom Ziel ausgestrahlte Wärmeenergie, um dessen Bewegungsparameter zu berechnen. Ein Beispiel für die passive Zielsuchlenkung ist die SA-10 Strela oder auch die MANPADS.

Ganz allgemein funktionieren Zielsuchsysteme folgendermassen:

Während sich die Rakete noch auf dem Abschussgerät befindet schaltet ihr Zielsuchkopf auf das ausgewählte Ziel auf und verarbeitet die empfangenen Signale. Nach dem Start der Rakete verfolgt diese mit Hilfe ihres Suchkopfes das Ziel, berechnet eventuelle Flugbahnabweichungen bei der Zielverfolgung und generiert von der unabhängig von der Bodenstation entsprechende Steuersignale.

Der Nachteil von solchen Raketen ist die beschränkte Reichweite. Wiederum von Vorteil ist, der Gegner wird nicht gewarnt, wenn eine Rakete auf in abgeschossen wird. Da keine Radaraufschaltung stattfindet. Er kann lediglich von Systemen gewarnt werden das vor gestartete Lenkwaffen warnt.



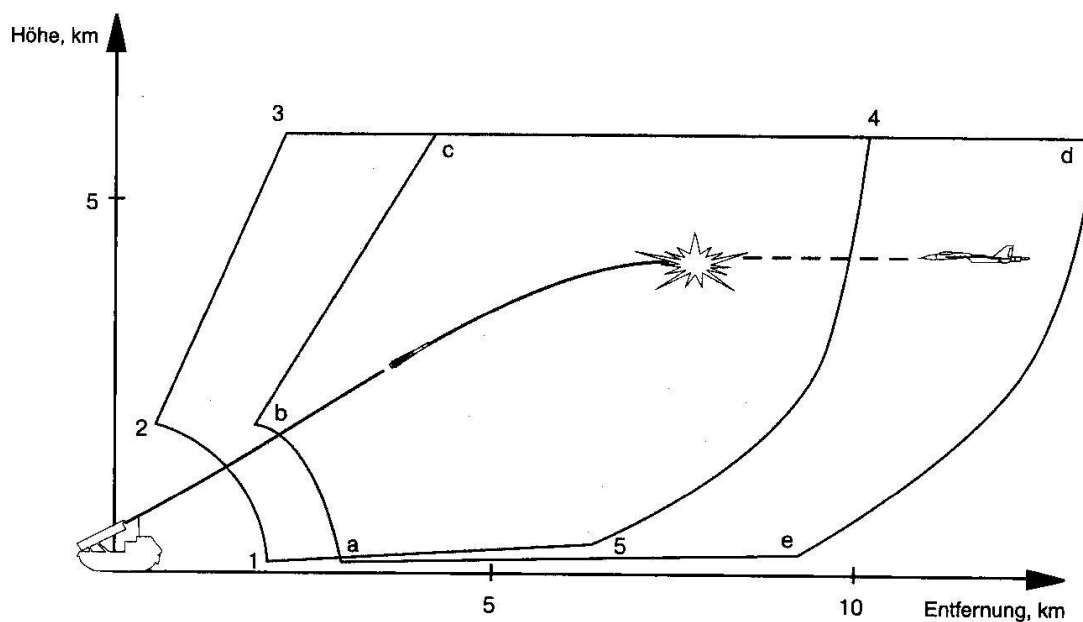




## Erfassungsbereiche von Flugabwehrraketen

Die Leistung eines SAM Systems wird in erster Linie von seinem Erfassungsbereich bestimmt. Innerhalb dessen Flugobjekte mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit verfolgt und getroffen werden können. Das entspricht etwa den Bereich 1-2-3-4-5 in der Abbildung unten.

Ein typischer Erfassungsbereich wird durch die maximale und minimale Abschussentfernung und Höhe begrenzt. Die Trefferwahrscheinlichkeit steigt je näher sich das Ziel dem Zentrum des Erfassungsbereichs nähert. Beachtet, dass sich der Erfassungsbereich bei beweglichen Zielen ändert. So wie der Bereich a-b-c-d-e auf der Abbildung. Das bedeutet, dass die Rakete bereits abgeschossen werden kann, wenn sich das Ziel dem SAM Erfassungsbereich lediglich nähert, sich aber noch nicht darin befindet.



Die obere und rechte Grenze des Erfassungsbereichs richtet sich in erster Linie nach der Energiekapazität der SAM und der Leistung ihres Zielverfolgungs- und Steuerungssystems. Diese Grenze bestimmt die Höhe und Entfernung bis zum Auftreffpunkt und garantiert eine bestimmte Erfolgswahrscheinlichkeit für den Einsatz. Da die Flugbahn der Rakete von der Geschwindigkeit, der Höhe und dem Kurs des Zieles abhängt, wird die Grenze des Erfassungsbereiches jeweils für eine bestimmte Geschwindigkeit des Zieles berechnet.



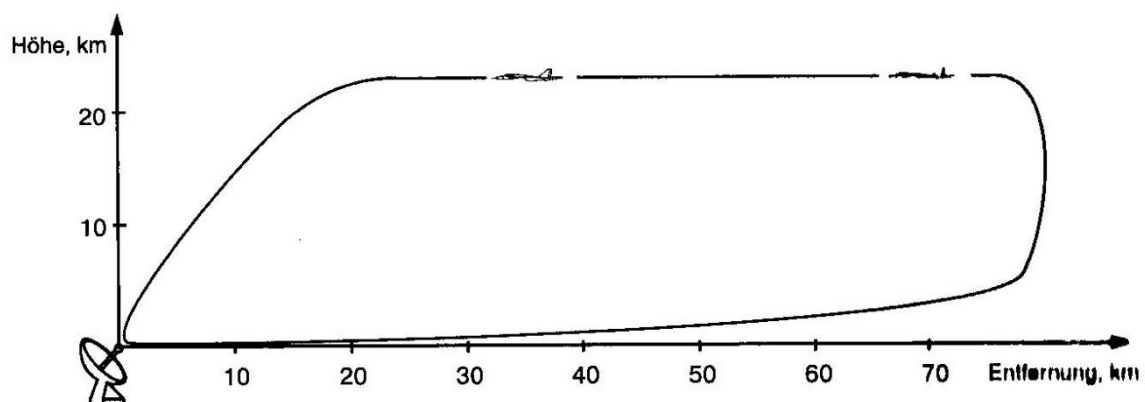
Die maximale Reichweite des Feuerleitsystems hängt von der effektiven Radarrückstrahlfläche des Ziels und der Flughöhe ab und kann erheblich schwanken. Wenn für ein bestimmtes Ziel die Reichweite des Radars geringer ist als die der Rakete, beschränkt dies den Erfassungsbereich ein. Da die Reichweite das wichtigste Merkmal jedes SAM-Systems darstellt, können die Raketen wie folgt klassifiziert werden:

- SAM grosser Reichweite >100 km
- SAM mittlerer Reichweite 10-100km
- SAM Kurzstrecke <10km

Die Untergrenze des Erfassungsbereichs hängt von der Fähigkeit des Radars ab, tieffliegende Ziele zu erfassen und zu verfolgen so wie der Fähigkeit der Rakete, in niedrigen Höhen zu fliegen, ohne den Boden zu treffen. Darüber hinaus darf der Annäherungszünder nicht irrtümlich in Bodennähe detonieren, in dem er die Bodenoberfläche mit dem Ziel verwechselt.

Zahlreiche Faktoren wie Geländeerhebungen, Bodenreflexion von Funkwellen und Störungen durch Bodengeräusche verringern die Wahrscheinlichkeit, dass tieffliegende Ziele erfasst werden. Bodenerhebungen begrenzen die Sichtweite und beeinträchtigen folglich die Leistung von Flugabwehrraketen grosser und mittlerer Reichweite. Ist eine Radarantenne beispielsweise in Bodenhöhe angebracht, beträgt die Radarhorizontsenkung ca. 20 Meter bei einer Entfernung von 20 km und ca. 150 Meter bei einer Entfernung von 50 km. Die Senkung des Radarhorizonts steigt proportional zur Entfernung. Das bedeutet, dass ein Ziel mit einer Flughöhe von weniger als 150 Meter in deiner Entfernung von 50 km unmöglich erfasst werden kann. Auch eine Senkung des Radarkegels kann in diesem Fall keine Abhilfe schaffen, da sie lediglich zu einer Zunahme von bodenreflektierten Interferenzen und folglich zu einer Verminderung der Reichweite führen würde.

Die Folgende Abbildung zeigt ein typisches Antennendiagramm in Abhängigkeit von der Entfernung und der Höhe.





Darüber hinaus kann ein Radar bei geringerer Höhe nur schwerlich zwischen Zielreflexionen und Rückstrahlung von anderen Objekten wie Türmen, fahrende Transportfahrzeugen oder ähnlichem unterscheiden. Die Reflexionsintensität derartiger Objekte richtet sich nach ihrem Material, ihrer Grösse, Form und Oberflächenbeschaffenheit. Folglich spielen die spezifischen Bedingungen, unter denen das Radar eingesetzt wird, eine entscheidende Rolle. Rückstrahlung können in Fehlern bei der Messung der Winkellage und Entfernung des Zieles resultieren, was wiederum zu einer Beeinträchtigung der Raketenlenkung und schliesslich zu einem Scheitern der Zielverfolgung führen kann.

Zur Ausrichtung der Rakete auf einen bestimmten Punkt, sind die meisten Abschusseinheiten mit Horizontale- und Vertikalmechanismen (für Azimut- Höhenwinkel) ausgestattet. Derartige Abschusseinheiten werden auch als drehbare Raketenwerfer bezeichnet. Mit ihnen kann die Rakete in optimaler Richtung abgeschossen werden, wodurch die anfängliche Vektorabweichung reduziert und die Treffergenauigkeit erhöht wird. Bei modernen SAM Systemen werden auch Vertikalwerfer eingesetzt, mit denen gleichzeitig mehrere Raketen in verschiedene Richtungen abgeschossen werden können.



## Luftabwehrunterstützungen

### Frühwarnradarstationen (EWR)

Zur Unterstützung der Luftabwehr, werden in der Regel Frühwarnradarstationen (EWR) die Mobil oder auch Fix installiert sind. Dieses Scannen den Luftraum weiträumig ab um Feindliche Flugkörper/Flugzeuge zu erfassen, um dann die Daten an die SAM Systeme oder einer Abfangstaffel weiterleiten.

### AWACS-Flugzeuge

AWACS Flugzeuge sind fliegende Kommandozentrale, die wie ein EWR den Luftraum überwachen, aber auch weit ganz andere Aufgaben hat.

Ein AWACS Flugzeug hat eine grosse drehbare Antenne auf dem Dach montiert, mit der einen Bereich von ca. 400 km abgescannt werden kann.

Ein AWACS Flugzeug fliegt in der Regel auf einer Höhe von 10'000 Fuss kann weite Strecken zurücklegen und ist zur Selbstverteidigung mit Düppel und Infrarottäuschkörper ausgestattet.





## Flugabwehr Stör- und Abwehrmassnahmen

Raketen ganz gleich ob es sich um AAM oder SAM handelt, stellen eine ernsthafte Bedrohung für ihr Flugzeug dar. Die Philosophie der erfolgreichen Raketenabwehr beruht auf der Idee der passiven Verteidigung, wozu die Vermeidung potentieller Gefahrenzone zählt und der aktiven Verteidigung mit Hilfe von ELOGM, Düppel, Infrarotttäuschkörpern und ECM, so wie Ausweichmanövern.

### Passive Abwehrmassnahmen

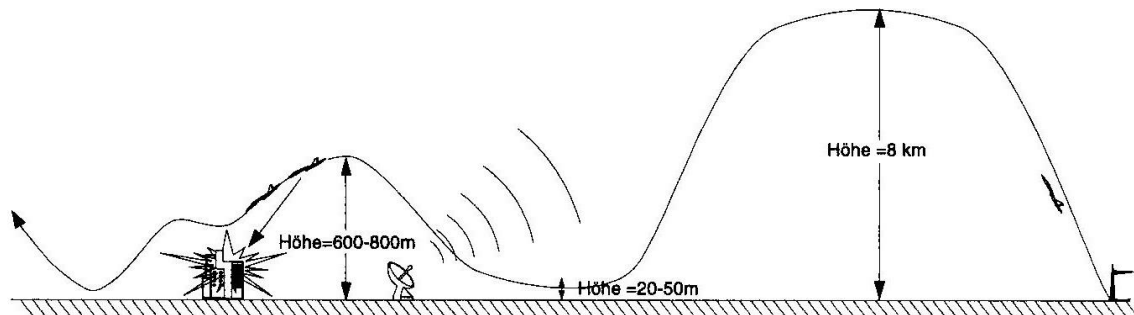
Das oberste Gebot lautet: Halten dich von potentieller Gefahrenzone fern. Möglicherweise erhaltet ihr bei der Einsatzbesprechung und/oder während des Flugs nachrichtendienstliche Informationen, die von der AWACS Flugzeugen gesammelt werden konnten. Gebt der Versuchung, sich ins nächste Gefecht zu stürzen, nicht so voreilig nach. Auch das modernste Flugzeug mit den besten Radaren, Warnsystemen, Anti Radar Lenkwaffen (z.B. HARM) und Gegenmassnahmen bringt euch nichts und schon gar noch weniger, wenn ihr ganz alleine ohne Unterstützung eine Luftabwehrstellung oder Anlage die durch solch eine geschützt ist angreift, ausser eurem frühzeitigen Ruhestand. Setzt stattdessen alles daran, nicht entdeckt zu werden, in dem ihr eure Maschine auf niedriger Höhe haltet und versucht der Erfassung durch den gegnerischen Radar zu entgehen. Ganz nach dem Motto der AJS.37 Viggen. Wenn ihr jetzt denkt, ich steige in grosser Höhe, aus der Entfernung der Unerreichbarkeit einer SAM Anlage, besteht immer noch die Gefahr durch ein EWR oder AWACS erfasst zu werden. Da ist eine Abfangstaffel sicher garantiert schon im Anflug. Ausser ihr müsst nicht mit feindlichen Flugzeugen rechnen.

Wenn ihr die Erdkrümmung und die Deckung, die euch mit Hügeln, Bäumen oder dergleichen geschickt ausnutzt, könnt ihr die Zielerfassungsreichweite von SAM Systemen einschränken. Eure Gegner verbleibt folglich weniger Zeit, effektive Luftabwehrmassnahmen zu ergreifen. Störungen durch Bodengeräusche stellen ebenfalls ein Problem für radargesteuerte SAM dar, dem allerdings mit Dopplerverfahren, Phasensteuerung und anderen optischen Leitsystemen entgegengewirkt werden kann.

Wenn ihr extrem niedrig fliegt (Niedriger als die Untergrenze der SAM-Erfassungsbereiche) besteht theoretisch keine Gefahr, dass ihr abgeschossen werdet. Allerdings sollte der Pilot nicht vergessen, dass Infanteriewaffen, Flak und SAM's mit sehr kurzer Reichweite wie das Stinger System oder der tragbaren SAM-Raketenwerfer Igla ebenfalls eine ernsthafte Bedrohung darstellen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die meisten Raketen innerhalb ihres Erfassungsbereichs in niedriger Höhe am manövrierfähigsten sind. Je schneller ihr also in niedriger Höhe fliegt, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass ihr von Flak oder Kurzstreckenraketen getroffen werdet, da die Fehlerquote des Zielverfolgungsraders mit steigender Geschwindigkeit und sinkender Höhe des verfolgten Objekts zunimmt.



Dabei solltet ihr jedoch bedenken, dass es sehr grosse Konzentration bedarf und bisweilen sehr ermüdend ist, ein Flugzeug in niedriger Höhe zu fliegen. Darüber hinaus sind die Waffensysteme eurer Maschine im Tiefflug unter Umständen nur eingeschränkt einsatzfähig. Aus diesem Grund solltet ihr die Flughöhe auf eurem Flugweg wiederholt ändern. Die Abbildung unten zeigt ein typisches Hoch-Tief-Hoch Flugprofil.

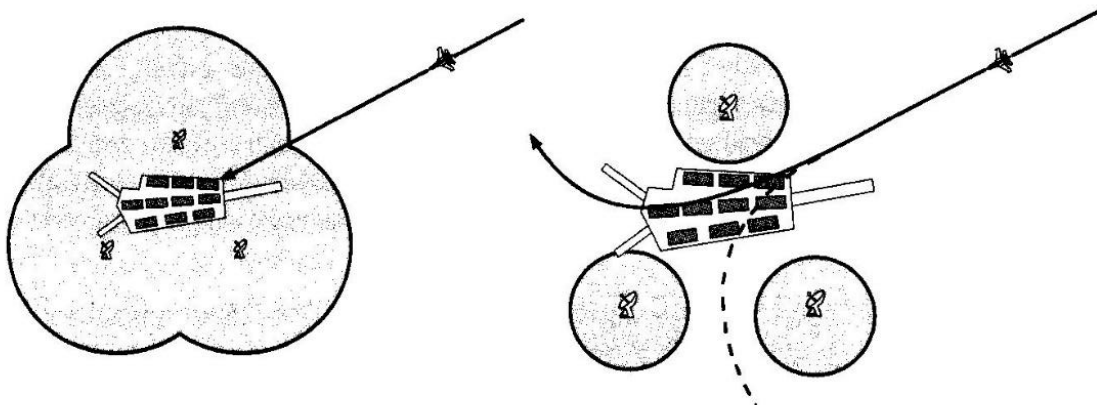


*Hoch-Tief-Hoch-Einsatzprofil*

Nach dem Start steigt das Flugzeug auf eine Höhe von 8 km, also bis zu dem Punkt ab dem es von gegnerischem Flugabwehrradarsystem erfasst werden kann. Danach geht es in den Sinkflug, bis es eine Höhe von 20-50 Metern erreicht und durchfliegt dann mit hoher Geschwindigkeit die Radarerfassungszone, um schliesslich bis zu der für die Aufklärung und/oder den Angriff erforderlichen Höhen aufzusteigen. Hierbei sollte die Maschine gegebenenfalls ELOGM, Düppel und Infrarot Täuschkörper einsetzen.

Bevor ihr in einen gegnerischen Erfassungsbereich fliegt, solltet ihr Wissen mit welchen möglichen Gefahren (Fliegerabwehr) rechnen müsst und euch dementsprechend darauf vorzubereiten. Das Beispiel oben, ist nur eine Möglichkeit. Zu den weiteren Möglichkeiten gehen wir in einem anderen Kapitel ein.

In der Abbildung unten seht ihr den gemeinsamen Erfassungsbereich von drei gegnerischen Radaranlagen und zwar zum einen für ein in grosser Höhe fliegendes Flugzeug (linkes Bild) und zum anderen für ein tieffliegendes Flugzeug (rechtes Bild). Es wird deutlich, dass das tieffliegende Flugzeug in diesem Fall die Gefahrenzone durchqueren kann, ohne erfasst zu werden.





## Aktive Abwehrmassnahmen

Passive Massnahmen sind in den seltensten Fällen hundertprozentig erfolgreich. Früher oder später wird der Gegner euch entdecken. Spätestens wenn die Bedrohungswarnanzeige (RWS) zu blinken beginnt und das Warnsignal ertönt, ist es Zeit aktiv zu werden und radikale Massnahmen zu ergreifen. Zur Erkennung von gegnerischen Radaranlagen und Raketen sind zumindest die Angriffsflugzeuge mit einem RWR ausgestattet und teils auch mit einem Raketenabschusswarnsystem.

Sobald ein Raketenabschuss registriert wird, löst ein visuelles und akustisches Alarmsignal aus.

Versucht den Ort auszumachen, wo die Rakete gestartet wurde und schätzt die Flugbahn und Entfernung zur Rakete ein. Leitet ein Abwehrmanöver ein und setzt Düppel und IR Leuchtfackeln ab, falls ihr ein ECM Gerät an Bord habt, aktiviert auch das sofern ihr dies noch nicht gehabt habt.

## Ausweichmanöver

Durch Ausweichmanöver könnt ihr Raketen in ihrer Wirksamkeit einschränken oder sie sogar gänzlich vermeiden.

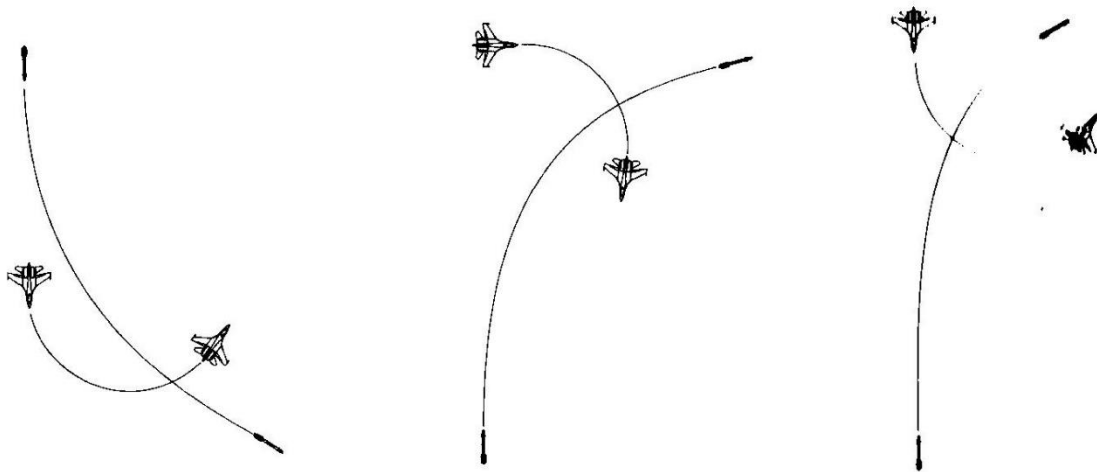
Am besten sorgt ihr dafür, dass die Rakete gar nicht erst abgeschossen wird. Stellt sicher, dass euer Gegner keinen Zugriff auf die zum Raketenabschuss erforderlichen Parameter wie Entfernung-, Richtungs-, und Zieldaten erlangen. Je mehr ihr über die Stärken und Schwächen eurer Gegner wisst, desto effektivere Abwehrtaktiken könnt ihr anwenden. Ihr solltet über Erfassungsbereiche gegnerischer Raketen, deren Peilungsbedingungen, der Leistung der Radargeräte und voraussichtliche angewendete Taktiken vom Gegner Bescheid wissen. Insbesondere solltet ihr um Luftabwehrraketen zu entkommen, in der Lage sein, euer Flugzeug im Kunstflug und im aerodynamischen Grenzbereich zu kennen und beherrschen.

Ferner solltet ihr daran denken, dass die Höhe entscheidenden Einfluss auf die Reichweite und Wirksamkeit einer Rakete hat. In der Regel nimmt die Reichweite von Flugobjekten mit Düsen- und Raketenantrieb mit steigender Flughöhe zu. Normalerweise entspricht die Reichweite einer Rakete bei einer Höhe von 20'000 Fuss über dem Meeresspiegel in etwa dem doppelten Wert. Wenn ihr allerdings mit zunehmender Geschwindigkeit auf sehr grosser Höhe fliegt, wird die Reichweite der von hinten anfliegenden Raketen verhindert, die Reichweite der von vorne anfliegenden Raketen erhöht.

Darüber habt ihr die Möglichkeit Raketen abzulenken, indem ihr Wendemanöver durchführt, die die der Rakete übersteigen. Das effektivste Raketenabwehrmanöver das wohl gegen SAM's als auch gegen FlaK eingesetzt werden kann, ist eine enge Kurve (Break), die mehrere Zwecke erfüllt. Der eine ist die hohe Winkelgeschwindigkeit, die es der Rakete erschwert das Ziel zu verfolgen und sich in einen Vorhaltewinkel zu manövrieren. Zum anderen wird die Sucher- und Lenkleistung herabgesetzt, indem man die Wärmequelle von einer von hinten anfliegenden Infrarot Rakete wegbewegt oder eine radargelenkte Rakete. Letztere Methode kann unter Umständen auch eine Funktionsbeeinträchtigung des Zünders und des Gefechtskopfs bewirken.



Ferner erlaubt der die enge Kurve eine frühestmögliche visuelle Erfassung der Rakete und/oder der Abschussplattform. Die Richtung in der die enge Kurve durchgeführt wird, hängt von der Fluglage der gegnerischen Rakete ab. Normalerweise sollte die Kurve so nah wie möglich in Richtung des angreifenden Objektes durchgeführt werden, um die Erlangung einer optimalen Fluglage zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass ihr auf von hinten anfliegenden Raketen einkurven und von Raketen, die von vorne angreifen, wegkurven müsst.



### *Abwehrmaßnahmen gegen Luftabwehrraketen*

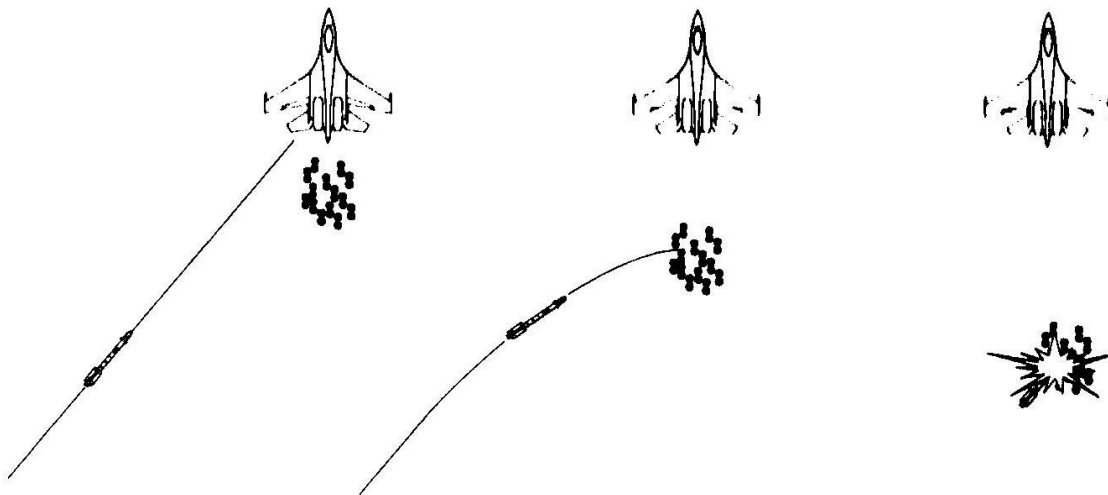
Ihr müsst der Rakete so viel Energie wie möglich abverlangen, setzt in Kurven auch Düppel oder IR Täuschkörper ein.





