



DCS
SERIES

DCS: F-16C Viper



Early Access Guide

Aktualisiert am 26. Oktober

DIGITAL COMBAT SIMULATOR

INHALTSÜBERSICHT

Inhaltsübersicht	2
Letzte Änderungen	9
DCS: World Fundamentals	10
Gesundheitswarnung!	11
Installation und Start	12
SPIEL KONFIGURIEREN	12
Eine Mission fliegen	15
Spielprobleme	16
Nützliche Links	16
Flugzeugsteuerung	17
Fluggeschwindigkeit ändern	18
Flughöhe ändern	18
Flugrichtung ändern	19
The F-16C Viper	20
Die Geschichte der F-16	21
Die Kampfflugzeug-Mafia	21
Leichtgewicht-Kampfflugzeug-Programm (LWF-Programm)	22
Kampfflugzeug-Wettbewerb	23
Die F-16A und B	24
Die F-16C und D	24
F-16C-Zuladungen	26
20-mm-Bordgeschütz M61A1 Vulcan	26
AIM-9 Sidewinder	26
AIM-120 AMRAAM	27
AGM-88 HARM	27
AGM-65 "Maverick"	28
CBU-87 CEM	28
CBU-97 SFW	29
Paveway II - Lasergelenkte Bombe	29
Joint-Direct-Attack-Munition (JDAM)	30
Joint-Standoff-Waffe (JSOW) AGM-154A	30
Wind-Corrected Munitions Dispensers (WCMD)	30
Freifallbomben der Mark-80-Serie	31
Ungelenkte Raketen	31

Treibstofftanks	32
LITENING-II-Zielbehälter	32
BDU-33.....	32
TCTS-Behälter AN/VSQ-T50	32
Gepäckbehälter MXU-648.....	32
Cockpitübersicht	33
Instrumentenbrett.....	34
Linkes vorderes Bedienfeld.....	39
Rechtes vorderes Bedienfeld	41
Linkes Bedienfeld.....	42
Rechtes Bedienfeld.....	48
HOTAS.....	51
Steuerknüppel.....	51
Schubhebel.....	53
Sensor of Interest (SOI)	54
Sensor Point of Interest (SPI).....	55
Vorderes Bedienfeld (UFC).....	58
Integrierte Systemsteuerung (engl.: ICP - Integrated Control Panel)	59
Dateneingabedisplay (DED).....	60
CNI-Seite	61
COM-1- und COM-2-Seite	61
LIST-Seite.....	61
T-ILS-Seite	62
ALOW-Seite.....	62
STPT-Seite	64
TIME-Seite.....	65
BNGO-Seite.....	66
VIP-Seite	66
NAV-Seite.....	67
MAN-Seite	68
INS-Seite	68
DLNK-Seite.....	69
CMDS-Seite.....	69
MODE-Seite.....	69
VRP-Seite.....	69
MAGV-Seite.....	70

LASR-Seite.....	70
HMCS-Seite.....	71
Multifunktionsdisplays (MFD).....	72
HSD.....	72
Außenlastenverwaltung (engl. Abk.: SMS).....	73
HEAD-UP DISPLAY (HUD).....	76
HUD-Bedienfeld.....	76
Navigation.....	78
INS-Navigation.....	79
INS-Ausrichtung.....	79
HUD-Anzeigen.....	84
HSI-Display-Anzeige (HSD).....	85
HSI-Anzeige (HSI).....	86
TACAN-Navigation.....	88
TACAN-Station auswählen.....	89
Navigation zur ausgewählten TACAN-Station.....	91
ILS-Navigation.....	92
ILS-Frequenz auswählen.....	93
Navigation mit ILS-Gleitpfadanzeige und -Lokalizier.....	94
Autopilot.....	98
Radio Communications.....	99
Funkfrequenzen.....	100
Wechseln der voreingestellten Kanäle.....	100
Manuelle Eingabe einer Frequenz.....	101
Funksprüche.....	103
"Einfacher Funk" ist nicht aktiviert.....	103
"Einfacher Funk" ist aktiviert.....	103
Procedures.....	105
Kaltstart.....	106
Rollen.....	117
Vor dem Start.....	120
Start.....	124
Start mit Seitenwind.....	125
Normalflug.....	126
Checks im Fluge.....	126
Trimmen des Flugzeuges.....	126

Luftbetankung.....	127
Sinkflug/Vor der Landung	134
Landung	136
Landung mit Seitenwind.....	137
Nach der Landung	138
Herunterfahren des Triebwerks.....	140
APG-68 Fire Control Radar.....	142
Luft-Luft-Modi	143
Kombinierter Radarmodus (CRM).....	145
Luftnahkampfmodus (ACM)	152
Single-Target-Track-Modus (STT).....	157
Einstellungs-Seite (Control Menu, CNTL).....	158
Expand-Funktion (EXP)	159
Freund-Feind-Erkennung (IFF)	160
Luft-Boden-Modi	163
Ground-Mapping-Modus (GM)	163
Sea-Search-Modus (SEA).....	169
Link 16 Datalink.....	171
Übersicht	172
Symbole der LINK-16-Anzeige.....	173
Filterung der Symbole auf dem Radarschirm	176
DLNK-DED-Seiten	178
Netzwerkstatus	178
MIDS-Funkoptionen	178
Flugmanagement.....	179
LITENING AT Targeting Pod	180
Übersicht	181
TGP-Aktivierung	182
Standby-Modus (STBY).....	183
Modus-Auswahl	184
Luft-Boden-Modus (A-G).....	185
Verfolgungsmodi.....	188
Laser-Entfernungsmessung	190
Luft-Luft-Modus (A-A)	192
HOTAS-Kommandos	194
LASR-DED-Seite	195

Helmet-Mounted Cueing System	196
Übersicht	197
Ausrichtung.....	198
Anzeigen ohne Aufschaltung.....	200
Air-to-Air Employment.....	202
Vorbereitung auf den Luftkampf.....	203
Luftnahkampf- und Raketen-Übersteuerungsmodi	204
Luftnahkampfmodus	204
Raketenübersteuerungsmodus	205
20-mm-Bordgeschütz M61A1 Vulcan.....	206
Luftkampf mit dem Bordgeschütz.....	207
AIM-9M/X Sidewinder	213
Einsatz der AIM-9M/X	213
Verwendung der AIM-9M/X im Raketen-BORE-Modus mit Helmvisier	216
Verwendung der AIM-9M/X im Radar-BORE-Modus mit Helmvisier	219
AIM-120 AMRAAM	223
SMS Seite.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
HUD-Symbole.....	224
Anzeigen am Radarschirm nach dem Abfeuern einer AIM-120	226
Einsatz der AIM-120	226
Gleichzeitiges Bekämpfen mehrerer Ziele.....	228
Air-to-Ground Employment	230
Angriffsvorbereitung.....	231
20-mm-Bordgeschütz im Luft-Boden-Einsatz	232
Angriff	232
Anpassen der In-Reichweite-Marke	234
2.75-Inch-Raketen	237
Zielangriff (CCIP)	237
Ungelenkte Bomben	241
Freifallbomben.....	241
Streubomben	241
Trainingsbomben	242
SMS-Seite der ungelenkten/lasergelenkten Bomben	242
Ungelenkte Bomben - CCIP-Modus	248
Ungelenkte Bomben - CCIP-Modus (Post Designate).....	250
Ungelenkte Bomben - CCRP-Modus.....	253

Lasergelenkte Bomben	256
Bomben-Lasercode.....	256
SMS-Seite	257
Lasergelenkte Bombe mit CCRP-Modus.....	258
Joint-Direct-Attack-Munition (JDAM)	265
JDAM-SMS-Seite.....	265
JDAM-HUD-Symbole	267
Waffeneinsatz im PRE-Modus	268
Waffeneinsatz im VIS-Modus.....	270
Joint-Standoff-Waffe (JSOW) AGM-154A	273
JSOW SMS Seite.....	273
JDAM-HUD-Symbole	274
Waffeneinsatz im PRE-Modus	275
Waffeneinsatz im VIS-Modus.....	276
Windkorrigierte Munitionsbehälter (WCMD)	279
WCMD SMS Seite	279
WCMD HUD Symbole.....	280
WCMD CNTL Seite.....	280
Waffeneinsatz im PRE-Modus	282
Waffeneinsatz im VIS-Modus.....	283
AGM-88 HARM.....	286
Symbole.....	286
Vorbereitung	292
Einsatz im Modus "Position bekannt" (POS)	293
Wie man die AGM-88C HARM im HAS-Modus einsetzt	295
AGM-65 "Maverick"	299
Bedienung	299
Betriebsgrenzen.....	299
SMS-Seite	300
SMS-Seite, CNTL-Unterseite.....	300
WPN-Seite.....	301
Vorbereitung	302
Waffeneinsatz im PRE-Modus	308
Waffeneinsatz im VIS-Modus.....	309
Waffeneinsatz im BORE-Modus.....	311
Waffeneinsatz mit Verwendung der TGP-Zielübergabe.....	313

Abschuss-Salve	313
Erzwungene Korrelation.....	315
VIPs, VRPs und PUPs.....	317
Verwendung von Visual Initial Points	317
Verwendung visueller Referenzpunkte.....	318
Verwendung von Pull-Up-Points	319
Defensive Systems.....	321
Radarwarnempfänger (engl. Abk.: RWR).....	322
Gegenmaßnahmen (engl. Abk.: CMDS).....	324
Gegenmaßnahmen-Bedienfeld (engl. Abk.: CMDS).....	324
HOTAS	325
CMDS-DED-Seiten	325
Appendices.....	328
ALIC-Codes.....	329

LETZTE ÄNDERUNGEN

Wichtige Änderungen für dieses Handbuch werden auf dieser Seite aufgeführt. Änderungen werden durch einen schwarzen Balken rechts neben dem neuen oder überarbeiteten Text angezeigt, so wie es hier zu sehen ist.

- 15. Okt 2019 – IFF-Abfragenprozedur zum Kapitel Radar hinzugefügt.
- 20. Okt 2019 – Aktualisiertes Diamant-Symbol für die AIM-9 und Beschreibung für das Uncage-Verhalten im Kapitel der AIM-9M/X.
- 22. Okt. 2019 – Beschreibung des Track-While-Scan-Radaruntermodus hinzugefügt.
- 25. Okt 2019 – Prozeduren für die INS-Ausrichtung hinzugefügt.
- 28. Okt 2019 – Abschnitt bei der SMS-MFD-Seite und dem Selektiven Notabwurf hinzugefügt.
- 05. Nov 2019 – Prozeduren für eine Luft-Luft-Betankung hinzugefügt.
- 08. Nov 2019 – Informationen zum Link-16-Datenlink hinzugefügt.
- 15. Nov 2019 – Zusätzliche Beschreibungen für die CMDS-DED-Seite hinzugefügt.
- 24. Nov 2019 – Zusätzliche Informationen zur Expand-Funktion beim Radardisplay hinzugefügt.
- 21. Jan 2020 – Informationen zum EEGS-Level-V-Visier hinzugefügt.
- 28. Jan 2020 – Information zur Filterung von FCR Display Datalink Tracks.
- 11. Feb 2020 – HOTAS-Funktionen für Slave/Bore im Kapitel für den Einsatz der AIM-9 hinzugefügt.
- 25. Feb 2020 – Aktualisierte Prozeduren für eine Band-Änderung beim TACAN im Abschnitt TACAN-Navigation.
- 15. Mär 2020 – Informationen zum Streuverhalten des M61A1-Bordgeschützes im Abschnitt zum Einsatz des Bordgeschützes hinzugefügt.
- 31. Mär 2020 – Beschreibungen für die DED-Seiten Time und ALOW im Abschnitt zum UFC hinzugefügt.
- 26. Aug 2020 – Abschnitt zum Zielbehälter überarbeitet, um neue Funktionen hinzuzufügen. Prozeduren für Stored Heading und INS-Ausrichtung im Flug hinzugefügt.
- 27. Aug 2020 – Prozeduren für die Kniebrettnutzung für die Lasercodes hinzugefügt. DLZ für AIM-120-Einsatz hinzugefügt. Details zu den Luftkampf- und Raketenübersteuerungs-Modi hinzugefügt.
- 28. Aug 2020 – Neuen Abschnitt hinzugefügt, der die Autopilot-Funktionen beschreibt. Überarbeiteter Abschnitt zu den DED-Seiten mit Korrekturen und vielen zusätzlichen Seiten.
- 31. Okt 2020 – Abschnitt AGM-88 HARM mit Prozeduren für HAS-Modus hinzugefügt.
- 3. Nov 2020 – Abschnitt AGM-65 Maverick hinzugefügt.
- 6. Dez 2020 — Nutzung von Visual Initial Points, Visual Reference Points und Pull-Up Points hinzugefügt, und POS-Modus (RUK-Profil) zum Kapitel AGM-88 HARM.
- 15. Dez 2020 — Informationen zum Sensor Point of Interest (SPI) und Cursor Zero hinzugefügt sowie zu den TGP-Modi.
- 14. Feb 2021 — Flugzeug-Geschichte und F-16C-Zuladungen hinzugefügt. Die Geschichte der F-16F-16C-Zuladungen
- 20. Mär 2021 — AGM-88 HARM aktualisiert mit POS/EOM- und POS/PB-Einsatzmodi.

16. Mai 2021 — JDAM-Kapitel hinzugefügt

11. Jul 2021 — JSOW-Kapitel hinzugefügt

GRUNDSÄTZLICHES ZU DCS: WORLD

GESUNDHEITSWARNUNG!

Bitte lesen Sie sich die folgenden Informationen aufmerksam durch, bevor Sie oder Ihre Kinder das Spiel spielen.

Bei manchen Personen kann es zu epileptischen Anfällen und Bewusstseinsstörungen kommen, wenn sie bestimmten Blitzlichtern oder Lichteffekten ausgesetzt werden. Diese Personen können bei der Benutzung von Computern einen Anfall erleiden. Es können auch Personen davon betroffen sein, deren Krankheitsgeschichte bislang keine Epilepsie aufweist und die nie zuvor epileptische Anfälle gehabt haben.

Sollte eins der folgenden Symptome während der Benutzung des Spieles bei Ihnen auftreten: Schwindel, Sehstörungen, Augen- oder Muskelzuckungen, Desorientierung, Übelkeit, Bewusstseinsstörungen oder ungewollte Bewegungen.

Dann hören Sie SOFORT MIT DEM SPIELEN AUF und konsultieren einen Arzt, bevor Sie das Spiel wieder spielen.

Das Anfallrisiko kann mit folgenden Maßnahmen gesenkt werden.

Spielen Sie nicht, wenn Sie sich nicht gut fühlen oder Ihnen schwindelig ist.

Spielen Sie in einem gut belüfteten Raum.

Machen Sie pro Stunde Spielzeit mindestens 10 Minuten Pause.

INSTALLATION UND START

Sie müssen sich als Benutzer mit Administratorrechten an Windows anmelden, um DCS World und die DCS: F-16C Viper installieren zu können.

Nachdem Sie DCS: F-16C in unserem E-Shop gekauft haben, starten Sie DCS World. Wählen Sie den Modulmanager oben im Hauptmenü aus. Hiernach wird die Viper automatisch installiert.

DCS World ist eine Flugsimulation für den PC, in welcher DCS: F-16C Viper betrieben wird. Wenn Sie DCS World starten, können Sie die Viper fliegen.

Als Teil von DCS World stehen Ihnen automatisch die Su-25 Frogfoot und die TF-51 als kostenlose Flugzeuge zur Verfügung.

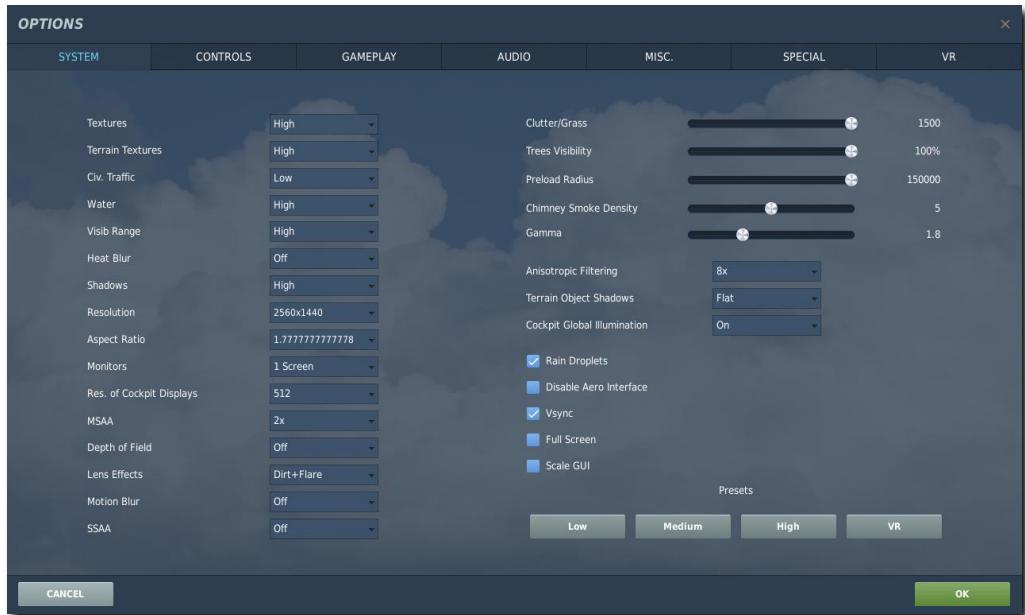
Nachdem DCS World über das Desktopsymbol gestartet wurde, erscheint das Hauptmenü. Im Hauptmenü können Sie DCS News lesen, das Hintergrundbild austauschen oder eine der vielen Optionen auf der rechten Menüseite auswählen. Um sofort loslegen zu können, wählen Sie einfach eine der vielen Schnellstartmissionen aus.

SPIEL KONFIGURIEREN

Bevor Sie in das Cockpit der Viper einsteigen, empfehlen wir Ihnen das Spiel zu konfigurieren. Wählen Sie hierzu oben im Hauptmenü das Optionssymbol aus. Wir werden hier die wichtigsten Optionen besprechen.



Im Optionsbildschirm sehen Sie sieben Reiter.

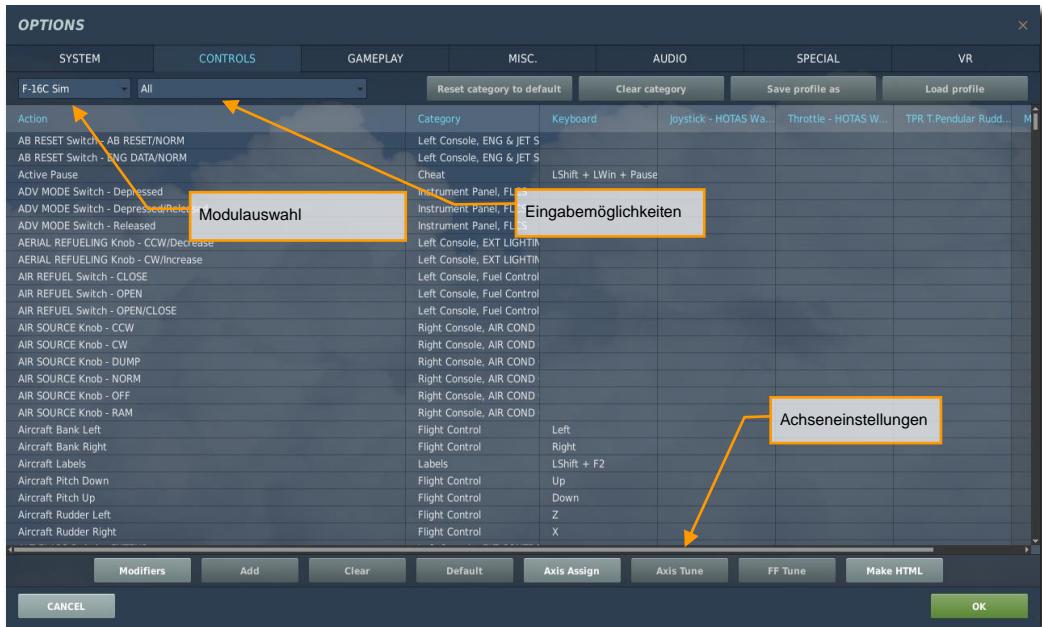


SYSTEM. Stellen Sie hier die Grafik so ein, dass Sie eine gute Balance aus Performance und hoher Qualität erreichen. Im unteren Bildbereich können Sie voreingestellte Grafikeinstellungen auswählen. Wir empfehlen, dass Sie zuerst niedrige Grafikeinstellungen wählen und diese dann schrittweise und nach Bedarf erhöhen.

Einstellungen, die am meisten die Leistung beeinflussen sind Sichtweite, Auflösung und MSAA. Wenn Sie die Leistung erhöhen wollen, probieren Sie zuerst diese Einstellungen nach unten zu verändern.

STEUERUNG. Stellen Sie hier Ihre Tastatur- und Joystickbelegung ein. Wir schauen uns diesen Reiter mal genauer an:

Wählen Sie zuerst das Flugzeug aus, für welches Sie die Einstellungen vornehmen möchten. Auf der linken Seite sehen Sie nun alle möglichen Aktionen, die Sie für das entsprechende Modul vornehmen können. Rechts sehen Sie alle vom System erkannten und zur Nutzung mit der Simulation möglichen Eingabegeräte wie Maus, Tastatur, Joysticks und Schubhebel.



Modulauswahl. Wählen Sie hier die F-16C Sim aus.

Eingabefunktionen. Hier werden die verschiedenen Kategorien, wie Achsen, Ansichten, Cockpit-Funktionen angezeigt. Um eine Belegung anzupassen, wählen Sie die gewünschte Aktion und das entsprechende Ausgabegerät aus und klicken doppelt auf das Feld. Folgen Sie den Anweisungen des nun angezeigten Fensters und bewegen entweder die Achse oder drücken den entsprechenden Knopf auf dem Eingabegerät.

Beispiel 1 - Einstellen einer Achse: Wählen Sie zuerst Achsenbefehle aus dem Dropdown-Menü aus. Wählen Sie das Eingabefeld aus, in welchem der gewünschte Befehl und Ihr gewünschtes Eingabegerät sich kreuzen und Doppelklicken auf das Feld. Bewegen Sie in dem neu aufgegangenen Fenster den Joystick in den gewünschten Bewegungsachsen. Drücken Sie OK, sobald Sie fertig sind.

Beispiel 2 - Eine Funktion auf dem HOTAS-Schubhebel einstellen. Möchten Sie zum Beispiel eine Funktion wie das Aus- und Einfahren des Fahrwerks auf dem HOTAS-Schubhebel belegen, dann wählen Sie im Dropdown-Menü "Alle" aus. Suchen Sie anschließend die Funktion und suchen erneut das Eingabefeld, welches sich mit Ihrem HOTAS-Schubhebel überkreuzt. Doppelklicken Sie dieses. Benutzen Sie nun den gewünschten Knopf / Schieberegler. Drücken Sie OK, sobald Sie fertig sind.

Achsen-Feineinstellung. Wenn Sie eine Achse eingestellt haben (wie z. B. die X- und Y-Achse für einen Joystick), dann können Sie diese Seite zum Einrichten einer Deadzone, Empfindlichkeitskurve usw. nutzen. Diese Feineinstellmöglichkeiten können sehr nützlich sein, wenn das Flugzeug zu sensibel auf Ihre Steuereingaben reagiert.

SPIEL. Hier können Sie vor allem den Simulationsgrad einstellen. Wählen Sie auf einer ganzen Reihe an Optionen wie zum Beispiel unbegrenzten Waffen, Kurzinfo und Einheitenbezeichnungen, die im Spiel eingeblendet werden.

Das Abschalten von Spiegeln kann zu einer Leistungsverbesserung im Spiel führen.

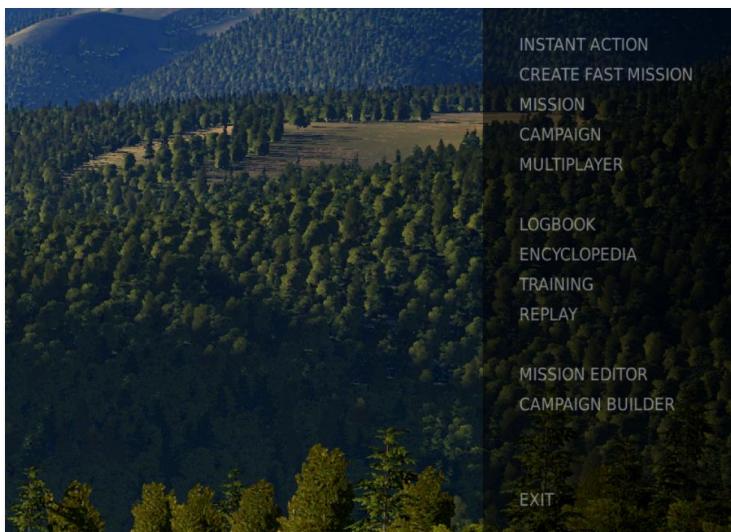
AUDIO. Stellen Sie hier die Lautstärke des Spieles ein. Ebenfalls können verschiedene Soundeffekte eingestellt werden.

VERSCH. Hier stehen Ihnen weitere, auch modulspezifische, Optionen zur Spieleinstellung zur Verfügung.

VR. Sollten Sie eine VR-Brille wie Oculus Rift oder HTC Vive angeschlossen haben, dann können Sie hier Ihr VR-Erlebnis anpassen. Beachten Sie bitte, dass sich vor allem eine hohe Einstellung der Pixeldichte negativ auf die Spielperformance auswirken kann.

Eine Mission fliegen

Nun da das Spiel konfiguriert ist, sollten wir das tun wofür Sie die DCS: F-16C Viper gekauft haben - Missionen fliegen! Hierbei stehen Ihnen verschiedene Optionen zur Verfügung.



- **SOFORTSTART.** Einfache Missionen, die Sie direkt ins Cockpit bringen. Einige der Sofortstartmissionen werden wir nutzen, um das von Ihnen im Handbuch gelernte zu überprüfen.
- **SCHNELLE MISSION ERST.** Hier können Sie nach Vorgabe einiger Missionskriterien automatisch eine Mission erstellen lassen.
- **MISSIONEN.** Komplexere Missionen stehen Ihnen hier zur Verfügung.
- **KAMPAGNEN.** Logisch aufeinander aufbauende Missionen, die zu einer Kampagne zusammengestellt wurden, befinden sich in hinter diesem Menüpunkt.
- **MEHRSPIELER.** Hier können Sie Online mit oder gegen andere Spieler fliegen.
- **MISSIONSEEDITOR.** Nutzen Sie den mächtigen Missionseditor, um eigene Missionen zu erstellen.

Im Hauptmenü können Sie wählen, ob sie eine Sofortstart-Mission spielen, schnell eine Mission erstellen, eine fertige Mission laden, eine Kampagne starten oder eine Mission im Missionseditor erstellen wollen. Sie können außerdem in den Mehrspielermodus gehen und dort mit anderen zusammen fliegen.

Wählen Sie **SOFORTSTART** auf der rechten Seite aus. Hier stehen Ihnen eine ganze Reihe an Missionen zur Verfügung.

Beginnen Sie mit der Mission "Freier Flug", um sich an die Viper zu gewöhnen. Sie können hier aus einer ganzen Reihe an Missionen wählen, mit denen Sie den Umgang mit der F-16 üben können.

Spielprobleme

Sollten Sie Schwierigkeiten haben, vor allem mit der Flugzeugsteuerung, dann empfehlen wir Ihnen den Ordner \Gespeicherte Spiele\DCS\Config zu sichern und anschließend zu löschen. Starten Sie das Spiel erneut - der Ordner wird automatisch mit den Standardbelegungen neu angelegt.

Sollten Sie weiterhin Probleme haben, empfehlen wir Ihnen unser Forum zu besuchen. Sie finden den entsprechenden Forumbereich hier: <http://forums.eagle.ru/forumdisplay.php?f=437>.

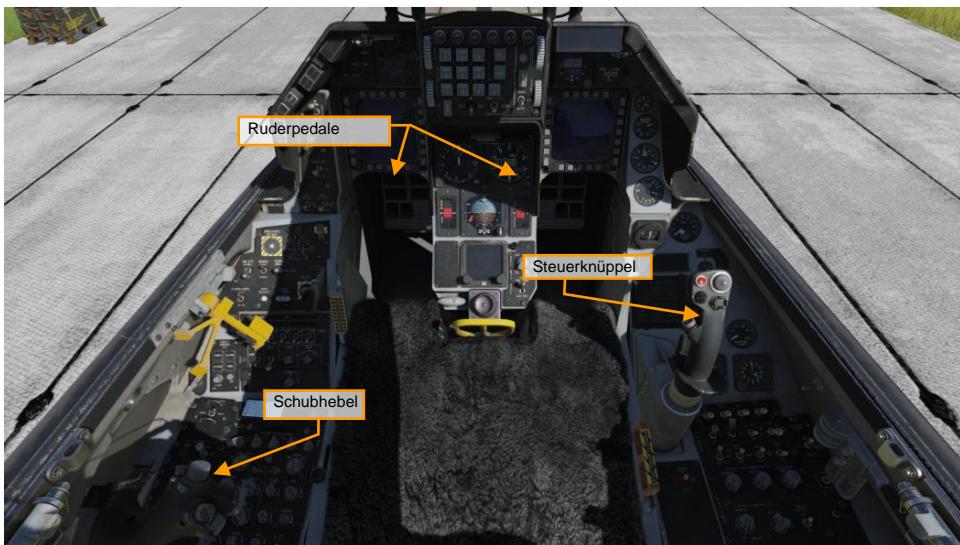
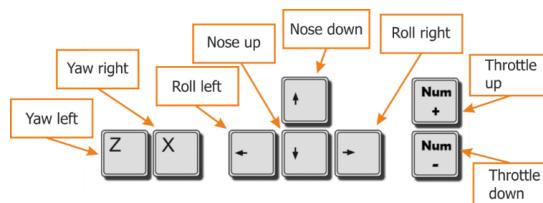
Nützliche Links

DCS-Homepage: <http://www.digitalcombatsimulator.com/>

FLUGZEUGSTEUERUNG

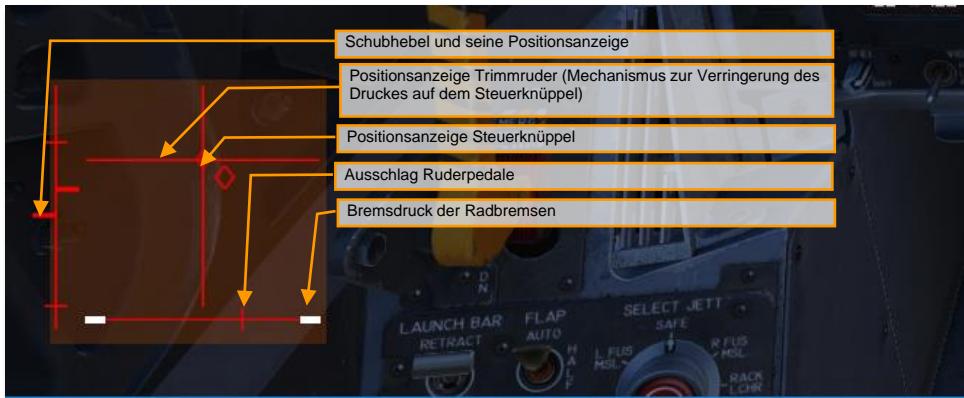
Die primären Eingabegeräte der Viper bestehen aus dem Steuerknüppel, dem Schubhebel und den Ruderpedalen. Mit dem Steuerknüppel können Sie Kurven fliegen und die Flugzeugnase nach oben und nach unten bewegen. Mit dem Schubhebel steuern Sie die Triebwerksleistung und damit auch die Fluggeschwindigkeit. Die Ruderpedale dienen dem Gieren, hierbei wird die Flugzeugnase horizontal nach links und rechts bewegt (wie bei einem Boot). Die Ruder werden im Flug nur zur Korrektur eines Schiebefluges und für die Durchführung geschmeidiger Kurven genutzt. Am Boden dienen Sie der Bugradsteuerung.

Falls Sie nur mit einer Tastatur fliegen, dann werden die Pfeiltasten zur Flugzeugsteuerung genutzt. **[Numpad +]** und **[Numpad -]** zur Steuerung der Triebwerksleistung und **[Y]** und **[X]** für die Ruderpedale. Sollten Sie einen Joystick haben, so könnte dieser einen kleinen Schubhebel und / oder einen drehbaren Stick zur Nutzung als Ruderpedale haben.



Um eine Kurve zu fliegen, legen Sie das Flugzeug mit dem Steuerknüppel in die gewünschte Richtung und ziehen leicht am Steuerknüppel. Je weiter Sie den Steuerknüppel nach hinten ziehen, desto enger der Kurvenradius, desto stärker aber auch der Geschwindigkeitsverlust.

Sie können sich im Cockpit auch ein Hilfsfenster einblenden lassen, welches Ihnen die aktuellen Stellungen der einzelnen Eingabegeräte anzeigt. Drücken Sie hierzu **[RStrg + Enter]**.



Fluggeschwindigkeit ändern

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Fluggeschwindigkeit zu ändern:

Triebwerksleistung. Je mehr Schub gegeben wird, desto mehr Leistung wird das Triebwerk generieren.

Flugzeug-Anstellwinkel und Anstellrate. Allgemein gesprochen: wenn Sie am Steuerknüppel ziehen und damit die Nase anstellen, wird dies das Flugzeug verlangsamen. Drücken Sie den Steuerknüppel nach vorne und senken die Nase des Flugzeuges, wird es an Fahrt gewinnen. Auch die Schnelligkeit beider Bewegungen kann die Geschwindigkeit beeinflussen. Unabhängig davon, ob es sich um eine Neigungsänderung in der horizontalen oder in der vertikalen Ebene handelt, ist die G-Belastung des Flugzeugs umso größer, je schneller und größer die Neigungsänderung ist. Je größer die G-Belastung, desto größer die negative Auswirkung auf die Geschwindigkeit.

Luftbremsen. Durch Öffnen der Luftbremsen können Sie auch das Flugzeug verlangsamen.

Fahrwerk. Das Fahrwerk kann aufgrund der Erhöhung des Luftwiderstandes außerdem das Flugzeug verlangsamen. Es sollte aber erst unterhalb von 300 Knoten ausgefahren werden.

Flughöhe ändern

Um die Flughöhe zu erhöhen oder zu verringern, ändern Sie den Anstellwinkel des Flugzeuges.

- Um an Höhe zu gewinnen, ziehen Sie am Steuerknüppel. Während Sie den Anstellwinkel erhöhen, verliert das Flugzeug an Fahrt. Wenn sich das Flugzeug einem Strömungsabriss nähert, müssen Sie die Nase senken oder mehr Schub geben.
- Um Höhe zu verlieren, drücken Sie den Steuerknüppel nach vorne, unter den Horizont. Wird die Nase gesenkt, erhöht sich die Fahrt. Um die derzeitige Fluggeschwindigkeit beizubehalten, können sie den Schub verringern oder die Luftbremsen öffnen.

Um die Flughöhe im Auge zu behalten, können Sie auf den Barometrischen oder den Radar-Höhenmesser auf dem HUD schauen oder auf die Höhenmesser-Instrumente auf dem Instrumentenbrett.

Sie können die Steig- oder Sinkrate auf dem Variometer ablesen.

Flugrichtung ändern

Um das Flugzeug in der Horizontalebene auf einen neuen Kurs zu drehen, müssen Sie den Steuerknüppel nach rechts oder links bewegen und sanft zurückziehen. Wenn Sie das Flugzeug in die Richtung rollen, in die Sie das Flugzeug ausrichten wollen, und dann den Knüppel zurückziehen, wird das Flugzeug seine Nase in diese Richtung ziehen (man kann sich das als einen horizontalen Looping vorstellen). Wenn Sie den neuen, gewünschten Kurs erreicht haben, zentrieren Sie den Steuerknüppel und rollen das Flugzeug in die entgegengesetzte Richtung zurück, um die Flügel horizontal auszurichten.

Beachten Sie das Folgende:

- Je größer der Rollwinkel ist, desto mehr müssen Sie den Knüppel zurückziehen, um keinen Höhenverlust zu erleiden.
- Je mehr Sie den Steuerknüppel zurückziehen, um eine Kurve zu machen, desto höher ist die G-Belastung des Flugzeugs und desto langsamer werden Sie. Wenn Sie zu viel Geschwindigkeit verlieren, kann das Flugzeug unkontrollierbar werden.
- Um zu verhindern, dass sich die Höhe während einer Kurve ändert, halten Sie den HUD-Flugpfadmarker auf der Horizontlinie und passen Sie die Nick- und Roll-Eingabe am Steuerknüppel entsprechend an.



Je nach ausgewähltem Hauptmodus, kann der aktuelle Kurs oben auf dem HUD abgelesen werden. Das Kursband zeigt den aktuellen magnetischen Kurs, der durch des Diamantsymbols in der Mitte markiert wird. Der Steuer-Hinweis zeigt die Richtung zum Steuerpunkt. Wenn Sie das Flugzeug drehen, um den Flugpfadmarker auf den Steuer-Hinweis auszurichten, werden Sie zum Steuerpunkt hinfliegen.

Sie können die derzeitige Flugrichtung auch auf dem HSI sehen. Die angezeigte Richtung oben auf dem Instrument, welche oben mit dem Strich ausgerichtet ist, zeigt die derzeitige Richtung an.

DIE F-16C VIPER



DIE GESCHICHTE DER F-16

Die Geschichte der F-16 ist eng mit der Geschichte von Fly-by-Wire verbunden. Fly-by-Wire ersetzt die traditionelle hydromechanische Verbindung zwischen Pilot und Steuerflächen durch einen Computer. Wenn der Pilot den Steuerknüppel nach links bewegt, teilt er dem Fly-by-Wire-Computer im Wesentlichen mit, dass er nach links kurven möchte; der Computer entscheidet dann, wie er diesen Befehl in eine Reihe von Ruderausschlägen umsetzt. Fly-by-Wire öffnete die Tür zu Flugzeugen, die mit entspannter statischer Stabilität konstruiert wurden: Konstruktionen, die für einen menschlichen Piloten zu instabil wären, um sie manuell zu fliegen, deren Instabilität aber zu einer verbesserten Manövrierfähigkeit führte.

Das bahnbrechende Fly-by-Wire-System der F-16 ist der Verdienst eines Mannes namens Harry Hillaker. In den 1940er Jahren, frisch von der Hochschule, trat Hillaker als Flugzeugkonstrukteur bei Consolidated Aircraft ein. Dort trug Hillaker unter anderem zu den Entwürfen der B-36 Peacemaker und der F-111 bei, und dabei begann er, einen Trend bei den Flugzeugen der US-Luftwaffe zu beklagen: Jede neue Generation wurde immer größer, schwerer und weniger effizient. Mitte der 1960er Jahre begann Hillaker, über ein kleines, wendiges Kampfflugzeug nachzudenken, das dem zeitgenössischen Dogma der US-Luftwaffe widersprach.

Während Hillaker über sein neues Kampfflugzeug nachdachte, machte die NASA Fortschritte bei der Fly-by-Wire-Technologie. Fly-by-Wire wurde erstmals in der Gemini-2-Kapsel eingesetzt und fand schließlich seinen Weg in die Apollo-Mondlandefähren, wo es den Astronauten Neil Armstrong beeindruckte. Nach der Einstellung des Apollo-Programms wurde Armstrong zum stellvertretenden Verwalter für Raumfahrt bei der NASA befördert. Da er die Fly-by-Wire-Technologie weiter erforschen wollte, erwarb Armstrong einen Computer für die Mondlandefähre und ließ ihn in eine F-8 Crusader einbauen, die als Prüfstand für die Fly-by-Wire-Technologie in der Luft dienen sollte. Diese F-8 mit der Bezeichnung NASA 802 flog im Mai 1972 und war damit das erste Fly-by-Wire-Flugzeug der Vereinigten Staaten. Die NASA 802 erregte die Aufmerksamkeit von Hillaker, der eine drastische Verbesserung des Steuerungsverhaltens feststellte, das 2,5-mal so hoch war wie bei einer nicht modifizierten F-8.



NASA 802 (NASA)

Die Kampfflugzeug-Mafia



Col. John Boyd (US)

Nur wenige Kampfpiloten sind so bekannt (oder berüchtigt) wie Col. John Boyd. Nach einem Einsatz in Korea 1953 als F-86-Sabre-Pilot besuchte Boyd die USAF Fighter Weapons School, wo er schnell zum Musterschüler wurde. Aufgrund seiner herausragenden Leistungen wurde er eingeladen, als Ausbilder zurückzukehren, und in den 1960er Jahren arbeitete Boyd als Lehrer und Taktiker, wobei er seine Theorie der Energiemanövrierfähigkeit konzipierte und entwickelte. Die E-M-Theorie war eine völlig neuartige Analyse des Luftkampfes, zu der der Mathematiker Thomas Christie eine quantifizierbare Grundlage beisteuerte. Boyd und Christie rechneten die Zahlen mit Hilfe von Computern der US-Luftwaffe durch, und die Ergebnisse führten Boyd zu der Schlussfolgerung, dass ein Kampfflugzeug mit maximalem Schub-Gewichts-Verhältnis und minimalem Energieverlust in Kurven einen Wettbewerbsvorteil gegenüber den zeitgenössischen Entwürfen hätte, bei denen größere und schwerere Triebwerke und Flugzeugzellen im Vordergrund standen.

In den späten 1960er Jahren stellte Boyd ein Team gleichgesinnter Experten zusammen, um seine Ideen weiter voranzutreiben: Die "Fighter Mafia" (deutsch: Kampfflugzeug-Mafia). Zu ihnen gehörte Harry Hillaker von Consolidated Aircraft,

das inzwischen an General Dynamics verkauft worden war. Die "Fighter Mafia" arbeitete innerhalb der US-Luftwaffe, um das Konzept eines leichten Kampfflugzeugs voranzutreiben.

1967 wurde Boyd ins Hauptquartier der USAF zurückgerufen, um seine E-M-Theorie auf das ins Stocken geratene F-X-Projekt anzuwenden. Das F-X-Projekt sollte die nächste Generation von Kampfflugzeugen der USAF werden, aber es war ins Stocken geraten, weil die Generäle der USAF Zweifel hatten, dass es zu groß und zu teuer geworden war. Boyds Analysen halfen, die US-Luftwaffe davon zu überzeugen, das Gewicht und die Komplexität der F-X zu reduzieren. Der leichtere F-X-Vorschlag erhielt den Spitznamen F-X "Blue Bird", aber Boyd und die "Fighter Mafia" drängten weiterhin auf ein noch kleineres, noch wendigeres Luftüberlegenheitsflugzeug, das sie F-X "Red Bird" nannten.

Die "Fighter Mafia" war eine bunt gemischte Gruppe von Kampfpiloten und Ingenieuren, die jedoch alle den Wunsch hatten, dass die Luftwaffe ein leichtes Jagdflugzeug entwickelt. Dies brachte sie in Konflikt mit den hohen Tieren der US-Luftwaffe, die sich mehrheitlich auf den kommenden "Blue Bird" stützten. Das F-X-Programm wurde als eine Art Wiedergeburt für das Jagdflugzeuginventar der USAF gesehen, das zu diesem Zeitpunkt hauptsächlich aus F-111 und F-4 bestand. Die F-111 hatte sich bis dahin zu einem unbeholfenen und schwerfälligen Flugzeug entwickelt, und die F-4 galt als Vogel der US-Marine, was die US-Luftwaffe erst später übernahm. Die F-X stand für eine stolze Zukunft der US-Luftwaffe, die sich das Motto "höher, schneller, weiter" auf die Fahnen geschrieben hatte, und viele in den Führungsetagen der USAF waren emotional von einem Flugzeug angetan, das diese Worte verkörperte.



F-15 Eagle (USAF)

Das F-X-Programm wurde unbeirrt fortgesetzt. 1970 gab die US-Luftwaffe bekannt, dass McDonnell-Douglas mit der Entwicklung der F-X beauftragt wurde, die nun als F-15 Eagle bezeichnet wurde.

Leichtgewicht-Kampfflugzeug-Programm (LWF-Programm)

Gegen Ende der 1960er Jahre war der stellvertretende Verteidigungsminister David Packard (von Hewlett-Packard) besorgt darüber, dass die aufkommenden Kampfflugzeuge der USAF und der Navy - die F-15 und die F-14 Tomcat - zukünftige Haushaltsprobleme für die Streitkräfte darstellen würden. Die "Fighter Mafia" drängte die USAF weiterhin zu ihrem "Red Bird"-Konzept, das nun auch als F-XX bekannt ist. Ihre Studien trugen auch dazu bei, Hersteller wie General Dynamics und Northrop davon zu überzeugen, mit der Erforschung potenzieller leichter Kampfflugzeugkonstruktionen zu beginnen. Ende 1970, als die F-14 weiterhin mit Budget- und Wartungsproblemen zu kämpfen hatte, ergriff Lockheed-Martin die Initiative und unterbreitete Packard unaufgefordert einen Vorschlag für ein leichtes Jagdflugzeug. Andere Unternehmen der Branche folgten diesem Beispiel, darunter General Dynamics.



David Packard (DoD)

Der stellvertretende Ministerialdirektor Packard wollte eine neue Beschaffungspolitik nach dem Prinzip "Fliegen vor dem Kauf" einführen und hatte sich in letzter Zeit für das wettbewerbsorientierte Prototyping begeistert. Er sah in den neuen Vorschlägen zum LWF-Programm eine Möglichkeit, seine Ideen voranzutreiben. Die Luftwaffe stand der Idee eines leichten Kampfflugzeugs immer noch skeptisch gegenüber, bis die "Fighter Mafia" den "High/Low-Mix" prägte - das Konzept, dass die F-15 und die F-XX sich gegenseitig ergänzen würden, indem sie die kostenintensiven bzw. die kostenarmen Bereiche der Ausgaben der US-Luftwaffe besetzten. Die High/Low-Mix-Idee machte das Leichtgewicht-Kampfflugzeug zu einem Verbündeten der F-15 und beseitigte den Widerstand der Air-Force-Machthaber.

Die Ausschreibung für ein leichtes Kampfflugzeug von Packard führte zu fünf Vorschlägen, von denen zwei zur Finanzierung ausgewählt wurden: Das Modell 401 von General Dynamics und die P-600 von Northrop. Jedes Unternehmen erhielt Mittel für den Bau von

Demonstrationsflugzeugen, die in einer Reihe von Versuchen gegeneinander getestet werden sollten - ein Zeichen für den Einfluss des stellvertretenden Ministerpräsidenten Packard. Die P-600 wurde in YF-17 umbenannt, und das Modell 401 wurde zur YF-16.

Kampfflugzeug-Wettbewerb

Bei General Dynamics wurde Robert. H. Widmer zum Chefindgenieur des YF-16-Projekts ernannt. Auf Drängen von Harry Hillaker sollte die YF-16 ein Fly-by-Wire-System für die Produktion enthalten. Da die Ingenieure jedoch noch nicht sicher waren, ob Fly-by-Wire überhaupt machbar war, wurde das YF-16-Programm mit einem Notfallplan versehen. Sollte es notwendig sein, konnten die Tragflächen der YF-16 nach hinten verschoben werden, um die statische Stabilität der Zelle wiederherzustellen, und das analoge Fly-by-Wire-System war so konzipiert, dass es leicht entfernt und durch herkömmliche Flugsteuerungen ersetzt werden konnte.



YF-16 Rollout, 1973 (GD)

Zusammen mit ihrem revolutionären Steuerungssystem wurde die YF-16 zu einem Prüfstand für weitere Innovationen: Das Flugzeug sollte 9-g-Manöver fliegen können, und der Sitz wurde um 30° geneigt, um die G-Toleranz des Piloten zu verbessern. Der zurückgelehnte Sitz und die Sorge um die Fähigkeit des Piloten, die Systeme bei Manövern mit hoher Beschleunigung zu bedienen, waren ausschlaggebend für die Entwicklung des HOTAS, das mehr Funktionen auf den Steuerknüppel und den Gashebel legte als bei früheren Flugzeugen. Das kleine Cockpit machte es erforderlich, den Steuerknüppel zur Seite zu verlegen, damit er die Cockpitinstrumente nicht verdeckt.

Im Dezember 1973 wurde der fertige Prototyp der YF-16 im Edwards Air Force Flight Test Center vorgestellt, wo die Flugerprobung begann. Der Erstflug am 20. Januar 1974 verlief ungewollt: Während einem schnellen Rollen auf dem Rollfeld führte ein Fehler im Fly-by-

Wire-System zu einem sich verschlimmernden Steuerungsproblem, das den Testpiloten dazu zwang, zu einer Platzrunde abzuheben. Der eigentliche, geplante Erstflug fand einige Wochen später im Februar statt, nachdem der Prototyp repariert worden war.

Die Luftwaffe hatte den anfänglichen Einsatz für den LWF-Wettbewerb festgelegt, indem sie sich verpflichtete, 650 Flugzeuge des jeweiligen Siegermodells zu kaufen. Doch Anfang 1974 war das Interesse am LWF-Wettbewerb gewachsen, und als sich die Nachricht bei den NATO-Verbündeten verbreitete, begannen auch andere Länder, sich zum Kauf des Gewinners zu verpflichten. Als Reaktion auf das gestiegene Interesse wurde der LWF-Wettbewerb in ein neues Programm mit der Bezeichnung Air Combat Fighter (ACF) umgewandelt. Das ACF-Programm sah ein leichtes Mehrzweckkampfflugzeug vor und verlangte, dass der Kauf des Siegermodells mit dem Kauf von F-15-Flugzeugen einhergehen musste. Mit dieser Forderung wurde der letzte Widerstand gegen das LWF-Programm innerhalb der Luftwaffe gebrochen.

Das erweiterte ACF-Programm zog ausländische Wettbewerber an, darunter Dassault-Breguet, SEPECAT und Saab. Nach 330 Testflügen mit insgesamt 417 Flugstunden sprachen sich die Testpiloten schließlich einstimmig für die YF-16 aus. Am 13. Januar 1975 verkündete John L. McLucas, Minister der US-Luftwaffe, dass General Dynamics den ACF-Wettbewerb gewonnen hatte und damit Hunderte von in- und ausländischen Aufträgen für die F-16.