## Einsatz von Düppel und Infrarot Täuschkörper

Bei Täuschmassnahmen (DCM Deception Countermeasures) werden «falsche» Zielobjekte erzeugt um Radarsysteme und IR-Sucher vom eigentlichen Ziel abzulenken. Eine der ältesten DCM ist der Einsatz von Düppeln (chaff). Dabei handelt es sich gewöhnlich um grosse Mengen radarreflektierender Materialien, wie etwa schmale Glasfaserstreifen oder mit Metall beschichtete Nylonbänder. Nachdem die Düppel ausgestossen worden sind, bilden sie eine Wolke, die die vom gegnerischen Radar ausgesendete elektromagnetische Wellen mit Erfolg reflektiert. So dass der gegnerische Radar euer Flugzeug nicht mehr erfassen kann oder der Raketensuchkopf auf die Düppelwolke ausgerichtet wird.



Düppel wurden zum ersten Mal im zweiten Weltkrieg eingesetzt und erwiesen sich sehr schnell als eine kostengünstige und ausreichend effektive DCM. Die Wirkung von DCM hängt von der Leistungsabhängigkeit des gegnerischen Radars bzw. des Raketensuchkopfs und den meteorologischen Bedingungen ab. Wenn zum Beispiel starke Windböen aufkommen, kann die Düppelwolke sehr schnell verstreut werden.

Nach dem die Düppel freigesetzt worden sind, erfahren sie eine schnelle Abbremsung, was in einer erheblichen Differenz zwischen eurem Flugzeug und der Düppelgeschwindigkeit resultiert. Aufgrund dieser Tatsachen ist es für modernere Radargeräte relativ einfach, Reflexionen von Düppelwolken zu identifizieren und folglich zu ignorieren.



Infrarotgelenkte Systeme erfassen und verfolgen ihre Ziele anhand der von Düsentriebwerk des Flugzeuges (besonders bei eingeschalteten Nachbrenner) produzierten heissen Gasen und der hohen Temperatur in den Verbrennungskammern.

Die gängigste Massnahme gegen Infrarotsysteme besteht im Einsatz von Infrarot Täuschkörpern (Fackeln oder Flares) Infrarot Täuschkörper sind kleine Leuchtrakete, oder auch Magnesiumfackeln die senkrecht zum Flugzeug abgefeuert werden und sich mindestens 100m vom Flugzeug wegbewegen. Ein zum richtigen Zeitpunkt abgefeuerter Infrarot Täuschkörper mit intensiver Wärmeemissionen vermag eine auf eurem Flugzeug zusteuende infrarotgelenkte Rakete von ihrem Kurs abzubringen. Der Infrarot Täuschkörper brennt nur für kurze Zeit, etwa 10 Sekunden. Es empfiehlt sich, Infrarot Täuschkörper in einem Abstand von weniger als 10 km zur anfliegenden Rakete abzufeuern. Diese Entfernung gewährleistet eine ausreichend intensive IR-Emission, um den IR-Sucher auf den Täuschkörper zu lenken. Wann immer ihr einen Infrarot Täuschkörper abfeuert, solltet ihr eine plötzliche enge Kurve fliegen und den Nachbrenner ausschalten, um eine erneute Erfassung eurer Maschine nach dem Abbrennen des Leuchtkörpers wieder die Verfolgung eures Flugzeuges aufzunehmen.

Leider können modernere Raketen Infrarot Täuschkörper sowohl anhand ihrer Emissionsintensität als auch ihrer abnehmenden Geschwindigkeit identifizieren. Aus diesem Grund solltet ihr euch nicht ausschliesslich auf diese Abwehrmassnahme verlassen. Die erfolgreiche Täuschung einer Rakete setzt eine Kombination aus passiven und aktiven Störmethoden sowie gekonnte Flugmanöver voraus.

Es gibt in DCS auch Flugzeuge, wie zum Beispiel die SU-25T, die benutzt einen Infrarotstörsender System namens SUKHOGRUZ. Das ist ein moderneres DIRCM (Directed Infrared Counter Measures System).

Mit dem System werden anfliegende IR-Raketen mit spektral angepasster Laserstrahlung geblendet, damit die Lenkwaffe entweder gestört oder teils die Sensoren beschädigt werden.



## Ausweichmanöver gegen Flak

Flaksysteme können im allgemeinen Ziele oberhalb von 1500m nicht bekämpfen. Dies bedeutet aber nicht notwendigerweise, dass man nicht getroffen wird, wenn man diese in einer Höhe von 1500m überfliegt.

Gegnerische Flak wird häufig auf Hügeln oder Bergkämmen positioniert, dadurch erhöht sich ihre effektive Reichweite. Der beste Weg der Flak zu entgehen, steht darin, einfach höher zu fliegen.

Wenn ihr auch aber in ihrem Erfassungsbereich befindet, ist sehr effizient. Solltet ihr euch plötzlichem Falk Feuer ausgesetzt sein denkt an folgendes:

1. Seit unberechenbar, jedes abrupte Kurvenmanöver bereitet dem Feuerleitreechner der Flak Probleme.
2. Verschwendet keine Energie. Jedes Mal, wenn ihr den Knüppel nach hinten zieht und die G-Kraft erhöht, verliert ihr Energie und Geschwindigkeit. Kurvt weiter, aber werdet dabei nicht langsamer.
3. Fliegt keine Kreise. Macht eure Kurven unregelmässig und unberechenbar. Was immer ihr tut, haltet einen geregelten Kurs, der euch von der Bedrohung wegführt.
4. Wenn ihr bereits hoch genug fliegt, könnt ihr mittels Zündung des Nachbrenners dem Sperrfeuer entkommen. Denkt aber dabei, dass ihr dann die Aufmerksamkeit von IR Gelenkte Flugabwehrsystemen auf euch lenkt.



## Elektronische Störmassnahmen

Zunächst sollte angemerkt werden, dass grundsätzlich passiven und aktiven Störungen unterschieden wird. Bei den passiven Störungen werden «Tarntechniken» angewendet, um das Flugzeug vor Raketenangriffen zu schützen. Zu diesen Techniken zählt zum Beispiel die Verkleinerung der Radarrückstrahlfläche des Flugzeuges mittels nicht-reflektierender Materialien und radarabsorbierender Farbe. Wie sie heute Moderne Tarnkappen-Flugzeuge (F-22, F-35 oder SU-50) verwenden oder frühere wie die F-117A, B-2 oder die SR-71.

Ferner hängt die Radarrückstrahlungsfläche vom Design und von der Position des Triebwerkeinlasses, Waffenaufhängungen und anderer physikalischen Grössen und Form verschiedener Flugzeugteile ab. Eine Reduzierung der IR-Charakteristik kann durch spezielle Verkleidung der Triebwerksauslässe, Abgasstreuung und Hinzufügen von Additiven in die Verbrennungsgase erreicht werden. Tarntechniken können auch die optische Zielverfolgung erschweren, da sich das Flugzeug weniger stark vom Hintergrund abhebt.

Die aktiven Störmassnahmen (auch Rauschstören genannt) werden entweder vom Flugzeug selbst oder von einem weit entfernten Störsender wie etwa einer AWACS Maschine durchgeführt. Dabei wird versucht, andere Flugzeuge zu tarnen, indem man die gegnerischen Radarbilder mit elektronische Störsignale überlagert. Die Störmethode kann zwar variieren, in jedem Fall wird jedoch ein starkes Signal ausgesendet, dass, das bei der Radarerfassung des Zielobjekts erzeugte Echo übertönt. Mit den aktiven Störungen können nicht nur gegnerische Radarsysteme, sondern auch Raketensucher, -zünder und Steuerleiteempfänger manipuliert/gestört werden.

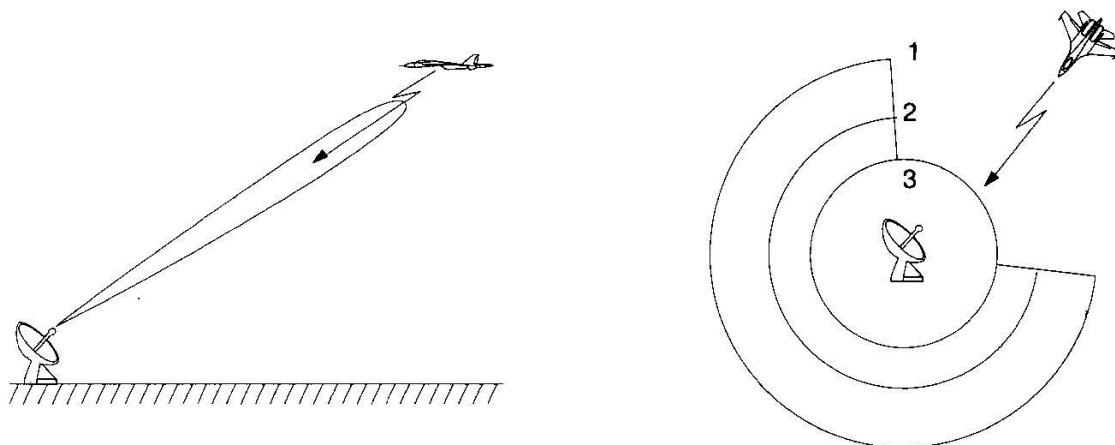
Die Wirksamkeit der Störung richtet sich nach der Stärke des vom gegnerischen Radar empfangenen Störsignals und der Stärke des Zielechos. Da die reflektierte Energie in sehr viel grösserem Masse von der Entfernung abhängt als das Rauschsignal, eignet sich die aktive Störung besonders bei grosser Entfernung. Die Wirkung der aktiven Störung kann noch gesteigert werden, indem das Signal als gebündelter Strahl an das gegnerische Radar ausgesendet wird.



Ein Störsender (Jammer) überträgt ein Dauerstrichsignal, das vom gegnerischen Radar empfangen wird und das Ziel Echo überlagert. Die grösste Störwirkung wird mit einem schwer zu filternden Signal erzielt, das mit Weissrauschen moduliert wurde, da seine Merkmale mit denen der vom Empfänger produzierten Geräusche übereinstimmen. Die Selektivstörung hat eine sehr hohe Leistungsdichte, allerdings muss der Störsender ziemlich genau auf die Frequenz des zu störenden Radars abgestimmt werden, wozu es spezieller Ausrüstung zur Frequenzerfassung bedarf. Hinweis: Zur Störung mehrerer Radare sollten verschiedene Störsender verwendet werden.

Die Wobbelstörung bietet den Vorteil, dass ein einziger Störsender alle Radare innerhalb einer grossen Bandbreite stören kann. Zu diesem Zweck bedarf es keiner besonderen Frequenzerfassungsgerät. Allerdings ist die Leistungsdichte der Wobbelstörung bedeutend niedriger als die der Selektivstörung, da die Gesamtleistung des Senders über ein grösseres Frequenzspektrum verteilt wird.

In der Abbildung ist die Erfassungszone des nicht gestörten Radarsystems mit 1 bezeichnet. Wird das Radar gestört, verkleinert sich die Erfassungszone (2). Im Falle einer Punktstörung (Richtstörung) (3) kann sich das Flugzeug dem Radar bis auf eine bestimmte Entfernung nähern, ohne erfasst zu werden.



*Selektivstörung (links) und Wobbelstörung (rechts)*

Viele moderne Radarsysteme sind in der Lage, ihre Trägerfrequenz permanent zu ändern und somit die Wirkung eines Jammers zu beeinträchtigen. Als erfolgreichste Methode hat sich bei diesen Systemen die Gleitstörung (oder Quisisperstörung) erwiesen, die ein breites Frequenzband erfasst, da die Frequenz innerhalb eines relativ schmalen Frequenzbandes kontinuierlich gewechselt wird. Bei der Gleitstörung bedarf es keiner genauen Kenntnis der gegnerischen Radarfrequenz; die Leistungsdichte ist mit der Selektivstörung vergleichbar.



Bei der Täuschung werden echte Zielobjektechos imitiert, dabei wird ein Signal an das gegnerische Radar gesendet, das die gleiche Frequenz und Länge wie das Ziel Echo hat. Das Radar empfängt Scheinbilder oder falsche Ziele in verschiedenen Entfernungen und Azimutwinkel, wodurch die Erfassung des echten Ziels erheblich erschwert wird. Die Täuschstörung kann auch dazu führen, dass das Radar die Entfernung und Geschwindigkeit des Ziels falsch einschätzt.

Diese Störmethode ist weitaus wirkungsvoller als Rauschsättigung eines breiten Frequenzbandes, allerdings muss der Störsender exakt auf das Radar abgestimmt sein.

Es sollte darauf hingewiesen werden, dass alle Störmethoden mit einem gravierenden Nachteil verbunden sind. Das vom Störsender verursachte überschüssige Rauschen ermöglicht die Radarerfassung eures Flugzeuges aus grosser Entfernung. Mit anderen Worten: Die Störsender enttarnt eure Maschine. Wenn ihr also den Störsender zu früh einschaltet in grosser Entfernung zum gegnerischen Radar, vergrössert ihr den Erfassungsbereich und gebt eurem Gegner mehr Zeit, das Abfeuern der SAM vorzubereiten. Unter anderem bietet ihr dem Gegner, ein zu frühes Einschalten des Jammers, das Signal auszufiltern

Wenn ihr den Störsender allerdings zu spät einschaltet, lauft ihr Gefahr abgeschossen zu werden, da ihr eine leichte Zielscheibe für gegnerisches SAM Stellung abgebt. Vor der Benutzung des Störsignals gilt es also stets, alle Vor- und Nachteile abzuwägen.

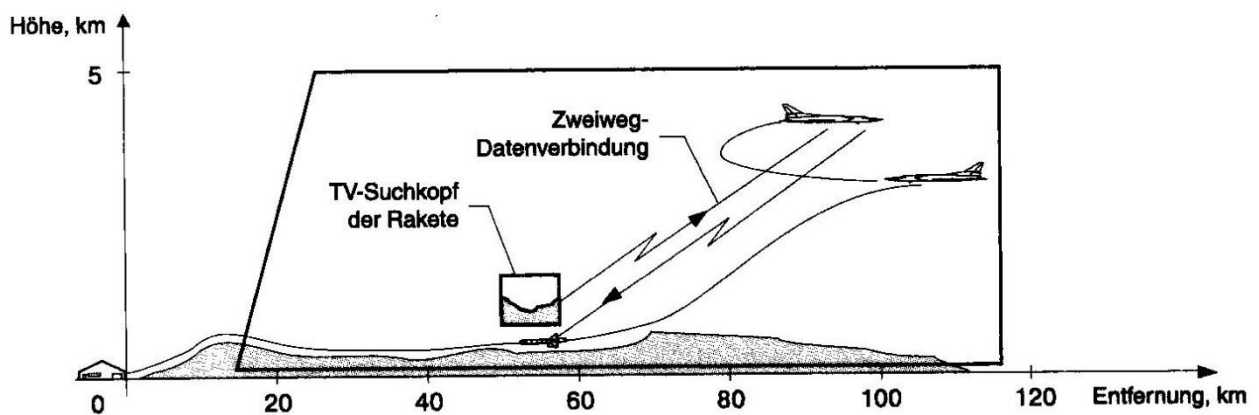


## Anti Radar Raketen

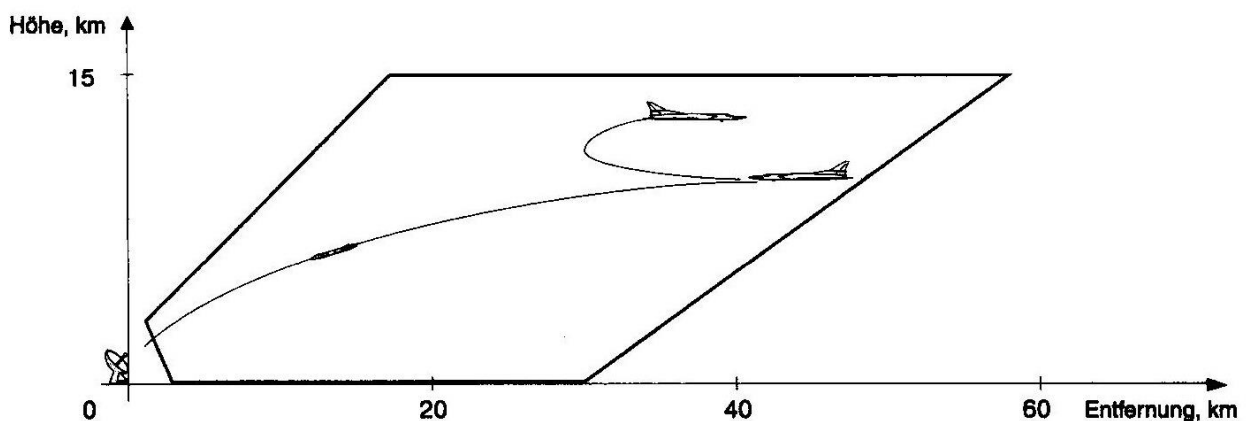
Technisch gesehen werden Anti Radar Raketen halbaktiv anhand der Radarstrahlung des Gegners gesteuert. Der Zweck ist einfach: Durch Wegnahme seines effektivsten Suchmechanismus soll der Feind blind gemacht werden. Anti Radar Raketen (ARM) können eine Vielzahl von Zielen bekämpfen, darunter Frühwarnradar. SAM-Such-/ Feuerleitradar sowie Flugsicherungsradar.

Anti Radar Raketen dienen der «Unterdrückung», damit der Feind seine Radarsysteme nicht einsetzen kann. Die Zerstörung dieser Systeme ist ein schwer zu erreichendes Ziel. Viele Radarsysteme können anfliegende Raketen bereits entdecken, wenn sie sich vom abschiessenden Flugzeug löst. Gewöhnlich schaltet sich das Radarsystem schon lange vorher aus, ehe es die Rakete ansteuern kann. In manchen Fällen kann die Rakete die Position des Senders speichern und ihn weiter ansteuern. Trifft sie aber mehr als wenige Meter daneben, bleibt der Radarsender womöglich völlig unbeschädigt. Dennoch ist bereits die erzwungene Abschaltung ein Erfolg, der Bedrohung eigener Flugzeuge verringert.

Bekannte Anti Radar Raketen sind die Kh-31P/AS-12 Kegler, Kh-25MP/AS-10 Karen, AGM-88 HARM und AGM 122 Sidearm



6-14: Flugprofil der Kh-59



6-15: Abschußbereich der Kh-25MP



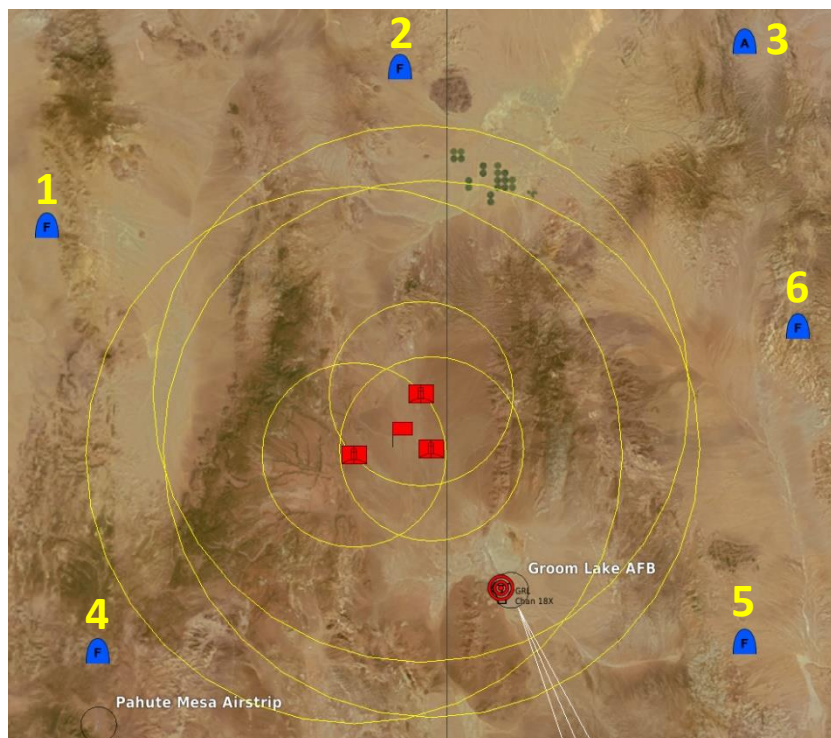


## Unterdrückung feindlicher Luftabwehr und deren Bekämpfung

Wenn ihr eine feindliche Stellung, ein Objekt, oder einen Verband angreift, müsst ihr euch im Gewissen sein, dass ihr dies unmöglich alleine schafft. Im Grunde genommen müsst ihr den Einsatz gut Planen und vorbereiten. Informiert euch mit was für feindlichen Kräften wie, Flugabwehr, Frühwarnradare, Abfangstaffeln etc. ihr konfrontiert werdet.

Wenn ihr eine SEAD Mission fliegt, macht ihr das auch nicht alleine. Dann ist das eine Aufgabe innerhalb eines Angriffstrupps. Ausser ihr erhaltet explizit die Aufgabe, Feindliche Flugabwehrstellungen zu bekämpfen.

Eine Angriffsplan kann wie Folgt aussehen:



### Legende:

- 1 Störungs Staffel mit Jammer
- 2 Niederhaltung feindlicher Flugabwehr Höhe 50-300 Meter.
- 3 Stosstrupp Angriff des Hauptzieles
- 4. Ablenkungstrupp Höhe 1500-3000 Meter
- 5 Ablenkungstrupp Höhe 1500-3000 Meter
- 6. Luftraumsicherung gegen anrückende feindliche Flugeinheiten. Höhe 5000-7000 Meter

Die Staffel 1 besteht aus einem Flugzeug mit Jammer und Geleitschutz und stört die Gegnerische Radar Anlagen und die Flugabweereinheit.

Die Staffel 2 soll im Tiefflug zu den gegnerischen Flugabweereinheiten vordringen und diese zerstören.

Staffel 3 soll in den Gegnerischen Luftraum eindringen und das Hauptziel (Rote Flagge) zerstören.

Staffel 4 und 5 sollen die Gegnerische Luftabweereinheiten ablenken und gegebenenfalls das Feuer auf sie lenken lassen.

Die Staffel 6 wird den Luftraum gegen feindliche Abfangjäger sichern.

Allenfalls kann noch ein AWACS eingesetzt werden um im feindlichen Luftraum, feindliche Flugzeuge aufspüren.

Anstelle von der 2. Staffel können auch Hubschrauber eingesetzt werden, die sich langsam an die Flugabwehrstellungen heranpirschen. Hierzu müssen die Hubschrauber das Gelände als Deckung nutzen und gegebenenfalls auf Flak und MANPADS achten.

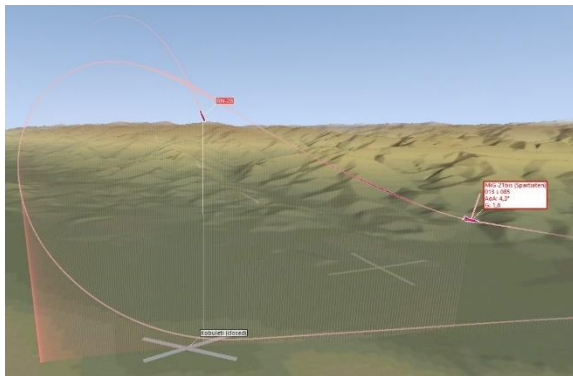


Wie Schlussendlich die Flugabwehr bekämpft wird, hängt ganz von der Flugabwehr ab und deren Bewaffnung euch zur Verfügung gestellt wird.

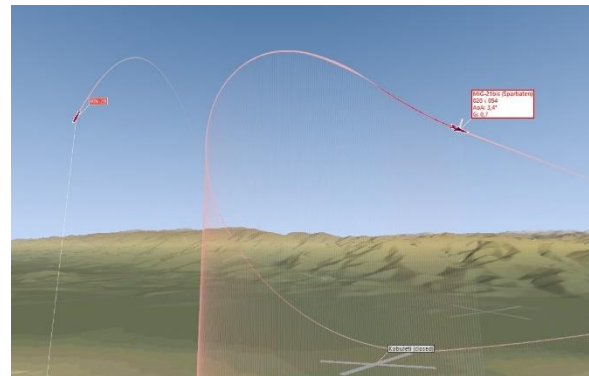
Am einfachsten eist der Einsatz von Anti Radar Raketen. Das sind spezielle A-G Waffen die das gegnerische Radar aufspüren und auf deren Leitstrahl bis zur Kopfstation folgen und dort detonieren. Seid aber gewarnt, dass unter Umständen das gegnerische Radar ausgeschaltet werden kann, um sich vor solchen Angriffen zu schützen. Dann fliegt die Anti Radar Lenkwaffe ins Leere.

Ihr seid aber durch die Abschaltung des gegnerischen Radars noch lange nicht sicher, unter Umständen schaltet sich ein anderes Radar an einem anderen Punkt ein und leitet die Signale an die Luftabwehr Einheit, dessen Radar ausgeschaltet ist weiter. Wenn ihr dann nicht achtgibt ist jagt euch bald eine Luftabwehrrakete.

Hier könnt aber auch eine Luftabwehr Einheit auf eine klassische weis bekämpfen. In dem ihr die Flugabwehr in einem Tossing Abwurf, einem Überflug mit einem Intervall Bombenabwurf, mittels Steigflugs über dem Ziel eine Bombe abwirft oder mittels Sturzflugs mit Bomben oder Raketen angreift.