Die F-16A und B

In den Jahren 1974 und 1975 entwickelte General Dynamics die YF-16 zur F-16 weiter und nahm dabei zahlreiche strukturelle Änderungen vor. Was ursprünglich als Boyds leichtes Kampfflugzeug geplant war, musste nun gemäß den Anforderungen des ACF-Programms ein Mehrzweckflugzeug werden. Das Radom wurde vergrößert, um das AN/VP-68-Radar anzubringen, und zwei weitere Pylone wurden hinzugefügt. Diese und andere Änderungen führten letztlich zu einer Gewichtszunahme von 25 %.

Die Air Force wollte unbedingt verhindern, dass das neue Kampfflugzeug den Ruhm der F-15 beeinträchtigt, und verbot der F-16, AIM-7 Sparrows, die damalige BVR-Mittelstreckenrakete, zu tragen. (Diese Anforderung veranlasste einen der Mitglieder der "Fighter Mafia", General Mike Loh, dazu, die Entwicklung eines Mittelstreckenflugkörpers in Auftrag zu geben, der auf AIM-9-Sidewinder-Stationen montiert werden konnte - ein Projekt, aus dem schließlich die AIM-120 AMRAAM hervorging.)



Erste Produktion der F-16A bl.10 (USAF)

Ende 1975 wurde die erste F-16A FSD (Full-Scale Development) hergestellt, und am 20. Oktober 1978 lief das erste Serienmodell vom Band. Die F-16A flog erstmals im November desselben Jahres, und die Luftwaffe erhielt ihre erste Lieferung im Januar. Die F-16 wurde 1979 bei der 388th Tactical Fighter Squadron in Hill AFB, Utah, in Dienst gestellt. Ein Jahr später erhielt die F-16 den offiziellen Namen "Fighting Falcon" - aber ihre Piloten nannten sie natürlich "Viper".

Insgesamt wurden 475 F-16As und Bs (zweisitzige Variante) produziert. Die Modellvariante umfasste die Blöcke 1, 5, 10, 15 und 20. Viele F-16A des Blocks 20 wurden inzwischen dem Mid-Life-Upgrade (MLU) unterzogen und entsprechen nun funktional den F-16C.

Die F-16C und D

Am 12. Juni 1987 wurde die Block 30 der F-16 mit den Bezeichnungen F-16C und D vorgestellt. Die Block 30 war das Ergebnis des Alternative-Fighter-Engine-Programms (AFE), eines Projekts, das es ermöglichen sollte, die F-16 entweder mit dem vorhandenen F100-PW-220-Triebwerk von Pratt & Whitney oder mit dem F110-GE-100 von General Electric als Alternative zu konfigurieren. Ursprünglich sollte die F-16 einen gemeinsamen Triebwerksschacht haben, sodass jedes Flugzeug zwischen den beiden Triebwerken wechseln konnte. Diese Idee wurde verworfen, als sich herausstellte, dass das GE-Triebwerk eine Verbreiterung des Einlasses erforderte. Aufgrund der Änderung der Zelle wurden die Blöcke, beginnend mit Block 30, in zwei Teile geteilt: Die Blöcke 30, 40, 50 und 70 waren mit einem GE-Triebwerk ausgestattet, die Blöcke 32, 42, 52 und 72 mit einem P&W.

Neben der Vielfalt an Triebwerken erhielt die Block-30/32-Viper einen verbesserten Missionscomputer mit mehr Speicherplatz, einen AN/VLE-47-Gegenmaßnahmenpender und die Fähigkeit, AGM-45-Shrike- und AIM-120-AMRAAM-Raketen einzusetzen.

Die F-16 des Blocks 30/32 wurden 1986 und 1987 an die USAF-Demonstrationsstaffel Thunderbirds geliefert - diese Flugzeuge gehören heute zu den ältesten noch in Betrieb befindlichen F-16. Andere F-16 des Blocks 30/32 wurden an die US-Marine ausgeliefert, in F-16N umbenannt und als abgespeckte Aggressor-Flugzeuge in der Luftkampfausbildung der US-Marine eingesetzt.



F-16C (MSGT Michael Ammons, USAF)

Das Modell des Blocks 40/42, das gemeinhin als "Nachtfalte" bezeichnet wird, wurde im Dezember 1988 vorgestellt. Wie sein Spitzname schon andeutet, führte der "Nachtfalte" eine Reihe von Nachtangriffstechnologien ein, darunter die LANTIRN-Navigations- und -Zielgeräte sowie ein Radar zur Geländeverfolgung. Außerdem erhielt das Flugzeug ein verbessertes Feuerleitradar und RWR, ein holografisches HUD, das FLIR-Videos anzeigen kann, und einen verbesserten Missionscomputer. Auch das Äußere des Flugzeugs wurde überarbeitet: Der Rumpf wurde mit radarabsorbierenden Materialien behandelt, und die ikonische goldfarbene Kabinenhaube kam erstmals zum Einsatz. Trotz all dieser Verbesserungen war die USAF im Allgemeinen enttäuscht über das höhere Gewicht und die

geringere Leistung der Nachtfalken-Serie.

Im Januar 1991 begann die Operation Wüstensturm im Irak und damit der erste Kampfeinsatz der F-16 für die USAF. Am 27. Dezember 1992 erzielte LTC Gary North von der 33rd Tactical Fighter Squadron den ersten Kampfabschuss in einer F-16 der USAF, nachdem er eine syrische MiG-25 abgeschossen hatte, die Luftraumbeschränkungen verletzte. Die MiG-25 war auch das erste Flugzeug, das durch eine AIM-120 AMRAAM zerstört wurde.

Im Oktober 1991 kam die Block 50/52 auf den Markt, welche die Leistung und Manövrierfähigkeit der Viper wiederherstellte. Das Flugzeug erhielt ein höherwertiges Triebwerk (das F110-GE-129 oder das F100-PW-229) und damit einen um 20 % höheren Schub. Das Radar wurde erneut verbessert, ein integriertes Datenübertragungsmodem (IDM) kam hinzu, und das holografische HUD des Block-40 wurde durch das ursprüngliche HUD des Block-30 ersetzt. Einige Viper des Blocks 50 wurden mit dem fortschrittlichen HARM-Zielsystem (HTS) ausgestattet - diese SEAD-Flugzeuge wurden als F-16CJ und DJ bezeichnet.

Die F-16C wird ständig verbessert und aufgerüstet, um mit den technologischen Innovationen Schritt zu halten. Zwischen 2003 und 2010 wurden im Rahmen des Common Configuration Implementation Program (CCIP) der Air Force die Avionik und die Fähigkeiten der gesamten Flotte von Block-40 und Block-50 F-16C modernisiert und standardisiert. Das FCC wurde aufgerüstet, die MFD wurden durch neue Farbdisplays ersetzt, Unterstützung für JHMCS und Link 16 wurde hinzugefügt und das IFF wurde modernisiert. Die F-16CJ- und DJ-SEAD-Modelle, die im Rahmen dieses Programms modernisiert wurden, erhielten die Bezeichnung F-16CM oder DM.



F-16V (L-M)

Heute kauft die USAF zwar keine F-16 mehr, betreibt aber immer noch eine Flotte von über 1.000 F-16C und D im aktiven Dienst. F-16 haben seit der Operation "Wüstensturm" in praktisch allen US-Luftkampfeinsätzen gedient, und die F-16 sollen noch bis 2025 im Einsatz bleiben, wenn sie durch die F-35A Lightning II ersetzt werden.

Außer den USA haben sechszwanzig weitere Länder die F-16 gekauft oder geleast, und mit einer Ausnahme (Italien) setzen alle Länder die F-16 weiterhin als festen Bestandteil ihrer Luftstreitkräfte ein. Nach der Übernahme von General Dynamics arbeitet Lockheed-Martin weiter an der Verbesserung der F-16 für ausländische Kunden. Die Vereinigten

Arabischen Emirate haben die Entwicklung der Modelle F-16E und F (Block 60) finanziert, und viele andere Länder haben sich zum Kauf der kommenden F-16V (Block 70/72) verpflichtet. Das Modell V wird voraussichtlich ab 2023 an die Käufer ausgeliefert.

F-16C-ZULADUNGEN

20-mm-Bordgeschütz M61A1 Vulcan

Die F-16 ist mit einem 20-mm-Bordgeschütz ausgerüstet. Die M61 feuert 20-mm-Projektile vom Typ M50 mit einer Kadenz von 6.000 Schuss pro Minute. Sie ist sowohl gegen Boden- als auch Luftziele effektiv. Das Magazin fasst 510 Patronen.

In DCS können folgende Munitionstypen geladen werden:

HEI. Hochexplosive Brandmunition. HEI-Geschosse haben sowohl eine Spreng- als auch eine Brandwirkung, was sie gegen Personen und leichte Fahrzeuge wirksam macht.

HEI-T. Hochexplosive Brandmunition mit Leuchtspurmischung. In regelmäßigen Abständen sind statt HEI-Geschosse Leuchtspurgeschosse im Magazin. Die Leuchtspurmischung leuchtet beim Abfeuern hell auf, sodass der Pilot die ballistische Bahn der abgefeuerten Geschosse visuell erkennen kann.

AP. Panzerbrechende Munition. Panzerbrechende Geschosse werden aus angereichertem Uran hergestellt und können viele Panzerschichten durchdringen. Sie haben beim Aufprall keine Brand- oder Sprengwirkung und sind daher gegen Personen weniger wirksam.

TP. Übungsmunition. TP-Geschosse sind inaktive Geschosse, die nur einen kinetischen Effekt beim Aufschlag haben. Ein TP-Mix beinhaltet immer auch Leuchtspurmischung in bestimmten Abständen.

SAPHEI. Halbpanzerbrechende hochexplosive Brandmunition. Diese Geschosse haben sowohl eine Brand-/Sprengwirkung als auch eine panzerbrechende Wirkung. Die Geschosse sind so konstruiert, dass die Brand- und Sprengwirkung nach dem Durchdringen der Panzerung ausgelöst wird. SAPHEI-Geschosse sind gegen eine Vielzahl von Fahrzeugen wirksam, aber im Allgemeinen nicht gegen Personen.



Allspamme (CC-SA)

AIM-9 Sidewinder

Die AIM-9 Sidewinder ist eine Infrarot-gelenkte (wärmesuchende) Luft-Luft-Rakete mit kurzer Reichweite. Sie wurde erstmals 1956 in Dienst gestellt und hat sich seitdem zu einer der erfolgreichsten Raketen im Westen entwickelt. Ihre Langlebigkeit verdankt sie ihrer Vielseitigkeit und der kontinuierlichen Verbesserung über mehrere Generationen hinweg.

Die AIM-9 verwendet eine Anordnung von bis zu fünf abtastenden Infrarotsensoren, die durch eine interne Argonflasche gekühlt werden (Modelle L und M). Die Sidewinder hat eine maximale Geschwindigkeit von über Mach 2,5 und eine maximale Reichweite von etwa 10 bis 20 Meilen, je nach Variante. Die Mindestreichweite liegt bei etwa 3.000 Fuß.

Eine einzelne AIM-9 kann an jeder Außenlastaufhängung der F-16 mitgeführt werden.

AIM-9L Sidewinder. Das Modell "Lima" aus dem Jahr 1977 war die erste Sidewinder, die aus allen Winkeln (engl.: all-aspect) aufschalten konnte, d. h. das Ziel musste nicht mehr ein rückwärtiges Profil aufweisen. Die AIM-9L erzielte ihren ersten Abschuss, als sie eine libysche Su-22 traf, nachdem sie von einer F-14 Tomcat abgefeuert worden war, im berühmten Einsatz im Golf von Sidra im Jahr 1981.



David Monniaux (CC-BY-SA)

AIM-9M Sidewinder. Das Modell "Mike" von 1982 wurde an der Lenkungssteuerung verbessert. Die Anfälligkeit für Fackel-Gegenmaßnahmen wurde reduziert und die Hintergrundunterscheidung wurde verbessert, was zu einer größeren Chance auf eine Zielerfassung führte. Die Rauchsignatur des Motors wurde reduziert, wodurch die Rakete weniger wahrscheinlich entdeckt wird.

AIM-9X Sidewinder. Das Modell "X-ray" aus dem Jahr 2003 ist die neueste Iteration der Sidewinder. Die X-Ray verfügt über eine HOBS-Fähigkeit (engl.: High Off-Boresight) und die Möglichkeit, den Suchkopf mit dem JHMCS zu verbinden. Die Manövrierfähigkeit des Flugkörpers wurde durch die Fähigkeit zur Schubvektorisierung in allen Achsen verbessert. Diese Änderungen ermöglichen es dem Piloten, einfach den Kopf in fast jede Richtung zu richten und zu schießen, und die Rakete wird ihren Weg zum Ziel finden. Der Infrarotsensor wurde durch Focal-Plane-Arrays (FPAs) ersetzt und die Anfälligkeit für Gegenmaßnahmen wurde weiter reduziert. Ein elektronischer Zünder wurde hinzugefügt, um die Mindestreichweite zu verringern.

CAP-9M. Die Trainings-Variante der AIM-9M hat die gleiche Größe, das gleiche Gewicht und die gleiche Widerstandscharakteristik wie die AIM-9M, um ein effektives Training zu ermöglichen. Sie enthält auch einen integrierten Infrarotsensor und gibt dem Piloten akustische und visuelle Hinweise, hat aber keinen Motor und löst sich nicht vom Flugzeug.

AIM-120 AMRAAM

Die AIM-120 AMRAAM ist eine aktive radargesteuerte Luft-Luft-Rakete mittlerer Reichweite. Die AMRAAM wurde erstmals 1982 eingeführt und sollte die semiaktive radarsuchende AIM-7 Sparrow ersetzen, die zu dieser Zeit der BVR-Flugkörper mittlerer Reichweite im US-Bestand war.

Die AIM-120 nutzt sowohl die Befehlssteuerung als auch die Radarzielsuche, um ihr Ziel zu erreichen. Das integrierte Radar der AIM-120 hat eine vergleichsweise geringe Reichweite. Solange sich die Rakete nicht innerhalb dieser Reichweite befindet, wird sie durch Datenlink-Befehle geführt, die automatisch vom abfeuernden Flugzeug gesendet werden. Die AMRAAM hat eine maximale Geschwindigkeit von etwa Mach 4 und eine maximale Reichweite von 30 bis 40 Meilen.

AIM-120B AMRAAM. Diese Variante von 1994 ist die früheste Variante, die noch produziert wird.

AIM-120C AMRAAM. Die Variante von 1996 verbesserte die Zielerfassung, die Zielsuchfunktion und die Zündung.

AGM-88 HARM

Die AGM-88 (HARM) ist ein passiv radargesteuerter Luft-Boden-Flugkörper, der in der Rolle der Unterdrückung feindlicher Luftverteidigung (SEAD) eingesetzt wird. Die HARM verfügt über einen Radarempfänger und -prozessor, der Signale von gegnerischen Bodenradaren erkennt und identifiziert. Nach dem Abschuss kann die HARM das Ziel ansteuern, indem sie auf dessen spezifische Radaremissionen ausgerichtet wird. Sie verfügt außerdem über ein Trägheitsleitsystem, das die Lenkung ermöglicht, bevor das Radarsignal erkannt wird (oder wenn das Signal verloren geht).



SCDBob (CC-SA)



SSGT Scott Stewart (USAF)

Die AGM-88 hat eine Höchstgeschwindigkeit von Mach 1,84 und eine Einsatzreichweite von etwa 80 Seemeilen. Sie verwendet einen Laser-Näherungszünder zur Detonation.

AGM-88C. Diese Variante aus der Mitte der 1980er Jahre verfügt über eine vor Ort umprogrammierbare Software sowie eine verbesserte Lenkung und Zündung.

AGM-65 "Maverick"

Die AGM-65 Maverick ist ein Luft-Boden-Flugkörper mittlerer Reichweite, der für die Luftnahunterstützung entwickelt wurde. Die AGM-65-Familie umfasst eine Vielzahl von Varianten und Lenksystemen, darunter Infrarot-, elektrooptische und Laser-Lenkung.

Die AGM-65 hat eine maximale Reichweite von etwa 13 nautischen Meilen. Sie wurde erstmals 1972 ausgeliefert. Eine einzelne Maverick kann an einem LAU-117-Gestell montiert werden, oder bis zu 3 Stück an einem LAU-88-Gestell.



SSGT Glenn B. Lindsey (USAF)

AGM-65D Maverick. Das Modell D enthält einen bildgebenden Infrarotsensor und ein Leitsystem. Der Sensor kann Ziele bei Tag und Nacht, bei klarer Sicht oder bei eingeschränkter Sicht lokalisieren und verfolgen. Es enthält einen 126-Pfund-Sprengkopf mit Hohlladung.

AGM-65G Maverick. Das Modell G verfügt über dasselbe Leitsystem wie das Modell D, hat aber einen größeren 300-Pfund-Durchschlagsprengkopf und ist damit effektiver gegen gehärtete Ziele.

AGM-65H Maverick. Das Modell H verwendet einen digitalen CCD-Sensor und ist daher nur bei Tageslicht einsetzbar. Das Modell H ist in der Lage, eine Zwangskorrelation herzustellen, und benötigt keinen Zielschwerpunkt zur Verfolgung. Es enthält einen 126-Pfund-Sprengkopf mit Hohlladung.

AGM-65K Maverick. Das Modell K verfügt über dasselbe Leitsystem wie das Modell H, hat aber einen größeren 300-Pfund-Durchschlagsgefechtssprengkopf.

CBU-87 CEM

Die Kombinierte Effektmunition (engl. Abk.: CEM) CBU-87 ist eine un gelenkte Streubombe. Sie wurde erstmals 1986 entwickelt. Jede Bombe enthält einen SUU-65/B-Kanister und 202 Submunitionen. Die Submunition hat sowohl Splitter- als auch Brandwirkung und ist sowohl gegen Fahrzeuge als auch gegen Personen wirksam.

Nach der Auslösung beginnt die CBU-87 sich zu drehen. Sie fällt auf eine vorprogrammierte Höhe, in der sich der Kanister trennt und die Submunition verstreut wird.

Die CBU-87 kann direkt an einer der Luft-Boden-Aufhängepunkte mitgeführt werden, oder dreifach an einem TER-9A.



SRA Edward Braly (USAF)

CBU-97 SFW

Die CBU-97 Sensor Fuzed Weapon (SFW) ist eine ungelenkte Streubombe mit zieldifferenzierender Submunition. Jede Bombe enthält einen SUU-66/B-Kanister und 10 BLU-108-Submunitionen. Wenn sich die Bombe ihrer vorprogrammierten Abwurfhöhe nähert, öffnet sich der Kanister und alle 10 Submunitionen werden freigesetzt. Die Submunitionen lösen in vorprogrammierten Abständen Fallschirme aus, um die seitlichen Abstände zu vergrößern. Sobald die Submunition die Auslösehöhe erreicht hat, wird der Fallschirm abgetrennt, und ein Raketenmotor treibt die Submunition an und stoppt ihren Abstieg. Jede Submunition enthält vier "Skeets", die dann in vier verschiedene Richtungen freigesetzt werden.



Cindy Farmer (US)

Die Skeets haben an ihrem Boden Laser- und Infrarotsensoren. Beide Sensoren dienen dazu, die Anwesenheit eines Fahrzeugs zu erkennen. Wenn ein Fahrzeug entdeckt wird, detoniert das Skeet und feuert ein explosiv geformtes Projektil (EFP) nach unten auf das Fahrzeug. Das EFP trifft auf den Wärme ausstrahlenden Teil des Fahrzeugs (in der Regel den Motor) und durchdringt dessen Panzerung mit hoher Geschwindigkeit.

Die Skeets explodieren nicht, wenn kein Fahrzeug entdeckt wird, sondern zerstören sich selbst, bevor sie den Boden erreichen. Dies trägt dazu bei, die mit dem Einsatz von Streumunition verbundenen Kollateralschäden zu verringern.

Die CBU-97 kann direkt an einer der Luft-Boden-Aufhängepunkte mitgeführt werden, oder dreifach an einem TER-9A.

Paveway II - Lasergelenkte Bombe

Die Paveway II ist eine Serie von lasergelenkten Bomben, die auf konventionellen Allzweckbomben basieren. Der Lenksatz besteht aus einem Laserdetektor und -prozessor an der Vorderseite und einem Satz von Lenkflossen an der Rückseite. Die Bombe erkennt und verfolgt die von einem Ziel reflektierte Laserenergie. Die Lasermarkierung kann vom abwerfenden Flugzeug, einem anderen Flugzeug ("Buddy Lasing") oder von einer laserfähigen Bodeneinheit wie einem JTAC kommen.



SSGT Glenn B. Lindsey (USAF)

Die Paveway-II-Serie wurde in den frühen 1970er Jahren eingeführt, um die erste Generation der Paveway-Serie von lasergesteuerten Bomben zu ersetzen. Der Paveway II verbesserte die Zuverlässigkeit der Sensoren und fügte ausfahrbare Heckflossen hinzu, um die Gleitreichweite zu erhöhen. Die Paveway-II-Serie verwendet eine "Bang-Bang"-Steuerung (bei der die Flossen nur in beide Richtungen vollständig ausgelenkt werden können), was ihre maximale Reichweite begrenzt und sie zwingt, einem sinusförmigen Weg zum Ziel zu folgen.

Die Paveway-II-Serie kann an jedem Luft-Boden-Aufhängepunkt mitgeführt werden. Die GBU-12 kann als Paar an ein TER-9A gehangen werden.

GBU-12. Paveway-II-Bombe auf Basis der Mk. 82, einer konventionellen 500-Pfund-Bombe.

GBU-10. Paveway-II-Bombe auf Basis der Mk. 84, einer konventionellen 2.000-Pfund-Bombe.

Joint-Direct-Attack-Munition (JDAM)

JDAM ist ein Bausatz, der eine konventionelle Bombe der Serie Mk. 80 modifiziert und mit einer präzisen INS/GPS-Lenkung ausstattet. Der JDAM-Bausatz besteht aus einem GPS-Empfänger, integriertem INS und lenkbaren Flossen. JDAM-Bomben müssen die Zielkoordinaten vor dem Abwurf übermittelt bekommen und können nach dem Abwurf nicht manuell gesteuert oder neu ausgerichtet werden. Moderne JDAM-Bausätze haben eine Genauigkeit von etwa 25 Fuß (CEP).

Die Entwicklung der JDAM begann 1992 mit einem Vorschlag für eine präzisionsgelenkte Munition für ungünstige Wetterbedingungen. Der Vorschlag entstand als Reaktion auf die schlechte Leistung der lasergesteuerten Bomben während der Operation Wüstensturm. Die ersten JDAM-Bausätze wurden 1997 an das US-Militär geliefert, und der erste Einsatz erfolgte von einer B-2 aus während der Operation Allied Force.



SMSGT Edward E. Snyder (USAF)

GBU-38. JDAM-Lenkungssatz, installiert auf einer konventionellen 500-Pfund-Bombe Mk. 82.

GBU-31(V)1/B. JDAM-Lenkungssatz, installiert auf einer konventionellen 2000-Pfund-Bombe Mk. 84.

GBU-31(V)3/B. JDAM-Lenkungssatz, installiert an einer BLU-109, einer gehärteten Penetrationsbombe von 2.000 Pfund

Joint-Standoff-Waffe (JSOW) AGM-154A

JSOW ist eine präzisionsgelenkte Gleitbombe, die aufgrund ihrer einklappbaren Flügel über eine außergewöhnliche Gleitreichweite verfügt. Wie die JDAM kann die JSOW punktgenaue Ziele angreifen, für die zuvor GPS-Koordinaten festgelegt wurden. Die Präzision der JSOW wird durch Wettereinflüsse nicht beeinträchtigt, und die Bombe ist vollständig "Fire and Forget".

JSOW wurde im Januar 1999 in Dienst gestellt. Die Reichweite hängt von den Startparametern ab, insbesondere von der Höhe und der Geschwindigkeit des Flugzeugs beim Abwurf. Bei Abwürfen in großer Höhe kann die Bombe bis zu 70 nautische Meilen weit gleiten.



TSGT Cary Humphries, USAF

AGM-154A. Die JSOW-Basisversion hat einen Gefechtskopf mit 145 BLU-97/B-Submunitionen mit kombinierter Wirkung. Die Submunitionen sind mit denen der CBU-97 identisch. Die AGM-154A kann nicht mehr auf ein anderes Ziel gelenkt werden, nachdem sie ausgelöst wurde.

Wind-Corrected Munitions Dispensers (WCMD)

WCMD (ausgesprochen: "wick-mid") ist ein Bausatz für das Heck der Streubomben CBU-87 und CBU-97. Wenn diese mit dem WCMD ausgerüstet werden, werden diese zu präzisionsgelenkten Waffen. Der Bausatz enthält ein integriertes Trägheitsnavigationssystem (engl. Abk.: INS), welches vom GPS des abwerfenden Flugzeuges vorher initialisiert wird. Der WCMD-Bausatz kann außerdem mit Informationen zum Wind programmiert werden, um die Präzision noch weiter zu erhöhen. Somit sinkt die Kreisfehler-Wahrscheinlichkeit (engl. Abk.: CEP) auf 85 Fuß.

CBU-103. CBU-87 Combined Effects Munition (CEM) mit dem WCMD-Bausatz ausgerüstet.

CBU-105. CBU-97 Sensor-Fuzed Weapon (SFW) mit dem WCMD-Bausatz ausgerüstet.

Freifallbomben der Mark-80-Serie

Die Mk.-80-Serie von Allzweckbomben ist eine Serie von ungelenkten Bomben, die auf den Vietnamkrieg zurückgeht. Die Bomben gibt es in Nennengewichten von 500, 1.000 und 2.000 Pfund. Die Bomben sind sehr vielseitig und können sowohl mit Nasen- als auch mit Heckzündern sowie mit verschiedenen Lenkungsbausätzen ausgestattet werden.

Diese Allzweckbomben können an jeden Luft-Boden-Aufhängepunkt angebracht werden. Die Mk. 82 kann außerdem paarweise oder zu dritt mit einem TER-9A mitgeführt werden.

Mk. 82. Eine Allzweckbombe mit einem Nenngewicht von 500 Pfund.

Mk.82 Snakeye. Eine Mk. 82 mit fallverzögernden Bremsflächen, die nach dem Abwurf ausfahren. Sie reduziert die Fallgeschwindigkeit der Bombe nach dem Abwurf, sodass die Flugzeuge in niedrigeren Höhen ohne Risiko von Splitterschäden geradeaus weiterfliegen können.

Mk. 82 AIR. Eine Mk. 82 mit einem aufblasbaren, fallverzögernden Ballon. Der Ballute ist ein Ballon, der sich nach dem Abwurf ausdehnt und die gleiche Verzögerungsfunktion wie die Snakeye hat. Es ist eine neuere Technologie und ist effektiver als die Snakeye und macht die Bombe sicher für den Einsatz bei höheren Geschwindigkeiten als die Snakeye.

Mk. 84. Eine Allzweckbombe mit einem Nenngewicht von 2.000 Pfund.



SSGT Randy Mallard (USAF)

Ungelenkte Raketen

Der LAU-3 ist ein Raketenbehälter, der bis zu 19 Faltflossenraketen (FFARs) tragen kann. Er ist für die 70-mm-FFAR vom Typ Hydra ausgelegt, kann aber jede 70-mm-Rakete tragen. Die Hydra 70 ist eine vielseitige Rakete, die viele verschiedene Arten von Sprengstoffen und Zündern aufnehmen kann. Der LAU-3 kann auf jeden Luft-Boden-Aufhängepunkt geladen werden. In DCS können folgenden FFAR-Varianten geladen werden:

MK151 HE. Ein Hochexplosiv-Sprengkopf mit Zersplitterungseffekt, wirksam gegen Personen und leichte Fahrzeuge.

MK156 WP. Ein nicht tödlicher Gefechtskopf aus weißem Phosphor, der beim Aufprall einen Raucheffekt erzeugt. Wird zur Zielmarkierung aus der Luft verwendet.

MK5 HEAT. Ein hochexplosiver Panzerabwehrsprengkopf, der sowohl Splitterwirkung als auch panzerbrechende Wirkung hat und gegen Personen und die meisten Fahrzeuge eingesetzt werden kann.

MK61 WP. Ein Gefechtskopf aus weißem Phosphor, der für Übungszwecke bestimmt ist.

WTU-1/B WP. Ein Gefechtskopf aus weißem Phosphor, der für Übungszwecke bestimmt ist.



BrokenSphere (CC-BY-SA)

Treibstofftanks

Externe Treibstofftanks nehmen zusätzlichen Treibstoff auf, um die Reichweite und den Kampfradius der F-16 zu erhöhen. Wie die meisten Munitionsarten können auch die Treibstofftanks bei Bedarf abgeworfen werden. Die externen Tanks können bei der Luft-Luft-Betankung aufgetankt werden. Das Gewicht des Tanks hängt von der Menge des mitgeführten Treibstoffs ab.

370-Gallonen-Behälter. Dieser Behälter fügt circa 2.500 Pfund an Treibstoff zu. Er kann an den Aufhängepunkten 3 und 7 mitgeführt werden.

300-Gallonen-Behälter. Dieser Behälter fügt circa 2.000 Pfund an Treibstoff zu. Er kann nur am Aufhängepunkt 5 mitgeführt werden.



*SMSGT Edward E. Snyder
(USAF)*

LITENING-II-Zielbehälter

Der Zielbehälter AN/VAQ-28 LITENING II ist ein elektro-optischer TV- und Infrarot-Zielbehälter, der am rechten Kinn-Aufhängepunkt der F-16 montiert wird. Er enthält eine lenkbare Kamera mit einem großen Zoombereich, die sowohl bei Tageslicht als auch bei Nacht Ziele erkennen und mit einem Laser markieren kann.

Im Kapitel LITENING-II-Zielbehälter wird die Benutzung erklärt.

BDU-33

Die BDU-33 ist eine Übungsbombe, die das Gewicht und die ballistischen Eigenschaften der Mk. 82 simuliert. Beim Einschlag wird Rauch freigesetzt, sodass man den Einschlagpunkt sehen kann.

Die BDU-33 kann zu dritt an TER-9A mitgeführt werden.

TCTS-Behälter AN/VSQ-T50

Der AN/VSQ-T50 ist ein Behälter mit taktischen Kampftrainingsystemen (engl.: Abk.: TCTS). Er enthält eine Sensorplattform und einen Datenverbindungstransceiver, der es ermöglicht, Flugzeugtelemetrie in Echtzeit aufzuzeichnen und an Überwachungsstationen zu übertragen. TCTS-Behälter werden während Trainingsübungen zur Überwachung und Aufzeichnung von Flugzeugpositionen und vielen anderen Zwecken verwendet, einschließlich zur Analyse bei Nachbesprechungen.

Der TCTS-Behälter kann während des Fluges nicht gelöst werden. Er kann an jeder Außenflügelstation montiert werden.

Gepäckbehälter MXU-648

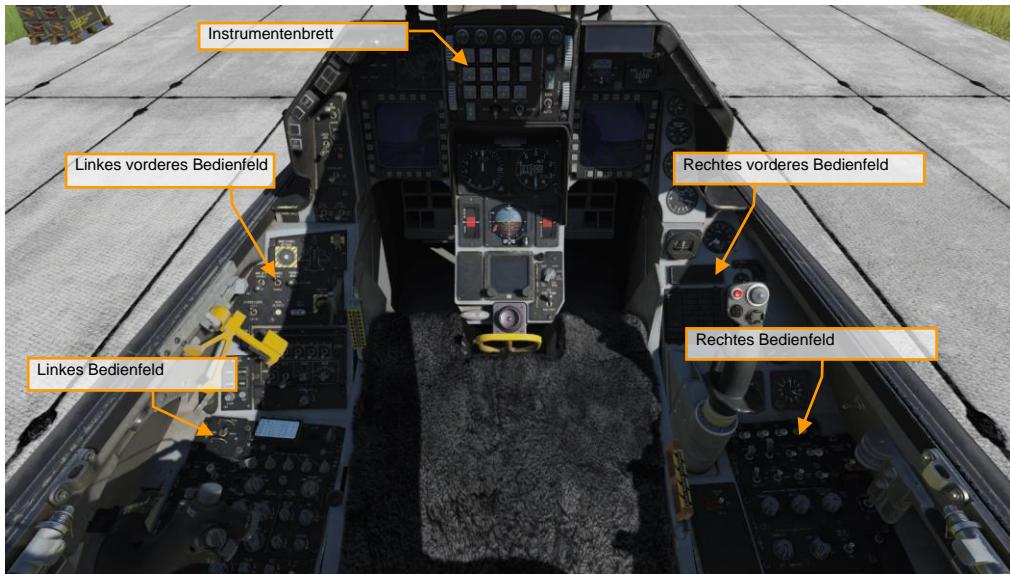
Der Gepäckbehälter wird zum Transport von Ausrüstung oder persönlichen Gegenständen des Piloten genutzt, wenn das Flugzeug verlegt wird. Der MXU-648 hat eine maximale Ladekapazität von 300 Pfund und ein Innenvolumen von ca. 135 Liter.

Der MXU-648 kann an jedem Luft-Boden-Aufhängepunkt mitgeführt werden.

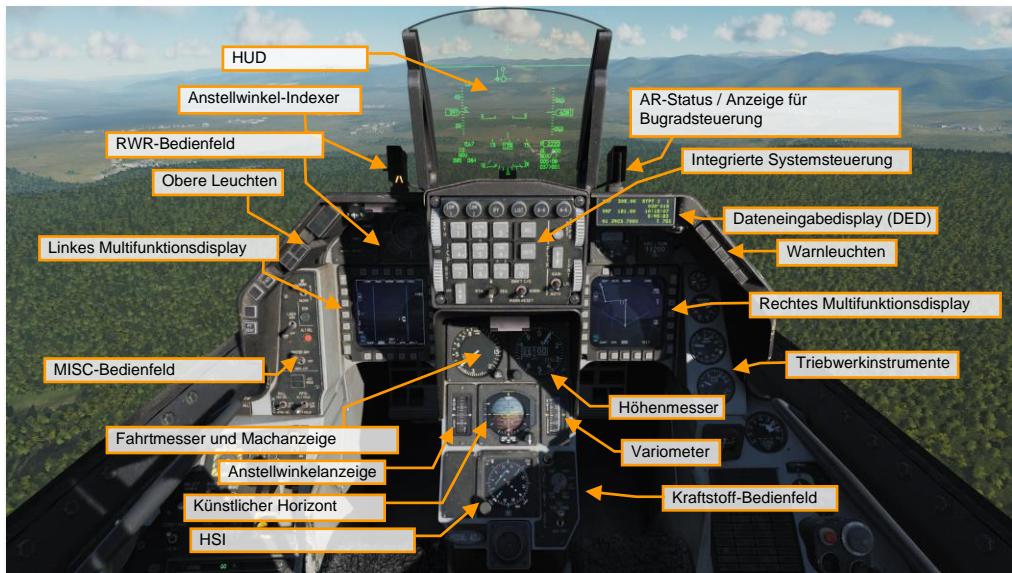
COCKPITÜBERSICHT

Einmal im Cockpit angekommen, ist es am besten, ein allgemeines Verständnis dafür zu haben, wo sich die verschiedenen Bedienelemente befinden. Um das Auffinden der Elemente zu erleichtern, haben wir das Cockpit in fünf Hauptbereiche unterteilt. Linkes Bedienfeld, linkes vorderes Bedienfeld, Instrumentenbrett, rechtes vorderes Bedienfeld und rechtes Bedienfeld.

Wir werden auf die einzelnen Bedienfelder später genauer eingehen.



Instrumentenbrett



Head Up Display (HUD)

Das HUD versorgt den Piloten mit Symbolen für die Navigations-, Angriffs-, Waffen-, Ziel und Landemodi. Auf ihm werden außerdem wichtige Daten zum Fliegen des Flugzeuges dargestellt, wie Höhe, Fluggeschwindigkeit, Nickwinkel und Richtung.

Anstellwinkel-Indexer

Der Anstellwinkel-Indexer besteht aus drei Leuchten. Wenn die obere Leuchte mit einem roten Pfeilsymbol aufleuchtet, liegt der Anstellwinkel über 14° und Sie ziehen mit einem energiezehrenden Anstellwinkel. Wenn der mittlere, grüne Kreis aufleuchtet, liegt Ihr Anstellwinkel zwischen 11 und 13 Grad und Sie sind mit optimalem Anstellwinkel passend zur Geschwindigkeit unterwegs; und wenn das untere Licht mit einem gelben Pfeilsymbol aufleuchtet, liegt Ihr Anstellwinkel unter 11° und Sie gewinnen Energie mit einem Anstellwinkel, der nicht optimal ist. Dies wird auf der Anstellwinkelanzeige auf dem Instrumentenbrett und der Anstellwinkel-Klammer auf dem HUD angezeigt, der nur bei ausgefahrenem Fahrwerk sichtbar ist.

Bei der Landung sollte ein AoA von 11 bis 13 Grad angestrebt werden. Die Leuchten sind immer in Betrieb, auch wenn das Fahrwerk nicht ausgefahren ist.

AR-Status / Anzeige für Bugradsteuerung

Die sich in der Mitte befindliche NWS-Leuchte geht an, wenn die Bugradsteuerung (engl. Abk.: NWS) eingeschaltet wird. Wenn eingeschaltet, kann man mit den Ruderpedalen das Bugrad lenken. Wenn eine Luft-Luft-Betankung (engl. Abk.: AR) durchgeführt wird, geht die obere blaue Leuchte an und signalisiert damit, dass der Tankstutzen offen und bereit ist. Die mittlere grüne Leuchte geht an, wenn der Tankausleger verriegelt ist.

Und die untere Trenn-Leuchte geht an, wenn eine Trennung zwischen Tankstützen und Tankausleger stattfindet.

Integrierte Systemsteuerung (engl.: ICP - Integrated Control Panel)

Das Bedienfeld für die Integrierte Systemsteuerung, engl. Abk.: ICP, befindet sich oberhalb des Instrumentenbretts und ist eines der Kernsysteme für Kommunikation, Navigation und IFF bzw. CNI in der Viper. Das ICP wird in einem eigenen Kapitel näher beschrieben.

Dateneingabedisplay (DED)

Das Dateneingabedisplay, engl. Abk. DED, bietet eine Anzeige für Kommunikation, Navigationshilfen und Identifikation, CNI genannt, und Informationen zum Waffeneinsatz. Das DED wird über das ICP gesteuert.

RWR-Anzeige

Die Anzeige des ALR-56M ist der Radarwarnempfänger in der Viper. Es ist ein flaches Display mit dem eigenen Flugzeug in der Mitte. Die Emittierer werden in 360 Grad ringsumher angezeigt. Links daneben befinden sich die Bedrohungswarnleuchten.

Obere Leuchten

IFF-Identifizierungsleuchte. Ein Druck auf den IFF-Identifizierungsknopf aktiviert eine IFF-Antwort auf die An- oder Abfrage einer Luftverkehrskontrolle.

Fehler-Bestätigungsleuchte. Wenn ein Fehler auf dem Fehler-Display (engl. Abk.: PFLD) angezeigt wird, kann dieser mit einem Druck auf den Fehler-Bestätigungsknopf gelöscht werden.

Hauptwarnleuchte. Die Hauptwarnleuchte geht immer dann an, wenn irgendeine der anderen Warnleuchten anspringt, um auf eine Fehlfunktion oder auf eine bestimmte Situation hinzuweisen. Durch einen Druck auf diese Leuchte wird die Fehleranzeige zurückgesetzt.

Linkes und rechtes Multifunktionsdisplay (MFD)

Das linke MFD besteht aus einem vollfarbigen CRT-Bildschirm mit 20 Wahl-tasten (OSB) rundherum, die in vier Gruppen von jeweils fünf eingeteilt sind. In den Ecken befinden sich Kippschalter für die Anzeige-Verstärkung, Symbolhelligkeit, Kontrast und Anzegehelligkeit.

MISC-Bedienfeld (Verschiedenes)

Autopilot-Schalter für Roll- und Nickwinkel. Der Pitch-Schalter kann auf ALT HOLD gestellt werden, damit die derzeitige Höhe gehalten wird. Die Stellung A/P OFF schaltet den Autopilot aus und die Stellung ATT HOLD stellt den Autopilot so ein, dass die derzeitige Einstellung des Nickwinkels gehalten wird. Der Roll-Schalter beinhaltet die Einstellung HDG SEL, damit das Flugzeug zu dem am HSI eingestellten Steuerkurs eindreht bzw. diesen hält. ATT HOLD behält die derzeitige Einstellung des Rollwinkels bei und STRG SEL teilt dem Autopiloten mit, dass dieser zu dem auf dem DED gewählten Steuerpunkt steuert. Beide Schalter können gemeinsam verwendet werden.

ADV-Modus-Schalter. Der Schalter ist für das Geländefolgeradar und wird in der Block 50 Viper nicht genutzt.

Waffenauptschalter. Der Waffenauptschalter hat drei Stellungen. In der OFF-Stellung (aus) wird ein Auslösen der Waffen verhindert, mit Ausnahme eines Notabwurfes. In der Stellung ARM (scharf) und SIMULATE arbeiten das Radar und das Beladungsmanagementsystem (SMS) normal, aber auf SIMULATE können keine Waffen ausgelöst werden. Der SIM-Modus wird normalerweise fürs Training genutzt, da dann alle Symbole angezeigt werden, die zum Zielen und Auslösen benötigt werden, außer dass die Waffen nicht ausgelöst werden. Auch hier die Ausnahme der Notabwurf.

Alternativer Waffenauslöseknopf. Dieser Knopf kann zum Auslösen der Waffen verwendet werden, wenn der Knopf am Steuerknüppel nicht mehr funktioniert.

Laser-Hauptschalter. Wenn ein Zielbehälter mitgeführt wird, dient dieser Schalter als Hauptschalter für den Laser.

ECM-Leuchte. Wenn ECM sendet, geht diese Leuchte an.

RF-Schalter. Der Funkfrequenz-Schalter (engl. Abk.: RF) hat drei Stellungen und erlaubt die Steuerung von Emissionen, die das Flugzeug ausstrahlt. Auf "Silent" gestellt, werden alle elektronischen Signale vom Flugzeug deaktiviert, inklusive Radar, Radarhöhenmesser, Datenlink, TACAN-Übertragungen und ECM. Auf "Quiet" finden Emissionen vom Radar, TACAN und dem Datenlink statt, aber alle anderen Strahlungsquellen werden unterbunden.

Warnleuchten

Triebwerk-Warnleuchte (Engine) und Triebwerksbrand-Warnleuchte (Engine Fire). Oben rechts befinden sich eine Reihe von geteilten Notfall-Leuchten, die oft sofortiges Handeln erfordern, wenn diese an gehen. Die Triebwerk-Warnleuchte (Engine) leuchtet auf, wenn die Signalgeber für Drehzahl und FTIT eine Übertemperatur, einen Flameout oder eine Stagnation erkannt haben. Dies meint eine Drehzahl (engl. Abk.: RPM) von weniger als 60 Prozent oder ein FTIT von 1000 Celsius oder mehr. Wird ein Feuer im Triebwerk erkannt, geht die Triebwerksbrand-Warnleuchte (Engine Fire) an.

Hydraulik- und Öldruck-Warnleuchte. Diese Leuchte geht an, wenn der Öldruck für mehr als 30 Sekunden unter 10 psi fällt, oder das A- oder B-Hydrauliksystem unter 1000 psi fällt.

FLCS- und DBU-Warnleuchte. FLCS leuchtet auf, wenn eine Fehlfunktion in den FLCS-Prozessoren, in der Stromversorgung, in den Steuerkommandos oder Sensoren, beim AoA oder bei den Flugdateneingängen erkannt wird. Es leuchtet auch auf, wenn die Vorflügelklappen verriegelt sind oder der BIT fehlschlägt. DBU fängt an zu leuchten, wenn das digitale Backup des FLCS einspringt.

Warnleuchte für Start- und Landekonfiguration. Die Leuchte geht immer dann an, sollte das Fahrwerk nicht ausgefahren sein, wenn das Flugzeug unterhalb von 10.000 Fuß fliegt, die Fluggeschwindigkeit weniger als 190 Knoten beträgt und die Sinkrate größer als 250 Fuß pro Minute ist. Es ertönt gleichzeitig das Warnsignal für das Fahrwerk.

Warnleuchte für Cockpithaube und niedrigen Sauerstoffvorrat. Das Cockpithauben-Licht geht an, wenn die Haube nicht unten und verriegelt ist. Oxygen Low leuchtet auf, wenn das Sauerstoffsystem unter 5 PSI fällt oder der BIT fehlschlägt.

Triebwerkinstrumente

Öldruckanzeige. Das Triebwerk ist mit einem in sich geschlossenen Ölsystem zur Schmierung des Triebwerks und des Getriebes ausgestattet. Die Anzeige geht von 0 bis 100 PSI. Der normale Druck im Leerlauf liegt bei ungefähr 15 PSI am Boden und 60 PSI bei Vollschub und darüber.

Anzeige für Triebwerkdüse. Die Triebwerkdüse ist variabel und besteht aus zwei Teilen, die veränderliche Düse, die sich frei öffnet und schließt, in Verbindung mit dem gleichbleibenden Teil nach innen. Die veränderliche Düse

öffnet und schließt durch vier hydraulisch angetriebene Stellmotoren. Die Öffnung wird in Prozent auf diesem Instrument angezeigt.

Triebwerksdrehzahlanzeige. Es wird die Drehzahl (engl. Abk.: RPM) angezeigt, die vom Triebwerkgenerator kommt. Die Anzeige ist in Prozent von 1 bis 110.

FTIT-Anzeige. Die Turbinen-Einlasstemperatur, oder FTIT, zeigt die durchschnittliche Temperatur in Grad Celsius an, die von 200 bis 1200 Grad reichen kann, in Schritten von 100.

Fahrtmesser und Machanzeige

Die Fahrtmesser- und Machanzeige wird pneumatisch vom Pitot-System angetrieben. Die Fluggeschwindigkeit (Fahrt) wird außen mit Markierungen zwischen 80 und 850 Knoten angezeigt. Die Machzahl kann in einem Fenster oben im Instrument zwischen 0,5 und 2,2 abgelesen werden. Das rote Dreieck markiert die Fluggeschwindigkeit, die niemals überschritten werden darf (engl. Abk.: NVE).

Höhenmesser

Der Höhenmesser wird elektropneumatisch angetrieben und zeigt Höhen zwischen minus 1.000 und plus 80.000 Fuß an. Der primäre Modus ist elektrisch, der sekundäre ist pneumatisch. Im Sekundärmodus erscheint PNEU auf der Anzeige, um auf den pneumatischen Betrieb hinzuweisen.

Der Drehknopf erlaubt eine Einstellung des gewünschten Bezugsdruckes, wie in dem kleinen Fenster zu sehen ist.

Anstellwinkelanzeige

Die Anstellwinkelanzeige gleicht dem des Anstellwinkel-Indexers (neben dem HUD), zeigt aber einen Bereich von -5° and +32° an. Die Skala hat die gleichen Farben wie der Anstellwinkel-Indexer neben dem HUD. Die Linie in der Mitte repräsentiert den derzeitigen AoA in Relation zur Mitte der Skala.

Künstlicher Horizont

Der Künstliche Horizont (engl. Abk.: ADI) zeigt die Nick-, Roll- und Gierbewegungen, die es vom Trägheitsnavigationssystem bekommt. Es gibt auch eine Anzeige für die Kurvenrate.

Der Nickwinkel-Knopf kann zur Einstellung des künstlichen Horizonts in Relation zum Flugzeugsymbol genutzt werden.

Wenn ILS eingeschaltet ist, zeigt das ADI auch Localizer- und Gleitpfadzeiger mit zugehörigen OFF-Fähnchen.

Variometer

Das Variometer (engl. Abk. VVI) zeigt die Sink- oder Steigrate auf einer Anzeige, die in beide Richtungen bis 6.000 Fuß pro Minute reicht.

HSI

Das HSI hat in der Mitte ein Flugzeugsymbol, außen herum einen Kompass. Der Kompass wird vom Trägheitsnavigationssystem (engl. Abk.: INS) angetrieben, sodass magnetisch Nord immer an der festen Linie abgelesen werden kann.

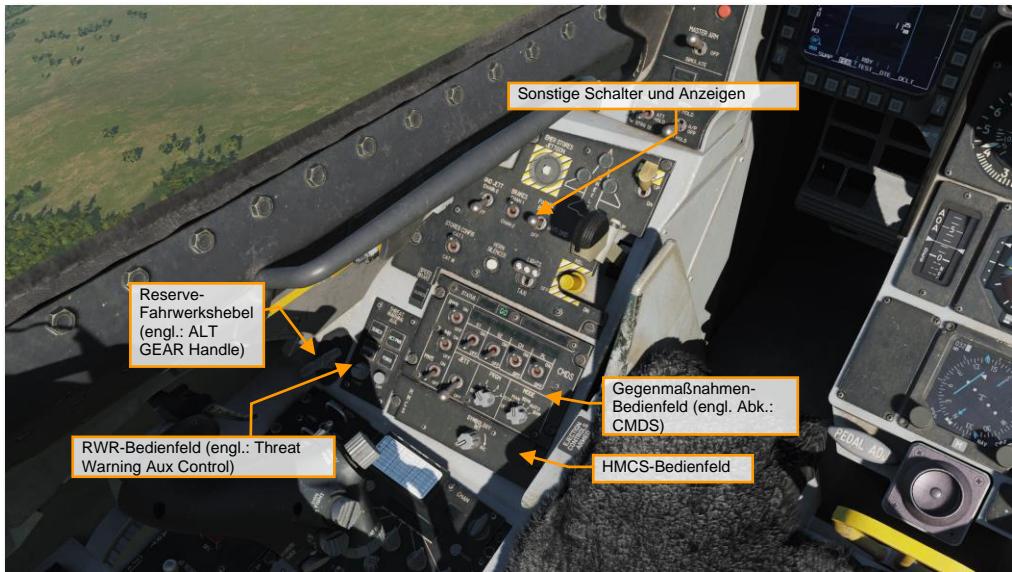
Der Knopf mit HDG erlaubt das Einstellen der Richtungsanzeigen. Der Knopf mit CRS erlaubt die Einstellung des Kurses.

Bedienfeld Treibstoffvorratsanzeige

Dieses Bedienfeld erlaubt die Einstellung, welche Information zum Treibstoffvorrat auf der Treibstoffanzeige zu sehen ist.