*Toss Bombenabwurf, Over the shoulder*



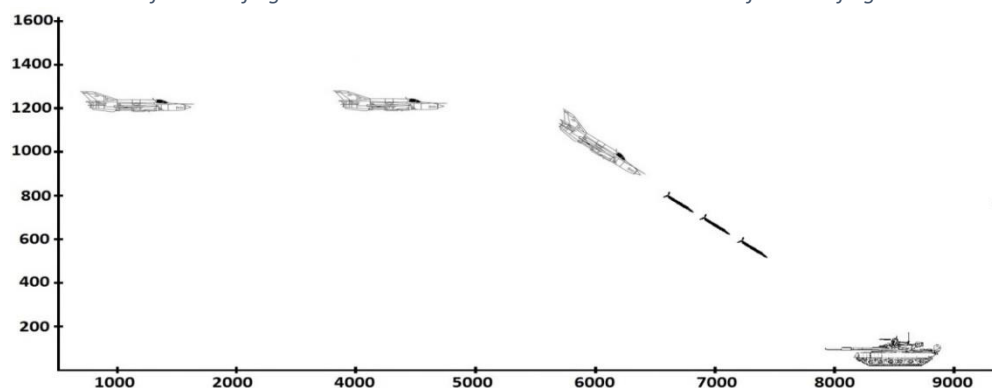
*Toss Bombenabwurf, farthrow long-range*



*Bombenabwurf im Sturzflug*



*Bombenabwurf im Überflug und Intervall*



*Angriff mit Raketen im Sturzflug*





## Angriffstaktiken

Eine Luftverteidigung zu bekämpfen, ist ein schwieriges Unterfangen und mit einem hohen Risiko verbunden, abgeschossen zu werden.

Wichtig ist zuerst eine saubere Aufklärung und die Geländestruktur zu begutachten.

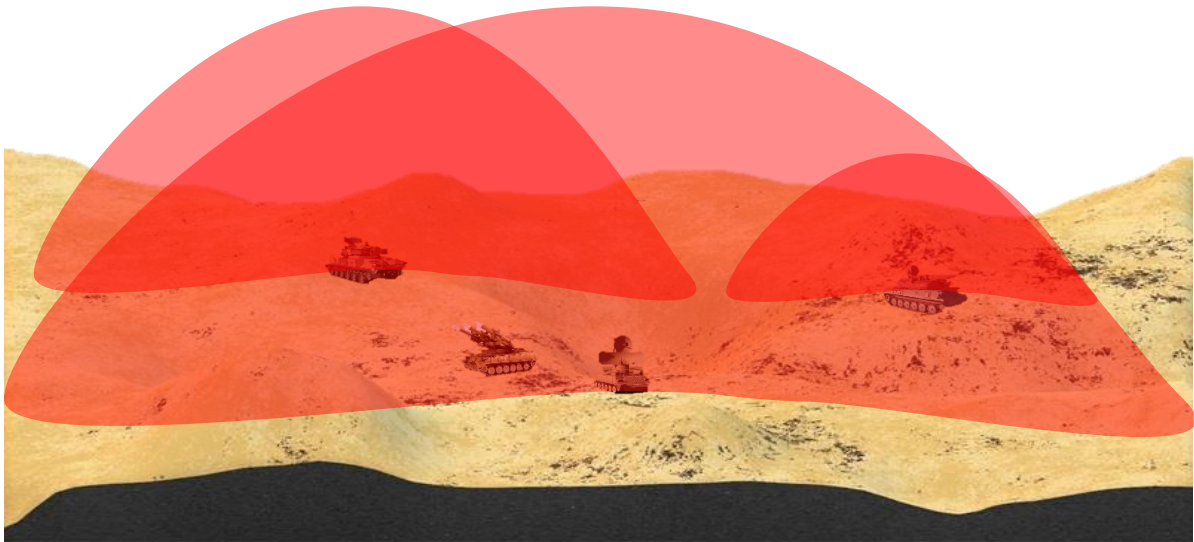
Aber auch die besten Vorbereitungen mit Aufklärungen ist keine hundertprozentige Garantie von einer versteckten SAM entdeckt und abgeschossen zu werden.

Besonders solche Systeme ohne Radar oder auch MANPADS sind im Tiefflug eine enorme unberechenbare Gefahr.

Wenn wir nicht direkt einen vorrückenden Panzerverband bekämpfen, der meist nur mit einem Luftverteidigung System oder höchstens zwei Systeme operiert, werden wir im Land des Feindes in der Regel auf mehr als nur einem System treffen.

Solch eine Verteidigung ist meistens je nach Doktrin sehr komplex aufgebaut. Aber grundsätzlich stehen Langstrecken Flugabwehrsysteme breit, um den Allgemeinen Luftraum abzusichern.

Innerhalb der Langstrecken Flugabwehrsysteme befinden sich Mittelstrecken Flugabwehrsysteme und innerhalb der Mittelstrecken Flugabwehrsysteme meistens noch Kurzstrecken Flugabwehrsysteme wie AAA Flak Kanonen oder Kurzstrecken SAM's.



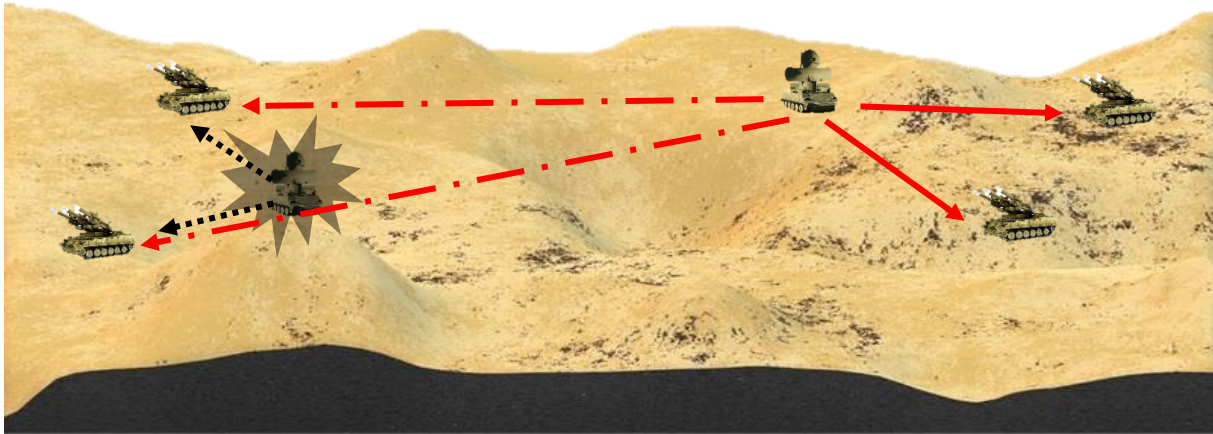
*Abdeckung von Mittel- und Kurzstrecken SAM Systeme im Verbund*





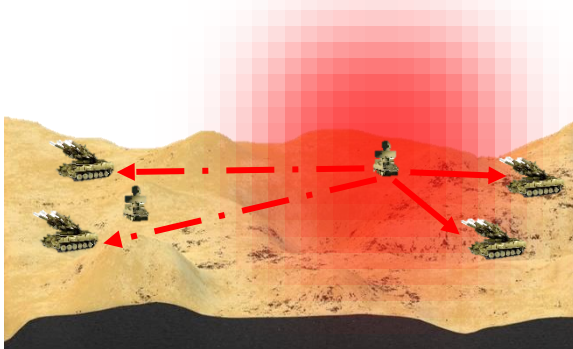
Ziel einer SEAD Mission ist das unterdrücken der Feindlichen Flugabwehr und dessen Wiederherstellung/Reparatur Prozess zu unterbinden.

Hier wird zuerst das Radarsystem Zerstört, danach die Feuereinheiten. Unter Umständen kann es aber auch sein, dass mehrere Radare eines Systems aktiv sind. Das heisst: Wird der eine Radar eines SAM Systems zerstört, und sich ein anderer Radar einschaltet, können die Feuereinheiten des Zerstörten Radars doch noch feuern.

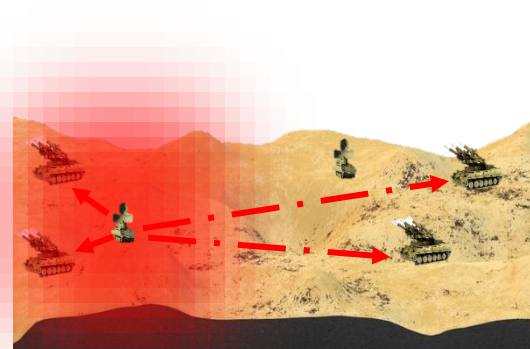


*Linker Radar wurde zerstört, Kommando wird vom rechten Radar übernommen.*

Kompliziert wird es dann noch, wenn sich Radaranlagen abwechselungsweise ein/aus Schalten. Das nennt man Blinken und wird vorweg als Verteidigung gegen Anti Radar Lenkwaffen eingesetzt.



*Rechter Radar aktiv*



*Linker Radar aktiv*

Feindliche Radare können auf unterschiedlicher Weise zerstört werden.

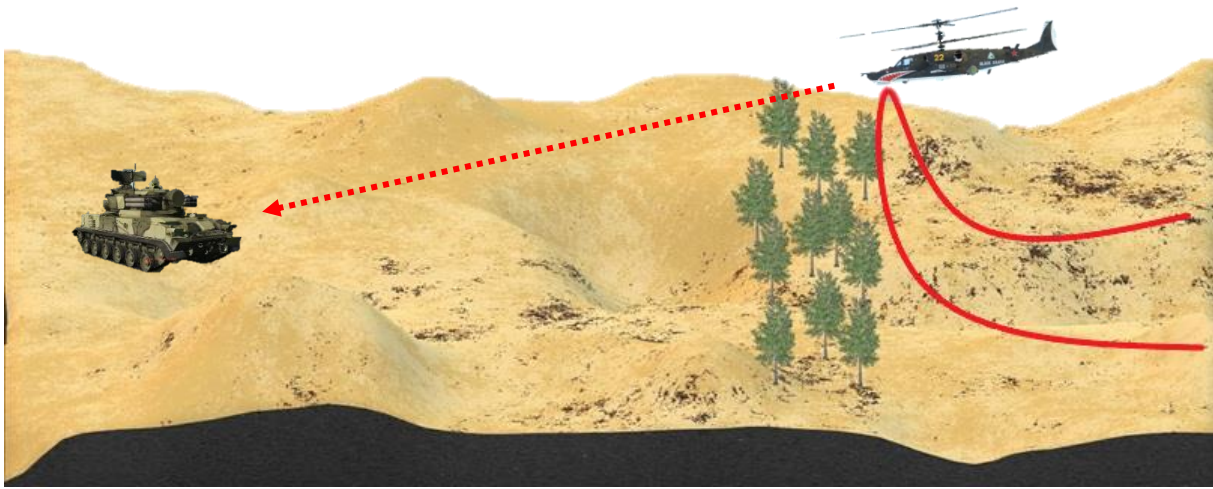
- Mit Spezial Einheiten die den Radar sabotieren
- Via Laserbomben mit Spotten
- Tarnkappenflugzeug
- Hubschraubern
- Angriffsflugzeugen
- Marschflugkörpern
- Anti Radar Raketen



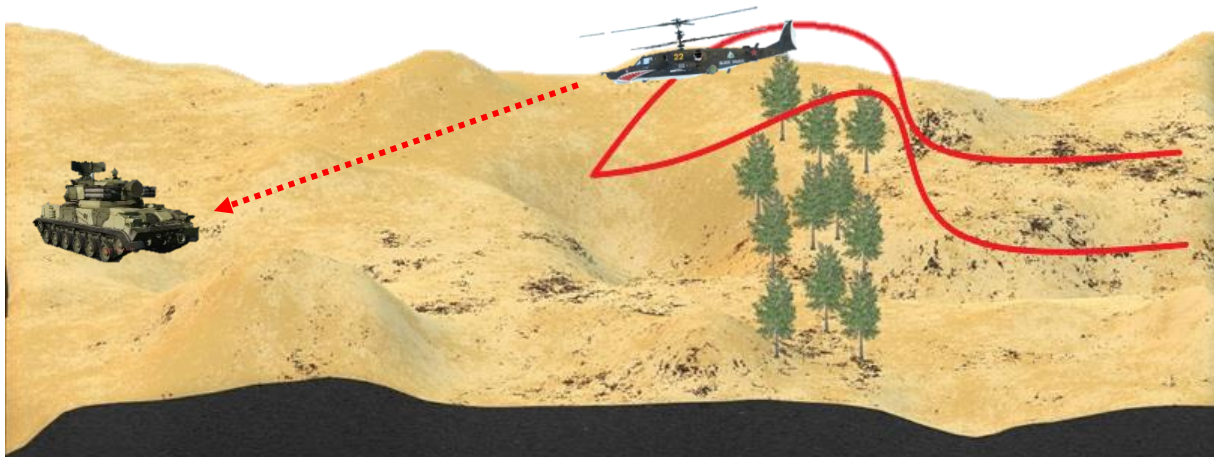
## Angriffsmuster Hubschrauber

Ist man mit einem Hubschrauber unterwegs, hilft die einfachste Weise das anpirschen und einen Angriff aus der Deckung. Dazu kommen TV/Lasergelenkte Raketen oder auch ungelenkte Raketen zum Einsatz. Das bedarf aber eine gute Beherrschung des Hubschraubers und eine gute Umgebungsaufklärung.

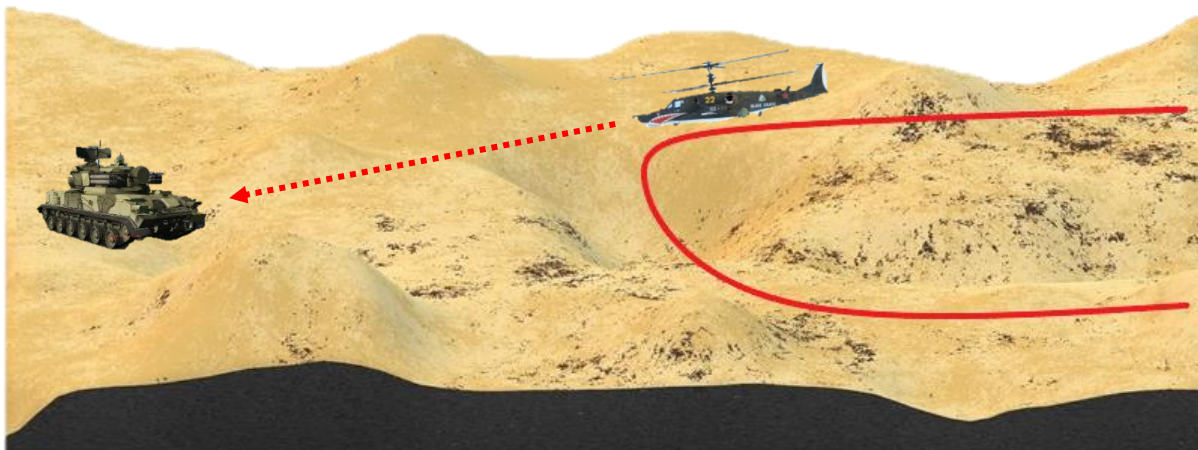
Anbei ein paar Beispiele von Angriffsmustern eines Kurzstrecken SAM Systems. Diese Angriffsmuster können auch für Radaranlagen genutzt werden. Idealerweise bieten sich hierfür der KA-50 Kamov am besten dafür. Die Gazelle ist auch eine Option, dazu muss aber um einiges näher herangeflogen werden. Dafür ist sie aber auch flinker unterwegs.



*Angriff aus dem Hinterhalt, Waffeneinsatz: TV Gelenkte Raketen, oder auch ungelenkte Raketen*



*Angriff aus dem Hinterhalt mit vorrücken und anschliessendem Rückzug: Waffeneinsatz: Ungelenkte Raketen.*



*Direkt Angriff aus dem Tiefflug mit schnellem vorrücken und anschliessendem Rückzug. Waffeneinsatz: Ungelenkte Raketen.*

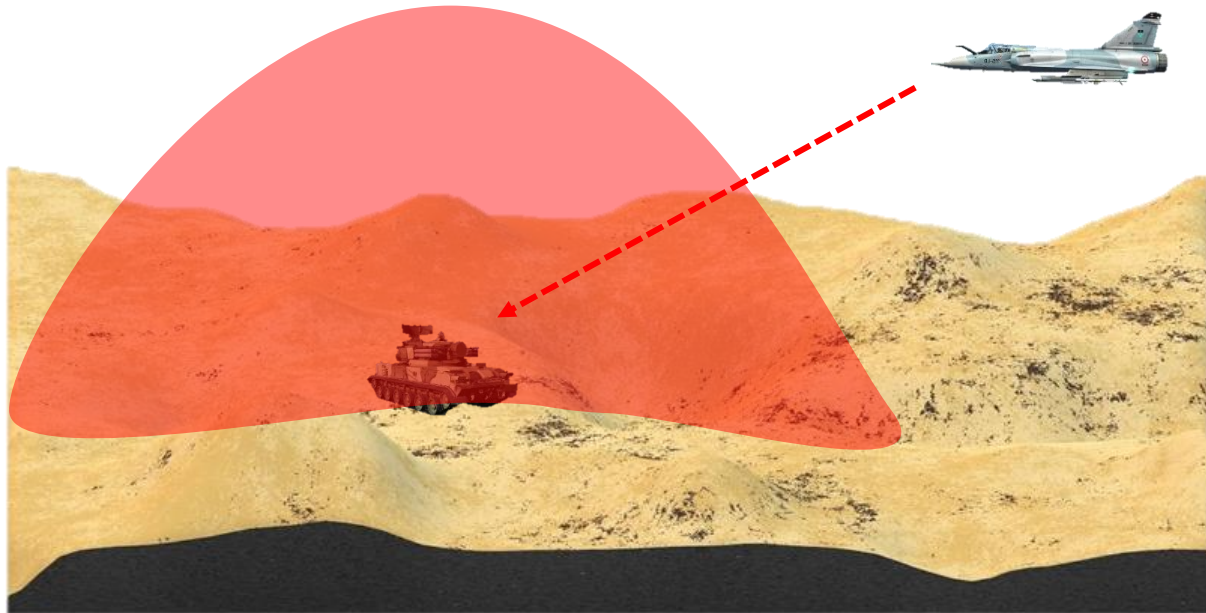




## Angriffsmuster Flugzeuge

Die Zerstörung von Kurzstrecken und Mittelstrecken Flugabwehr Systeme stellen in der Regel für Modernere Flugzeuge kein Problem dar.

Da die Flugzeuge meist ein Targeting Pod haben oder die Ziele bereits zugewiesen bekommen, werden SAM Systeme aus grosser Höhe mit Lasergelenkte Bombe, Freifallende Bomben oder mit Lenkwaffen wie die AGM-65 Maverick zerstört. Unter anderem kann auch die Bordkanone zum Einsatz kommen.



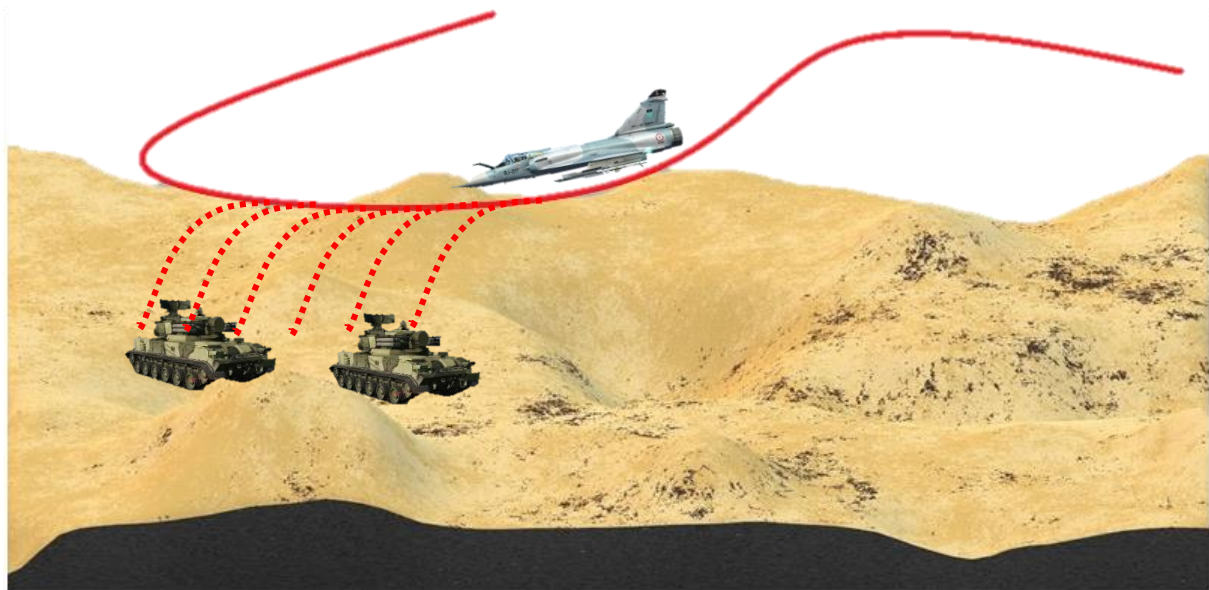
*Angriff ausserhalb der Reichweite der Flugabwehr*

Für ältere Flugzeuge wie z.B. die MiG-21bis wo grundsätzlich ein Abfangjäger ist aber auch die Mirage 2000C, F-5 Tiger II oder die AJS-37 Viggen wird es schwieriger, aber auch machbar.

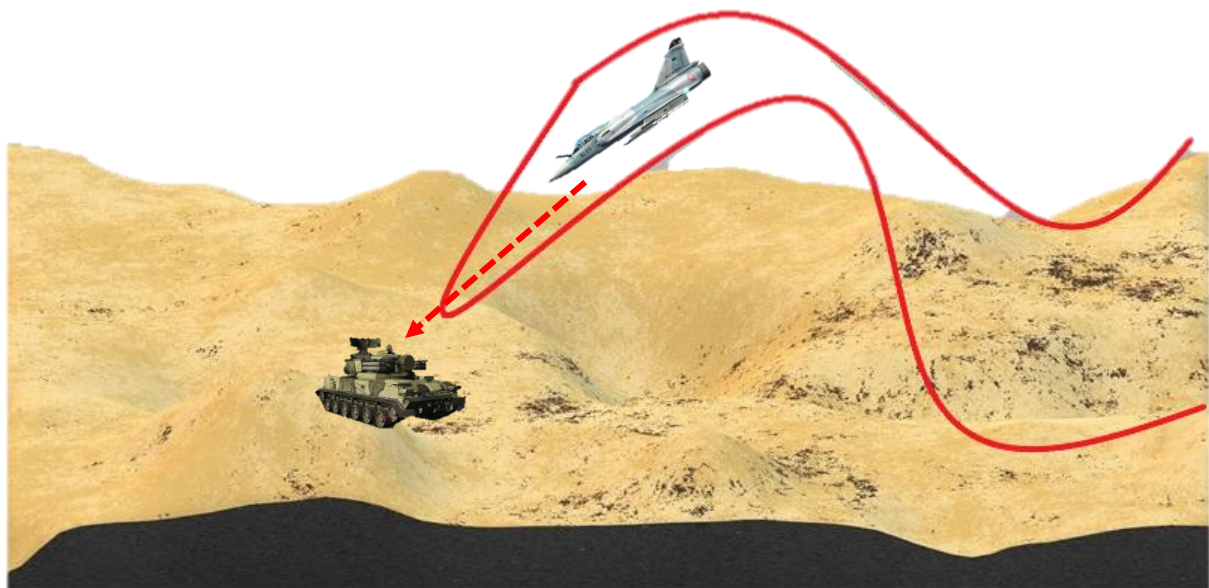
Hier empfiehlt sich eindeutig ein Tiefflug Angriff, oder aus grosser Höhe, einen Sturzflug Angriff.



Um das Ziel anzufliegen solltet ihr immer mal die Flughöhe ändern, damit das Radar Mühe hat euch zu Orten, geht aber vor dem Ziel so tief wie möglich, schiesst in die Höhe und setzt dementsprechend eure Waffen ein.



*Tiefflugangriff mit mehreren freifallenden Bomben und Bremsschirm*



*Sturzflugangriff aus grosser Höhe mit un gelenkte Raketen, Bord Kanone oder Freifallende Bomben*

Ein Beispiel zur Überwindung der Radarzone um eine SAM Stellung anzugreifen.

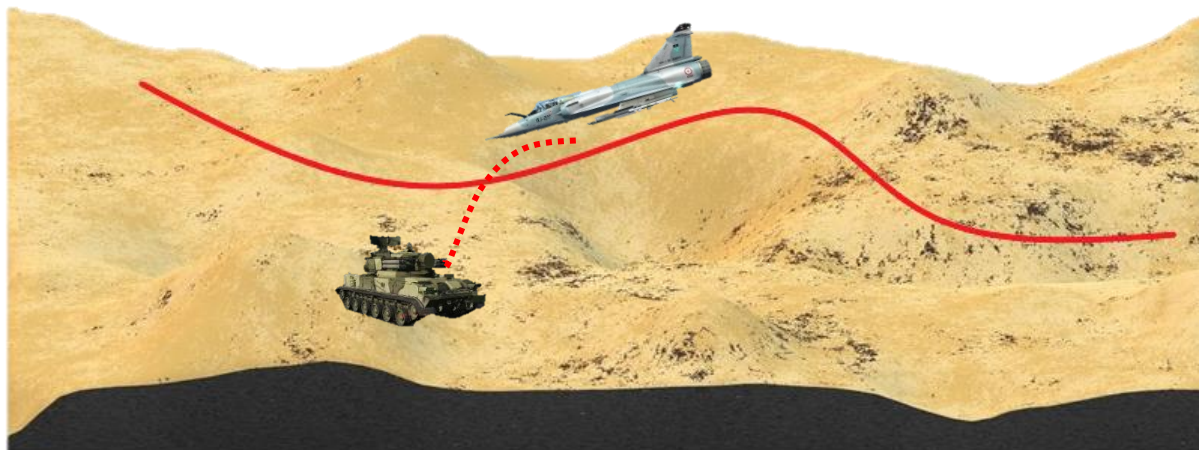
Fliegt die die Feindliche Stellung auf 50 bis 70 km mit einer Fluggeschwindigkeit von 750 bis 830 km/h an.