- Auf "Test" sollten beide Zeiger 2.000 Pfund anzeigen und 6.000 Pfund insgesamt. Beide Leuchten für wenig Treibstoff (engl.: Fuel Low) sollten an gehen.
- Auf "NORM" zeigt der mit AL beschriftete Zeiger den verbleibenden Treibstoff im linken, hinteren Tank und dem A-1-Rumpftank an. Der mit FR beschriftete Zeiger zeigt den verbleibenden Treibstoff im vorderen, rechten Tank und den Rumpftanks F-1 und F-2 an.
- Auf "RSVR" gestellt, lässt die Zeiger AF und FR den Treibstoff in den hinteren und vorderen Tanks anzeigen.
- Auf "INT WING" gestellt, lässt die Zeiger AF und FR den Treibstoff in den linken und rechten internen Tanks anzeigen.
- Auf "EXT WING" gestellt, lässt die Zeiger AF und FR den Treibstoff in den an den Tragflächen angebrachten Treibstoffbehältern anzeigen.
- Auf "EXT CTR" gestellt, lässt die Zeiger AF und FR den Treibstoff in den am Rumpf angebrachten Treibstoffbehälter anzeigen.
- Der Schalter External Fuel Transfer erlaubt den Treibstofftransfer von den externen Tanks. NORM transferiert vom Rumpftank in die Flügel tanks. WING FIRST transferiert von den Flügel tanks in den externen Rumpftank.

Linkes vorderes Bedienfeld



Sonstige Schalter und Anzeigen

Knopf für Notabwurf (engl.: EMER STORES JETTISON Button). Mit diesem Knopf können die Außentanks, Aufhängungen und Freifallbomben notabgeworfen werden.

Fahrwerksleuchten (engl.: WHEELS Down Lights). Sie zeigen den Status des Hauptfahrwerks und des Bugfahrwerks an. Leuchten sie grün, ist das Fahrwerk ausgefahren und verriegelt. Befindet sich das Fahrwerk gerade in einer Ausfahr- oder Einfahrbewegung, leuchtet der Fahrwerkshebel rot. Ist das Fahrwerk verriegelt, geht das rote Licht aus.

Fanghaken-Schalter (engl.: HOOK Switch). Mit diesem Schalter kann ein Fanghaken für Notfälle ausgefahren werden. Über eine spezielle Ausrüstung am Flugplatz kann das Flugzeug dann gestoppt werden. Sobald der Fanghaken ausgefahren wurde, kann er nicht wieder vom Cockpit aus eingefahren werden.

ANTI-Rutsch-Schalter (engl.: ANTI-SKID Switch). Dieser Schalter kann für das Anti-Rutsch-System oder für das Parkbrems-System genutzt werden.

Lande- und Rollleuchtenschalter (engl.: Landing / Taxi Lights Switch). Dieser Schalter aktiviert die kombinierten Lande- und Rollleuchten.

DN-LOCK-REL-Knopf. Der Down-Lock-Override-Knopf entriegelt mechanisch den federbelasteten Fahrwerkshebel. Es übersteuert alle elektrischen Steuersignale für das Fahrwerk.

Fahrwerkshebel (engl.: LG Handle). Das Bewegen des Hebels setzt elektrische Schalter in Gang, die dafür sorgen, dass das Fahrwerk ein- bzw. ausgefahren wird. Eine Leuchte im Hebel geht an, wenn sich Fahrwerk und Fahrwerksklappen bewegen oder die Verriegelung fehlgeschlagen ist. Ein Warnlicht geht ebenfalls an, wenn nicht alle Fahrwerksbeine ausgefahren und verriegelt sind, die Fluggeschwindigkeit unter 190 Knoten ist, die Höhe weniger als 10.000 Fuß beträgt und die Sinkrate größer als 250 Fuß pro Minute ist.

Luftbremsen-Positionsanzeige (engl.: SPEED BRAKE Position Indicator). Die Anzeige für die Luftbremsen hat drei mögliche Zustände: geschlossen, geöffnet und keine Energie. Wenn geschlossen, wird "Closed" angezeigt. Wenn geöffnet, wird eine Reihe von 9 Punkten angezeigt, je nach Öffnungszustand. Wenn die Luftbremsen keine Energie haben, werden Strichlinien angezeigt.

Schalter für Beladungskonfiguration (engl.: STORES-CONFIG Switch). Dieser Schalter hat Stellungen für CAT I und CAT III. Generell korrespondiert CAT 1 zu einer Luft-Luft-Beladung und CAT III zu einer schwereren Luft-Boden-Beladung oder einer Menge Treibstoff in externen Behältern. Wird der Schalter auf CAT III gestellt, limitiert das FLCS den Anstellwinkel und die Rollrate für bessere Stabilität.

HORN-SILENCER-Knopf. Über diesen Knopf kann die Tröte für das Fahrwerk ausgeschaltet werden, die an geht, wenn das Flugzeug unter 190 Knoten, unterhalb von 10.000 Fuß, mit ausgefahrenen Hinterkantenklappen fliegt, und das Fahrwerk nicht ausgefahren und verriegelt ist. Dies ist ein generelles Warnsignal, wenn das Fahrwerk ausgefahren werden sollte. Es kann außerdem sein, dass der Pilot das Signal im Luftkampf hört, wenn das Flugzeug sehr langsam fliegt und unterhalb von 10.000 Fuß MSL.

Schalter für Aktivierung Notabwurf am Boden (engl.: GND JETT ENABLE Switch). Die OFF-Stellung (aus) verhindert, dass ein Notabwurf, ein selektiver Abwurf und das normale Auslösen von Waffen mit ausgefahrenem Fahrwerk und Gewicht auf den Rädern durchgeführt werden. Die Stellung ENABLE (eingeschaltet) ermöglicht alle Bedingungen für ein Scharfschalten und Abwerfen, egal ob Gewicht auf den Rädern herrscht. Diese Stellung wird zu Wartungszwecken genutzt.

Schalter für Bremsstromkreis (engl.: BRAKES Channel Switch). Die Radbremsen können entweder über den elektrischen Stromkreis 1 oder 2 angesteuert werden, welcher wiederum dann hydraulische Zylinder in Betrieb setzt. Normalerweise bleibt der Schalter auf Leitung 1.

Gegenmaßnahmen-Bedienfeld (engl. Abk.: CMDS)

Hier befinden sich Steuerung und Anzeigen für die Gegenmaßnahmen. Modi und Programme für das Ausstoßen von Düppeln und Fackeln sowie die Nutzung eines Störgeräts können von hier ausgewählt und mittels HOTAS aktiviert werden.

RWR-Bedienfeld (engl.: Threat Warning Aux Control)

Steuerelemente für das RWR befinden sich hier.

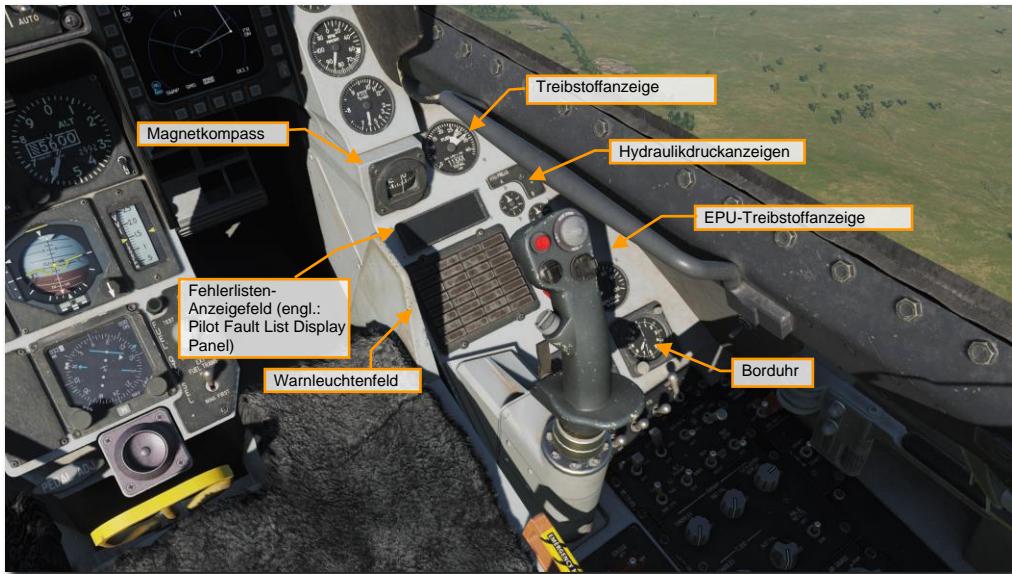
Reserve-Fahrwerkshebel (engl.: ALT GEAR Handle)

Über den Reserve-Fahrwerkshebel kann das Fahrwerk bei einem Hydraulikfehler ausgefahren werden. Und/oder wenn es nicht möglich ist, das Fahrwerk über den normalen Hebel auszufahren.

HMCS-Bedienfeld

Darüber können die Anzeigen für Flug und Waffen auf dem Helmvisier eingeschaltet werden. Durch Drehen am Drehknopf kann die Anzeige ein- und ausgeschaltet sowie die Helligkeit geregelt werden.

Rechtes vorderes Bedienfeld



Magnetkompass

Der Magnetkompass ist eine in sich geschlossene Anzeige für die Richtung des Flugzeuges in Relation zu magnetisch Nord.

Treibstoffanzeige

Auf der Treibstoffanzeige kann der gesamte Treibstoffvorrat auf der Zahlentrommel abgelesen werden. Die zwei Zeiger zeigen den Treibstoff hinten links und vorne rechts an. Sollten die zwei Zeiger zueinander zu weit abweichen, weist dies auf ein Ungleichgewicht hin und ein rotes Zeichen ist auf dem Zeiger zu sehen. In einem solchen Fall kann der Engine-Feed-Schalter auf dem Treibstoffbedienfeld genutzt werden, um das Ungleichgewicht zu korrigieren.

Hydraulikdruckanzeigen für System A und B

Der hydraulische Druck in den Systemen A und B wird auf zwei Anzeigen dargestellt. Normalbetrieb ist zwischen 2.850 und 3.250 PSI.

Fehlerlisten-Anzeige (engl.: Pilot Fault List Display Panel)

Auf der Fehlerlisten-Anzeige (engl. Abk.: PFLD) werden alle vom FLCs erkannten Fehler angezeigt. Zwei Arten von PFLDs werden dargestellt: Hinweis- und Warnlevel. Hinweise sind mit dem FLCs verbunden und haben eine Klammer darum. Warnungen gehören zu anderen Elementen wie FLCs, Triebwerk und Avionik-Systeme. Wenn

eine Sache auf den PFLD angezeigt wird, geht auch die dazugehörige Warnleuchte an. Zusätzlich evtl. auch noch die Hauptwarnleuchte. Um einen Fehler auf dem PFLD zu bestätigen, muss der Bestätigungsknopf (engl.: Acknowledge Button) gedrückt werden.

Warnleuchtenfeld

Das Warnleuchtenfeld besteht aus mehreren Leuchten, die auf mögliche Fehler oder Defekte hinweisen.

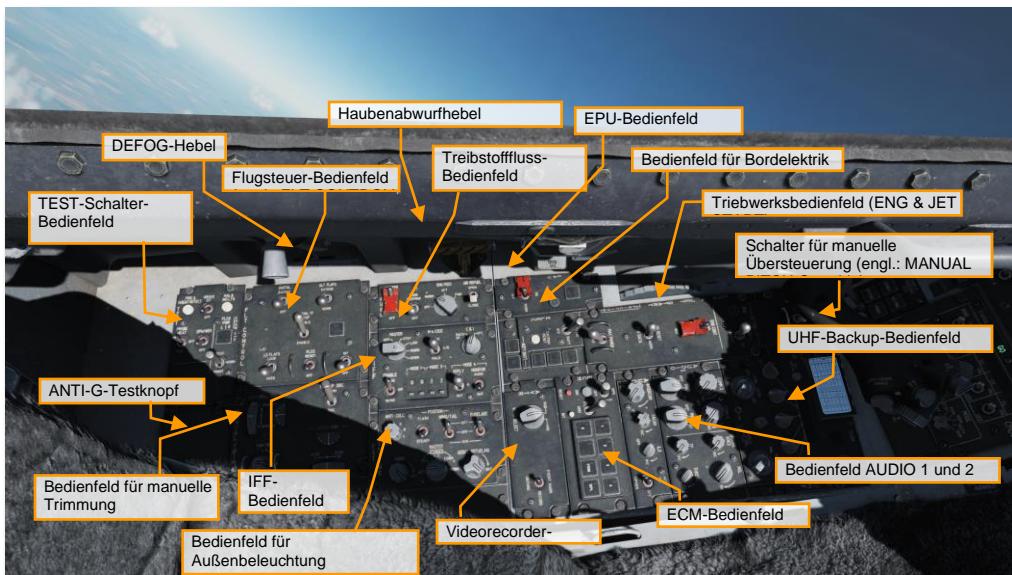
EPU-Treibstoffanzeige

Auf der EPU-Treibstoffanzeige kann der verbleibende Vorrat an Hydrazin in Prozent abgelesen werden. Bei 100 % kann die EPU für circa 10 - 15 Minuten laufen.

Borduhr

Die Borduhr zeigt 8 Tage und muss händisch aufgezogen werden. Außerdem verfügt sie über einen 60-Minuten-Timer.

Linkes Bedienfeld



Test-Schalter-Bedienfeld

Dieses Bedienfeld enthält die folgenden Steuerungselemente und Anzeigen:

- Ein Knopf zum Testen der Feuer- und Überhitzungserkennung. Dieser löst dann auch die Überhitzungs- und Triebwerk-Feuer-Leuchte aus. Damit wird dann auch die Hauptwarnleuchte getriggert.
- Der Testschalter für die Pitotrohr-Beheizung erlaubt die Beheizung, wenn er in der ON-Stellung (ein) ist. Auf Test gestellt, fängt die Probe-Heat-Leuchte an zu blinken nach einem erfolgreichen Test.
- Der Test-Schalter für das OBOGS löst die Low-Oxygen-Leuchte aus.
- Mittels EPU-Test-Schalter kann das Notstromaggregat nach dem Triebwerkstart getestet werden.
- Mit dem Test-Knopf für die Leuchten können die Warnleuchten und die Sprachnachrichten getestet werden.
- Mit dem Testschalter für das Flugsteuerungssystem (engl. Abk.: FLCS), ausgesprochen "Flickiss", können die Leuchten für die vier redundanten Flugsteuerungskanäle A, B, C und D getestet werden. Darunter befindet sich ein weiterer Schalter, mit dem die Stromversorgung des FLCS getestet werden kann, wenn die Stromversorgung zuerst auf Batterie gestellt wurde.

Flugsteuerungs-Bedienfeld (engl. Abk.: FLT CONTROL)

Dieses Bedienfeld ermöglicht eine manuelle Einstellung der Flugsteuerungssysteme. Normalerweise muss keines der Bedienelemente genutzt werden, da das Flugsteuerungssystem der F-16 hochautomatisiert ist.

- Der DBU-Schalter für das digitale Backup wählt die Backup-Software für das FLCS. Wenn eingeschaltet, ist das DBU-Warnlicht und eine Warnung auf dem HUD zu sehen.
- Der Alt-Flap-Schalter erlaubt einen manuellen Einsatz der Hinterkantenklappen. Er wird genutzt, wenn z. B. ein Fehler bei den Klappen vorliegt mit einer asynchronen Stellung derer.
- Der Schalter für die manuelle Geländefolgerung (engl. Abk.: TF) ist für das Geländefolgeradar. Er wird in der Block 50 Viper nicht genutzt.
- Die manuelle oder automatische Steuerung der Vorderkantenklappen ist mit dem LE-Flaps-Schalter möglich. Dieser erlaubt die automatische Steuerung oder die Festsetzung auf eine Stellung. Die manuelle Einstellung ist evtl. notwendig, wenn eine Klappe festsetzt, man aber beide Klappen in derselben Stellung benötigt.
- Der FLCS-Reset-Schalter erlaubt ein Rücksetzen der FLCS-Warnleuchten und gleichzeitig die Servos und elektrische FLCS-Systemfehler.
- Mit dem FLCS-BIT-Schalter kann am Boden stehend ein BIT aktiviert werden. Der BIT testet die ordnungsgemäße Bewegung der Steuerflächen und einiges, was beim Kaltstart gemacht wird. Der Schalter wird magnetisch in der BIT-Stellung gehalten, während der BIT läuft. Das dauert circa 45 Sekunden. Während der Test läuft, leuchtet die BIT-Leuchte grün. Sobald die Tests abgeschlossen sind, springt der Schalter zurück und die Leuchte geht aus. Falls es irgendwo ein Problem gibt, leuchtet ein rotes Licht auf und der BIT-Fehler wird auf der Fehlerlisten-Anzeige für den Pilot (engl. Abk.: PFLD) angezeigt.

Bedienfeld für manuelle Trimmung

Unter normalen Bedingungen muss dieses Bedienfeld nicht genutzt werden, da der F-16 einen tollen Job bei der automatischen Trimmung macht. Allerdings kann der Nick- und Roll-Winkel mittels Trimmschalter am Steuerknüppel getrimmt werden.

- In der oberen, linken Ecke des Bedienfeldes befindet sich ein Trimmrad und eine Anzeige für den Roll-Winkel.
- In der unteren, rechten Ecke befindet sich eine Trimmrad und eine Anzeige für den Nick-Winkel.
- In der unteren, linken Ecke befindet sich ein Stellrad für den Gier-Winkel, aber ohne Anzeige.
- Der Schalter "Trim Autopilot Disconnect" erlaubt eine Deaktivierung der Trimmung über den Steuerknüppel und des Autopilot-Modus, falls der Trimmrad nicht richtig funktioniert.

Treibstofffluss-Bedienfeld

Das Treibstofffluss-Bedienfeld enthält Steuerungselemente für das Treibstoffmanagement.

- Auf der ganz linken Seite befindet sich der Haupttreibstoffschalter, welcher durch eine Abdeckung geschützt ist. Er öffnet oder schließt das Haupt-Treibstoffventil. Die Abdeckung hält den Schalter normalerweise in der ON-Stellung, damit er nicht versehentlich ausgeschaltet wird.
- Daneben befindet sich der Tank-Inerting-Schalter, über den das Schutzgas Halon in die Treibstofftanks gepumpt werden kann, damit der interne Druck reduziert wird. Damit wird die Gefahr eines Feuers in einer Notsituation reduziert, z. B. bei einem Kampfschaden.
- Rechts davon befindet sich der Engine-Feed-Knopf, über den die Treibstoffpumpen aktiviert oder deaktiviert werden können und der Schwerpunkt der Treibstoffladung wiederhergestellt werden kann.
- Über den Treibstofffluss-Regler kann ein automatischer oder manueller Treibstoffausgleich eingestellt werden. Ein Ungleichgewicht kann auf der Treibstoffanzeige abgelesen werden, wenn es eine Abweichung zwischen den zwei Zeigern gibt. Die Aft- und Forward-Einstellung erlaubt eine selektive Steuerung der Pumpen, für die Treibstofftanks, wo eine Befüllung untereinander (engl.: Cross Feed) möglich ist. Dies erlaubt auch eine manuelle Verlagerung des Schwerpunktes. Die Norm-Stellung erlaubt dem Treibstoffsystem eine automatische Herstellung des Gleichgewichtes. Die Off-Stellung schaltet diese Pumpen aus.
- Auf der rechten Seite des Bedienfeldes befindet sich der Luftbetankungsschalter, über den die Tankklappe, oben am Rumpf; hinter dem Cockpit, für eine Luft-Luft-Betankung geöffnet oder geschlossen werden kann. Es wird damit dann auch die Flugsteuerung für die die Bedingungen beim Abheben und Landen eingestellt.

IFF-Bedienfeld

Das IFF-Bedienfeld bietet eine Backup-Steuerung von wesentlichen CNI-Funktionen und einige primäre Funktionen von IFF.

Bedienfeld für Außenbeleuchtung

Über dieses Bedienfeld kann die gesamte externe Beleuchtung des Flugzeuges gesteuert werden.

- Der Anti-Kollisions-Knopf hat eine OFF-Stellung und sieben Optionen, die für die Anti-Kollisions-Leuchten gelten, wenn diese blinken: 1 bis 4 und A bis C. Diese variieren im Blinkverhalten.
- Der Schalter für Blink- und Dauerlicht schaltet zwischen verschiedene Modi.
- Die Schalter für Wing/Tail und Fuselage haben drei Stellungen, die auf bright (hell), OFF (aus) oder dimmed (abgedunkelt) gestellt werden können.

- In der linken, unteren Ecke des Bedienfeldes befindet sich der Knopf für die Formationsleuchten.
- Rechts davon ist der Master-Covert-Dreheschalter, der Stellungen für die externe Beleuchtung inkl. verdeckten Blitzlichtern für Nachtsichtgeräte bietet.
- Und zum Schluss gibt es noch einen Schalter für die Leuchte der Luftbetankungsklappe. Über diesen Schalter kann die Leuchtstärke geregelt werden, sodass der Operator im Tankflugzeug die Tanköffnung der F-16 bei Nacht erkennen kann.

EPU-Bedienfeld

Die EPU ist eines mit Hydrazin angetriebenes, in sich geschlossenes Notaggregat, welches für 10 bis 15 Minuten für Hydraulikdruck und Strom sorgen kann. Es wird genutzt, wenn das Triebwerk ausfällt. Die EPU versorgt dann die Systeme mit Hydraulikdruck und Strom.

- Unten auf diesem Bedienfeld befindet sich der gesicherte EPU-Schalter. Auf der Stellung NORM wird die EPU normal betrieben und springt ein, wenn es die Bedingungen erfordern, wie z. B. bei Verlust der Hydrauliksysteme und/oder Verlust der beiden Generatoren MAIN/STBY. Auf ON gestellt ist die EPU sofort in Betrieb. Wenn die EPU läuft und innerhalb der Parameter arbeitet, geht die Leuchte EPU Run an.
- Die Leuchte AIR geht an, wenn die EPU mittels Luft angetrieben wird. Bei der Nutzung von Hydrazin leuchtet HYDRAZINE auf.

Bedienfeld für Bordelektrik (engl. Abk.: ELEC)

Auf diesem Bedienfeld kann die Stromversorgung des Flugzeuges gewählt werden.

- Mit dem Hauptschalter kann die Stromversorgung von extern oder vom Hauptgenerator gewählt werden; Battery verbindet mit dem Batterie-Stromkreis; Off schaltet die Stromversorgung aus. Wenn das Flugzeug kaltgestartet wird, wird dieser Schalter zuerst auf "Battery" gestellt, damit die Tests mit Batteriestrom durchgeführt werden können. Danach wird der Schalter für den Triebwerkstart auf Main Power gestellt.
- Unter dem Schalter ist der Knopf für das Zurücksetzen der Warnmeldungen für das elektrische System. Damit können auch die Haupt- und Standby-Generatoren zurückgesetzt werden.
- Auf der rechten Seite befinden sich mehrere Leuchten. Ein oranges Licht für den Main Generator, wenn es keinen Strom von einem externen oder vom Hauptgenerator gibt; ein oranges Licht für den Standby-Generator, wenn Strom vom Standby-Generator nicht verfügbar ist; ein oranges Licht für den EPU-Generator, das angeht, wenn die EPU läuft, aber nicht genügend Strom für die Notstromkreise liefert; und ein oranges Licht für den EPU-Permanent-Magnet-Generator, das darauf hinweist, dass die EPU eingeschaltet ist, aber nicht genügend Strom vom PMG verfügbar ist, um alle Zweige des FLCS zu versorgen.
- Unten sind die Leuchten für die Bordbatterie. Die Leuchte Fail geht an, wenn weniger als 20 Volt von der Batterie geliefert wird, während sich das Flugzeug in der Luft befindet. Am Boden weist die Leuchte auf eine fehlerhafte Batterie hin. Wenn die Leuchte TO FLCS angeht, bedeutet dies, dass eine oder mehrere Zweige des FLCS weniger als 25 Volt Spannung bekommen, während sich das Flugzeug in der Luft befindet, oder dass Batteriestrom zu einem oder mehr Zweigen des FLCS fließt, während es am Boden steht. Die Leuchte FLCS RLY geht an, wenn einer oder mehrere Zweige des FLCS weniger als 20 Volt Spannung bekommen oder einer oder mehrere nicht mit der Batterie verbunden sind.

ECM-Bedienfeld

Hier kann die Ausrüstung für elektronische Gegenmaßnahmen gesteuert werden, wenn diese installiert ist.

Videorecorder-Bedienfeld (engl. Abk.: AVTR)

Der Videorecorder, engl. Abk.: AVTR, nimmt das HUD und die MFDs auf, oder das Helmvisier und die MFDs, je nach Einstellung.

Triebwerkbedienfeld (engl.: ENG & JET START)

Wie der Name schon sagt, kann darüber der Start des GE-129-Triebwerk gesteuert werden und die damit zusammenhängenden Funktionen.

- Oben auf dem Bedienfeld befindet sich der Schalter für den Jet Fuel Starter mit den Stellungen OFF, START1 und START2. Über diesen werden ein oder zwei Treibstoffspeicher verwendet, um den hydraulischen Anlasser anzutreiben. Mit der Nutzung von JP8-Treibstoff sollte START2 gewählt werden.
- Daneben ist die Leuchte JFS Run, die innerhalb von 30 Sekunden nach dem Starten des Anlassers angeht.
- Darunter befindet sich der geschützte Schalter für die primären und sekundären Triebwerksteuermodi. Normalerweise befindet dieser sich im primären Modus, bis es ein Problem mit der digitalen Triebwerksteuerung gibt. In dem Fall kann auf den sekundären Modus gestellt werden, oder er muss nach einem Flammabbriss betätigt werden, wenn das Triebwerk neu gestartet werden soll. Hinweis: Im sekundären Modus geht der Nachbrenner nicht. Außerdem wird die Leuchte SEC auf dem Warnleuchtenfeld angehen und das Triebwerk wird im Leerlauf mehr Leistung bringen.
- Der Schalter Max Power ist außer Funktion und wird beim GE-129-Triebwerk nicht genutzt.