Sinkt auf eine Höhe zwischen 30 bis 50 Meter ab Boden und beschleunigt auf 1000 km/h.

Ab 7 km Entfernung geht ihr auf 500 bis 1000 Meter und Kurvt mit einem Winkel zwischen 30 bis 60 Grad auf das Ziel ein. Setzt zum Sturzflug zwischen 10 bis 10 Grad an und setzt eure Raketen/ Bomben oder Bordkanone ein.



Beim Überflug aus geringer Höhe ab 15m und mehr werden Spreng, Splitter oder Napalm Bomben mit Bremsschirm oder Zeitzünder eingesetzt. Hier Steigt ihr 2 bis 3 km vor dem Ziel auf eine Höhe von 150 Metern, macht euer Ziel ausfindig, kurvt auf dieses ein und sinkt wieder auf 15 bis 30 Metern

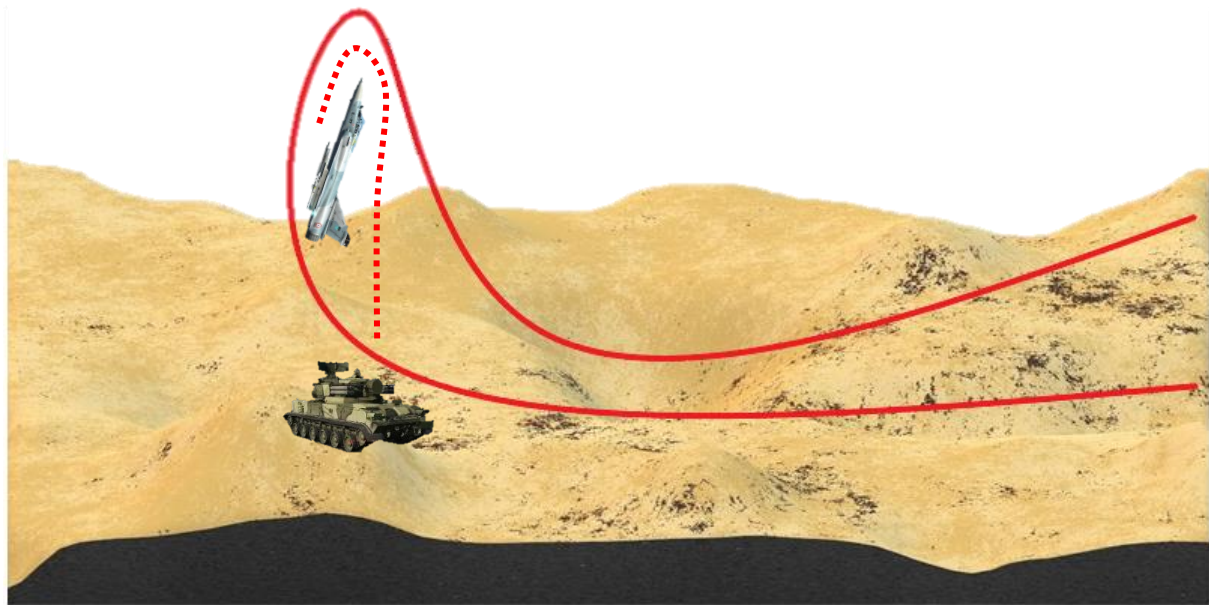


*Angriff aus geringer Höhe, hier nur Freifallende Bomben mit Bremsschirm einsetzen*



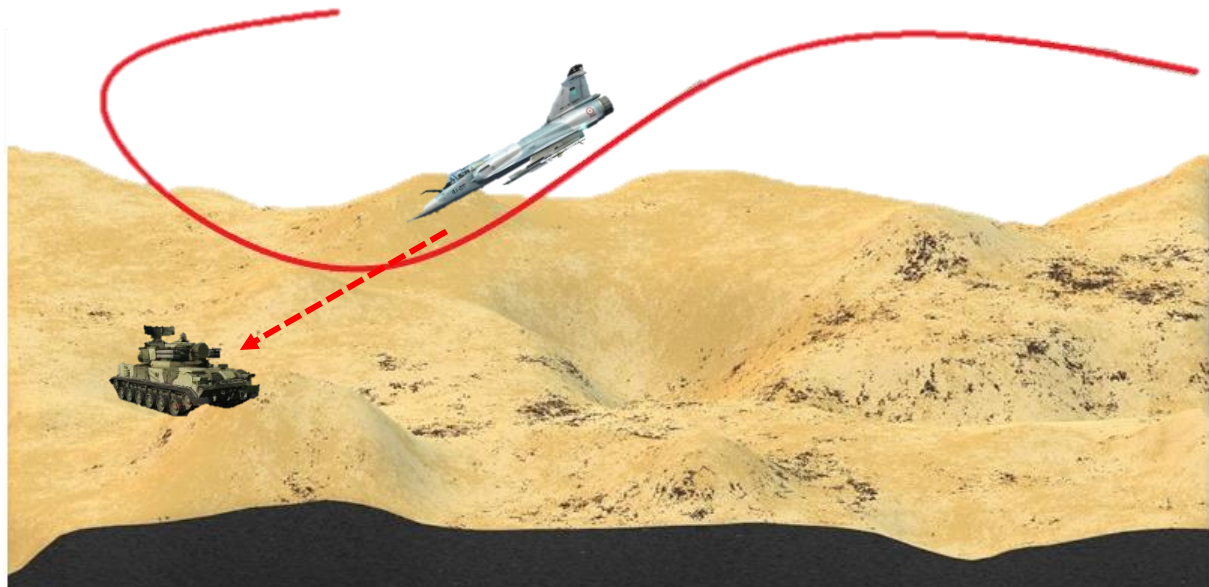


Mit der Toss Methode (Schulterwurf) ergibt sich eine Möglichkeit, beim direktem überfliegen des Ziel das Flugzeug in einem Winkel zwischen 110 bis 115 Grad hochzuziehen und bei diesem Winkel die Bombe abwerfen. Dazu nutzt ihr am besten eine Einzelne grosse Bombe mit genügend Sprengkraft. Die Trefferwahrscheinlichkeit verringert sich zwar dadurch, ergibt aber auch wiederum kommt ihr schneller aus dem Sperrfeuer der Flak Artillerie.



*Angriff mit Toss Methode mit einer einzelne oder mehrere freifallende Bomben*

Die beste Treffergenauigkeit erzeugt ihr mit einem Sturzflug Angriff mittels Bombe/Raketen oder Bordkanone.



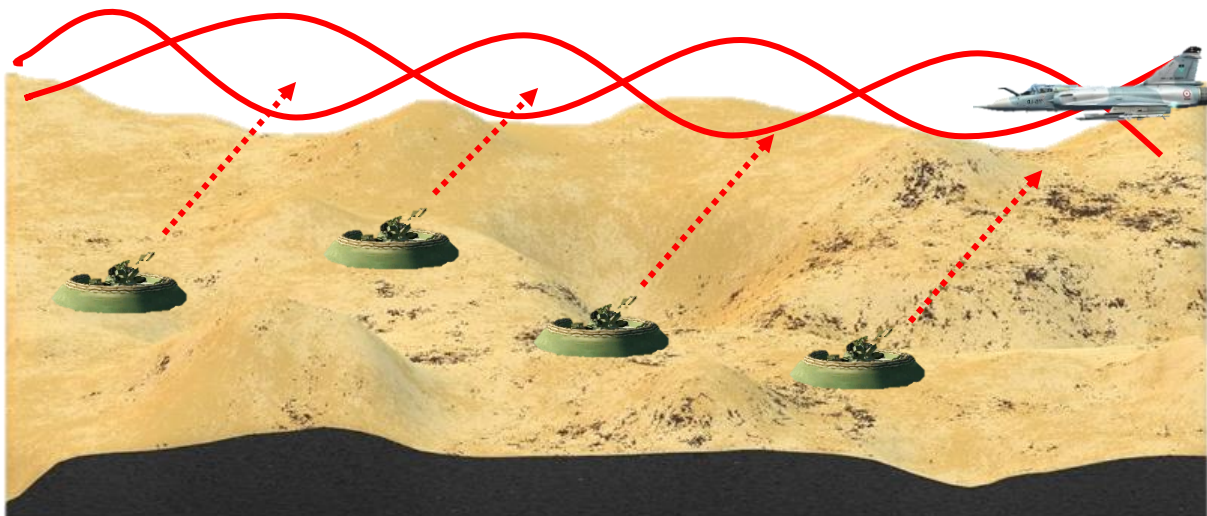
*Sturzflugangriff aus Mittlerer Höhe, Waffeneinsatz: Freifallende Bomben, ungelenkte Raketen oder Bordkanone*



Bei Langstrecken SAM Systeme wird es dann schon schwieriger. Hierzu können die obigen Taktiken auch eingesetzt werden, aber hierzu muss effektiv der Radar ausser Gefecht gesetzt werden. Ob der nun zerstört wird oder via Jammer gestört wird, liegt im Ermessen und euren verfügbaren Mittel. Auf einfachster Weise setzt ihr eine Anti Radar Rakete ein. Aber auch dies ergibt euch keine hundert prozentige Garantie, für die Zerstörung des Radars. Weil die Anti Radar Rakete von der Flugabwehr abgeschossen werden könnte oder durch die erwähnte SAM Taktik wie Radar blinken.

### Im Kreuzfeuer der AAA Flugabwehr

Meist ist es unvermeidbar, dass ihr die Aufmerksamkeit im Tiefflug der Flakartillerie auf euch zieht. Bewahrt dabei einen kühlen Kopf, haltet Ausschau nach Sperrvier, setzt zur Fassrolle an und begeht euch auf sichere Höhe sofern möglich, ausser es besteht die Gefahr von einer SAM erwischt zu werden. Schlängelt euch durch und lasst vom Ziel ab. Es ist besser in Sicherheit zu fliegen, anstatt vom Himmel geholt zu werden und allenfalls gefangen werden.





## Schnellübersicht Flugabwehrsysteme Rote Seite

System	Indienst- stellung	Max. Waffen Reichweite/Höhe	Max. Radar Reichweite/Höhe	Lenkung	Kategorie
ZU-23-2 Sergey	1960	2,5 km/ 2km 1.34 sm/ 6561 ft	-	Ballistisch	Kurzstrecke
ZU-23 Ural	1960	2,5 km/ 2km 1.34 sm/ 6561 ft	-	Ballistisch	Kurzstrecke
ZU-23 Stellung	1960	2,5 km/ 2km 1.34 sm/ 6561 ft	-	Ballistisch	Kurzstrecke
ZSU-34-4 Shilka	1965	2,5 km/ 2 km 1.34 sm/ 6561 ft	5 km 2.69 sm	Ballistisch	Kurzstrecke
SA-18 Igla	2002	4,5 km 2.42 sm	-	Infrarot	Kurzstrecke
SA-19 Tunguska	1986	8 km/ 5 km 4.31 sm/ 16404 ft	12 km/ 6 km 6.47 sm/19685 ft	Radar Halbaktiv	Kurzstrecke
SA-13 Strela	1989	5 km/ 3,5 km 2.69 sm/ 11482 ft	-	Infrarot	Kurzstrecke
SA-9 Strela	1968	4,2 km / 3,5 km 2.26 sm/ 11482 ft	-	Infrarot	Kurzstrecke
SA-8 Gecko	1975	7 km/ 6,5 km 3.77 sm/ 21325 ft	30 km 16.19 sm	Radar Halbaktiv	Kurzstrecke
SA-3 Nawa	1961	25 km 13.49 sm	25 km/ 18 km 13.49 sm/59055ft	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
SA-6 KUB	1967	16 km 8.63 sm	24 km/ 14 km 12.95 sm/45931ft	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
SA-2 Guideline	1957	29 km 15.65 sm	43 km 23.21 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
SA-11 Buk	1980	32 km 17.27 sm	32 km/ 22km 17.27 sm/72178ft	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
SA-15 Tor	1986	12 km 6.47 sm	12 km/ 6 km 6.47 sm/ 19685ft	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
SA-10 Grumble	1979	90 km 48.59 sm	300 km 161.98 sm	Radar Halbaktiv	Langstrecke



## Schiffe

System	Indienst- stellung	Max. Waffen Reichweite	Max. Radar Reichweite/Höhe	Lenkung	Kategorie
Guangzhou	2004	50 km 26.99 sm	100 km 53.99 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
Haikou	2005	150 km 80.99 sm	160 km 86.39 sm	Radar	Langstrecke
Yantai	2008	40 km 21.59 sm	160 km 86.39 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
Admiral Kuznetsov	1985	12 km 6.47 sm	25 km 13.49 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
Albatros	1970	7 km 3.77 sm	25 km 13.49 sm	Radar Halbaktiv	Kurzstrecke
Omprovet Kilo	1997	5,4 km 2.91 sm	-	Infrarot	Kurzstrecke
Kilo	1980	5,4 km 2.91 sm	-	Infrarot	Kurzstrecke
Molniya	1980	4,3 km 2.32 sm	20 km 10.79 sm	Infrarot	Kurzstrecke
Moskva	1982	45 km 24.29 sm	160 km 86.39 sm	Radar	Mittelstrecke
Neustrashimiy	1993	12 km 6.47 sm	25 km 13.49 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
Pyotr Velikiy	1998	90 km 48.59 sm	250 km 134.98 sm	Radar Halbaktiv	Langstrecke
Rezky	1970	20 km 10.79 sm	100 km 53.99 sm	Radar	Mittelstrecke





## Schnellübersicht Flugabwehrsysteme blaue Seite

System	Indienst- stellung	Max. Waffen Reichweite/Höhe	Max. Radar Reichweite/Höhe	Lenkung	Kategorie
Bofors 40mm	1933	7,1 km/ 2,5 km 3.83 sm/ 8202 ft	-	Ballistisch	Kurzstrecke
Flak 18	1933	2,2 km/ 3,8 km 1.18 sm/ 12467 ft	-	Ballistisch	Kurzstrecke
Flak 30	1934	2,2 km/ 3,8 km 1.18 sm/ 12467 ft	-	Ballistisch	Kurzstrecke
Flak 36	1936	14,9 km/ 10,6 km 8.04 sm/ 34776 ft	-	Ballistisch	Mittelstrecke
Flak 37	1983	14,9 km/ 10,6 km 8.04 sm/ 34776 ft	-	Ballistisch	Mittelstrecke
Flakvierling 38	1938	4,8 km/ 3,8 km 2.59 sm/ 12467 ft	-	Ballistisch	Kurzstrecke
Stinger	1980	4,5 km/ 3,8 km 2.42 sm/ 12467 ft	-	Infrarot	Kurzstrecke
M164 Vulcan	1969	2,6 km/ 2 km 1.40 sm/ 6561 ft	5 km 2.69 sm	Ballistisch	Kurzstrecke
Phalanx CIWS	1978	2600 m/ 1.40 sm	-	Ballistisch	Kurzstrecke
Gepard	1976	3 km/ 2,5 km 1.61 sm/ 8202 ft	15 km/ 15 Km 8.09 sm/ 49212 ft	Ballistisch	Kurzstrecke
M6 Linebraker	1990	3 km/ 2,5 km 1.61 sm/ 8202 ft	-	Infrarot	Kurzstrecke
M48 Caparral	1969	4,8 km/ 3 km 2.59 sm/ 9842 ft	-	Infrarot	Kurzstrecke
M1097 Avenger	1989	7 km/ 3 km 3.77 sm/ 98.42 ft	-	Infrarot	Kurzstrecke
Roland	1979	6 km 3.23 sm	12 km 6.47 sm 35 km EWR 18.89 sm EWR	Radar Halbaktiv	Kurzstrecke
Rapier	1971	6,8 km 3.67 sm	11.5km 6.21 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
Hakw	1959	16 km 8.63 sm	32 km/ 13,7 km 17.27 sm/44974ft	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
Patriot	1981	90 km 48.59 sm	160 km/ 24 km 86.39 sm/78740ft	Radar Halbaktiv	Langstrecke



## Schiffe

System	Indienst- stellung	Max. Waffen Reichweite	Max. Radar Reichweite/Höhe	Lenkung	Kategorie
LST Mk2	1944	4 km 2.15 sm	100 km 53.99 sm	Ballistisch	Kurzstrecke
USS Samuel	1941	4,5 km 2.42 sm	100 km 53.99 sm	Ballistisch	Kurzstrecke
CVN-70	1980	26 km 14.03 sm	30 km 16.19 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
CVN-74	1991	35km 18.89 sm	30 km 16.19 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
Oliver H. Perry	1977	35 km 18.89 sm	150 km 80.99 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
Ticonderoda	1983	35 km 18.89 sm	300 km 161.98 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
C.G 60	1988	35 km 18.89 sm	150 km 80.99 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke
LHA-1 Tarawa	1973	26 km 14.03 sm	250 km 134.98 sm	Radar Halbaktiv	Mittelstrecke



## Überwachung

System	Indienst- stellung	Max. Radar Reichweite/Höhe
1L13 EWR	???	500 km/ 40 km 269.97 sm/ 131233 ft
55G6 EWR	???	500 km / 40 km 269.97 sm/ 131233 ft
Radar P-37	???	390 km 210.58 sm
Radar PRW-11	1962	180 km/ 30km 97.19 sm/ 98425 ft
RPS-37	1962	35 km 18.89 sm
Sborka	1978	80 km 43.19 sm
P-19	1974	160 km/ 6000 m 86.39 sm/ 19685.04 ft



## Flugabwehrsysteme rote Koalition im Detail


### ZU-23 Stellung



Die ZU-23 Stellung ist eine vielseitig eingesetzte Flugabwehrartillerie mit einer Doppellaufkanone des Types 2A14.

Sie wurde vorwiegend zur Ortsfeste Verteidigung gegen Tieffliegende Flugzeuge und Hubschraubern eingesetzt. Unter anderem wurde die ZU-23 auch gegen Bodenziele zur Verteidigung eingesetzt.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1960
Bewaffnung	2 x 2A14 Afanasyev-Yakushev (23x115 mm) Kanonen
Zielerfassung	Optisch
Maximale Reichweite	2500 m/ 1.34 sm
Minimale effektive Reichweite	2000 m/ 1.07 sm
Maximale Einsatzhöhe	2000 m/ 6561 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	15 m/ 49 ft

	RWR Symbol	ZU-23 Stellung	Systemart	Koalition
		2 x 2A14 Afanasyev-Yakushev Reichweite: 2500 m/ 1.34 sm	Kurzstrecken	



## ZU-23-2


Sergey



Die ZU-23 Stellung ist eine vielseitig eingesetzte Flugabwehrtillerie mit einer Doppelaufkanone des Types 2A14.

Sie wurde vorwiegend zur Ortsfeste Verteidigung gegen Tieffliegende Flugzeuge und Hubschraubern eingesetzt.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1960
Bewaffnung	2 x 2A14 Afanasyev-Yakushev (23x115 mm) Kanonen
Zielerfassung	Optisch
Maximale Reichweite	2500 m/ 1.34 sm
Minimale effektive Reichweite	2000 m/ 1.07 sm
Maximale Einsatzhöhe	2000 m/ 6561 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	15 m/ 49 ft

	<b>RWR Symbol</b>	<b>ZU-23-2</b>	<b>Systemart</b>	<b>Koalition</b>
		2 x 2A14 Afanasyev-Yakushev Reichweite: 2500 m/ 1.34 sm	Kurzstrecken	



## ZU-23 Ural



Die ZU-23 Ural ist eine auf einem LWK montierte Flugabwehrtillerie mit einer Doppellaufkanone des Types 2A14.

Sie wurde vorwiegend zur mobilen Verteidigung gegen Tieffliegende Flugzeuge und Hubschraubern eingesetzt.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1960
Bewaffnung	2 x 2A14 Afanasyev-Yakushev (23x115mm) Kanonen
Zielerfassung	Optisch
Maximale Reichweite	2500 m/ 1.34 sm
Minimale effektive Reichweite	2000 m/ 1.07 sm
Maximale Einsatzhöhe	2000 m/ 6561 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	15 m/ 49 ft

	<b>RWR Symbol</b>	<b>ZU-23 Ural</b>	<b>Systemart</b>	<b>Koalition</b>
		2 x 2A14 Afanasyev-Yakushev Reichweite: 2500 m/ 1.34 sm	Kurzstrecken	



## ZSU-23-4 Shilka



Die ZSU-23-4 Shilka ist ein mobiler Radargestützter FlaK Panzer der im Kalten Krieg gegen Tieffliegende Flugzeuge und Hubschraubern, teils auch gegen Bodenziele eingesetzt wurde. Die Ziele können mittels Radars aufgespürt werden und mittels Optischen Visier bekämpft werden. Durchs eine vier Kanonen und der Schnellen Kadenz konnte ein relativer breiterer Wirkungsgrad erzeugt werden.

Die ZSU-23-4 Shilka wurde vorwiegend aus vier Fahrzeugen zu einer Batterie in einen Panzer Zug eingesetzt um dessen gegen Luftangriffe zu verteidigen.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1965
Bewaffnung	4x23 mm AZP-23M Kanone, 2000 Schuss Munition
Zielerfassung	Optisch/Radar
Maximale Reichweite	2500 m/ 1.34 sm
Minimale effektive Reichweite	400 m/ 0.21 sm
Maximale Einsatzhöhe	2000 m/ 6561 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	50 m/ 164 ft

	<b>RWR Symbol</b>	<b>ZSU-23-4 Shilka</b>	<b>Systemart</b>	<b>Koalition</b>
	 <b>SPO-15: S</b>	4x23 mm AZP-23M Kanone Reichweite: 2500 m/ 1.34 sm Radarreichweite: 5km/ 2.69 sm	Kurzstrecken	






## Igla-S (SA-18)



Die Igla S (SA-18) ist ein Schultergestütztes Flugabwehrsystem, das hauptsächlich gegen Tieffliegende Flugzeuge aber insbesondere gegen Hubschrauber eingesetzt wird. Das Ziel wird mittels Infrarots erfasst.


Die Igla-S wird überall bei den Truppen auf dem Land eingesetzt, zu Objektschutz, zu Schützende Infanterie oder Panzerverbänden.

Systemeigenschaften	
Typ	Schultergestütztes Flugabwehrsystem
Indienststellung	2002
Zielerfassung	Hitze/Infrarot
Zielführung	Hitze/Infrarot
Reichweite	6000 m/ 3.23 sm
Maximale effektive Bekämpfungsreichweite	3000 m/ 1.61 sm
Maximale effektive Bekämpfungshöhe	3000 /m 9842 ft
Minimale effektive Bekämpfungshöhe	10 m/ 32 ft
Allwettertauglich	Beschränkt

	<b>RWR Symbol</b>	<b>Igla-S (SA-18)</b>  Schultergestützte Boden-Luft Rakete Reichweite: 3000m/ 1.61 sm	<b>Systemart</b>  Kurzstrecken	<b>Koalition</b>
---	-------------------	--	--------------------------------------	------------------



Lenkwaffeneigenschaften 9M39 Igla	
Sprengkopf	1.2 kg TNT Äquivalent
Reichweite	4500 m/ 2.42 sm
Geschwindigkeit	Mach 2.8
Lenkung	Infrarot
Zünderart	Aufprall/ Annäherung
G-Limite	20

	RWR Symbol	9M39 Igla	Systemart	Koalition
		Infrarot Lenkwaffe Reichweite 4500 m/ 2.42 sm	Kurzstrecken	



## 2C6M Tunguska (SA-19)



Der 2C6M ist ein kombinierter Kanonen-/Raketen Flugabwehrpanzer der zur Unterstützung von Panzerverbänden eingesetzt wurde, sowohl auch als innere Verteidigung der SA-11 Buk. Eine klassische Tungusta Batterie besteht aus sechs Flugabwehrpanzern. Der Panzer besitzt ein Optisches Visier und ein Erfassungs- und Feuerleitradar.


Der Flugabwehrpanzer ist eine Weiterentwicklung des ZUS-23-4 Flakpanzers.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1986
Bewaffnung	2x30 mm 2A38M Kanonen 8x 9M311 (SA-19 Grison) Lenkwaffen
Maximale effektive Reichweite	12000 m/ 6.47 sm
Minimale effektive Reichweite	1500 m/ 0.80 sm
Maximale effektive Höhe	6000 m/ 19685 ft
Minimale effektive Höhe	10 m/ 32 ft
Maximale Zielfluggeschwindigkeit	700 m/s
Lenkung	Radar Halbaktiv
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	SAM 2

	RWR Symbol	2C6M Tunguska (SA-19)	Systemart	Koalition
	 SPO-15: S	Flugabwehrpanzer mit 2x30mm 2A38M Kanonen 8x 9M311 Lenkwaffen	Kurzstrecke	

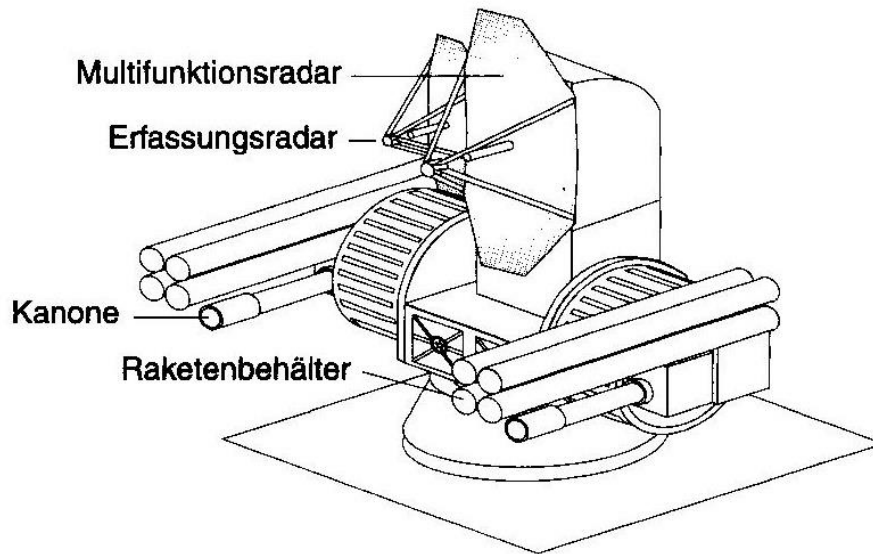


Lenkwaffeneigenschaften 9M311	
Sprengkopf	9kg TNT Äquivalent
Effektive Reichweite	8000 m/ 4.31 sm
Effektive Höhe	5000 m/ 16404 ft
Geschwindigkeit	Mach 2.82
Lenkung	Radar Halbaktiv
Zünderart	Aufprall/ Annäherung
G-Limite	18
2x30mm 2A38M Kanonen	
Projektil	HE/AP
Effektive Reichweite	2500 m/ 1.34 sm
Effektive Höhe	2000 m/ 6561 ft

	RWR Symbol	9M311	Systemart	Koalition
		Halb-Aktive Radar Lenkwaffe Reichweite 8000 m/ 4.31 sm	Kurzstrecke	



## Kashtan CIWS




Das integrierte Kanonen-/Raketensystem Kashtan CIWS (SA-N-11 Grison) wurde vom Maschinenwerk Tula entwickelt und dient zur Nahverteidigung von Schiffen aller Klassen (von Kanonenbooten bis hin zu Flugzeugträgern) gegen Luftangriffe. Das System kann gegen Seezielflugkörper, Lenkbomben, Flugzeuge und Hubschrauber in einer Flughöhe von bis zu 8000 Metern eingesetzt werden

Es besteht aus Raketenwerfern für jeweils acht SAM vom Typ 9M311 (ähnlich wie beim Tunguska System), einem Radar, einem TV Lenksystem und zwei 30 mm Gatling Kanonen mit einer Feuergeschwindigkeit von 5000 Schuss/min. Die SAM 9M311 ist mit einem 9 kg schweren Gefechtskopf ausgerüstet und wird per Kommandolenkung gesteuert.


Mit dem Kashtan CIWS System können SAM's auf Ziele abgefeuert werden, deren Flughöhe zwischen «extrem niedrig» und maximal 4000 Meter liegt und deren Entfernung 1500 bis 8000 Meter beträgt. Das System ist voll automatisiert und kann pro Minute auf bis zu sechs Ziele feuern.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1989
Bewaffnung	8x 9M311 Luftabwehrraketen 2x Gatling Kanone 10'000 Schuss/min
Zielerfassung	Radar/TV-Lenkung
Ziellenkung	Radar halbaktiv
Maximale effektive Reichweite	8000 m/ 4.31 sm
Minimale effektive Reichweite	1000 m/ 0.53 sm
Maximale Einsatzhöhe	8000 m/ 26246 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	50m/ 164 ft
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	N/A



	<b>RWR Symbol</b>	<b>Kashtan SA-N-11 Grison</b> 8x 9M330 Lenkwaffen Radarreichweite 25km/ 13.49sm	<b>Systemart</b> Kurzstrecke	<b>Koalition</b>
---	-------------------	---	---------------------------------	------------------

Lenkwaffeneigenschaften 9M311	
<b>Sprengkopf</b>	9kg TNT Äquivalent
<b>Effektive Reichweite</b>	8000 m/ 4.31 sm
<b>Effektive Höhe</b>	5000 m/ 16404 ft
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 2.82
<b>Lenkung</b>	Radar Halbaktiv
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	18
2x30mm Gatling Kanone	
<b>Projektil</b>	HE/AP
<b>Effektive Reichweite</b>	3000 m/ 1.61 sm
<b>Effektive Höhe</b>	4000 m/ 13123 ft

	<b>RWR Symbol</b>	<b>9M311</b> Halb-Aktive Radar Lenkwaffe Reichweite 8000 m/ 4.31 sm	<b>Systemart</b> Kurzstrecke	<b>Koalition</b>
---	-------------------	---	---------------------------------	------------------



## 9A35M3 Strela-10M3 (SA-13)




Das Strela 10M3 ist ein leichtes bodengestütztes SAM-System. Das als Begleitschutz von Panzerverbänden gegen tieffliegende Flugzeuge und Hubschraubern so wie auch Marschflugkörpern eingesetzt wird. Die Strela 10M3 ist auf einem schwimmfähigen Panzerfahrgestell montiert und verfügt über vier Abschussrampen für vier 9M333 Lenkwaffen, die auf einem drehbaren Turm montiert sind. Das Radar arbeitet mit dem Suchkopf der Raketen zusammen. Somit kann die Radar-Emission und die IR-Emission erfasst werden. Das Radar wird aber ausschliesslich als Entfernungsmesser benutzt.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1989
Bewaffnung	4x 9M333 Lenkwaffen
Zielerfassung	Radar
Ziellenkung	Infrarot
Maximale effektive Reichweite	5000 m/ 2.69 sm
Minimale effektive Reichweite	200 m/ 0.10 sm
Maximale Einsatzhöhe	3500 m/ 11482 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	10m/ 32 ft
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	-

	RWR Symbol	9A35M3 Strela 10M3 (SA-13)	Systemart	Koalition
	 SPO-15: S	4x9M333 Lenkwaffe Radarreichweite: 10 km Radarreichweite: 5.39 sm	Kurzstrecken	



Lenkwaffeneigenschaften 9M333	
Sprengkopf	4 kg TNT Äquivalent
Reichweite	5 km/ 5.39 sm
Geschwindigkeit	Mach 2
Lenkung	Infrarot
Zünderart	Aufprall/ Annäherung
G-Limite	16

	<b>RWR Symbol</b>	<b>9M333</b>  Infrarot Lenkwaffe Reichweite: 5 km/ 5.39 sm	<b>Systemart</b>  Kurzstrecken	<b>Koalition</b>
---	-----------------------	---	--------------------------------------	------------------





## Osa 9A33 (SA-8 Gecko)



Das Osa 9A33 Flugabwehrsystem ist auf einem Amphiben Fahrgestell montiert und erweist sich als hervorragend Geländetauglich. Nebst dem Optischem Visier ist es mit einem Erfassungs- und Zielverfolgungsradar ausgestattet.

Das System wird zur Truppen Nah Unterstützung und Objektschutz gegen Flugzeuge, Hubschrauber, Drohnen, Marschflugkörper eingesetzt. Eine Batterie umfasst vier Osa 9A33 Systeme

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1975
Bewaffnung	6x 9M33 Lenkwaffen
Zielerfassung	Radar
Ziellenkung	Halb-Aktiv Radar
Maximale effektive Reichweite	7000 m/ 3.77 sm
Minimale effektive Reichweite	400 m/ 0.21 sm
Maximale Einsatzhöhe	6500 m/ 19685 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	25 m/ 82 ft

	RWR Symbol	OSA 9A33 (SA-8 Gecko)	Systemart	Koalition
	 <b>SPO-15: S</b>	6x 9M33 Lenkwaffe Radarreichweite: 25 km Radarreichweite: 13.49 sm	Kurzstrecke	



Lenkwaffeneigenschaften 9M33	
<b>Sprengkopf</b>	19 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	7000 m/ 3.77 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 2.4
<b>Lenkung</b>	Halb-Aktiv Radar
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	18

	<b>RWR Symbol</b>	<b>9M33</b>  Halb-Aktiv Radar Lenkwaffe Reichweite: 7000 m/ 3.77 sm	<b>Systemart</b>  Kurzstrecke	<b>Koalition</b>
---	-------------------	--	-------------------------------------	------------------



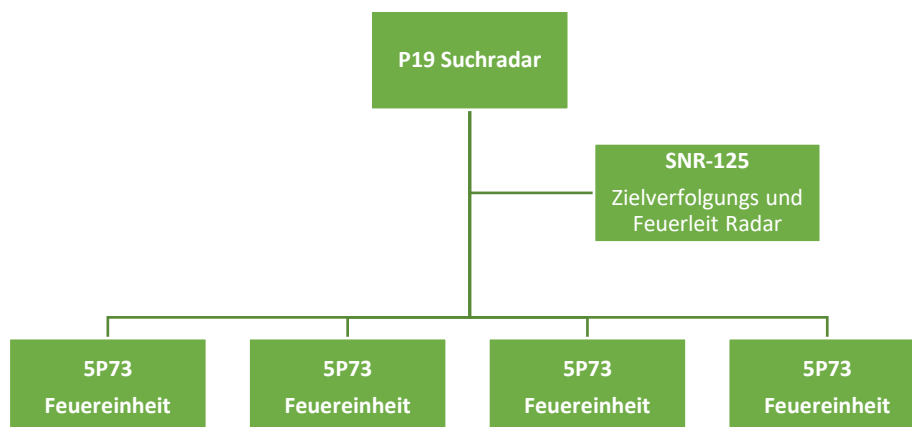
## S-125 Newa (SA-3)








Das S-125 / SA-3 "Goa" SAM-System war im Warschauer Pakt und den Verbündeten der Sowjetunion im Nahen Osten weit verbreitet. Obwohl das System heutzutage ähnlich dem SA-2 Komplex als veraltet angesehen wird, bieten diverse Ausrüster weiterhin Upgrade Programm für dieses SAM-System an. Das System kann auch auf LKW montiert werden.

Eine fest installierte Batterie umfasst vier Feereinheiten.


Systemeigenschaften	
Indienststellung	1961
Bewaffnung	4x 5V27 Lenkwaffe
Zielerfassung	Radar
Ziellenkung	Halbaktiver Radar
Maximale effektive Reichweite	25 km/ 13.49 sm
Minimale effektive Reichweite	3500m/ 1.89 sm
Maximale Einsatzhöhe	18 km/ 59055 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	100 m/ 328 ft
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	SAM 1





	<b>RWR Symbol</b>	<b>5P73 Feueereinheit</b> Feueereinheit 4x5v27 Lenkwaffen	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	<b>Koalition</b>
	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: M</b>	<b>SNR-125</b> Zielverfolgungs- und Feuerleitradar Reichweite: 40 km/ 21.59 sm	Mittelstrecke	
	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: M</b>	<b>P19 Suchradar</b> 2D Suchradar Reichweite: 150 km/ 80.99sm	Mittelstrecke	

Lenkwaffeneigenschaften 5V27	
<b>Sprengkopf</b>	60 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	25 km/ 13.49 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 3
<b>Lenkung</b>	Halbaktiv Radar
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	18

	<b>RWR Symbol</b>	<b>5V27</b> Halbaktive Radar Lenkwaffe Effektive Reichweite 25 km Effektive Hohe: 10 km Effektive Reichweite 13.49sm Effektive Hohe: 32808 ft	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	<b>Koalition</b>



## 2K12 KUB (SA-6)

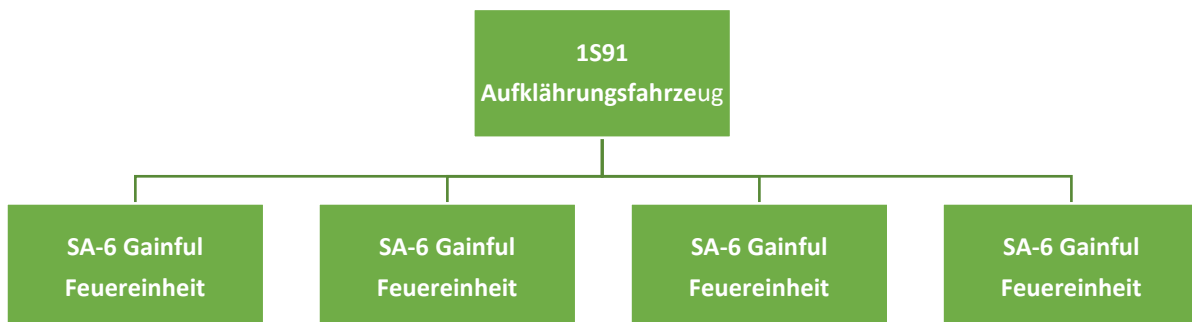


Das mobile S2K12 KUB (SA-6) ist ein zweiteiliges Flugabwehrsystem. Das aus dem Aufklärung Fahrzeug 1S91 mit Such- und Feuerleitradar ausgestattet ist und der Feereinheit mit je drei Lenkwaffen. Eine Batterie besteht aus einem Aufklärung Fahrzeug 1S91 und bis zu 4 Feereinheiten. Das System kann nur ein Ziel gleichzeitig bekämpfen.




Einsatzgebiet des Systems, ist grundsätzlich den Luftraum um das Schlachtfeld zu sichern.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1967
Bewaffnung	3x 3M9M Raketen
Maximale effektive Reichweite	24 km/ 12.95 sm
Minimale effektive Reichweite	4000 m/ 2.15 sm
Maximale effektive Höhe	14 km/ 32808 ft
Minimale effektive Höhe	100 m/ 32 ft
Lenkung	Radar Halbaktiv
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	SAM 1

### Stellungsaufbau





	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: M</b>	<b>1S91</b> Aufklärung- und Feuerleitradar Reichweite: 75km/ 40.49 sm Zielerfassung: 28km/ 15.11 sm	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	<b>Koalition</b>
	<b>RWR Symbol</b>	<b>SA-6 Gainful</b> Lenkwaffenwerfer mit bis zu 3 Lenkwaffen	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	

Lenkwaffeneigenschaften 3M9M	
<b>Sprengkopf</b>	59 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	16 km/ 8.63 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 2.8
<b>Lenkung</b>	Radar Halbaktiv
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	16

	<b>RWR Symbol</b>	<b>3M9M</b> Halb-Aktive Radar Lenkwaffe Reichweite 16 km/ 8.63 sm	<b>Systemart</b> Langstrecken	<b>Koalition</b>
---	-------------------	---	----------------------------------	------------------





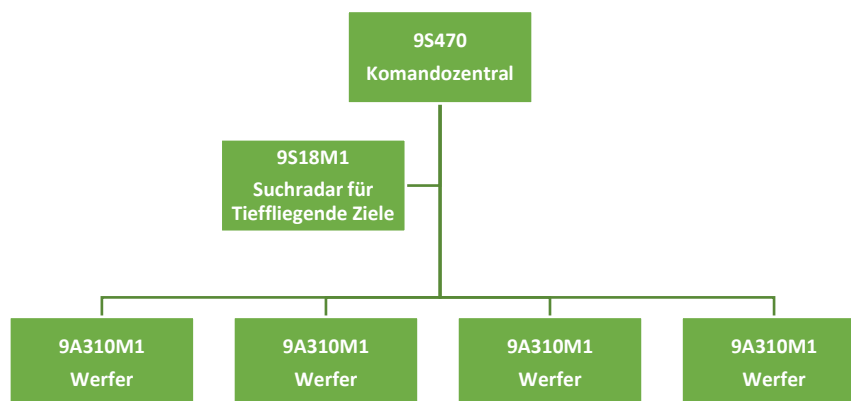
## 9A310M1 Buk (SA-11)








Das Luftabwehrsystem Buk (SA-11) ist ein mobiles Fliegerabwehrsystem, das aus einem Kommandostand, einem Zielerfassungsradar und bis zu vier Feereinheiten besteht. Die phasengesteuerte Radarantenne der Zielerfassungsstation kann Ziele auf eine Entfernung von bis zu 85km orten. Des Weiteren verfügt der Suchradar über ein IFF Abfragesystem und ein TV/optisches Visier. Das System wird gegen Flugzeuge, Hubschrauber, Drohnen, Lenkbomben, Marschflugkörper und Präzisionslenkkraketen eingesetzt

Einsatzgebiet des Systems, sind Städte, Industrie und Überwachung grösserer Landstriche.


Systemeigenschaften	
Indienststellung	1980
Bewaffnung	4x 9M38M1
Maximale. Reichweite	3-32 km/ 17.27 sm
Maximale Höhe	0.015-22 km/ 72178 ft
Lenkung	Radar Halbaktiv
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	SAM 2





	RWR Symbol	<b>9S470</b> Kommandofahrzeug	Systemart Mittelstrecke	Koalition
	RWR Symbol  SPO-15: M	<b>9S18M1</b> Suchradar für Tieffliegende Ziele Unter 100m 35km Bei höherfliegende Ziele 85km Ziele Unter 100m 18.89 sm Bei höherfliegende Ziele 45.89sm	Systemart Mittelstrecke	
	RWR Symbol  SPO-15: M	<b>64H6E</b> Feuereinheit mit integriertem Feuerleitradar und 4x 9M38M1 Lenkwaffen	Systemart Mittelstrecke	

Lenkwaffeneigenschaften 9M38M1	
Sprengkopf	70 kg TNT Äquivalent
Reichweite	3-32 km/ 17.27 sm
Geschwindigkeit	Mach 3
Lenkung	Radar Halbaktiv
Zünderart	Aufprall/ Annäherung
G-Limite	16

	RWR Symbol	<b>9M38M1</b> Halb-Aktive Radar Lenkwaffe Reichweite 32 km/ 17.27 sm	Systemart Mittelstrecke	Koalition
---	---------------	--	----------------------------	-----------



## 9A311 Tor (SA-15)



Die 9A311 Tor ist ein mobiles SAM System, dass gegen Flugzeuge, Hubschrauber, Präzisionslenkraketen, Marschflugkörper, Drohnen und Lenkbomben eingesetzt wird. Das System befindet sich auf einem Raupenfahrzeug und ist in der Lage während der Fahrt Ziele zu verfolgen und zu bekämpfen. Das System kann mit seinem Radar bis zu 48 Ziele erfassen und 10 davon verfolgen. Es kann sich relativ gut durch ECM Systeme durchsetzen.


Einsatzbereich in Gefechtsunterstützung zu Schutz gegen tieffliegende Flugzeuge und Hubschraubern.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1986
Bewaffnung	8x 9M330 Lenkwaffen
Zielerfassung	Radar
Ziellenkung	Radar Halbaktiv
Maximale effektive Reichweite	12 km/ 6.47 sm
Maximale Einsatzhöhe	6000 m/ 19685 ft
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	SAM 2

	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>	<b>9A311 Tor (SA.15)</b> 8x 9M330 Lenkwaffen Radarreichweite : 25 km Radarreichweite : 13.49 sm	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	<b>Koalition</b> 
---	--	--	-----------------------------------	---



Lenkwaffeneigenschaften 9M330	
Sprengkopf	14.5 kg TNT Äquivalent
Reichweite	12 km/ 6.47 sm
Geschwindigkeit	Mach 2.7
Lenkung	Halbaktiver Radar
Zünderart	Aufprall/ Annäherung
G-Limite	20

	RWR Symbol	9M330	Systemart	Koalition
		Halbaktive Radar Lenkwaffe Reichweite 12 km/ 6.47 sm	Mittelstrecke	



## SA-2 Guideline S-75 Dwina








Systemeigenschaften	
Indienststellung	1957
Bewaffnung	1x SA2V755 Lenkwaffe
Zielerfassung	Radar
Ziellenkung	Halbaktiver Radar
Maximale effektive Reichweite	43 km/ 23.21 sm
Minimale effektive Reichweite	7 km/ 3.7 sm
Maximale Einsatzhöhe	30.000 m/ 98425.17 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	1000 m/ 3280.84 ft
Allwettertauglich	Ja

Die S-75 Dwina wurde in der Sowjetunion zum Schutz von Hochfliegenden Schweren Bombern wie zum Beispiel der B-52 entwickelt. Es ist bis heute noch ein weitverbreitetes Flugabwehrsystem, das aus 6 Werfern einem Frühwarnradar P-19, einem Feuerleitradar RSNA-75 und einer Kommandozentrale besteht. Es kann jeweils nur ein Ziel gleichzeitig bekämpft werden, das wiederum mit maximal drei Lenkwaffen gezeitigt steuern kann.


Das System kann komplett mit Lastwagen transportiert werden.

Eine übliche SA-2 Stellung besteht aus einem im Sechseck aufgestellten Werfern mit einem Abstand zu 100m zueinander. In der Mitte befindet sich dann die Radaranlagen und Kommandostation.

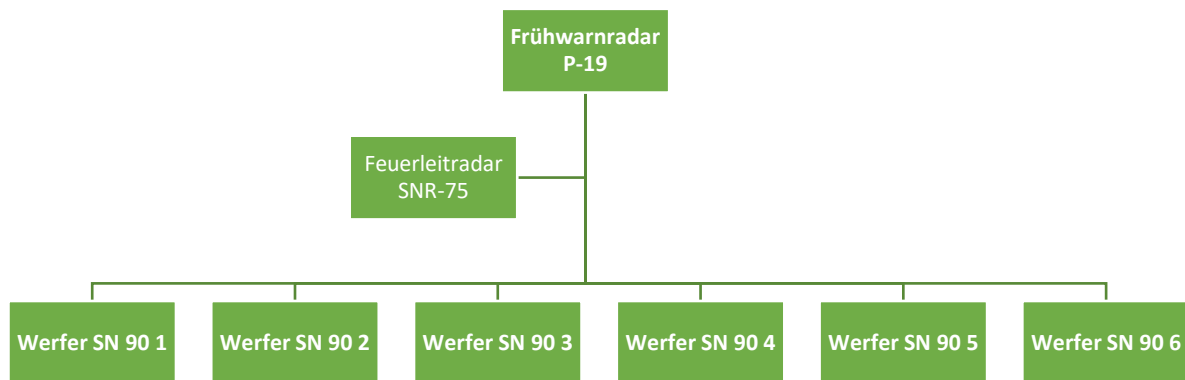


	<b>RWR Symbol</b>	<b>Werfer SN-90</b> 8x 9M330 Lenk Waffen Reichweite: 25km Reichweite: 13.49 sm	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	<b>Koalition</b>
	 <b>SPO-15: L</b>	<b>Frühwarnradar P-19</b> Reichweite: 160 km Reichweite: 86.39 sm	Langstrecke	
	 <b>SPO-15: M</b>	<b>SNR-75</b> Mobile EWR Station Reichweite: 30 km Reichweite: 16.19 sm Frequenz E-Band 2 bis 3 GHz	Mittelstrecke	

Lenkwaffeneigenschaften SA2V755	
<b>Sprenkopf</b>	190 kg HTA Sprengstoff
<b>Maximale Reichweite</b>	29 km/ 15.65 sm
<b>Minimale Reichweite</b>	5 km/ 2.69 sm
<b>Maximale Höhe</b>	27 km/ 88582.67 ft
<b>Minimale Höhe</b>	500 m/ 1640.42 ft
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 3.0
<b>Lenkung</b>	Semi-aktives Radar
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	14

	<b>RWR Symbol</b>	<b>SA2V755</b> Halbaktive Radar Lenkwaffe Reichweite: 29km Reichweite: 15.65 sm	<b>Systemart</b> Kurzstrecke	<b>Koalition</b>





&lt;

*Beispiel einer SA-2 Stellung**Beispiel einer SA-2 Stellung*



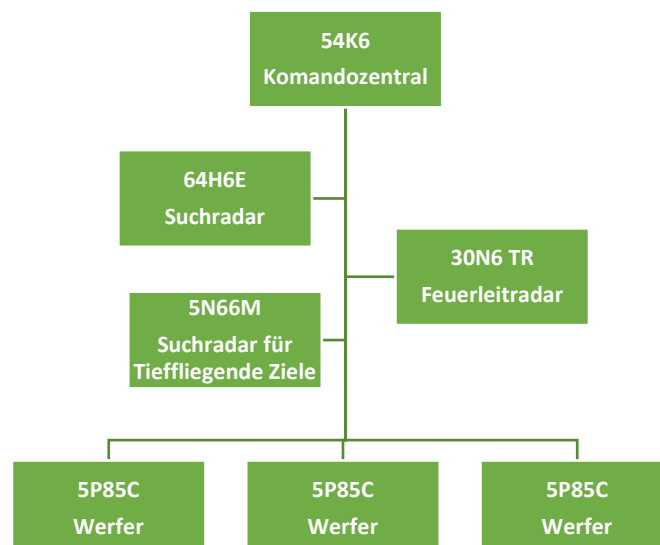
## S-300 PS Grumble (SA-10)












Das SA-10 System ist ein mehrteiliges Fliegerabwehrsystem mit sehr hoher Reichweite. Es besteht aus einer Kommandostation, einem Langstreckenradar für hochfliegende Ziele, Ein Suchradar für tieffliegende Ziele, einem Feuerleitradar und mit bis zu 8 Raketenwerfern die mit je vier Lenkwaffen ausgestattet sind.