UHF-Backup-Bedienfeld

Die meisten Funkgeräte werden über das integrierte Bedienfeld (ICP) und das Dateneingabedisplay (DED) auf dem Instrumentenbrett verwendet, es ist jedoch auch ein Backup-UHF-Funkgerätebedienfeld verfügbar. Es muss vorm Triebwerkstart verwendet werden, da es als einziges mit Batteriestrom funktioniert. Dazu gehört eine Klappe mit der Taste für die Eingabe des voreingestellten Kanals dahinter, wobei der gewählte voreingestellte Kanal rechts von der Klappe angezeigt wird. Daneben befindet sich der Knopf zur Auswahl eines voreingestellten Kanals.

Es handelt sich hierbei um das gleiche UHF-Funkgerät wie bei der A-10C.

In der Mitte des Bedienfeldes gibt es Drehknöpfe für die Einstellung einer Frequenz mit einer Anzeige darüber.

Unten befinden sich ein Schalter für die Stromversorgung und Modi, ein Ton-Signal-Schalter, ein Lautstärkereglere, ein Squelch-Schalter und Modus-Schalter für Manuell, Preset oder Guard-Frequenz (243.0).

Bedienfeld Audio 1

Das Bedienfeld Audio 1 steuert die Stromversorgung und Lautstärke beider Funkgeräte Comm 1 und Comm 2. Beide Funkgeräte bieten Einstellmöglichkeiten zum Abschalten von Squelch, Einschalten von Squelch und Guard-Einstellung. Auf der rechten Seite gibt es Schalter für die Lautstärke der gesicherten Sprechverbindung,

des Sidewinder-Suchkopftons, der Warntöne und Sprachmeldungen und ein TF-Tonknopf, der ohne Funktion ist im realen Flugzeug.

Bedienfeld Audio 2

Unterhalb des Audio-1-Bedienfeldes befindet sich das Bedienfeld Audio 2. Dies beinhaltet einen Interkom-Lautstärkereger für die Kommunikation mit der Bodencrew und Operatoren im Tankflugzeug, ein Lautstärkereger für den Ton vom TACAN, für das Instrumentenlandesystem und ein Hot-Mic-Schalter.

Schalter für manuelle Nickwinkel-Übersteuerung (engl.: Manual Pitch Override Switch)

Im Falle eines Abfluges mit Sackflug, ermöglicht dieser Schalter eine bessere Kontrolle über das Pendelhöhenruder, damit die Nase des Flugzeuges besser unten gehalten werden kann, um mehr Fahrt aufnehmen zu können. Die Griffe am Schalter sollen dem Piloten dabei helfen, den Schalter beim Abheben vom Sitz besser halten zu können.

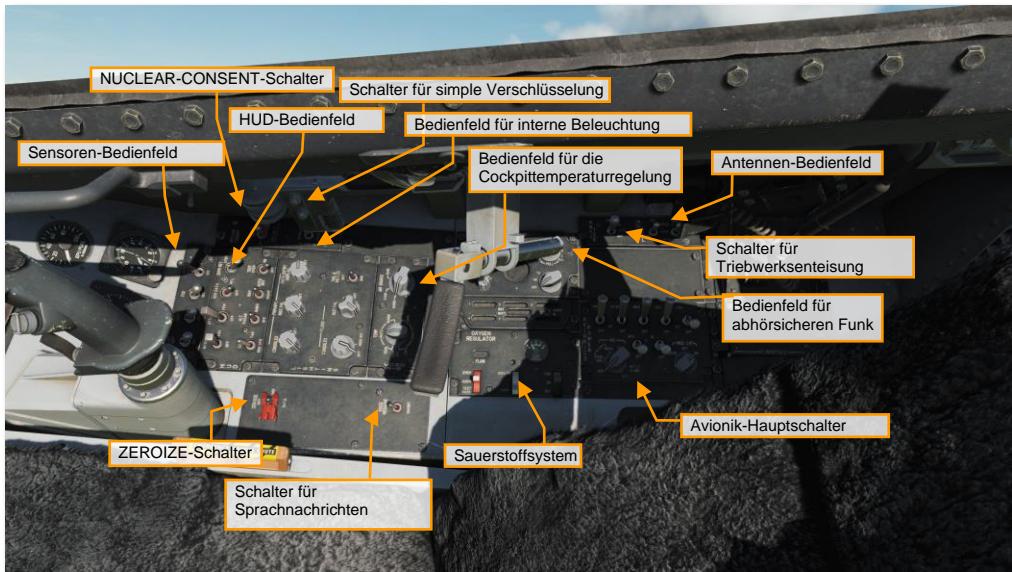
Haubennotabwurfhebel (engl.: Canopy Jettison Handle)

Im Notfall kann mit dem Haubennotabwurfhebel die Cockpithaube abgesprengt werden. Dieser wird verwendet, wenn der Schleudersitzgriff gezogen wird, sich die Haube aber nicht löst, so dass das Herausschleudern nicht möglich ist.

DEFOG-Hebel

Mit dem Hebel kann das Beschlagen der Cockpithaube verhindert werden.

Rechtes Bedienfeld



Bedienfeld für Stromversorgung der Sensoren

Das Sensoren-Bedienfeld (SNSR) besteht aus vier Schaltern. Das sind alles Hauptschalter für die Stromversorgung der in der Flugzeugnase befindlichen Systeme, des Feuerleitradars (engl. Abk.: FCR) und des Radarhöhenmessers.

HUD-Bedienfeld

Wie der Name schon sagt, kann auf diesem Bedienfeld eingestellt werden, was an Informationen auf dem HUD angezeigt und wie sie angezeigt werden. Die Bedienung wird weiter unten im Detail beschrieben.

Bedienfeld für interne Beleuchtung (engl.: LIGHTING)

Dieses Bedienfeld verfügt über drei Drehschalter, mit denen sich die Beleuchtung einschalten und in der Helligkeit regeln lässt. Meist ist es eine grüne Beleuchtung, um Nachtsichtsysteme zu unterstützen. Der primäre Drehschalter (CONSOLES) steuert die Beleuchtung der linken und rechten Konsolen. Mit dem primären Drehschalter für die Instrumentenbeleuchtung (INST PNL) kann die Beleuchtung der Instrumente eingeschaltet und in der Helligkeit geregelt werden. Der Drehschalter für die Dateneingabedispays (DATA ENTRY DISPLAY) steuert die Beleuchtung vom DED- und PFLD-Display.

Der Schalter mit der Beschriftung MAL & IND LTS stellt die AoA-Anzeige, die Bugradleuchte / die Luft-Luft-Betankungsleuchte, die DED-Beleuchtung, das ECM-Bedienfeld, die MFDs, das PFLD und die Warnleuchten entweder auf ganz hell (engl.: BRT) oder abgedunkelt (engl.: DIM).

Mit dem FLOOD-CONSOLES-Drehschalter kann ein Flutlicht für die Konsolen eingeschaltet und die Helligkeit geregelt werden. Mit dem INST-PNL-Drehschalter kann die Helligkeit der Flutlichter für die Instrumente geregelt werden.

Bedienfeld für die Klimaanlage (engl.: Air Cond control Panel)

Über dieses Bedienfeld kann die Temperatur im Cockpit und die Quelle der Luft bestimmt werden. Die Temperaturregelung ist ohne Funktion in einer Simulation, aber der Drehschalter für die Luftquelle hat z. B. eine Stellung, mit der die Ventile der Zapfluft vom Triebwerk geschlossen werden können. Auf NORM gestellt, funktioniert die Klimaanlage (engl. Abk.: ECS) automatisch; auf DUMP wird der Innendruck dem Außendruck angepasst und auf RAM werden die Zapfluftventile geschlossen und der Cockpitdruck wird abgeleitet.

Bedienfeld für abhörsicheren Funk

Das abhörsichere Funksystem wird in Verbindung mit den UHF- und VHF-Funkgeräten verwendet. Es ermöglicht eine verschlüsselte Übertragung.

Schalter für Sprachnachrichten

Dieser Schalter ermöglicht das Stummschalten sämtlicher Sprachnachrichten von den Bordsystemen, wenn er auf "Inhibit" gestellt wird.

Sauerstoffsystem-Bedienfeld (engl.: Oxygen Panel)

Über dieses Bedienfeld kann der Sauerstofffluss zur Atemmaske geregelt werden. Der SUPPLY-Stellhebel kann auf OFF (aus), auf ON (ein) und auf PBG gestellt werden, damit Druckatmung zur Verfügung steht. Der Hebel für die Sättigung kann auf normales Sauerstoff-Luft-Gemisch oder 100 % Sauerstoff gestellt werden. Mit dem Notfall-Hebel kann zwischen Notfall, Normal und Maskentest gewählt werden. Oben befindet sich ein Instrument, das den Sauerstoffvorrat in PSI angibt.

Schalter für Triebwerksenteisung

Das Enteisungssystem sorgt dafür, dass sich kein Eis an den Sensoren und am Triebwerk bildet, oder dies dort zum Schmelzen bringt. Es wird durch die Stellung des Schalters auf ON (ein) eingeschaltet. Die Stellung AUTO schaltet das System bei Bedarf automatisch ein. Off (aus) schaltet das System aus.

Antennen-Bedienfeld (engl.: ANT SEL Panel)

Die zwei Schalter dieses Bedienfeldes erlauben die Wahl der oberen, beide, oder nur die unteren Antennen für das IFF und die UHF-Funkgeräte.

Avionik-Hauptschalterfeld

Das Avionik-Hauptschalterfeld hat die folgenden Funktionen:

- Hauptschalter für den Modularen Missionscomputer (engl. Abk.: MMC).
- Hauptschalter für die Außenlaststationen (engl. Abk.: ST STA).
- Hauptschalter für die zwei MFDs.
- Hauptschalter für das UFC.

- Es gibt noch einen Hauptschalter für Map, der aber in der Viper Block 50 nicht genutzt wird.
- Hauptschalter für den GPS-Empfänger.
- Hauptschalter für den Datenlink (engl. Abk.: DL).
- Der Drehschalter für das INS hat Stellungen für Off (aus), gespeicherte und normale Ausrichtung am Boden, normale INS-Navigation, Im-Flug-Ausrichtung und eine Attitude-Stellung (ATT), die eine Korrektur der Ausrichtung ermöglicht, indem man eine stabile Fluglage hält und das GPS damit das INS updaten kann.
- Mit dem MIDS-Knopf kann das MIDS-Funkgerät (Multifunktionales Informationsverteilungssystem) ausgeschaltet oder alle sensiblen Daten gelöscht werden.

Zeroize-Schalter

Im Notfall können mit dem Zeroize-Schalter alle sensiblen Daten von allen Bord-Systemen wie dem verschlüsselten Funk und GPS-Schlüssel gelöscht werden, damit sie nicht in falsche Hände fallen.

HOTAS

Ein HOTAS erlaubt die Steuerung von Kernsystemen, damit man die Hände nicht von der Flugsteuerung nehmen muss. Schalter am Steuerknüppel und Schubregler sorgen dafür, dass man das Feuerleitsystem und die Waffen bedienen kann, ohne die Hände wegzunehmen. Einige dieser Schalter haben mehrere Funktionen, die vom gewählten Mastermodus, dem Waffenmodus und dem gewählten Sensor (engl.: Sensor of Interest (SOI)) abhängen.

Steuerknüppel

Die hauptsächliche Funktion des Steuerknüppels dient dem Steuern des Flugzeuges. Drücken und ziehen des Steuerknüppels beeinflusst den Nickwinkel des Flugzeuges (bewegt das Pendelruder). Durch das Bewegen des Steuerknüppels nach links und rechts wird der Rollwinkel beeinflusst (bewegt die Flaperons (Querruder mit Klappen) und das Pendelruder).

Der Steuerknüppel hat diverse Knöpfe und Schalter, um die verschiedenen Systeme anzusteuern, ohne dass der Pilot die Hände vom Stick nehmen muss.



Waffen-Auslöseknopf. Dieser Knopf muss gedrückt und gehalten werden, um Luft-Boden-Waffen abzuwerfen, inklusive Bomben, ungelenkte Raketen und Luft-Boden-Lenk Waffen.

Abzug. Beim Betätigen bis zur ersten Stufe wird der Laser für die Entfernungsmessung eingeschaltet, wenn das Flugzeug mit einem Zielbehälter ausgerüstet ist. Zieht man weiter am Abzug, wird das Bordgeschütz abgefeuert, wenn es gewählt und scharfgeschaltet ist.

NWS-A/R-DISC-MSL-STEP-Knopf. Dieser Knopf hat verschiedene Funktionen abhängig vom Status des Flugzeuges:

- **Bugrad-Steuerung.** Befindet sich das Flugzeug auf dem Boden, wird mittels dieses Knopfs die Bugradsteuerung eingeschaltet. Wird der Knopf ein zweites Mal betätigt, wird die Bugradsteuerung wieder ausgeschaltet.
- **A/R-Trennen.** Drückt man im Flug und mit dem AIR-REFUEL-Schalter in der OPEN-Stellung diesen Knopf, wird die Verriegelung zum Tankstutzen geöffnet.
- **Missile Step.** Wenn im Flug dieser Knopf gedrückt wird, während die Modi EO oder A-A aktiv sind, wird die nächste Waffenstation ausgewählt. Im Luft-Boden-Modus kann man mit diesem Knopf zwischen CCRP, CCIP und DTOS wechseln. Ein langer Druck des Knopfes bewirkt das Wechseln zwischen den Raketentypen im Luft-Luft-Modus.

TRIMM-Knopf. Drückt man diesen Knopf nach vorne, wird die Nase des Flugzeuges nach unten getrimmt. Nach hinten wird die Nase nach oben getrimmt. Nach links wird der linke Flügel nach unten getrimmt. Nach rechts wird der rechte Flügel nach unten getrimmt.

DMS-Schalter. Mittels DMS-Schalter kann der gewünschte Sensor (SOI) gewählt werden.

RICHTUNG	DAUER	HUD	FCR	TGP	WPN
NACH VORNE	kurz		SOI zum HUD	SOI zum HUD	SOI zum HUD
	lang				
NACH HINTEN	kurz	SOI zum MFD	Wechsel SOI MFD	Wechsel SOI MFD	Wechsel SOI MFD
	lang				
LINKS	kurz		Nächste Seite auf dem linken MFD	Nächste Seite auf dem linken MFD	Nächste Seite auf dem linken MFD
	lang				
RECHTS	kurz		Nächste Seite auf dem rechten MFD	Nächste Seite auf dem rechten MFD	Nächste Seite auf dem rechten MFD
	lang				

Ziel-Management-Schalter (TMS). Der TMS steuert die Zielauswahl und das Datenmanagement für das Radar, die AGM-65 Maverick und den Zielbehälter.

RICHTUNG	DAUER	HUD	FCR	TGP	WPN	HSD
NACH VORNE	kurz	DTOS/EO- Visuelle Zielbestimmung	RWS Spotlight / ACM BORE	Point Track	Track	Bestimmung (Designate)
	lang					
NACH HINTEN	kurz	Ziel-Abwahl	Ziel-Abwahl		Ziel-Abwahl	Drop
	lang					
LINKS	kurz		Alle abfragen	Polaritätswechsel	Polaritätswechsel	
	lang		Ziel-Abfrage			
RECHTS	kurz		TWS-Bug- Schritt / ACM Rotary	Area Track		
	lang		TWS/RWS- Umschaltung			

Gegenmaßnahmenschalter (CMS). Der Gegenmaßnahmenschalter steuert den Einsatz von Gegenmaßnahmen und den Betrieb des ECM-Behälters, wenn dieser ausgerüstet ist.

RICHTUNG	FUNKTION
NACH VORNE	Feuert das gewählte, manuelle Programm ab
NACH HINTEN	Zustimmung für den SEMI-Modus und schaltet den AUTO-Modus ein.
LINKS	Ohne Funktion
RECHTS	Schaltet den AUTO-Modus ab

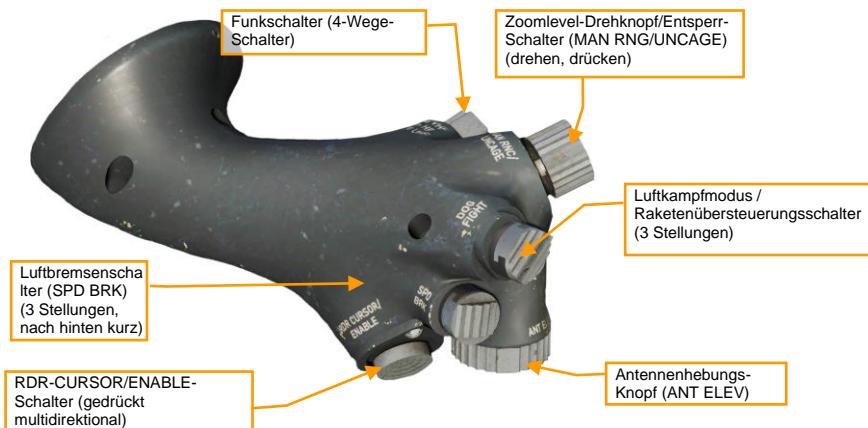
Expand-/FOV-Knopf. Beim Druck auf diesen Knopf schaltet man zwischen den verfügbaren Sichtfeldern der Sensoren oder Systemen um, die derzeit gewählt sind.

Paddle-Schalter (nicht angezeigt). Unterbricht den Autopiloten, während er gedrückt wird.

Schubhebel

Das Triebwerk wird mittels Schubhebel gesteuert, der sich über der linken Konsole befindetet. Er hat Rasten für OFF, IDLE, MIL, und MAX AB. Die OFF-Stellung unterbricht die Zündung der Turbine und den Treibstofffluss. Die Stellung IDLE sorgt für minimalen Schub und wird für den Kaltstart und dem Zünden (z. B. nach einem Flameout) in der Luft genutzt. Von IDLE zu MIL steuert der Schubregler die Leistung des Triebwerks. Nach der MIL-Stellung wird der Betrieb des Nachbrenners beeinflusst.

Am Schubregler befinden sich außerdem noch verschiedene Schalter. So wie beim Steuerknüppel, variieren die HOTAS-Funktionen in Abhängigkeit von den derzeitigen Betriebsmodi des Flugzeuges. Diese Funktionen werden jeweils in den entsprechenden Kapiteln dieses Dokuments behandelt.



UHF/VHF-Funkschalter. Zum Einschalten der UHF-Funkübertragung (nach hinten) und VHF-Funkübertragung (nach vorne). Durch Drücken nach rechts (weniger als 0,5 Sekunden) werden die Datenlink-Informationen auf dem FCR gefiltert. Drücken nach außen schaltet Datenlink-Tracks an oder aus.

Zoomlevel-Drehregler/Entsperr-Schalter (engl.: MAN RNG/UNCAGE) Verschiedene Funktionen in Abhängigkeit vom Hauptmodus und dem gewählten System. Durch Drehen des Reglers wird die Zoomstufe für das Bild vom Zielbehälter eingestellt. Wird der Drehregler gedrückt, wird der Sucher der AIM-9 oder AGM-65 entsperrt.

Luftkampfmodus / Raketenübersteuerungsschalter (DOG FIGHT). Dies ist ein 3-Wege-Schalter, der jeden Modus übersteuert, ausgenommen dem Notabwurf. Wird der Schalter zurück in die Mittelstellung gebracht, wird auf den zuletzt gewählten Modus zurückgestellt.

- Luftkampf (nach außen): Damit werden auf dem HUD die Symbole für das 20-mm-Bordgeschütz und die Luft-Luft-Bewaffnung angezeigt.
- Raketenübersteuerung (nach innen): In dieser Stellung werden nur die Symbole für die Luft-Luft-Bewaffnung angezeigt.

Antennenhebungs-Knopf (ANT ELEV). Dieser Knopf sorgt für die manuelle Änderung des Höhenwinkels der Radarantenne.

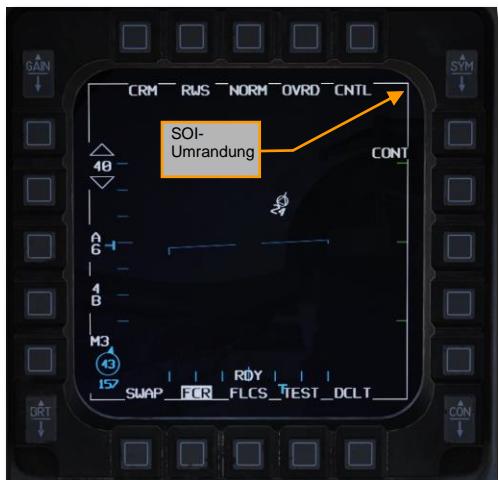
Cursor-Schalter (engl.: CURSOR/ENABLE). Darüber lässt sich das Feuerleitradar oder das Zielbehälter/Waffen-Videobild schwenken. Wenn der Schalter gedrückt wird, wird im Luft-Luft-Modus die BORE/SLAVE-Option für die AIM-9 und AIM-120 geändert. Im Luft-Boden-Modus wird beim Drücken dieses Schalters durch die PRE/VIS/BORE-Optionen für die AGM-65 geschaltet.

Luftbremsen-Schalter. Durch Bewegung des Schalters nach hinten werden die Luftbremsen kontinuierlich ausgefahren. Nach vorne lässt die Luftbremsen einfahren.

Sensor of Interest (SOI)

Der SOI ist der Sensor oder das Display, für den/das die Steuerung derzeit aktiv ist. Ähnliche Funktionen werden von denselben Schaltern aktiviert, wann immer dies möglich ist, damit eine Konsistenz besteht, unabhängig vom SOI oder gewähltem Modus. In späteren Kapiteln wird auf den SOI näher eingegangen.

Der derzeitige SOI kann mittels der Umrandung des MFD oder dem Sternchen in der oberen linken Ecke des HUD erkannt werden.



Der SOI wird mittels DMS-Schalter von Anzeige zu Anzeige gewechselt. Die grundsätzlichen Funktionen sind:



- **DMS nach vorne (DMS FWD).** Der SOI wechselt auf das HUD, wenn im Luft-Boden-Modus.
- **DMS nach hinten (DMS AFT).** Der SOI wechselt vom HUD zum MFD mit der höchsten Priorität. Wird der DMS-Schalter erneut nach hinten gedrückt, wechselt der SOI zum anderen MFD.

Sensor Point of Interest (SPI)

Der Sensor Point of Interest (SPI) ist ein Ort, auf den alle Bordsensoren des Flugzeuges normalerweise gerichtet sind. Ohne jegliche Eingabe des Piloten folgt der SPI dem aktuellen Steuerpunkt. Demzufolge "schauen" alle Sensoren, die auf den SPI gerichtet sind, zum derzeitigen Steuerpunkt.

Der SPI kann mit dem jeweiligen Cursor des Sensors bewegt werden, wie z. B. beim Luft-Boden-Radar oder dem Zielbehälter. Wenn der Sensor-Cursor bewegt wird, folgt der SPI ihm, und alle Steuerpunkte werden entsprechend der Bewegung versetzt. Wenn der Steuerpunkt #2 direkt auf der Straßenkreuzung lag, und der Steuerpunkt #3 200 Fuß südlich von einer Panzerkolonne lag, und Sie den SPI 200 Fuß nach Norden bewegt haben, um ihn auf die Panzerkolonne zu platzieren, dann wäre Ihr Steuerpunkt #2 jetzt 200 Fuß nördlich der Straßenkreuzung. Tatsächlich wären dann alle Steuerpunkte um 200 Fuß nach Norden versetzt.



Steuerpunkt #2 liegt direkt auf einer Straßenkreuzung



Steuerpunkt #3 liegt 200 Fuß links von einer Panzerkolonne



Steuerpunkt #3 wird auf die Panzerkolonne bewegt



Steuerpunkt #2 ist nun von der Kreuzung nach rechts versetzt

Dieses Verhalten mag auf den ersten Blick rätselhaft erscheinen, aber bedenken Sie, dass vor der Verfügbarkeit von GPS die Koordinaten nicht präzise waren und die Navigationssysteme mit der Zeit drifteten.

Es wird davon ausgegangen, dass, wenn sich der Zielsteuerungspunkt nicht direkt auf dem Ziel befindet, durch das Schwenken des Sensors zum Ziel jede akkumulierte Drift im Navigationssystem entfernt wurde.

Die Änderung bei der SPI-Position, die vom Bewegen des Cursors hervorgerufen wird, nennt man "System Delta". Um das System Delta zu entfernen, kann der OSB 9, der mit Cursor Zero (CZ) beschriftet ist, gedrückt werden. Dies entfernt jegliches Delta vom System; Steuerpunkt #2 springt dann wieder zurück zur Straßenkreuzung und Steuerpunkt #3 liegt dann nicht mehr auf der Panzerkolonne. Die Option CZ ist auf den meisten MFD-Seiten der Sensoren verfügbar.

Zusätzlich zum System Delta, können manche Sensoren ihre eigenen Deltas haben (wie z. B. die MFD-Seite der AGM-65), unabhängig vom System Delta. Wenn der Cursor vom Zielbehälter bewegt wird, wird das System Delta geändert, aber wenn der Cursor der AGM-65 bewegt wird, wird nur das eigene Delta geändert. Das System Delta (und der SPI) werden nicht bewegt.



Sowohl der TGP und die AGM-65 starten ohne Delta, die Position direkt auf dem Steuerpunkt.



Zuerst wird der Sensor des TGP bewegt, somit das System Delta erzeugt und der SPI bewegt. Der AGM-65-Sucherkopf folgt dem SPI.



Dann wird der SOI zur WPN-Seite bewegt und der AGM-65-Sucherkopf bewegt. Es wird kein neues System Delta hinzugefügt und der TGP nicht bewegt.



Durch Drücken des OSB Cursor Zero (CZ) auf der TGP-Seite wird das System Delta gelöscht. Dadurch werden der SPI (und der Zielbehälter) wieder auf die originale Steuerpunktposition gesetzt. Die AGM-65 behält ihr eigenes Delta und bewegt sich nicht.

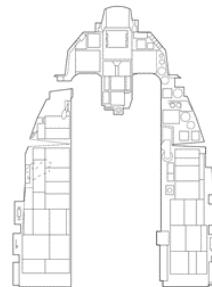
VORDERES BEDIENFELD (UFC)

Das Vordere Bedienfeld (UFC) beinhaltet die Integrierte Systemsteuerung (ICP) und das Dateneingabedisplay (DED). Diese sorgen für schnellen Zugriff auf Navigationseingaben, Funkgerätefrequenzen, Kanäle und Modi für die Feuerleitsysteme und deren Daten. Sie werden die meiste Zeit das ICP benutzen, um all das zu steuern, aber weniger häufig genutzte Funktionen werden auf den jeweiligen Konsolen und Bedienfeldern gesteuert.

Daten, die über das ICP eingegeben werden, werden auf dem DED angezeigt.

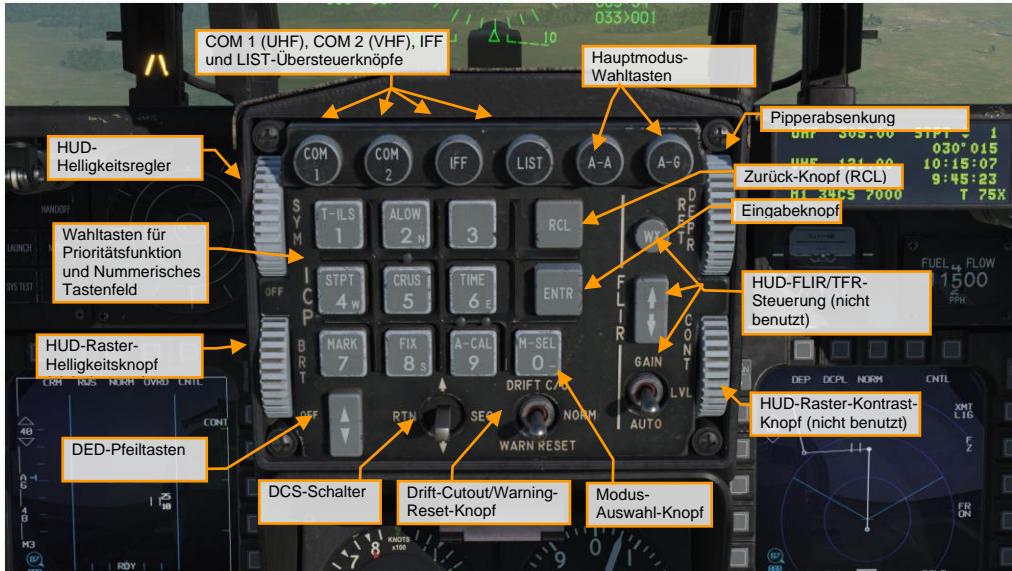


Die Bedienelemente auf dem ICP sind während dem normalen Betrieb verfügbar, wenn der C&I-Knopf (IFF-Bedienfeld) auf UFC steht. Dies ermöglicht die Steuerung der Kommunikation, Navigation und dem IFF primär über das UFC. Im Falle eines Ausfalls des UFC, ermöglicht die Stellung BACKUP die alternative Steuerung der Funkgeräte und des IFF über die normalen Bedienfelder.



Integrierte Systemsteuerung (engl.: ICP - Integrated Control Panel)

Das ICP ermöglicht die Auswahl des Hauptmodus, die Steuerung der Kommunikation, Navigation und der Identifizierungsausrüstung (CNI), Dateneingabe für die Bewaffnung und HUD-Helligkeitsregelung.



Hauptmodus-Wahltasten. Über diese Tasten werden die Modi Luft-Luft (A-A) oder Luft-Boden (A-G) gewählt. Dies konfiguriert die Bordsysteme und Displays für den gewählten Angriffsmodus in einem Schritt. Wird die jeweilige Taste nochmal gedrückt, kehren die Systeme zum vorherigen Modus zurück.

Übersteuerknöpfe. Es gibt vier Übersteuerknöpfe für eine schnelle Auswahl und Steuerung von Systemen mit hoher Priorität. Diese übersteuern die derzeitige DED-Seite, damit die Seite von dem System angezeigt wird, von dem man den Übersteuerknopf gedrückt hat. Ein zweiter Druck auf die gleiche Taste lässt wieder die vorherige Seite anzeigen.

- COM 1 wählt die Seite des primären Funkgerätes (UHF)
- COM 2 wählt die Seite des sekundären Funkgerätes (VHF)
- IFF wählt die IFF-Seite
- LIST zeigt eine Liste von wenig genutzten Seiten, die über die korrespondierende Nummer auf dem Tastenfeld gewählt werden können.

Prioritäts-Funktionsknöpfe. Das Drücken eines von neuen Knöpfen auf dem Tastenfeld wählt die dazugehörige Seite für solch eine oft gewählte Funktion. Das Tastenfeld kann dann zur Eingabe oder Änderung von Daten genutzt werden.

Daten-Steuerschalter (DCS). Mit diesem Schalter kann das Sternchen auf dem DED bewegt werden, zwischen verschiedenen Datenfeldern umgeschaltet werden, Umschalter der Winddaten auf der CNI-Seite und Rückkehr zur CNI-Seite von anderen Seiten.

DED-Schalter. Damit kann man die Werte des auf der DED-Seite gewähltem Feld erhöhen oder verringern. Werte, die erhöht oder verringert werden können, haben ein Pfeil nach oben und unten auf der Anzeige. Der DCS wird zum Umschalten der verfügbaren Felder genutzt.

Modus-Auswahl-Knopf (M-SEL). Er wird auf einigen Seiten zur Auswahl von verfügbaren Modi genutzt.

Eingabetaste (ENTR). Mit der Eingabetaste wird die Eingabe bestätigt.

Recall-Taste (RCL). Wird diese Taste einmal gedrückt, wird die letzte Stelle des eingegeben Wertes gelöscht, auch Rückstelltaste genannt. Wird sie ein zweites Mal gedrückt, wird der gelöschte Wert wieder hergestellt.

HUD-Helligkeitsregler (SYM). Durch Drehen des Drehreglers wird das HUD eingeschaltet und die Helligkeit verändert.

Fadenkreuzabsenkung (RET DEPR). Mit diesem Knopf kann das Fadenkreuz/der Pipper auf dem HUD erhöht oder gesenkt werden. Werte von 0 bis 260 Milliradian können eingestellt werden.

Schalter für Drift-Abschaltung (DRIFT C/O) und Warnungsrücksetzung (WARN RESET). Dieser Schalter wird zum Zurücksetzen von Warnungen auf dem HUD genutzt und um den Flugfadanzeiger und die Pitch-Linie wieder in die Mitte zu bringen, wenn diese wegen Seitenwind oder Slip-Flug aus dem Sichtbereich des HUD gedriftet sind.

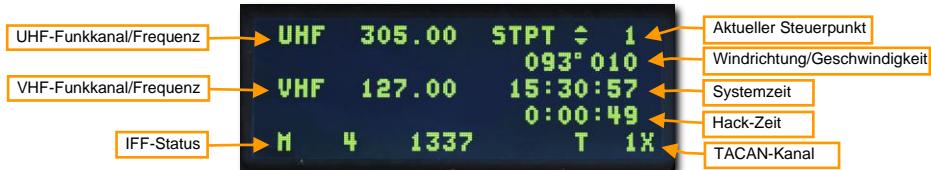
Dateneingabedisplay (DED)

Das DED bietet eine digitale Anzeige von Kommunikations-, Navigations und IFF-(CNI)-Daten. Die unterschiedlichen Seiten können über die Steuerelemente auf dem ICP aufgerufen und verändert werden.



CNI-Seite

Diese Seite zeigt die aktuellen UHF- und VHF-Kanäle oder Frequenzen, die Steuerpunkte, die Systemzeit, den IFF-Status und den TACAN-Kanal. Wind-Daten können mittels DCS-Schalter auf SEQ ein- oder ausgeschaltet werden. Die Hack Time wird unterhalb der Systemzeit angezeigt, wenn sie auf der Time-Seite eingeschaltet wurde. Die CNI-Seite wird beim Einschalten der F-16 angezeigt, und kann jederzeit mittels DCS-Schalter auf RTN erreicht werden.



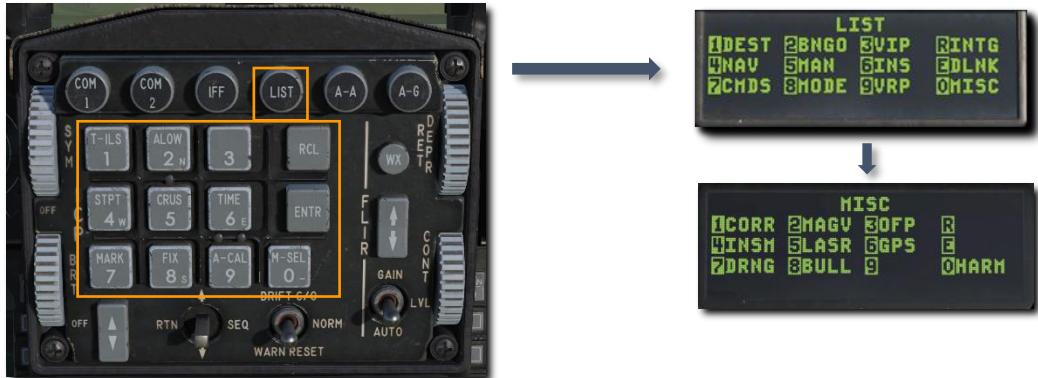
COM-1- und COM-2-Seite

Siehe Kapitel Funkkommunikation für eine detaillierte Beschreibung.



LIST-Seite

Drücken der LIST-Taste ruft eine Liste mit zusätzlichen Seiten auf, die zur Anzeige auf dem DED ausgewählt werden können. Durch Drücken der hervorgehobenen Nummer oder des Buchstaben auf dem ICP-Tastenfeld kann die gewünschte Seite aufgerufen werden.



Eine zusätzliche Liste kann durch Auswahl der 0-MISC-Option erreicht werden.

T-ILS-Seite

Siehe Kapitel TACAN- und ILS-Navigation für Details.



ALLOW-Seite

Über diese Seite können die Höhen für die ALTITUDE-ALTITUDE-Sprachwarnmeldungen (Höhenwarnungen) eingestellt werden, die vom Sprachnachrichtensystem (engl. Abk.: VMS) abgespielt werden. Diese Seite wird über die mit ALLOW (2) beschriftete Taste auf dem ICP erreicht.



CARA ALOW. Die VMU (oder das VMS) sorgt für eine Warnmeldung ALTITUDE – ALTITUDE, wenn Sie unter die CARA-ALOW-Höhe sinken. Der Wert AL blinkt dann auf dem HUD. Diese Meldung basiert auf der Radarhöhe. Daher muss der Radarhöhenmesser betriebsbereit sein.

Um eine neue Höhe einzugeben, drücken Sie den DCS-Schalter hoch oder runter, bis die Sternchen am Feld CARA ALOW angezeigt werden. Geben Sie den neuen Höhenwert mittels ICP ein und drücken die Taste ENTR. Die neue Einstellung wird dann neben AL auf dem HUD sichtbar.



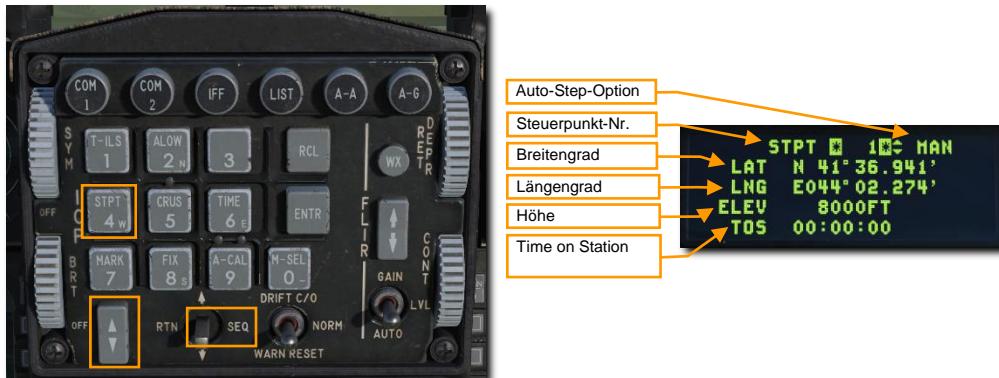
MSL FLOOR. Die VMU sorgt ebenfalls für die Warnmeldung ALTITUDE – ALTITUDE, wenn Sie unter die MSL-FLOOR-Höhe (Höhe über Meeresspiegel) sinken. Diese Meldung basiert auf der barometrischen Höhe.

Um eine neue Höhe einzugeben, drücken Sie den DCS-Kippschalter hoch oder runter, bis die Sternchen am Feld MSL FLOOR angezeigt werden. Geben Sie den neuen Höhenwert mittels dem ICP ein und drücken die Taste ENTR.

Beide Sprachmeldungen werden unterdrückt, wenn das Fahrwerk ausgefahren ist.

STPT-Seite

Diese Seite zeigt Informationen zum derzeit gewählten Steuerpunkt. Sie kann über die Taste STPT (4) angezeigt werden.



Auto-Step-Option. Schaltet zwischen manuellem (MAN) und automatischem (AUTO) Umschalten zum nächsten Steuerpunkt der Reihe nach um. Wenn MAN ausgewählt ist, werden die Steuerpunkte mit dem Aufwärts/Abwärts-Schalter am ICP ausgewählt. Wenn AUTO ausgewählt ist, wird der nächste Steuerpunkt ausgewählt, wenn sich das Flugzeug innerhalb von zwei Seemeilen vom aktuellen Steuerpunkt befindet und die Entfernung abnimmt.

Um die Auto-Step-Option umzuschalten, positionieren Sie den Cursor mit dem DCS über dem Feld MAN/VUTO und drücken Sie 0 (M-SEL), um zwischen MAN und AUTO zu wechseln.

Die automatische Schrittfolge wird nicht über den Steuerpunkt 20 hinausgehen.

Steuerpunkt-Nummer. Die Nummer des derzeitigen Steuerpunktes wird angezeigt. Steuerpunkte können mit dem Schalter Increment/Decrement oder durch Eintippen des gewünschten Steuerpunktes am hervorgehobenen Feld gewählt werden.

Breitengrad. Der Breitengrad des gewählten Steuerpunktes. Neue Koordinaten können mittels ICP eingegeben werden, wenn das entsprechende Feld hervorgehoben ist.

Längengrad. Der Längengrad des gewählten Steuerpunktes. Neue Koordinaten können mittels ICP eingegeben werden, wenn das entsprechende Feld hervorgehoben ist.

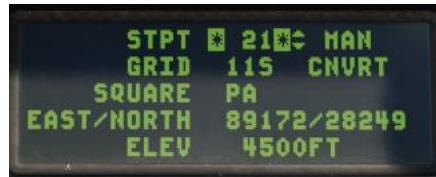
Höhe. Die Höhe in Fuß des gewählten Steuerpunktes. Eine neue Höhe kann mittels ICP eingegeben werden, wenn das entsprechende Feld hervorgehoben ist.

Zeit am Steuerpunkt. Wenn möglich, kann die gewünschte Zeit am Steuerpunkt / Zeit am Zielpunkt in diesem Feld eingegeben werden.

MGRS-Koordinaten

Das DED kann MGRS-Koordinaten für die Steuerpunkte 21 bis 25 anzeigen. Das MGRS-Koordinatensystem ist eine Alternative zu Breiten- und Längengrad und wird von vielen militärischen Systemen verwendet.

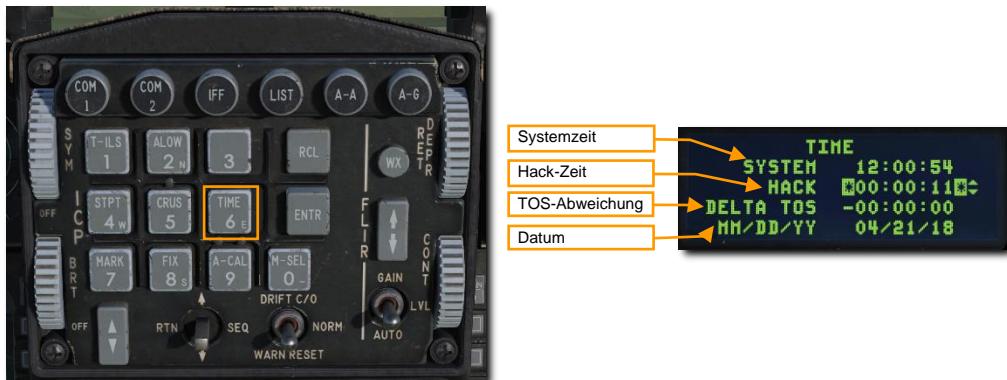
Um MGRS-Koordinaten anzeigen zu lassen, wählen Sie zuerst einen Steuerpunkt zwischen 21 und 25 mittels der STPT-Seite, drücken Sie dann DCS Rechts (SEQ). Nach etwa drei Sekunden werden nun die MGRS-Koordinaten angezeigt:



Das DED wird die MGRS-Gitter, -Quadrat und -Ost-/Nordkoordinaten sowie die Höhe des Steuerpunktes anzeigen. Nur die Höhe ist anpassbar, alle anderen Felder sind nicht veränderbar.

TIME-Seite

Diese Seite zeigt das aktuelle Datum und die Zeit, die von der Avionik des Flugzeuges genutzt werden. Sie kann mittels der Taste Time (6) auf dem ICP gewählt werden.



Systemzeit. Das ist die Zeit, die von den Systemen für die Navigation genutzt wird. Die Systemzeit wird basierend auf GPS-Daten automatisch in die Avioniksysteme eingegeben. Eine manuelle Eingabe ist nicht notwendig. Trotzdem kann eine andere Zeit eingegeben werden, wenn der DCS-Schalter hoch oder runter gedrückt wird, bis die Sternchen neben dem Feld "System Time" erscheinen. Eine andere Zeit kann dann über das ICP eingegeben und mittels ENTR-Taste bestätigt werden.

Hack-Zeit. Dies erlaubt eine zusätzliche Referenzzeit, unabhängig von der Systemzeit. Zum Beispiel kann dort eine andere Lokalzeit eingegeben werden oder eine vorher vereinbarte Zeit. Auch als Stoppuhr für die Navigation im Tiefflug kann sie genutzt werden.

Um eine neue Zeit einzugeben, stellen Sie den DCS-Schalter nach oben oder unten, bis die Sternchen neben dem Feld "Hack Time" erscheinen. Geben Sie dann eine andere Zeit mit dem ICP-Tastenfeld ein und bestätigen mit ENTR. Die neue Hack-Zeit wird dann hier und auf der CNI-Seite angezeigt.

Drücken des INC/DEC-Schalters nach oben startet den Timer. Erneutes Drücken stoppt den Timer.

Drücken des INC/DEC-Schalters nach unten setzt den Timer auf null zurück.

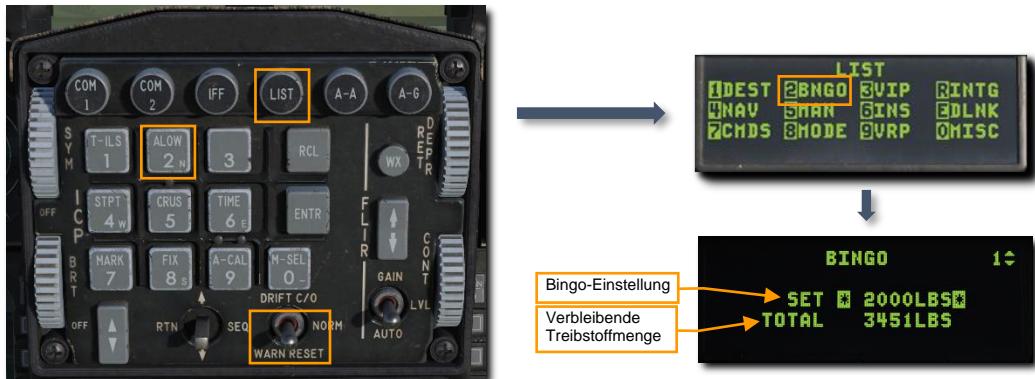
Delta-Zeit am Steuerpunkt (TOS). Dieses Feld erlaubt Ihnen, die Zeit an einem bestimmten Steuerpunkt für alle Steuerpunkte von einer Stelle aus zu aktualisieren. Dies kann nützlich sein, wenn sich zum Beispiel die geplante Zeit am Ziel für alle Flugzeuge in einem Angriffsflug ändert. Die TOS kann mittels eines Delta-TOS-Wertes auf

dem DED aktualisiert werden. Die eingegebene Zeit wird dann zu allen TOS-Werten addiert oder von allen subtrahiert. Mögliche Werte sind von -23:59:59 bis 23:59:59.

Datum. Ein anderes Datum kann mittels dem Format MM/DD/YY eingegeben werden.

BNGO-Seite

Diese Seite ermöglicht die Eingabe der Bingo-Treibstoffmenge. Sprachmeldungen und Warnanzeigen auf dem HUD basieren auf der Treibstoffmenge in Pfund, die hier eingegeben wurde. Auf diese Seite kann durch Option (2) im LIST-Menü zugegriffen werden.



Bingo-Einstellung. Die gewünschte BINGO-Treibstoffmenge kann hier eingegeben werden. Wenn die verbleibende Treibstoffmenge unter diesen Wert sinkt, bekommt der Pilot "Bingo-Bingo" zu hören, die Buchstaben FUEL werden in der linken unteren Ecke des HUD angezeigt und außerdem blinkt das Wort FUEL in der Mitte des HUD. Die blinkende Warnmeldung kann mittels dem Schalter DRIFT C/O auf dem ICP auf die Stellung WARN RESET zurückgesetzt werden. Alle drei Warnungen können auch durch die Eingabe einer niedrigeren BINGO-Einstellung auf einen Wert niedriger als der derzeitige Treibstoffvorrat rückgesetzt werden.

Verbleibende Treibstoffmenge (TOTAL). Verbleibende Treibstoffmenge in Pfund.

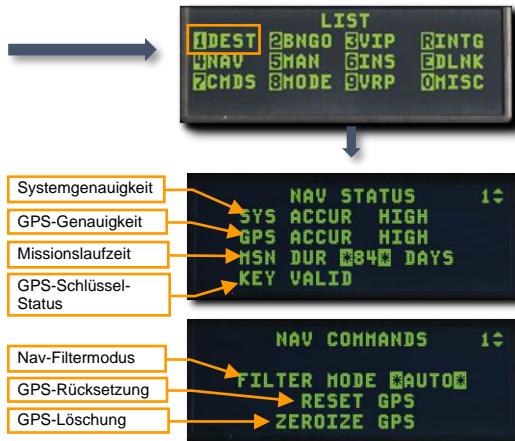
VIP-Seite

Diese Seite erlaubt die Definition eines Visuellen Startpunktes (engl. Abk.: VIP) für einen Steuerpunkt. Ein VIP wird genutzt, wenn eine Zielposition nur in Relation zu einer visuell identifizierbaren Position bekannt ist. Mehr dazu gibt es im Abschnitt zur Nutzung von Visuellen Startpunkten. Verwendung von Visual Initial Points



NAV-Seite

Diese Seite zeigt des Status und den Zustand des Navigationssystems an. Sie kann mittels der Option (4) NAV im LIST-Menü erreicht werden. Es kann zwischen den Seiten NAV STATUS und NAV COMMANDS geschaltet werden, indem der DCS-Schalter nach rechts auf SEQ gestellt wird.



Systemgenauigkeit. Dies ist eine Schätzung der Gesamtgenauigkeit des Navigationssystems. Mögliche Optionen sind HIGH (weniger als 50 Fuß), MED (weniger als 600 Fuß) oder LOW (mehr als 600 Fuß).

GPS-Genauigkeit. Dies ist eine Schätzung der Genauigkeit des GPS-Systems. Mögliche Optionen sind HIGH (weniger als 300 Fuß), LOW (größer als 600 Fuß) und NO TRK (keine Satelliten-Verfolgung).

Missionslaufzeit. Dies ist eine eingebare Nummer, die die gewünschte Anzahl von aufeinanderfolgenden Tagen von GPS-Schlüssel darstellt. Dies hat Auswirkungen auf den GPS-Schlüssel-Status, wie nachfolgend beschrieben.