Einsatzgebiet des Systems, sind Städte, Industrie und Überwachung grösserer Landstriche.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1979
Bewaffnung	4x 5V55
Maximale. Reichweite	45 km/ 24.29 sm
Maximale Höhe	30 km/ 98425 ft
Lenkung	Radar Halbaktiv
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	SAM 2







	RWR Symbol	<b>5P85C</b> Lenkwaffenwerfer mit bis zu 4 Lenkwaffen	<b>Systemart</b> Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol	<b>5P85D</b> Lenkwaffenwerfer mit bis zu 4 Lenkwaffen	<b>Systemart</b> Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol  <b>SPO-15: L</b>	<b>64H6E</b> Langstreckensuchradar für Hochfliegende Ziele Reichweite bis zu 300 km Reichweite bis zu 161.98 sm	<b>Systemart</b> Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol	<b>54K6</b> Kommandozentrale	<b>Systemart</b> Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol  <b>SPO-15: L</b>	<b>30N6 TR</b> Feuerleitradar	<b>Systemart</b> Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol  <b>SPO-15: M</b>	<b>5N66M</b> Langstreckenradar für Tieffliegende Ziele. Reichweite: 90-120 km Reichweite: 64.79 sm	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	<b>Koalition</b>



Lenkwaffeneigenschaften 48H6E2 (Wird von Russischen Schiffen eingesetzt)	
<b>Sprengkopf</b>	100 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	90 km/ 48.59 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 6.6
<b>Lenkung</b>	Radar Halbaktiv
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	27
Lenkwaffeneigenschaften 5V55	
<b>Sprengkopf</b>	100 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	45 km/ 24.29 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 6.25
<b>Lenkung</b>	Radar Halbaktiv (Dopplerradar)
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	27

	<b>RWR Symbol</b>	<b>48H6E2 (Schiffversion)</b>  Halb-Aktive Radar Lenkwaffe Reichweite 90 km/ 48.59 sm	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>
	<b>RWR Symbol</b>	<b>5V55 (Landversion)</b>  Halb-Aktive Radar Lenkwaffe Reichweite 45 km/ 24.29 sm	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>



## Flugabwehrsysteme blaue Koalition im Detail

### Kommandogerät 40



Das Kommando-Gerät 40 ist ein Flugabwehr-Feuerleitsystem, das hauptsächlich für große Kaliberwaffen wie die 8,8 cm FlaK 36 und die 10,5 cm FlaK 40 eingesetzt wird. Das Feuerleitsystem ist im Grunde ein analoger Computer, der die Feuerparameter visuell erkennt.

Das Kommandogerät wird von fünf Männern betrieben. Für die Verfolgung von Azimut (horizontaler Winkel zum Ziel) und Höhenwinkel sind zwei Personen erforderlich. Ein Dritter misst mit einem 4-Meter-Basis-Stereo-Entfernungsmesser, der auf dem Leitsystem montiert ist, die Entfernung. Der vierte Mann ermittelt den horizontalen Anflugwinkel und der fünfte Mann bedient verschiedene Schalter. Durch die kontinuierliche Überwachung dieser Parameter können synchron eine Vielzahl von Werten wie Geschwindigkeit, Richtung usw. berechnet werden.

Das Kommandogerät rechnet kontinuierlich unter Verwendung der Zielgeschwindigkeits- und Anflugwinkelmethode und kann Ziele im Sturz- und Kurvenflug verfolgen. Die Zeit von der ersten Aufnahme bis zum ersten Schuss wird auf 20 oder 30 Sekunden geschätzt. Beim Umschalten auf ein neues Ziel in der Nähe des Vorherigen mit parallelem Kurs, können nur 10 Sekunden erforderlich sein.

Die Messentfernung reichte bis 18.000 Meter (9.71 sm). Dies entspricht der maximalen Reichweite der FlaK 40.




## Bofors 40mm L/60



Die Bofors 40mm ist eine Flugabwehr-/Multifunktionskanone, die in den 1930er vom schwedischen Waffenhersteller AB Bofors entwickelt wurde. Es war eines der populärsten mittelschweren Flugabwehrsysteme während des Zweiten Weltkriegs. Es wurde sowohl von den meisten westlichen Alliierten, als auch von einigen Achsenmächten genutzt.

Die Bofors 40mm Autokanone wurde üblicherweise von vielen Ländern unter Lizenz produziert. Einige dieser lizenzierten Varianten beinhalteten signifikante Verbesserungen wie einen mechanischen, analogen Computer, eine radargestützte Zielvorrichtung und einen Mündungsfeuerdämpfer. Am 28. November 1944 war die Bofors 40 mm die erste FlaK, die ein Strahlflugzeug - eine Me 262 über Helmond in den Niederlanden - abschoss. Nach dem Krieg entwickelte der Hersteller eine neue Version mit einem längeren L/70 Lauf. Das neue Modell hatte mit der alten Version nicht mehr viel gemein, außer dem Kaliber und dem konischen Mündungsfeuerdämpfer. Heutzutage ist noch eine geringe Anzahl der Bofors 40 mm L/60 Kanone im Dienst.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1933
Bewaffnung	1x40mm Kanone, 120 Schuss/min
Maximale Feuerreichweite	7160 m/ 3.86 sm
Effektive Schusshöhe	2500 m/ 8202 ft

	RWR Symbol	Bofors 40mm L/60	Systemart	Koalition
		1x40mm Kanone, 120 Schuss/min Reichweite: 7160 m/ 3.86 sm	Kurzstrecken	





## Flak 18



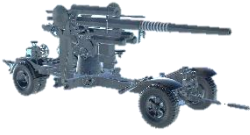
Die 8,8 cm FlaK 18 (auch bekannt als Acht-Achter) war eine deutsche 88mm Flugabwehr- und Panzerabwehrkanone, die von den Deutschen im großen Stil im Zweiten Weltkrieg eingesetzt wurde. Es war vermutlich die bekannteste Artillerie dieser Zeit. Das ursprüngliche FlaK 18 Modell führte zu einer großen Palette von Kanonen mit verbesserten Eigenschaften.

Die FlaK 18 Prototypen wurden 1928 von Krupp in Partnerschaft mit Bofors AB entwickelt. Die Produktion begann 1933/34, nachdem Hitler die Macht ergriffen hatte. Sie wurde auf einer kreuzförmigen Lafette aufgebaut. Ein leicht zu bedienendes, halbautomatisches Ladesystem warf die abgefeuerten Hülsen aus, so dass beim Laden lediglich die neue Granate in die Führung eingesetzt werden musste. Die Kanone feuerte und durch den Rücklauf wurde die leere Hülse durch Hebel ausgeworfen und über Nocken wurde die Kanone wieder gespannt. Dadurch konnte die Kanone 15 bis 20 Schuss pro Minute abgegeben - mehr als vergleichbare Waffen zu der Zeit.

Die Kanone wurde in den Kämpfen während des spanischen Bürgerkriegs 1936 eingesetzt. Sie konnte dort nicht nur ihre Fähigkeit als perfekte Flugabwehrkanone zeigen. Sie zeigte auch, dass sie aufgrund ihrer hohen Mündungsgeschwindigkeit und der schweren Projektile eine exzellente Panzerabwehrkanone war. Ihr Erfolg in dieser improvisierten Einsatzart führte zur Entwicklung einer Panzerabwehrkanone mit dem gleichen Kaliber - die 8,8 cm KwK 36. Die KwK 36 wurde parallel zur FlaK 36 entwickelt, einer verbesserten Version der FlaK 18. Die KwK 36 und die FlaK 36 hatten viele Gemeinsamkeiten. Letztlich waren es jedoch zwei unterschiedliche Kanonen.

Mit dem Kommandogerät 40, konnte die FlaK ihre Effektivität steigern.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1933
Bewaffnung	1x88mm 15-20 Schuss/min
Maximale Feuerreichweite	14860 m/ 8.02 sm
Effektive Feuerreichweite	2200 m/ 1.18 sm
Maximale Schusshöhe	3800 m/ 12467 ft

	FlaK 18	Systemart	Koalition
	1x88mm 15-20 Schuss/min Reichweite: 14860 m/ 8.02 sm	Kurzstrecken	



## FlaK 30



Die 2 cm FlaK 30 war eine 20 mm Flugabwehrkanone die von verschiedenen deutschen Streitkräften während des Zweiten Weltkriegs genutzt wurde. Die 2 cm und die verbesserte Version, die FlaK 38, waren nicht die einzigen leichten Flugabwehrkanonen, aber sie waren die bei weitem häufigsten Geschütze während des Kriegs.

Die originale FlaK 30 wurde auf Basis der Solothurn ST-5 Flugabwehrkanone, die bei der Kriegsmarine als 20 mm C/30 geführt wurde, entwickelt. Solothurn war eine Schweizer Firma die zur deutschen Rheinmetall gehörte, welche zu der Zeit bestimmte Waffen nicht produzieren durfte. Daher suchten sie, wie andere deutsche Firmen auch, Partnerschaften mit ausländischen Firmen. Meist wurden diese gleich aufgekauft, um die Beschränkungen der Versailler Verträge zu umgehen.

So adaptierte Rheinmetall die C/30 für die Nutzung in der Armee durch die Produktion der 2 cm FlaK 30. Im Grunde ähnlich zur C/30, wurde hauptsächlich im Bereich des kompakten Gestells weiterentwickelt. Das Bereitmachen konnte durch Abstellen der Kanone vom zweirädrigen Fahrwerk und austarieren per Handkurbel erreicht werden. Das Ergebnis war eine dreieckige Basis, die eine 360° Abdeckung ermöglichte.

Mit dem Kommandogerät 40 konnte die Effektivität der Kanone verbessert werden.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1934
Bewaffnung	1x20 mm 180-280 Schuss/min
Maximale Feuerreichweite	2200 m/ 1.18 sm
Maximale Schusshöhe	3800 m/ 12467 ft

	<b>FlaK 30</b>	<b>Systemart</b>	<b>Koalition</b>
	1x20 mm 180-280 Schuss/min Reichweite: 2200 m Reichweite: 2200 m/ 1.18 sm	Kurzstrecken	



## FlaK 36



Die FlaK 36 war die zweite und verbesserte Version der FlaK 18


Die Kanone besaß einen zweiteiligen Lauf zum leichteren Ersetzen bei abgenutzten Führungen. Das neuere, schwerere Fahrgestell ermöglichte das Feuern im Notfall auch im Radbetrieb ohne, dass die Ausleger ausgefahren wurden. Jedoch war die Höhen- und Seitenrichtbewegung dann stark eingeschränkt.

Die FlaK 36 wurden häufig mit einem gepanzerten Schild ausgestattet, um den Schützen minimal zu schützen. Diese Schilde konnten auch nachträglich an die älteren FlaK 18 montiert werden. Das Gewicht der Kanone bewirkte, dass lediglich größere Fahrzeuge die Kanone bewegen konnten. Das SdKzf 7 Halbkettenfahrzeug war die häufigste Zugmaschine.

Der erfolgreiche Einsatz der FlaK als improvisierte Panzerabwehrkanone führte schließlich zur Panzerkanone mit dem gleichen Kaliber - die 8,8 cm KwK 36. Die KwK 36 wurde parallel zur FlaK 36 entwickelt. Beide Kanonen hatten viele Gemeinsamkeiten, z.B. die Ballistik und Munition. Es handelt sich jedoch um zwei unterschiedliche Kanonen.

Mit dem Kommandogerät 40 konnte die Effektivität der Kanone verbessert werden.

Systemeigenschaften	
<b>Indienststellung</b>	1936
<b>Bewaffnung</b>	1x88 mm 15-20 Schuss/min
<b>Maximale Feuerreichweite</b>	14860 m/ 8.02 sm
<b>Maximale Schusshöhe</b>	10600 m/ 34776 ft

	Flak 36	Systemart	Koalition
	1x88mm 15-20 Schuss/min Reichweite: 14860 m/ 8.02 sm	Kurzstrecken	



## FlaK 37




Die FlaK 37 ist eine Weiterentwicklung aus der FlaK 88mm Familie, aus dem ursprünglichem FlaK 18 Model. Die FlaK 37 wurde mit verbesserten Instrumenten Optimierte, die die Führung der Kanone erleichtert.

Die Kanone wurde auf diversen Plattformen montiert unter anderem wurde die FLAK auch als Panzerabwehr Kanone verwendet. Was wiederum später sogar dazu führte, dass die 88mm Kanone in Panzern eingebaut wurde.

Die Teile der verschiedenen Versionen dieser FlaK's waren untereinander austauschbar und es war nicht selten, dass einzelne Kanonen aus diversen Teilen zusammengeflickt wurden.

Mit dem Kommandogerät 40, konnte die FlaK ihre Effektivität steigern.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1937
Bewaffnung	1x88mm 15-20 Schuss/min
Maximale Feuerreichweite	14860 m/ 8.02 sm
Maximale Schusshöhe	10600 m/ 34776 ft

	FlaK 37	Systemart	Koalition
	1x88 mm 15-20 Schuss/min Reichweite: 14860 m/ 8.02 sm	Kurzstrecken	



## Flakvierling 38



Die 2 cm Flakvierling 38 war eine Weiterentwicklung der Falck 38, die vier Geschütze auf einem Wagen vereinigte. Die 2 cm Flak 38 wiederum war eine verbesserte Modifikation der 2 cm Flak 30 Kanone mit erhöhter Feuerrate und leicht reduziertem Gesamtgewicht auf 420 kg.

Noch während die Flak 30 in Dienst gestellt wurde, hatten die Wehrmachtzweige Luftwaffe und Heer Zweifel an ihrer Effektivität, da die Geschwindigkeiten von Tiefflugkampfflugzeugen und Kampfflugzeugen ständig zunahmen.

Die 20 mm-Waffensysteme hatten schon immer schwache Entwicklungsperspektiven und wurden oft nur so weit um konfiguriert oder umgestaltet, dass die Waffen ihren Einsatz finden konnten.

Überraschend war es, als Rheinmetall den 2 cm Flakvierling 38 auf den Markt brachte, der die Waffe so weit verbesserte, dass sie mit höherkalibrigen AA-Geschützen wie der 37 mm Flak-Familie konkurrenzfähig war.

Jede der vier montierten Kanonen hatte ein separates Magazin, das nur 20 Schuss fasste. Dies bedeutete, dass eine maximale kombinierte Feuerrate von 1.400 Schuss pro Minute praktisch auf 800 Schuss pro Minute für den Einsatz im Gefecht reduziert wurde - was immer noch den Austausch eines Magazins alle sechs Sekunden für jede der vier Geschütze erforderlich machte.

Das System wurde anfangs in der Kriegsmarine für Schiffe und U-Boote eingesetzt. Der *Flak-Vierling 38* fand breite Anwendung als Abwehrwaffe gegen Tiefflieger und war häufig Bestandteil von Flaktürmen, Panzerzügen und anderen befestigten Luftabwehrstellungen. Ebenso konnte die Waffe im Notfall auch im Erdkampf eingesetzt werden, wofür zusätzlich ein Schutzschild montiert wurde. Mit dem Kommandogerät 40, konnte die Flak ihre Effektivität steigern.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1938
Bewaffnung	4x20 mm Kanone 1400/800 Schuss/min
Maximale Feuerreichweite	4800 m/ 2.59 sm
Effektive Feuerreichweite	2200 m/ 1.18 sm
Maximale Schusshöhe	3800 m/ 12467 ft

Flakvierling 38		Systemart	Koalition
	4x20mm Kanone 1400/800 Schuss/min	Kurzstrecken	
	Reichweite: 2200 m/ 1.18 sm		






## Stinger



Die Stinger ist ein Schultergestütztes Flugabwehrsystem, das hauptsächlich gegen Tieffliegende Flugzeuge aber insbesondere gegen Hubschrauber eingesetzt wird. Das Ziel wird mittels Infrarots erfasst.


Die Stinger wird überall bei den Truppen auf dem Land eingesetzt, zu Objektschutz, zu Schützende Infanterie oder Panzerverbänden.

Systemeigenschaften	
Typ	Schultergestütztes Flugabwehrsystem
Indienststellung	1980
Zielerfassung	Infrarot
Zielführung	Infrarot
Reichweite	8000 m/ 4.31 sm
Maximale effektive Bekämpfungsreichweite	4500 m/ 2.42 sm
Maximale effektive Bekämpfungshöhe	3800 m/ 12467 ft
Allwettertauglich	Beschränkt

	<b>RWR Symbol</b>	<b>Stinger</b>	<b>Systemart</b>	<b>Koalition</b>
		Schultergestützte Boden-Luft Rakete Reichweite: 8000 m/ 4.31 sm	Kurzstrecken	



Lenkwaffeneigenschaften Stinger FIM-92C	
<b>Sprengkopf</b>	3 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	3000 m/ 1.61 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 2.2
<b>Lenkung</b>	Infrarot
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	18

	RWR Symbol	Stinger FIM-92C	Systemart	Koalition
		Infrarot Lenkwaffe Reichweite 4500 m/ 2.42 sm	Kurzstrecken	







## Phalanx CIWS



Systemeigenschaften	
Indienststellung	1978
Bewaffnung	1x 20mm M61 Vulcan Kanone
Zielerfassung	Radar und FLIR
Maximale Reichweite	2600 m/ 1.40 sm
Minimale effektive Reichweite	400 m/ 0.21 sm
Maximale Einsatzhöhe	2000 m/ 6561 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	50 m/ 164 ft

Die Phalanx CIWS ist ein vollautomatisches Flugabwehrsystem das hauptsächlich auf Schiffen montiert ist. Es dient als letzte innere Verteidigung des zu Schützenden Objektes. Das System wird hauptsächlich als Abwehrsystem gegen Antischiffsraketen unter anderem auch gegen Anfliegende Hubschrauber und Flugzeugen eingesetzt. Das Phalanx System gibt es auch als Landversion. Das vollautomatische Abwehrsystem entscheidet aufgrund mehrerer Kriterien ob es ein Ziel angreift oder nicht, es unterstützt kein IFF. Mittels zwei Antennen wertet das System die Zieldaten aus, falls es ein Objekt als Ziel erkennt, wird das Objekt mittels Zielverfolgungsradar aufgeschaltet und bekämpft. Da es auf einem drehbaren Turm montiert ist kann es teils bis zu 360 Grad Ziele äusserst präzise bekämpfen.

	RWR Symbol	M-163 Vulcan	Systemart	Koalition
		1x M61 Vulcan Gattling Geschütz Reichweite: 1200 m/ 0.64 sm Radarreichweite: 5 km/ 2.69 sm	Kurzstrecken	





## M-163 Vulcan



Der M-163 Vulcan ist ein Flakpanzer auf einem Chassis Basis des M114A1 Panzers. Er ist mit einem M61 Vulcan Gattling Geschütz ausgerüstet und einem Feuerleitradar. Das System wurde im Vietnamkrieg erfolgreich eingesetzt, unter anderem diente es auch erfolgreich gegen Bodenziele. Es diente zur nahen Luftverteidigung.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1969
Bewaffnung	M61 Vulcan Gattling 2280 Schuss
Zielerfassung	Radar
Maximale Reichweite	2600 m/ 1.40 sm
Minimale effektive Reichweite	400 m/ 0.21 sm
Maximale Einsatzhöhe	2000 m/ 6561 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	50 m/ 164 ft

	RWR Symbol	M-163 Vulcan	Systemart	Koalition
	 <b>SPO-15: S</b>	1x M61 Vulcan Gattling Geschütz Reichweite: 1200 m/ 0.64 sm Radarreichweite: 5 km/ 2.69 sm	Kurzstrecken	



## Gepard Flugabwehrpanzer



Der Gepard Panzer wurde zum Schutz von Panzerverbänden gegen Tieffliegende Flugzeugen und Hubschraubern entwickelt. Die 35mm Zwillingskanone sollte dazumal in der Entwicklung favorisiert worden sein, um die stark gepanzerten Mi-24 Hind Hubschraubern zu bekämpfen. Der Gepard Panzer verfügt über ein Suchradar und Folgeradar, das auch während der Fahrt eingesetzt werden kann.

Einsatzgebiet des Panzers ist als Geleitschutz von Panzerverbänden unter anderem auch Flugplätze und Brücken gegen tieffliegende Flugzeuge und Hubschraubern.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1976
Bewaffnung	2x 35mm KDA Zwillingskanone, 620 Schuss pro Minute
Effektive Schussreichweite	3000 m/ 1.61 sm
Effektive Schusshöhe	2500 m/ 8202 ft
Max. Radar Reichweite	15 km/ 8.09 sm
Max. Radarhöhe	15 km/ 49212 ft

	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>	<b>Gepard Flak Panzer</b>  2x 35mm KDA Zwillingskanone Reichweite 3000 m/ 1.61 sm	<b>Systemart</b>  Kurzstrecken	<b>Koalition</b> 
---	--	--	--------------------------------------	---



## M6 Linebacker




Der M6 Linebacker ist ein Flugabwehrpanzer der United States Army, der auf dem M2A2 Bradley basiert und mindestens so wendig wie ein Bradley ist.

Er wird vorwiegend zur Verteidigung der Panzerverbände durch Angriffe aus der Luft wie Marschflugkörper, Tieffliegende Flugzeuge, Hubschrauber und Drohnen eingesetzt.


Die Zielerfassung ist Computergestützt oder auch manuell möglich durch Zuweisung von FAAD (Forward Area Air Defense). Die Hauptbewaffnung ist der vierfach Stinger Behälter. Zur weiteren Verteidigung ist ein M242 25mm MG und ein M240C MG vorhanden.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1990
Bewaffnung	4x FIM-92C Stinger Lenkwaffen 1x M242 MG 25mm HE/AP 1x M240C MG Koaxiale HE/AP
Effektive Reichweite	3000 m/ 1.61 sm
Effektive Höhe	2500 m/ 8202 ft
Lenkung	Infrarot
Allwettertauglich	Bedingt
ECM Code	N/A

	<b>RWR Symbol</b>	<b>M6 Linebacker)</b> Flugabwehrpanzer mit 4x FIM-92C Stinger Lenkwaffen 1x M242 25 mm MG HE/AP 1x M240C Koaxiale MG HE/AP	<b>Systemart</b>  Kurzstrecke	<b>Koalition</b>
---	-------------------	--	-------------------------------------	------------------



Lenkwaffeneigenschaften Stinger FIM-92C	
Sprengkopf	3 kg TNT Äquivalent
Reichweite	3000 m/ 1.61 sm
Geschwindigkeit	Mach 2.2
Lenkung	Infrarot
Zünderart	Aufprall/ Annäherung
G-Limite	18
1x M242 MG 25mm	
Projektil	HE/AP
Effektive Reichweite	2500 m/ 1.34 sm
Effektive Höhe	2000 m/ 6561 ft
1xM240C Koaxial MG 7,62mm	
Projektil	HE/AP
Effektive Reichweite	1000 m/ 0.53 sm
Effektive Höhe	1200 m/ 3937 ft

	RWR Symbol	Stinger FIM-92C	Systemart	Koalition
		Infrarot Lenkwaffe Reichweite 4500 m/ 2.15 sm	Kurzstrecken	



## M48 Chaparral




Das M48 Chaparral ist ein mobiles Flugabwehrsystem das auf einem Chassis eines Schützenpanzers M113 basiert. Es entstand aus einem gescheitertem gemeinsamen Flugabwehr Projekt der USA und Grossbritannien. Dies bezüglich wurden eigene Lösungen entwickelt. Grossbritannien entwickelte das Rapier System und die USA den M48 Chaparral auch MIM-72 Chaparral genannt. Die Zielerfassung erfolgt mittels direkt ausgerichtetem IR Kopf der Lenkwaffen auf das Ziel. Eingesetzt wird das System zur Truppen nah Unterstützung oder auch als innere Verteidigung einer Mittel/Langstrecken Flugabwehr Batterie.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1969
Bewaffnung	4x MIM-72G IR Lenkwaffen
Zielerfassung	Optisch
Ziellenkung	Infrarot/Hitze
Maximale effektive Reichweite	4800 m/ 2.59 sm
Minimale effektive Reichweite	400 m/ 0.21 sm
Maximale Einsatzhöhe	3000 m/ 9842 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	30 m/ 98 ft

	RWR Symbol	M48 Chaparral	Systemart	Koalition
		4x MIM-72G Reichweite: 4800 m/ 2.59 sm	Kurzstrecken	



Lenkwaffeneigenschaften MIM-72G	
<b>Sprenkopf</b>	12.6 kg M250 Fragmentation
<b>Reichweite</b>	8500 m/ 4.58 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 2.5
<b>Lenkung</b>	Infrarot
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	16

	<b>RWR Symbol</b>	<b>MIM-72G</b>  Infrarot Lenkwaffe Reichweite: 8500 m/ 4.58 sm	<b>Systemart</b>  Kurzstrecken	<b>Koalition</b>
---	-----------------------	---	--------------------------------------	------------------






## M1097 Avenger PMS




Das M1097 Avenger ist ein mobiles Luftabwehrsystem für kurze Reichweiten. Das System ist auf einem Humvee montiert, dadurch kann es überall schnell in Stellung gebracht werden. Das System wurde zum Beispiel nach dem Anschlag am 11. Sep. 2001 rund um das Pentagon in Stellung gebracht. Zur Optischen Zielerfassung unterstützt ein FLIR und ein Lasermessgerät.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1989
Bewaffnung	2x4 Stinger FIM-92C 1x M2 MG 12,7 mm
Zielerfassung	Optisch, FLIR und Laser
Ziellenkung	Infrarot/Hitze
Maximale effektive Reichweite	7000 m/ 3.77 sm
Minimale effektive Reichweite	300 m/ 0.16 sm
Maximale Einsatzhöhe	3000 m/ 9842 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	30 m/ 98 ft

	RWR Symbol	M1097 Avenger PMS	Systemart	Koalition
		2x4 Stinger FIM-92C Lenkwaffen Reichweite: 7000 m/ 3.77 sm	Kurzstrecken	



Lenkwaffeneigenschaften Stinger FIM-92C	
Sprengkopf	3 kg TNT Äquivalent
Reichweite	3000 m/ 1.61 sm
Geschwindigkeit	Mach 2.2
Lenkung	Infrarot
Zünderart	Aufprall/ Annäherung
G-Limite	18
1x M2 MG 12,7mm	
Projektil	HE/AP
Effektive Reichweite	2500 m/ 1.34 sm
Effektive Höhe	2000 m/ 6561 ft

	RWR Symbol	Stinger FIM-92C	Systemart	Koalition
		Infrarot Lenkwaffe Reichweite: 4500 m/ 2.42 sm	Kurzstrecken	



## Roland







Das Waffensystem Roland ist ein in den 1970er-Jahren in deutsch-französischer Kooperation entwickeltes, allwetterfähiges, autonomes und ECM-resistentes Flugabwehrraketensystem zur Bekämpfung tief- und tiefst fliegender Luftfahrzeuge.

Das Roland System kann Ziele via Radar und Optischem System Erfassen Gerade das Optische Zielerfassen ist bei den Fliegertruppen gefürchtet. Da eine Bekämpfung ohne Radar Emissionen möglich ist, erscheint auf dem RWR/SPO-15 keine Warnung. Eine Ortung mittels Anti Radar Lenkwaffen ist somit auch nicht möglich.

Zusätzlich kann noch eine mobile Radarstation eingesetzt werden, mit der die Reichweite erweitert werden kann und Ziele an das Roland ADS weiterleiten kann.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1979
Bewaffnung	2x MIM-115 Lenkwaffen
Zielerfassung	Radar
Ziellenkung	Halbaktiver Radar
Maximale effektive Reichweite	6200 m/ 3.34 sm
Minimale effektive Reichweite	500 m/ 0.26 sm
Maximale Einsatzhöhe	5500 m/ 18044 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	50 m/ 164 ft
Nachladezeit	6 s
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	SAM 2



	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>	<b>Roland ADS</b> 8x 9M330 Lenkwaffen Radarreichweite: 25 km Radarreichweite: 13.49 sm	Kurzstrecke	Koalition
	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>	<b>Roland Radar</b> Mobile EWR Station Reichweite: 30 km/ 16.19sm Frequenz E-Band 2 bis 3 GHz	Kurzstrecke	

Lenkwaffeneigenschaften MIM-1150	
<b>Sprengkopf</b>	9,2 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	6 km/ 3.23 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 1.6
<b>Lenkung</b>	Semi-aktives Radar
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	14

	<b>RWR Symbol</b>	<b>MIM-115</b> Halbaktive Radar Lenkwaffe Reichweite 12 km/ 6.47 sm	Kurzstrecke	Koalition
---	-------------------	---	-------------	-----------



## Rapier



Systemeigenschaften	
Indienststellung	1971
Bewaffnung	4x Mark II Lenkwaffen
Zielerfassung	Radar oder Manuell via Richtschützen
Ziellenkung	Halbaktiver Radar
Maximale effektive Reichweite	11.5 km/ 6.21 sm
Minimale effektive Reichweite	600 m/ 0.32 sm
Maximale Einsatzhöhe	5500 m/ 18044.62 sm
Minimale effektive Einsatzhöhe	50 m/ 164.04 sm
Allwettertauglich	Ja

Das Rapier Flugabwehrsystem wurde für die British Army und Royal Air Force entwickelt. Unter anderem wird das System auch vom Iran, der Schweiz und anderen Staaten eingesetzt.

Das System wird grundsätzlich zur Flugplatzsicherung im inneren Verteidigungsring oder auch zur allgemeinen Luftraumsicherung eingesetzt.

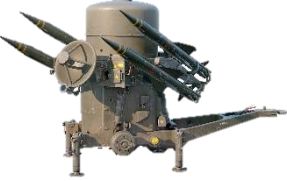

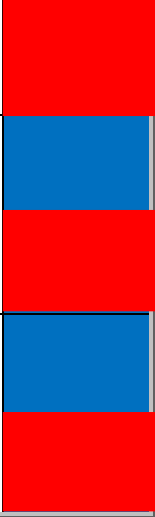



Anfangs bestand das System aus einem Lenkwaffenwerfer mit vier Lenkwaffen und einer optischen Zielerfassung.

Durch die weiter-/mit Entwicklung durch die Schweiz kam dann die Radarbasierte und elektrooptische Modernisierung für die Allwettertauglichkeit hinzu.


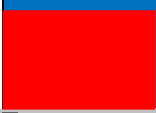
Das System besteht aus einem automatisierten Lenkwaffenturm mit vier Lenkwaffen und einem Suchradar. Zusätzlich kommt ein Folgeradar und ein Richtgerät für den Richtschützen hinzu.

Die Lenkwaffe kann entweder vom Folgeradar oder vom Richtschützen manuell gesteuert werden.



	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>	<b>Rapier Werfer</b> 4x Mark II Lenkwaffen Mit Suchradar Radarreichweite: 30 km Radarreichweite: 16.19 sm Frequenz: F-Band	<b>Systemart</b> Kurzstrecke	<b>Koalition</b> 
	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>	<b>Folgeradar</b> Reichweite: 30 km Radarreichweite: 16.19 sm Frequenz K-Band	<b>Systemart</b> Kurzstrecke	
		<b>Optisches Richtgerät</b> Reichweite: 20km Reichweite: 10.79 sm		

Lenkwaffeneigenschaften Mark II	
<b>Sprengkopf</b>	1,4kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	6,8km/ 3.67 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 2.5
<b>Lenkung</b>	Semi-aktives Radar
<b>Zünderart</b>	Aufschlagzünder
<b>G-Limite</b>	14

	<b>RWR Symbol</b>	<b>Rapier Mark II</b> Halbaktive Radar Lenkwaffe Reichweite 6,8 km Reichweite: 3.67 sm	<b>Systemart</b> Kurzstrecke	<b>Koalition</b> 
---	-------------------	--	---------------------------------	---



## Hawk

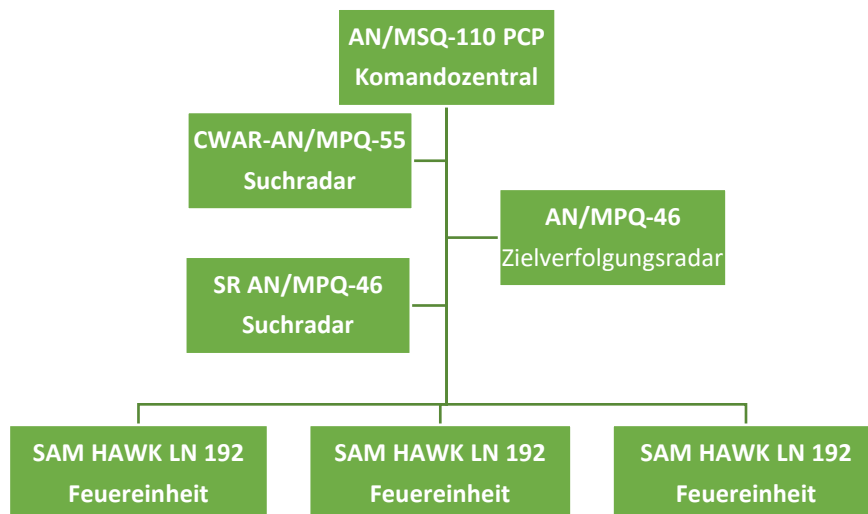


Das MIM-23 HAWK ist ein mobiles, mehrteiliges, allwettertaugliches Flugabwehrsystem das im Jahr 1959 in Dienst gestellt wurde. Es war während des Kalten Krieges das Rückgrat der Luftverteidigung der NATO-Staaten und ist teils immer noch in einigen Ländern im Einsatz.

Das Einsatzgebiet war sehr umfassend, teilweise wurden die Systeme Ortsfest montiert.









Grundsätzlich wurde die HAWK zur Erhaltung des Luftraumschutzes eingesetzt.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1959
Bewaffnung	3x MIM-23B Lenk Waffen
Zielerfassung	Radar
Ziellenkung	Infrarot
Maximale effektive Reichweite	32000 m/ 17.27 sm
Minimale effektive Reichweite	2000 m/ 1.07 sm
Maximale Einsatzhöhe	13700 m/ 44947 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	60m/ 169.85 ft
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	-








	RWR Symbol	<b>SAM HAWK LN 192</b> 3x MIM-23B Lenkwaffen Reichweite: 16km/ 8.63 sm	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol  SPO-15: <b>M</b>	<b>SR AN/MPQ-50</b> Dauerstrich Suchradar Reichweite: 100km/ 53.99sm C-Band	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	
	RWR Symbol  SPO-15: <b>M</b>	<b>AN/MPQ-46</b> Dauerstrich Beleuchtungsradar	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	
	RWR Symbol  SPO-15: <b>M</b>	<b>CWAR AN/MPQ-55</b> Dauerstrich Suchradar Reichweite: 70km/ 37.79 sm J-Band	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	
	RWR Symbol	<b>AN/MSQ-110 PCP</b> Kommandozentrale	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	

Lenkwaffeneigenschaften MIM-23B	
<b>Sprengkopf</b>	70 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	16 km/ 8.63 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 2.7
<b>Lenkung</b>	Radar Halbaktiv
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	16

	RWR Symbol	<b>MIM-23B</b> Lenkung: Radar Halbaktiv Reichweite: 16 km/ 8.63 sm	<b>Systemart</b> Mittelstrecke	<b>Koalition</b>
---	------------	--	-----------------------------------	------------------



## Patriot

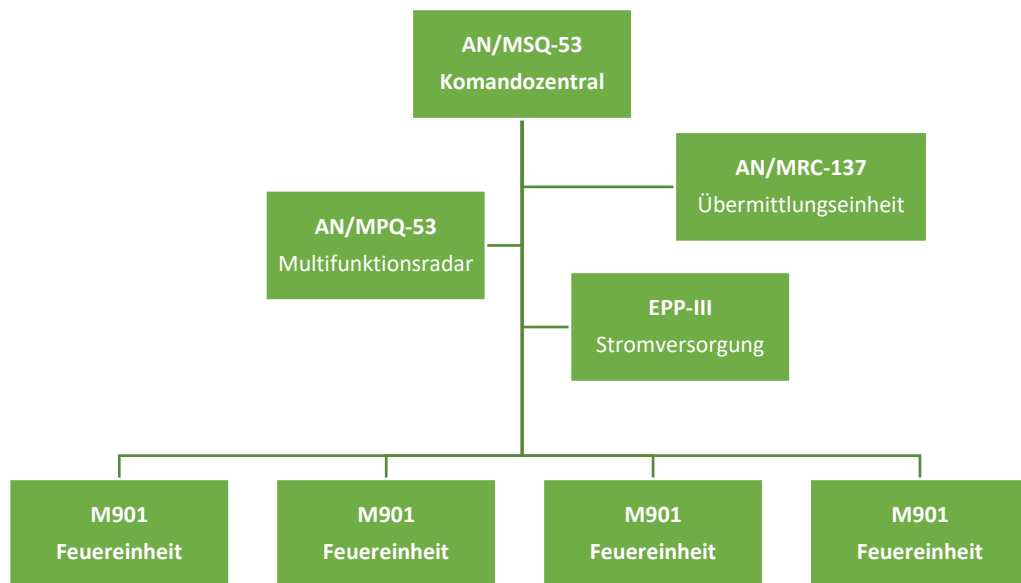


Das MIM-104 Patriot Langstrecken SAM System ist nebst der SA-10 das am weitreichendste Flugabwehrsystem). Die Entwicklung begann schon in den 1960er Jahren.

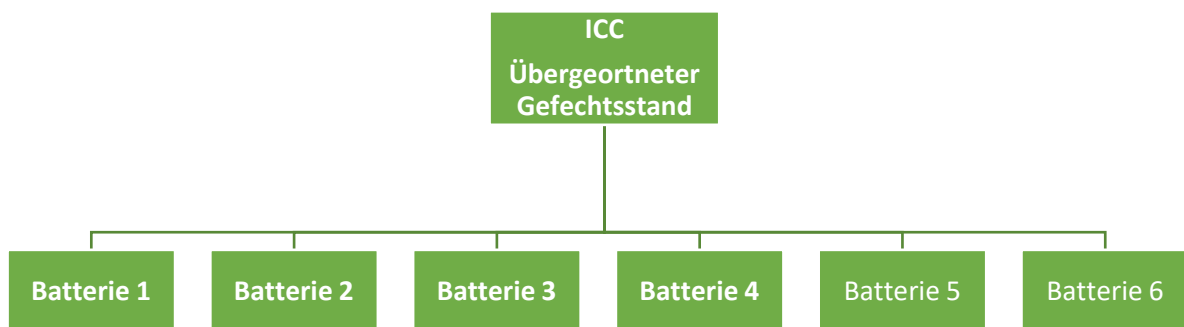
Eine einzelne Batterie kann mit bis zu vier Feuereinheiten ausgerüstet werden. Mit einem Übergeordneter Gefechtstand können bis zu sechs Batterien mit je vier Feuereinheiten verbunden werden.

Das AN/MPQ-53 Multifunktionsradar dient zur Erfassung, Identifizierung und Bekämpfung von Luftzielen. Es kann zwischen 90 bis 125 Flugziele verfolgen und gleichzeitig bis zu neun Lenkwaffen gleichzeitig steuern.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1981
Bewaffnung	4x MIM-104
Maximale effektive Reichweite	160 km/ 86.39 sm
Minimale effektive Reichweite	3 km/ 1.61 sm
Maximale Einsatzhöhe	24.240 km/ 79527 ft
Minimale effektive Einsatzhöhe	60m/ 196 ft
Lenkung	Radar Halbaktiv
Allwettertauglich	Ja
ECM Code	N/A










*Zusammensetzung einer einzelnen Patriot Batterie*




*Zusammensetzung Komplettausbau mit 6 Patriot Batterien*



	RWR Symbol	<b>M901 Startgerät</b>  Feuereinheit 4x MIM-104 Lenkwaffen	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol   <b>SPO-15: L</b>	<b>AN/MPQ-53</b>  Multifunktionsradar Reichweite: 3-170 km Reichweite: 91.79 sm Frequenzbereich: 4-8 GHz	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol	<b>AN/MSQ-104</b>  Feuerleitstand	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol	<b>AMG AN/MRC 137</b>  Übermittlungseinheit für Feuereinheit und weiteren Batterien	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol	<b>EPP-II</b>  Stromversorgung/Aggregat	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>
	RWR Symbol	<b>ICC</b> Übergeordneter Gefechtsstand Wird benötigt um bis zu 6 Patriot Batterien miteinander zu verbinden.	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>

#### Lenkwaffeneigenschaften MIM-104

<b>Sprengkopf</b>	73 kg TNT Äquivalent
<b>Reichweite</b>	90 km/ 48.59 sm
<b>Geschwindigkeit</b>	Mach 5
<b>Lenkung</b>	Semi-aktives Radar
<b>Zünderart</b>	Aufprall/ Annäherung
<b>G-Limite</b>	30

	RWR Symbol	<b>MIM-104</b>  Semi-aktives Radar Lenkwaffe Reichweite 90 km/ 48.59 sm	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>
---	------------	--	--------------------------------------	------------------



## Überwachung

### 1L13 EWR Station



Die 1L13 EWR Station ist mobiles Frühwarnradar mit großer Reichweite. Sie wird vorwiegend von Russland eingesetzt, um den Luftraum vor anfliegenden Flugzeugen zu schützen.

Die 1L13 EWR Station arbeitet im VHF Bereich und kann Flugzeuge selbst mit massiven elektronischen Gegenmassnahmen auf grosser Entfernung erfassen und ihre Koordinaten ermitteln. Selbst die

F-117A kann mit dem System erfasst werden.

Die Koordinatenermittlung erfolgt über den Azimutwinkel auf einer Entfernung von 300km und einem Höhenwinkel von 25°. Flugzeuge können bis zu einer Höhe von 27km erfasst werden.

Die übliche Erfassungsreichweite von Flugzeugen beträgt auf einer Höhe von 10km und 230km Reichweite. Die Informationen werden alle 10 Sekunden aktualisiert.

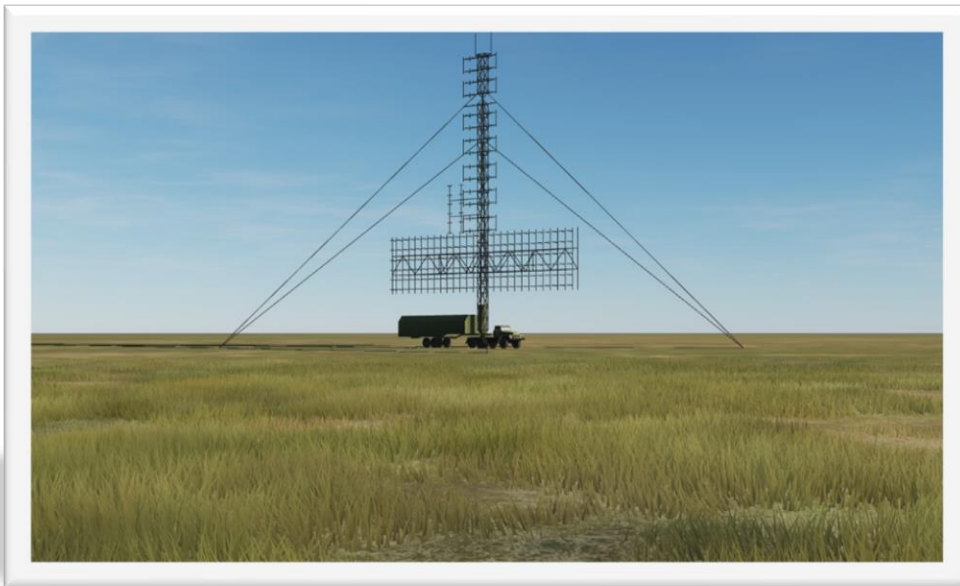
Systemeigenschaften	
Indienststellung	???
Max. Radarreichweite	500 km/ 269.97 sm
Max. Radarhöhe	40 km/ 131233 ft
Zielentdeckungsreichweite	230/300 km/ 161.98 sm
Zielentdeckungshöhe	10/27 km/ 88582 ft
Frequenz	VHF 30-300MHz
Allwettertauglich	Ja



	RWR Symbol	1L13 EWR Station	Systemart	Koalition
	 SPO-15: <b>M</b>	Frühwarnradar Reichweite: 300 km/ 161.98 sm	Langstrecken	





## 55G6 EWR Station



Die 55G6 EWR Radarstation, ist ein mobiles Zielerfassungsradar. Es ist mit einem 3-Koordinaten Radar ausgestattet, das im VHF Bereich arbeitet. Das Radar wird zur Erfassung und Koordinatenmitteilung von Flugzeugen unter anderem auch solche mit Stealth Technologie, Hubschraubern und Marschflugkörper verwendet. Es funktioniert auch erfolgreich gegen ECM Systeme und Bodengeräuschen.

Die Radarstation erfasst Ziele bis auf einer Entfernung von 500km und bei einem Richtwinkel von bis zu 16° in jedem Azimutwinkel. Die Erfassungsreichweite beträgt bei einem Kampfflugzeug 40km auf einer Höhe bis 10km. Die Daten werden alle 10 Sekunden aktualisiert.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	Keine Angaben vorhanden
Max. Radarreichweite	500 km/ 269.97 sm
Max. Radarhöhe	40 km/ 131233 ft
Zielentdeckungsreichweite	300/400 km/ 215.98 sm
Zielentdeckungshöhe	10 km/ 32808 ft
Frequenz	VHF 30-300 MHz
Allwettertauglich	Ja

	RWR Symbol	55G6 EWR Station	Systemart	Koalition
	 <b>SPO-15: L</b>	Zielerfassungsradar Reichweite: 400 km/ 215.98 sm	Langstrecken	






## Radar P-37



Das P-37 Radar ist ein Mobiles Radar Gerät, dass vorwiegend in DCS fix auf den Airbasen aufgestellt ist. Es soll der Früherkennung von Flugzeugen dienen.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	???
Effektive Reichweite	390 km/ 210.58 sm
Entfernungsauflösung	900 m
Freund/Feind System	D-Band 1-2G Hz
Frequenz	E/F 2-4 GHz
Allwettertauglich	Ja

	<b>RWR Symbol</b>	<b>Radar P-37</b>	<b>Systemart</b>	<b>Koalition</b>
		Frühwarnradar/Abfangleitradar	Langstrecken	




## Radar PRW-11



Das PRW 11 Radar ist ein Mobiles Radargerät, dass Flugzeuge aus grosser Höhe aufspüren soll. Es ist vorwiegend in DCS bereits auf den Airbasen aufgestellt.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1962
Reichweite	180 km/ 97.19 sm
Höhenreichweite	30 km/ 98425 ft
Frequenz	E-Band 2-3 GHz
Allwettertauglich	Ja

	<b>RWR Symbol</b>	<b>Radar PRW-11</b>	<b>Systemart</b>	<b>Koalition</b>
		Höhenfinder	Mittelstrecke	



## RSP-37



Das RSP-7 ist ein militärisch genutztes Präzisionsanflugradar aus russischer Produktion, das seit etwa 1962 gebaut wurde. Es bestand aus zwei unabhängig voneinander arbeitenden Radargeräten, dem Landeanflugradar (PRL) im X-Band, dem Rundsuchtradar (DRL) im L-Band mit integriertem Sekundärradar sowie einem UKW-Peilempfänger

Ich habe leider keine Möglichkeit zur Nutzung in DCS gefunden. Eventuell wird die noch eingefügt.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1962
Max. Radarreichweite	35 km/ 18.89 sm
Entfernungsauflösung	60 m
Frequenz	I/J Band 8-20 GHz
Allwettertauglich	Ja

	<b>RWR Symbol</b>	<b>Präzisionsanflugradar RSP-37</b>	<b>Systemart</b>	<b>Koalition</b>
		Anflugradar	Langstrecken	



## P-19



Das P-19 Radar ist ein 2D-Radargerät das ab 1974 in der Sowjetunion eingeführt wurde, um tieffliegende Ziele aufzuklären und unter anderem auch als Zielzuweisung benutzt wurde. Das P-19 Radar ist eine Weiterentwicklung vom Radar P-15. Die Werksbezeichnung lautet 1P/134. In der NVA war das Radar als RBS-19 bekannt. Das Radar P-19 kann zur Unterstützung der Flugabwehr miteingebunden werden. Wie zum Beispiel bei der SA-2 oder SA-6.

Angeblich soll dieses Radar nicht mit Anti-Radar Raketen bekämpft werden können, da es in einem anderen Frequenzbereich operiert. Ob dies in DCS so implementiert ist, kann ich nicht bestätigen.

Systemeigenschaften	
Indienststellung	1974
Max. Radarreichweite	160 km/ 86.39 sm
Maximale Höhe	6000 m/ 19685.04 ft
Frequenz	I/J Band 8-20 GHz
Allwettertauglich	Ja

	RWR Symbol	Frühwarnradar P-19	Systemart	Koalition
	 SPO-15: L	Reichweite: 160 km Reichweite: 86.39 sm Frequenzbereich: UHF 750 Mhz	Langstrecken	





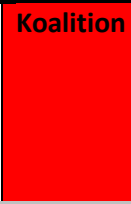
## PPRU-1M Sborka 9S80M1



Der PPRU-1M Befehlsstand wird als Verstärkung zur Luftraumaufklärung eingesetzt. Der PPRU-1M wurde als Ergänzung zur SA-15 Tor entwickelt, aber auch als Unterstützung folgender Luftabwehreinheiten: Sa-9 / Sa-13 / ZSU-23-4

Das System verfügt über bessere Radarantennen und Aufklärungsmöglichkeiten als die obengenannten Flugabwehreinheiten. Das System kann zusätzlich zu den Flugabwehreinheiten in einer Gruppe eingebunden werden.

Systemeigenschaften	
Typ	Mobiler Befehlsstand
Indienststellung	1978
Verfolgungreichweite	35 km/ 18.89 sm
Entdeckungreichweite	80 km/ 43.19 sm









	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: L</b>	<b>PPRU-1M Sborka</b>  Aufklärungsfahrzeug Reichweite 80 km/ 43.19 sm	<b>Systemart</b>  Langstrecken	<b>Koalition</b>  
---	--	--	--------------------------------------	---



## Schiffe mit Flugabwehrsystemen

Es gibt Mission, in denen Schiffe angegriffen werden müssen oder zur Bedrohung werden. Da Schiffe auch mit Luftabwehrsystemen ausgestattet sind, gibt es hier eine Übersicht mit welcher Bedrohung hier bei Schiffen rechnen müsst. Aufgelistet werden nur Waffensystem die für die Luftverteidigung gedacht sind.

### Schiffe blaue Koalition

<b>CVN-70 Carl Vinson Flugzeugträger</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 30 km/ 16.19 sm 3x 29 RIM7 Sea Sparrow Halb-aktive Radar Flugabwehrraketen, Reichweite 20-26 km/ 14.03 sm 4x6-20mm Vulcan Phalanx CIWS Kanone, Reichweite 2600 m/ 1.40 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: M</b>
<b>LST Mk2 Transportschiff</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 100 km/ 53.99 sm 7 x 40 mm Geschütze, Reichweite: 4000m/ 2.15sm 12 x 20 mm Geschütze, Reichweite: 3000m/ 1.61 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: L</b>
<b>Oliver H. Perry Fregatte</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 150 km/ 80.99 sm SM2 Semi-aktive Radar Flugabwehrrakete, Reichweite 35km/ 18.89 sm 1x6-20mm Vulcan Phalanx CIWS Kanone, Reichweite 2600 m/ 1.40 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: L</b>
<b>Ticonderoda</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 300 km/ 161.98 sm SM2 Semi-aktive Radar Flugabwehrrakete, Reichweite 35km/ 18.89 sm 1x6-20mm Vulcan Phalanx CIWS Kanone, Reichweite 2600 m/ 1.40 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: L</b>



**USS Samuel Chase****Bewaffnung**

Radarreichweite: 100 km/ 53.99 sm  
 2 x 40 mm Zwillingsflugabwehrkanone 4500 m/ 2.42 sm  
 8 x 20 mm Flugabwehrkanone 3000 m/ 1.61 sm  
 4 x 12,7 mm Maschinenkanonen 2500 m/ 1.34 sm

**RWR Symbol****LHA-1 Tarawa Flugzeugträger****Bewaffnung**

Radarreichweite: 250 km/ 134.98 sm  
 2x RIM7 Sea Sparrow Halb-aktive Radar Flugabwehrraketen,  
 Reichweite 20-26 km/ 14.03 sm  
 2x6-20mm Vulcan Phalanx CIWS Kanone, Reichweite 2600 m/ 1.40 sm

**RWR Symbol****C.G 60 Normandy****Bewaffnung**

Radarreichweite: 150 km/ 80.99 sm  
 64x SM2 Semi-aktive Radar Flugabwehrrakete, Reichweite 35km/ 18.89 sm  
 1x6-20mm Vulcan Phalanx CIWS Kanone, Reichweite 2600 m/ 1.40 sm











**RWR Symbol****SPO-15: L****CVN-74 USS John C. Stennis Flugzeugträger****Bewaffnung**

Radarreichweite: 30 km/ 16.19 sm  
 2x 4 RIM7 Sea Sparrow Halb-aktive Radar Flugabwehrraketen,  
 Reichweite 20-26 km/ 14.03 sm  
 3x6-20mm Vulcan Phalanx CIWS Kanone, Reichweite 2600 m/ 1.40 sm









**RWR Symbol****SPO-15: M**



## Schiffe rote Koalition

<b>052B DDG-168 Guangzhou (Luyang I Klasse) Zerstörer</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 100 km/ 53.99 sm 48x 9M317 Semi-aktive Radar Flugabwehrraketen, Reichweite 3-50 km/ 26.99 sm 2 x Type 730 CIWS, Reichweite 4800 m/ 2.59 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: L</b>
<b>052C DDG-171 Haikou (Luyang II class) Zerstörer</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 160 km/ 86.39 sm 48 x HHQ-9 aktive Flugabwehrrakete, Reichweite: 5-150 km/ 80.99 sm 2 x Type 730 CIWS, Reichweite 4800 m/ 2.59 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: L</b>
<b>054A FFG-538 Yantai Fregatte</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 160 km/ 86.39 sm 24x HQ-16 Radar aktive Flugabwehrrakete, Reichweite: 1,5-40 km/ 21.59 sm 2 x Type 730 CIWS, Reichweite 4800 m/ 2.59 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: L</b>
<b>Admiral Kuznetsov Flugzeugträger</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 25 km/ 13.49 sm 4x6 SAM Kynshal 9M330 Tor Halb- aktive Radar Luftabwehrrakete, Reichweite: 12 km/ 6.47 sm 8 SAM CIWS Kashtan 9M311 Halb- aktive Radar Luftabwehrrakete, Reichweite: 8 km/ 4.31 sm 6x6-30mm AK-630 Kanone, Reichweite 4000m/ 2.15 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>
<b>Albatros (Grisha-5) Fregatte</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 30 km/ 16.19 sm 1x2 SAM Osa 9M33 Halb- aktive Radar Flugabwehrrakete, Reichweite 7km/ 3.77 sm 1x6-30mm AK-630 Kanone 4000m/ 2.15 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>



<b>Improviet Kilo U-Boot Projekt 636</b> 	
<b>Bewaffnung</b> 8 SAM Igla-1 IR Flugabwehrrakete, Reichweite: 5400 m/ 2.91 sm	<b>RWR Symbol</b>
<b>Kilo U-Boot Projekt 877</b> 	
<b>Bewaffnung</b> 8 SAM Igla-1 IR Flugabwehrrakete, Reichweite: 5400 m/ 2.91 sm	<b>RWR Symbol</b>
<b>Molniya (Tarantul-3) Korvette</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 20 km/ 10.79 sm 1x2 SAM Strela-3 IR Flugabwehrrakete, Reichweite 4300m/ 2.32 sm 2x6-30mm AK-630 Kanone, Reichweite 4000 m/ 2.15 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>
<b>Moskau Kreuzer</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 160 km/ 86.39 sm 8x8 SAM Fort, 48H6E2 (5V55) Halb- aktive Radar Luftabwehrrakete, Reichweite: 45 km/ 24.29 sm 6x6-30mm AK-630 Kanone, Reichweite 4000 m/ 2.15 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: L</b>
<b>Neustrashimy Fregatte</b> 	
<b>Bewaffnung</b> Radarreichweite: 25km/ 13.49 sm 4x8 SAM Kynshal 9M330 Tor Halb- aktive Radar Luftabwehrrakete, Reichweite: 12 km/ 6.47 sm 2x6 30mm AK-630 Kanone, Reichweite 4000 m/ 2.15 sm 12 A/S SAM CIWS Kashtan 9M311 Halb- aktive Radar Luftabwehrrakete, Reichweite: 8 km/ 4.31 sm	<b>RWR Symbol</b>  <b>SPO-15: S</b>

**Pyotr Velikiy Kreuzer****Bewaffnung**

Radarreichweite: 250 km/ 134.98 sm  
 12x OSA-MA Luftabwehrsystem, 48N6 Halb-aktive Flugabwehrrakete,  
 Reichweite: 90 km/ 48.59 sm  
 1x 30mm AK-630 Kanone, Reichweite 4000 m/ 2.15 sm

**RWR Symbol****SPO-15: L****Rezky (Rivak-2)****Bewaffnung**

Radarreichweite: 100 km/ 53.99 sm  
 2x2 SAM Osa, 9M33 Halb- aktive Radar Flugabwehrrakete,  
 Reichweite 20 km/ 10.79 sm  
 2x1 AK-100 Kanone, Reichweite 7 km/ 3.77 sm

**RWR Symbol****SPO-15: L**



## Flugabwehrstellungen im Missioneditor erstellen

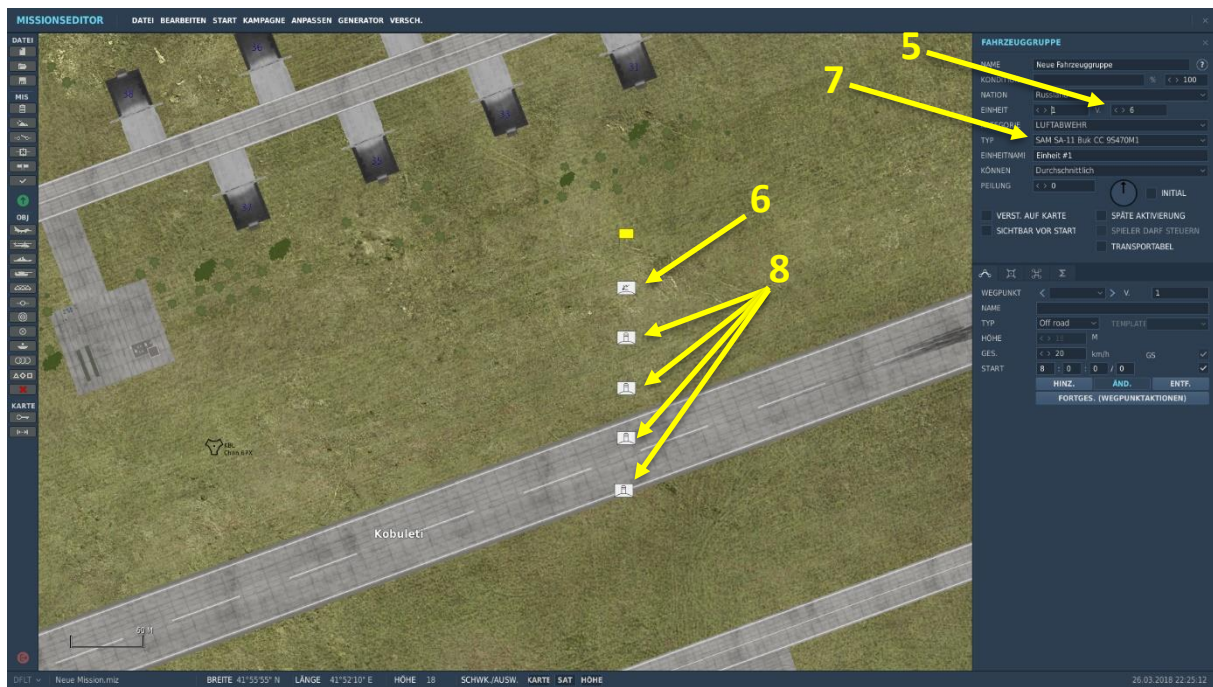
Wollt ihr eine Flugabwehrstellung im Mission Editor erstellen, müsst ihr dies zwingend in einer Gruppe zusammenfassen. Das heißt ihr müsst die einzelnen Elemente in einer Gruppe erstellen und nicht jedes einzelne Element auf der MAP einsetzen.

Hier mal ein kleines Beispiel an einer BUK SA-11 Batterie mit vier Feuereinheiten:

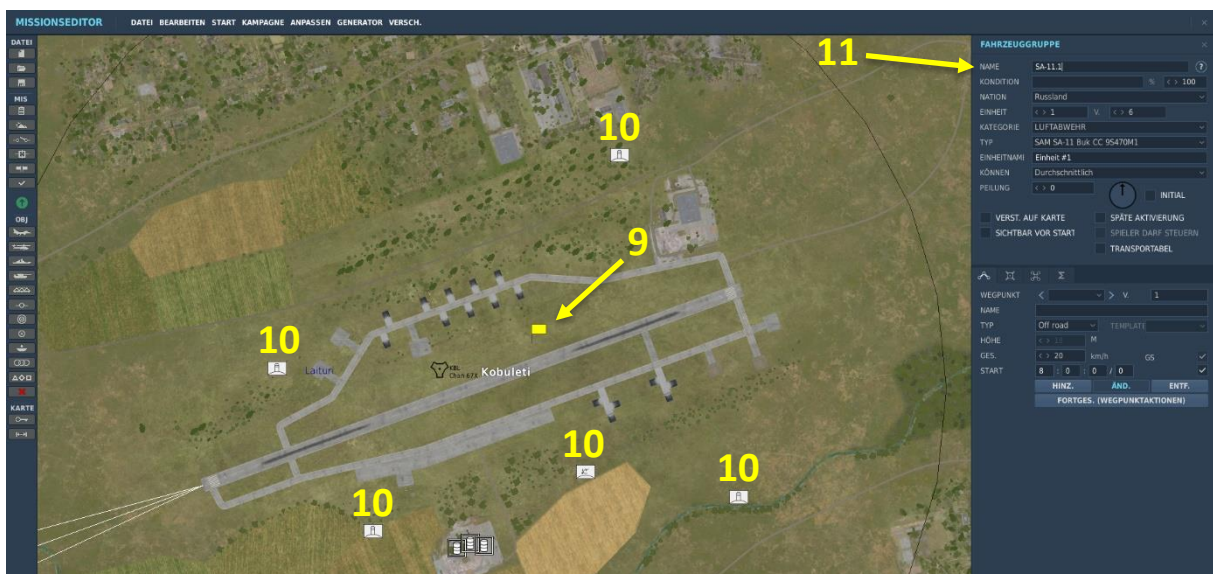


- Wählt als erstes das Symbol Bodenfahrzeuge an (1)
- Sucht in der Kategorie (2) die Option Luftabwehr
- Sucht ein Objekt der SA-11 Buck (3), ich habe gleich am Anfang die Kommandostation CC ausgesucht.
- Setzt die Kommandostation auf die MAP. Am besten gleich dort wo ihr sie haben möchtet.





- Erhöht nun die Anzahl Einheiten in der Gruppe (5). Ich habe sie auf sechs Erhöht. Da wir einen Kommandoposten benötigen, eine Radarstation und vier Feuereinheiten.
- Jetzt wählt ihr die zweite Einheit in der Gruppe an (6) und sucht euch im Typenfeld (7) die Radarstation der SA-11.
- Führt das mit den Einheiten 3-6 ebenfalls durch (8), diese müsst ihr aber als Feuereinheit abändern.



- Ihr könnt mittels erster Einheit (9) die ganze Feuereinheit auf der MAP verschieben in dem ihr den Kommandoposten mit der Linken Maustaste verschiebt.
- Die übrigen Objekte können hier einzeln nach Belieben verschieben (10).
- Gebt zum Schluss der Batterie einen Namen. Ich nenne sie SA-11.1



- Jetzt hauchen wir der Batterie noch ein wenig Leben ein. Damit sie weiss was sie zu tun hat. Die ganzen Einstellungen gebt ihr über das Feld «Route» (11) ein.
- Wählt die Option «Fortges. Wegpunktaktionen» (12) aus.
- Wählt Hinzufügen (13) an.
- In dem auftauchenden Fenster (14) könnt ihr diverse Sachen einstellen. Hier als beispiel setzen wir die Batterie schon auf Alarmbereitschaft. Dazu stellt ihr folgendes ein:
  - TYP: Option Setzen
  - AKTION: Alarmzustand
  - ROT Status

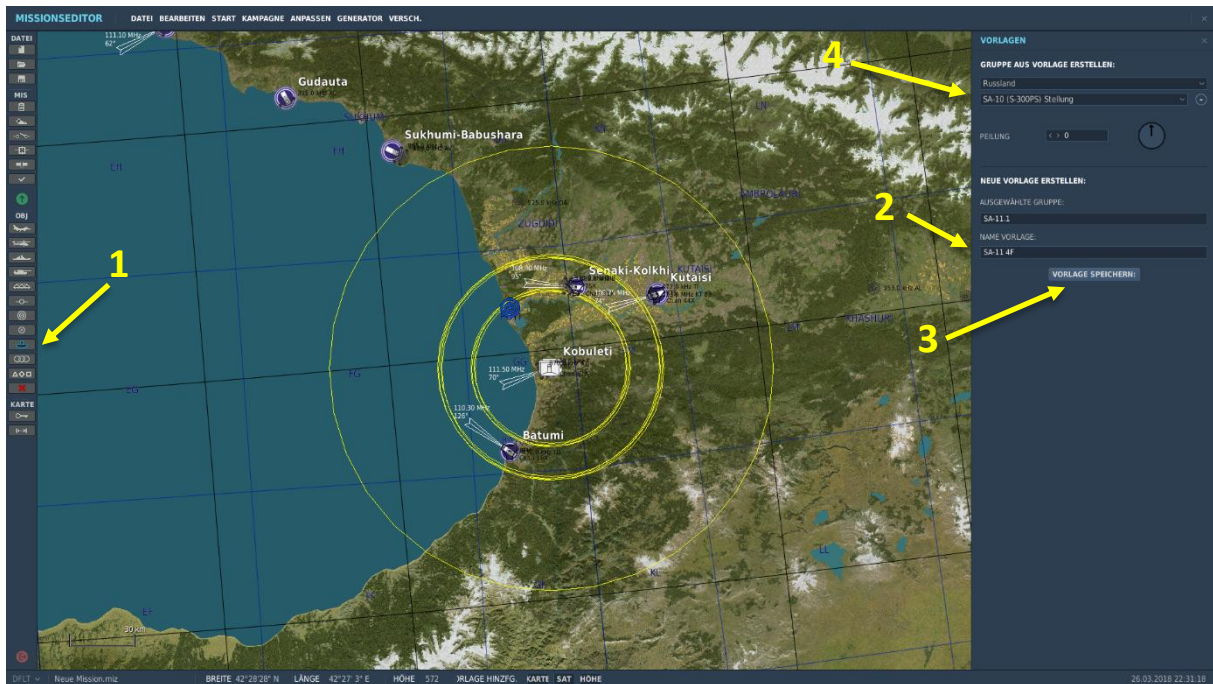
So ist die Batterie schon in Alarmbereitschaft. Wenn sie auf grün gestellt ist sie noch inaktiv.





Ihr könnt die Batterie jetzt auch als Muster speichern. Dann könnt ihr später beim Missionen erstellen, direkt darauf zugreifen.

Unter anderem findet ihr schon fertige Vorlagen in dieser Rubrik.



- Wählt das Feld Vorlagen (1) an.
- Gebt der Vorlage einen Namen z.B. SA-11 4F (2)
- Drückt auf Speichern (3). Hiermit wird die SA-11 unter dem Land in dem wir sie erstellt haben, abgespeichert. Bei diesem Beispiel ist sie unter Russland abgespeichert.
- Überprüft dies im Feld «Gruppe aus Vorlage erstellen» (4) Hier könnt ihr auch schon bestehende Vorlage suchen. Sind aber leider fast keine vorhanden.

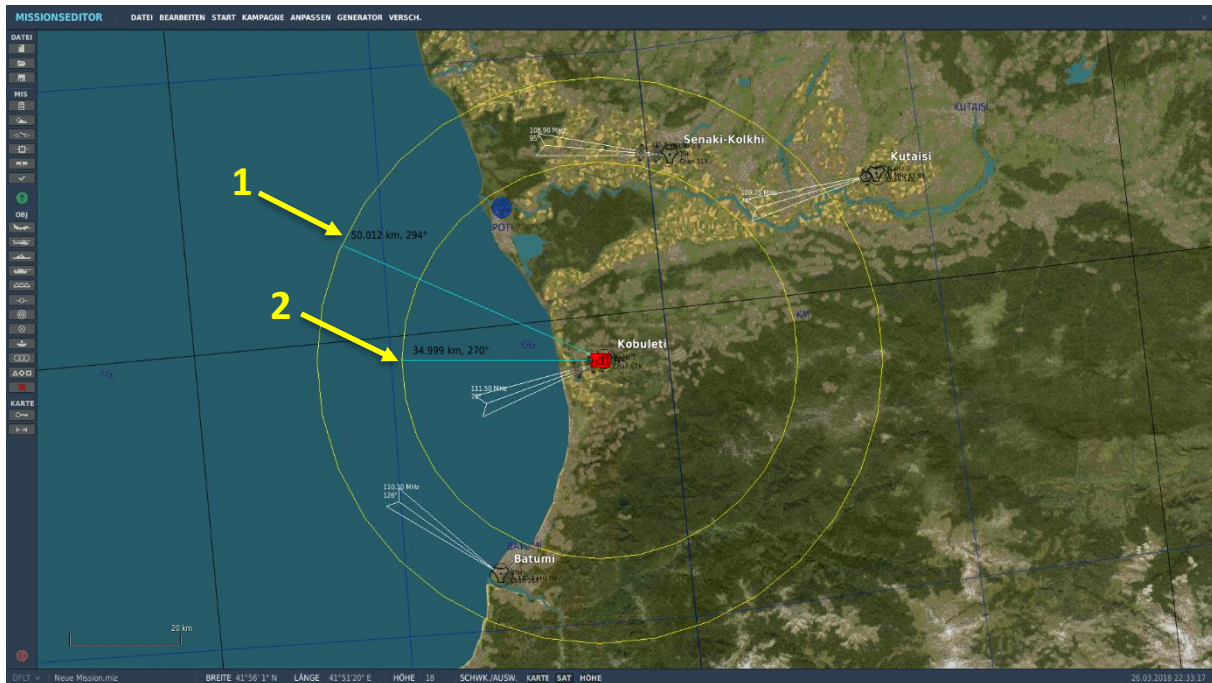


## Symbolerklärung Luftabwehr Missioneditor

Wenn ihr eine Luftabwehreinheit auf der MAP setzt die einen Radar unterstützt, habt ihr in der Regel zwei Kreise die ihr zu sehen bekommt.

Der Äussere Kreis (1) ist die Radarreichweite, der innere Kreis (2) ist die Danger Zone, also die maximale Feuerreichweite der Luftabwehreinheit.

Bei einer Luftabwehreinheit mit IR Lenk Waffen oder solche die keinen Radar zur Unterstützung haben, deutet der äussere Kreis (1) die Erfassung via Zielsystem (Optisch/FLIR) und der innere Kreis die Danger Zone, die maximale Feuerreichweite der Luftabwehreinheit.





## Glossar

Akronym	Beschreib	Deutsch	Englisch
<b>A-A</b>	Rakete die vom Flugzeug gegen Flugzeug eingesetzt wird.	Luft-Luft	Air to Air
<b>AAA</b>	Flugabwehrgeschütz	Flugabwehrgeschütz	Anti Aircraft Artillery
<b>ACM</b>	Ein Luft-Luft-Radar mit kurzer Reichweite das automatisch das nächste Ziel aufschaltet.	Luftkampfmodus	Air Combat Mode
<b>A-G</b>	Rakete/Bombe die vom Flugzeug gegen Bodenziele eingesetzt werden.	Luft Boden	Air to Ground
<b>AIM</b>	Bezeichnung Amerikanische Luftabfangrakete.	Luftabfangrakete	Air Intercept Missile
<b>AMRAAM</b>	Verbesserte Luft-Luft-Rakete mittlerer Reichweite.	Radargelenkte Rakete	Advanced Medium Range Air to Air Missile
<b>AWACS</b>	Ein Flugzeug die den Luftraum überwacht und koordiniert.	Luftgestütztes Frühwarn- und Leitsystem	Airborne Warning And Control System
<b>Bandit</b>	Ein als feindliches eingestuftes Flugzeug.		
<b>Bataillon</b>	Eine Armeeeinheit, die aus mehreren Kompanien besteht.		
<b>Batterie</b>	Eine Flugabwehreinheit die aus drei mehreren Zügen besteht.		
<b>BFM</b>	Luftkampfmanöver	Grundkampfmanöver	Basic Fighter Maneuvers
<b>Bogey</b>	Ein Radarkontakt oder visueller Kontakt unbekannter Identität.		
<b>Brigade</b>	Eine Armeeeinheit die aus mehreren Bataillonen besteht.		
<b>Buddy Spike</b>	Funkspruch, der besagt, dass ein Flugzeug ein verbündetes Flugzeug aufgeschaltet hat.		
<b>Bullseye</b>	Ein im Voraus festgelegter geographischer Punkt, der anstelle der Position der einzelnen Piloten als Referenz für Kurs- und Entfernungs-Funksprüche herangezogen wird.		
<b>BVR</b>	Luftkampfmanöver	Ausserhalb der Sichtweite	Beyond Visual Range
<b>CAP</b>	Einsatzbezeichnung	Kampfluftunterstützung	Combat Air Support
<b>CAS</b>	Einsatzbezeichnung	Luftnahunterstützung	Close Air Support
<b>CP</b>	Ein Steuerpunkt, an dem das FAC kontaktiert wird.	Kontaktpunkt	Concatc Point



<b>Division</b>	Eine Armeeeinheit die aus mehreren Brigaden besteht.		
<b>DLZ</b>	Ein Bereich zwischen Rmin und Rmax, innerhalb dessen eine Rakete abgefeuert werden und ihr Ziel noch treffen kann.	Dynamisches Abschusszone	Dynamic Launch Zone
<b>ECM</b>	Ein System das unter dem Flugzeug montiert ist, um feindliche Radarsignale mit elektromagnetischer Welle zu stören.	Elektronische Gegenmassnahmen	Electronic Countermeasures
<b>EWR</b>	Mobiles Langstrecken Überwachung Radar		
<b>FLAK</b>	Fliegerabwehrkanone		
<b>FlaRak</b>	Bezeichnung Boden-Luft Rakete	Flugabwehrrakete	Ground to Air Missile
<b>FT</b>	Höhenangaben in Fuss	Fuss	feet
<b>HARM</b>	Bezeichnung für Anti-Radar-Rakete	Hochgeschwindigkeits-Antistrahlerakete	High-Speed Anti-Radiation Missile
<b>IFF</b>	Identität Erkennung	Freund-/Feinderkennung	Identification Friend or Foe
<b>IFV</b>	Fahrzeugbezeichnung	Infanteriekampffahrzeug	Infantry Fighting Vehicle
<b>IR</b>	Bezeichnung für wärmesensitive Raketen	Infrarot	Infrared
<b>Kompanie</b>	Eine Armeeeinheit die aus mehreren Zügen besteht		
<b>LGB</b>	Bombenkennzeichnung	Lasergelenkte Bomben	Laser-Guided Bombs
<b>Mud</b>	Anzeige für Feindliches Bodenradar auf dem RWR		
<b>RWR</b>	Passives System das den Piloten vor feindlichen Radaremissionen und Raketenabschüssen warnt	Radarfrühwarnempfänger	Radar Warrnig Reciver
<b>SA</b>	Boden Luftabwehr System Bezeichnung	Boden-Luft	Ground to Air
<b>SAD</b>	Einsatzbezeichnung	Suchen und zerstören	Search and Destroy
<b>SAM</b>	Bezeichnung Boden Luft Rakete	Boden Luft Rakete	Surface to Air Missile
<b>SAR</b>	Einsatzbezeichnung	Suchen und Bergen	Search And Rescue
<b>SARH</b>	Eine Rakete deren Ziel mit einem Radar aufgeschaltet bleiben muss, bis die Rakete aufschlägt.	Halbaktives Radarleitsystem	Semi-Active Radar Homing
<b>SEAD</b>	Luftboden Einsatz gegen Flugabwehrstellungen	Unterdrückung der feindlichen Luftverteidigung	Suppression of Enemy Air Defenses
<b>Spike</b>	Anzeige eines feindlichen Luftabfangradars auf dem RWR		
<b>STT</b>	Ein Luft-Luft Radarmodus mit dem ein einzelnes Ziel verfolgt wird.	Einzelnes Ziel verfolgen	Single Target Track
<b>SM</b>	Seemeile oder Nautische Meile	sm	NM



<b>TWS</b>	Luftkampfmodus mit dem mehrere Ziele gleichzeitig verfolgt werden.	Mehrere Radarkontakte gleichzeitig verfolgen	Track While Scan
<b>Zug</b>	Eine Luftabwehreinheit die aus mehreren Feuereinheiten besteht.		



## Quellenangaben

- Die meisten Daten stammen von der DCS Version 2.5 aus der Enzyklopädie. Da unter Umständen einige Eigenschaften sich von der Realität oder Version des Systems unterscheidet.
- Teilweise wurde Wikipedia zur Hilfe genommen
- Die Kapitel «Einführung Luftabwehr Systeme» und «Luftabwehr Verteidigung» wurde grösstenteils mit den Zeichnungen aus dem Handbuch DCS FLANKER 2.0 entnommen. Mit der Erlaubnis von ED durfte ich dies so übernehmen. Ihr steht dann weiterhin das Copyright ED zu. Teilweise wurden Abschnitte von mir selbst dazu ergänzt.
- Das Buch: Die Luftabwehr der Landstreitkräfte vom Militärverlag DDR, diente als gute Informationsquellen von Luftabwehr Systemen und Taktiken.
- Die Seite <http://www.radartutorial.eu> diente auch als gute Informationsquelle.
- Bilder auf dem Titelblatt sind eigene Private Fotos, aus meiner Dienstzeit und von Besichtigungen.