GPS-Schlüssel-Status. Die Gültigkeit der geladenen GPS-Schlüssel für die Anzahl der eingegebenen Tage. Mögliche Optionen sind KEY VALID (gültige Tagesschlüssel), KEY INVALID (ungültige Tagesschlüssel), INSUFF

KEYS (zu wenig Schlüssel für die eingegebene Missionslaufzeit), KEY NOT VERIFIED (Gültigkeit des Schlüssel unbekannt), EXPIRE AT 2400 HRS (Schlüssel laufen bei Mitternacht GMT aus).

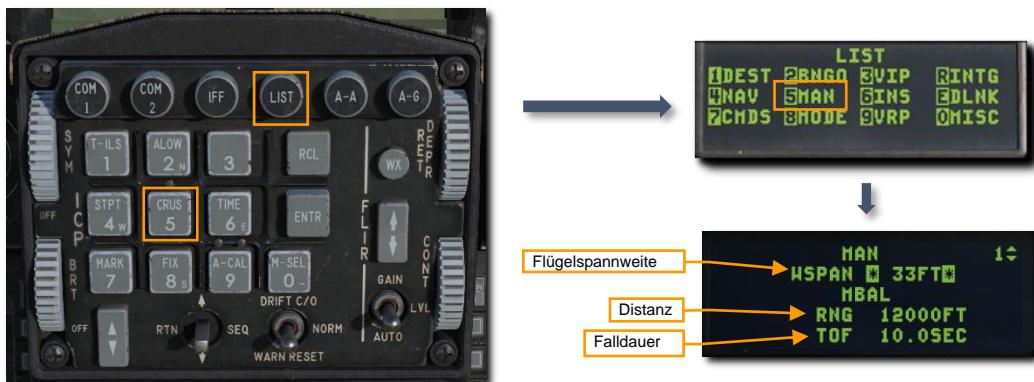
Nav-Filtermodus. GPS-Filtermodus des Navigationssystems. Schaltet zwischen AUTO (GPS-Daten werden mit INS-Daten unter Verwendung eines Kalman-Filters integriert) und INS (GPS-Daten werden ignoriert und nur INS-Daten verwendet) um.

GPS-Rücksetzung. Der GPS-Empfänger kann zurückgesetzt werden, indem dieses Feld hervorgehoben und dann die Taste M-SEL (0) auf dem ICP gedrückt wird.

GPS-Löschung. Die GPS-Daten können gelöscht / auf null gesetzt werden, indem dieses Feld hervorgehoben und die Taste M-SEL (0) auf dem ICP gedrückt wird. Dies löscht die Verschlüsselungsdaten des GPS- und INS-Speichers.

MAN-Seite

Um auf die Seite zu gelangen, muss die Option (5) MAN aus dem LIST-Menü angewählt werden.



Flügelspannweite (engl. Wingspan, WSPAN). Wenn dieses Feld markiert ist, kann über das Zahlenfeld am ICP die Flügelspannweite des Gegnerflugzeugs in Fuß eingegeben werden. Dies wirkt sich auf die Breite des EEGS-Schusstrichters aus, welcher die Flügelspitzen umfasst.

Nicht in der F-16-Avionik hinterlegte ballistische Daten können unterhalb der Flügelspannweite bei Bedarf manuell eingegeben werden. Diese Daten sind im Handbuch für jeden Munitionstyp ersichtlich. Die Nutzung dieser Funktion ist äußerst selten und noch nicht in DCS implementiert.

Distanz (engl.: Range, RNG). Dieses Datenfeld dient zur manuellen Eingabe der Bombenflugreichweite bzw. der horizontalen Distanz, die eine Bombe unter bestimmten Bedingungen voraussichtlich zurücklegen wird.

Falldauer (engl. Time of Fall, TOF). Dieses Datenfeld dient der manuellen Eingabe der Dauer, welche eine Bombe unter bestimmten Bedingungen benötigt.

INS-Seite

Siehe Kapitel INS-Ausrichtung für Details.

DLNK-Seite

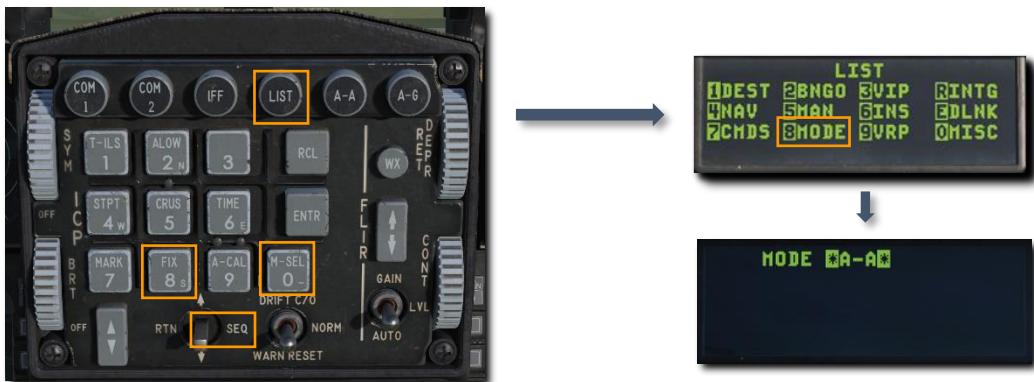
Siehe Kapitel Link-16-Datenlink für Details.

CMD5-Seite

Siehe Kapitel Verteidigungssysteme für Details.

MODE-Seite

Diese Seite enthält die Möglichkeit, die Master-Modi im Falle eines Ausfalles der Master-Modus-Tasten zu ändern. Sie kann über das LIST-Menü und dann mit der Taste (8) MODE aufgerufen werden.

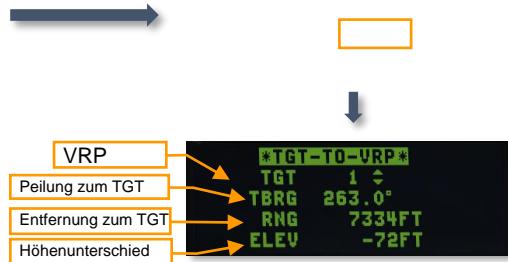


Das Drücken irgendeiner Nummerntaste auf dem ICP oder durch Drücken des DCS-Schalters auf SEQ schaltet zwischen den Modi A-A (Luft-Luft) und A-G (Luft-Boden) um. Durch Drücken der Taste M-SEL (0) wird dann der hervorgehobene Modus ausgewählt.

VRP-Seite

Diese Seite erlaubt die Definition eines Visuellen Referenzpunktes (engl. Abk.: VRP) für einen Steuerpunkt. Ein VRP wird zur Anzeige einer Position relativ zum Steuerpunkt auf dem HUD genutzt. Mehr dazu gibt es im Abschnitt zur Nutzung von Visuellen Referenzpunkten. Verwendung visuel





MAGV-Seite

Auf dieser Seite ist eine manuelle Eingabe der Magnetischen Variation möglich. Es kann eine Abweichung in Grad vom magnetischen Nordpol (Magnetisch Nord) zum geografischen Nordpol (engl.: True North) eingegeben werden. Diese Daten werden vom Navigationssystem des Flugzeugs genutzt. Die Seite kann über das LIST-Menü und Drücken der Taste 2 aufgerufen werden.



Zwei Optionen sind möglich: AUTO (automatisch) und MAN (manuell). Zwischen diesen beiden Optionen kann mit jeder Zifferntaste auf dem ICP oder mittels DCS-Schalter auf SEQ umgeschaltet werden.

Im Modus AUTO basiert der Wert für die magnetische Variation auf den im Navigationssystem gespeicherten Werten für die Position des Flugzeuges. Im Modus MAN kann ein anderer Wert durch Hervorheben des Feldes und anschließender Eingabe hinterlegt werden.

LASR-Seite

Siehe Kapitel Zielbehälter für Details.

HMCS-Seite

Auf dieser Seite können Sie die JHMCS-Anzeige steuern. Sie wird durch Auswahl der Option (0) MISC aus dem Menü LIST und anschließendes Drücken von RCL aufgerufen, um die HMCS-Seite auszuwählen.



HUD BLANK. Schaltet die HMCS-Ausblendung beim Blick auf das HUD ein oder aus. Wenn diese Einstellung eingeschaltet ist, wird die HMCS-Symbolik beim Blick auf das HUD ausgeblendet. Um die Einstellung zu ändern, stellen Sie sicher, dass sich der Cursor über dem Feld HUD BLANK befindet, und drücken Sie dann (0) M-SEL, um zwischen ON (an) und OFF (aus) zu wechseln.

CKPT BLNK. Schaltet die HMCS-Ausblendung beim Blick nach unten im Cockpit ein oder aus. Wenn diese Einstellung aktiviert ist, wird die HMCS-Symbolik ausgeblendet, wenn Sie ins Cockpit schauen. Zum Ändern stellen Sie sicher, dass sich der Cursor über dem Feld CKPT BLANK befindet, und drücken Sie dann (0) M-SEL, um zwischen ON (an) und OFF (aus) zu wechseln.

DECLUTTER. Stellt die Entrümpelungsstufe ein. Durch Positionieren des Cursors über dem Feld DECLUTTER und Drücken von M-SEL (0) werden die Entrümpelungsstufen durchlaufen.

- **LVL1.** Alle Symbole werden angezeigt.
- **LVL2.** Kurs-, Höhen-, und Wegpunktinformationen werden ausgeblendet.
- **LVL3.** G-Belastung, Fluggeschwindigkeit und Waffenhauptmodus werden ausgeblendet.

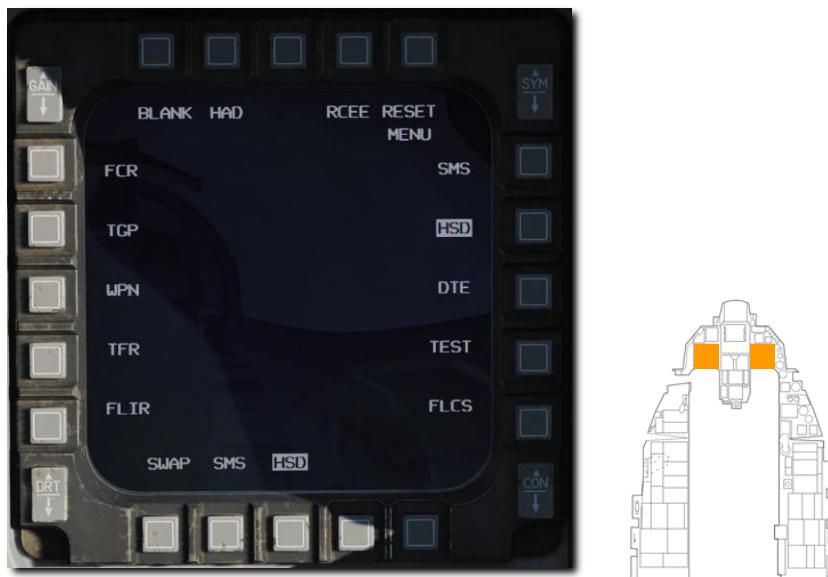
RWR DSPLY. Schaltet die Anzeige der vorrangigen RWR-Bedrohung ein oder aus. Stellen Sie zum Ändern sicher, dass sich der Cursor über dem Feld RWR DSPLY befindet, und drücken Sie dann (0) M-SEL, um zwischen ON (an) und OFF (aus) zu wechseln.

MULTIFUNKTIONSDISPLAYS (MFD)

Zwei Multifunktionsdisplays, links und rechts, stellen dem Piloten Video- und Text-Daten für die folgenden Systeme zur Verfügung:

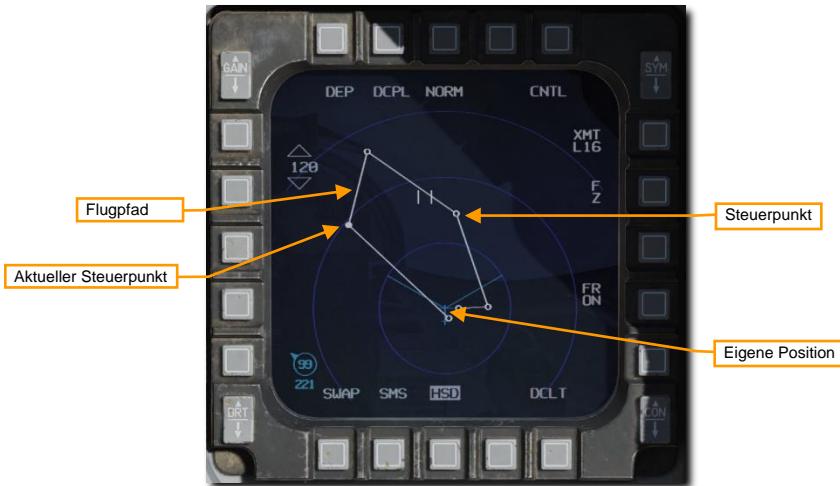
- Feuerleitradar
- Zielbehälter
- Video von den AGM-65
- Außenlastenverwaltung
- HSI
- Datentransferrüstung
- Tests
- Flugzeugsteuerung

Die Systeme werden über die Wahlkosten (OSBs) rund um die Displays gewählt. Es kann zwischen den Funktionen oder verschiedenen Unterseiten umgeschaltet werden.



HSD

Das HSD zeigt eine Draufsicht der derzeitigen, taktischen Situation mit Symbolen, die das eigene Flugzeug darstellen (engl.: Ownship), Steuerpunkt, aktiver Flugplan und Entfernungskreise.



Taktische Informationen werden basierend auf vorher hinterlegte Bedrohungsgebiete, empfangen von Bordsensoren und Informationen vom Link-16-Datenlink angezeigt. Siehe Kapitel Link 16 für mehr Details.

Außenlastenverwaltung (engl. Abk.: SMS)

Die Seite des SMS und dessen Unterseiten erlauben die Anzeige, Konfiguration und den Status der Außenlasten/Bewaffnung. Je nach Art der ausgewählten Waffen stehen verschiedene Optionen zur Verfügung. Eine Inventarseite ist verfügbar, die die auf jeder Station geladenen Außenlast anzeigt und bei Bedarf Änderungen ermöglicht. Es gibt ebenfalls eine Seite für den Notabwurf von Waffen, die sich in einem gesicherten Zustand (nicht scharf) befinden.

Die Funktionen der SMS-Seite, die sich auf den normalen Einsatz von Waffen beziehen, werden in den folgenden Abschnitten behandelt:

[SMS-Seite der Luft-Luft-Kanone](#)

[SMS-Seite der AIM-9](#)

[SMS-Seite der AIM-120](#)

[SMS-Seite der Bomben](#)

[SMS-Seite des Luft-Boden-Bordgeschützes](#)

[SMS-Seite der Raketen](#)

Inventarseite

Die Beladung der Aufhängepunkte kann mittels der Wahltaste (OSB) beschriftet mit INV angesehen und deren Einstellungen geändert werden. Die Seite zeigt die Beladung pro Aufhängepunkt angefangen bei Aufhängepunkt/Station 1 links unten und endet mit Aufhängepunkt 9 rechts unten. Der Typ der Geschützmunition und die verbleibenden Patronen werden rechts oben angezeigt.

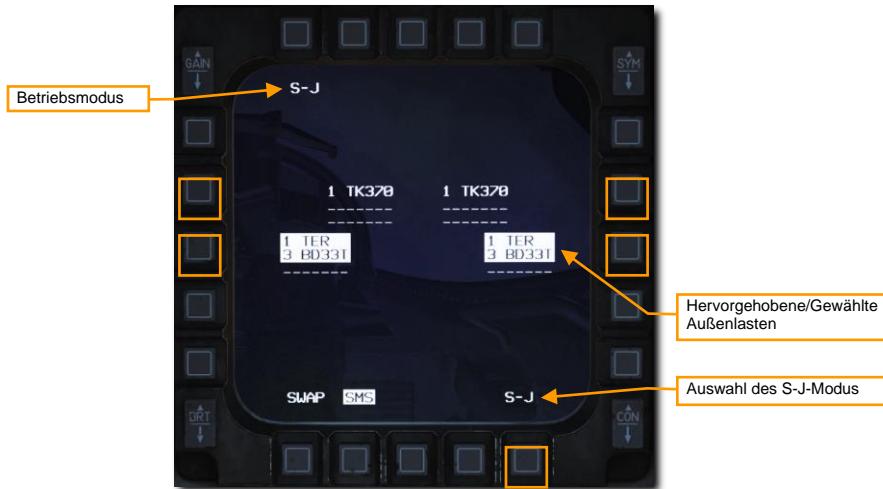


Seite für Selektiven Notabwurf (S-J)

Über diese Seite können die Außenlasten/Waffen selektiv im nicht scharfen Zustand abgeworfen werden. Dies ermöglicht eine flexiblere Steuerung des Notabwurfs von Außenlasten, als das mit dem Notabwurfknopf möglich ist, über den nur alle Lasten abgeworfen werden können.

Die S-J-Seite kann mittels der Wahltaste unten rechts aufgerufen werden. Abwerfbare Außenlasten werden dort angezeigt und sind zur Auswahl verfügbar. Durch einen Druck auf die Wahltaste neben der Außenlastbezeichnung wird die Außenlast zum Notabwurf ausgewählt.

Befindet sich mehr als eine Außenlast an einem Aufhängepunkt/einer Station, zum Beispiel an einem TER-9-Rack, so wird bei einem erstmaligen Druck auf die Wahltaste die Außenlast gewählt und bei einem nochmaligem Drücken sowohl die Außenlast als auch das Rack.

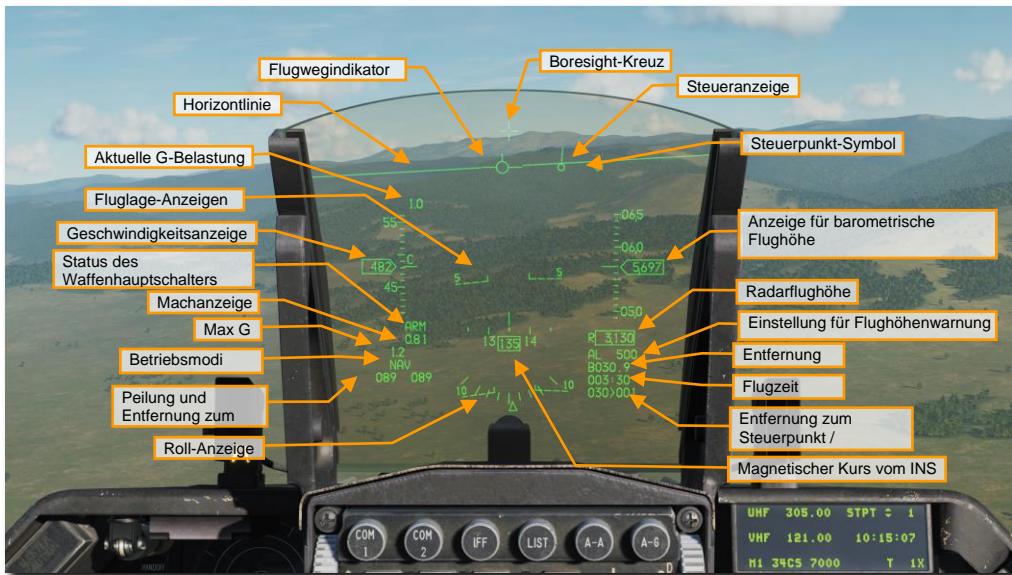


Die hervorgehobenen/gewählten Außenlasten werden notabgeworfen, wenn der Waffenauslöseknopf am Steuerknüppel gedrückt wird.



HEAD-UP DISPLAY (HUD)

Das HUD ist eines der wichtigsten Instrumente im Flugzeug. Es versorgt den Piloten mit wichtigen Informationen zum Flug und den Waffen und Sensoren. In späteren Abschnitten dieser Anleitung werden wir die Aspekte des HUD diskutieren, die für den Waffeneinsatz und die Sensoren spezifisch sind. Allerdings bietet das HUD auch Informationen, die ständig darauf angezeigt werden.



Alle Informationen werden auf einem Kombinationsglas angezeigt, das im vorderen Sichtfeld auf Augenhöhe montiert ist. Die Symbologie ist auf Unendlichkeit fokussiert und überlagert die Außenwelt entlang der Flugroute des Flugzeugs. Das HUD-Bedienfeld (rechte Konsole) ermöglicht die Steuerung des HUDs.

Zusammen mit dem ICP und den anderen Bedienfeldern werden die Anzeigen gesteuert. Die HUD-Daten werden als Funktion des gewählten Hauptmodus und Untermodus angezeigt. Die Anzeige hat einen Sichtbereich von 25 Grad in der Breite und erstreckt sich nach unten zu einer Linie, die sich 10,5 Grad unterhalb des Sichtbereiches befindet.

HUD-Bedienfeld

Wie der Name sagt, kann man über dieses Bedienfeld steuern, was für Informationen und wie diese Informationen auf dem HUD angezeigt werden. Dieses Bedienfeld besteht aus acht Schaltern.



Skalen-Schalter (Scales Switch). Auf VV/VAH werden die Vertikalgeschwindigkeitsskala, Geschwindigkeitsskala, Höhenskala und das Richtungsband angezeigt. Auf VAH werden alle Skalen angezeigt, außer der Vertikalgeschwindigkeitsskala. Auf Off (Aus) werden alle Skalen entfernt, außer den digitalen Anzeigewerten.

Flugpfadmarker-Schalter (Flightpath Marker Switch). Steht dieser auf ATT/FPM werden sowohl der Flugpfadmarker als auch die Markierungen für den Anstellwinkel (Fluglage) angezeigt. Auf FPM wird nur der Flugpfadmarker angezeigt. Off (Aus) entfernt beides von der Anzeige.

DED-Daten-/PFL-Schalter (engl.: DED Data/PFL Switch). Mittels dieses Schalters können die Daten von diesen Anzeigen auf dem HUD dargestellt werden, basierend auf die Stellung DED oder PFLD. Off (aus) schaltet die Anzeige dieser Daten ab.

Schalter für absenkbare Visieranzeige (Depressible Reticle Switch). Mit diesem Schalter lässt sich die primäre und sekundäre Visieranzeige steuern. Auf STBY wird die Standby-Visieranzeige dargestellt und alle anderen HUD-Symbole werden entfernt. Auf Primary wird die primäre Visieranzeige eingeblendet, aber alle anderen HUD-Symbole werden nicht entfernt.

Geschwindigkeits-Schalter. Der Schalter für die Fluggeschwindigkeit erlaubt die Anzeige als Kalibrierte Fluggeschwindigkeit (CAS), Wahre Fluggeschwindigkeit (TAS) oder Geschwindigkeit über dem Boden (GND SPD).

Höhenmesser-Schalter (engl.: Altitude Switch). Mittels dieses Schalters kann die Anzeige der Höhenmesser-Skala auf Radarhöhe, barometrische Höhe oder auf automatisch eingestellt werden. Auf automatisch wird die Radarhöhe angezeigt, wenn die Höhe über Grund unterhalb von 1500 Fuß beträgt und barometrische Flughöhe, wenn darüber.

Helligkeitsschalter (Brightness Control Switch). Über diesen Schalter kann die voreingestellte Helligkeit des HUDs für den Tag und die Nacht gewählt werden. Auf AUTO wird die Helligkeit automatisch angepasst.

Test-Schalter. Zeigt ein Testbild, wenn auf ON (ein). Die Stellung TEST STEP schaltet durch die vier unterschiedlichen Testmuster.

NAVIGATION



USAF Photo
by MSgt Burt Traynor

INS-NAVIGATION

Das Trägheitsnavigationssystem (engl. Abk.: INS) stellt das primäre Navigationssystem der F-16C dar. Es stellt genaue Daten zur Fluglage, Navigation und der horizontalen und vertikalen Steuerung zur Verfügung. Das UFC ist hierbei das primäre Interface des INS. In diesem Kapitel werden wir uns mit der praktischen Nutzung des INS zur Flugzeugnavigation befassen.

INS-Ausrichtung

Das Navigationssystem kann auf verschiedene Weisen sowohl am Boden als auch in der Luft ausgerichtet werden. Dies geschieht durch das Stellen des INS-Drehschalters auf dem Avionik-Bedienfeld in die gewünschte Stellung. Der INS-Drehschalter wird nach der Ausrichtung in die NAV-Position gestellt.



Die normale Ausrichtung (NORM) ist die primäre Ausrichtungsart. Der NORM-Modus benötigt circa acht Minuten zur kompletten Ausrichtung des Trägheitsnavigationssystems.

Der Modus STOR HDG (engl. Stored Heading - dt.: gespeicherte Peilung) erlaubt eine schnelle Systemausrichtung in ca. 90 Sekunden oder weniger, unter bestimmten Bedingungen. Hierzu muss das Flugzeug speziell vorbereitet worden sein.

Eine Ausrichtung im Flug (engl.: INFLT ALIGN) bringt das INS in den Modus ATT und führt eine Ausrichtung im Flug durch. Der Pilot muss dafür das Flugzeug ruhig und stabil im Geradeausflug halten.

In diesem Modus (ATT) bekommt die Avionik nur Höhen- und Richtungsinformationen.

Normale Ausrichtung (NORM) des Kreiselkompasses

Eine volle Ausrichtung des Trägheitsnavigationssystems sollte vor jedem Flug im NORM-Modus durchgeführt werden. Dies sollte direkt nach dem Hochfahren des Triebwerks und dem Einschalten der Avioniksysteme durchgeführt werden.

1. 1. Stellen Sie den INS-Drehschalter in die NORM-Position.

Dies startet das Ausrichten und öffnet die INS-Seite auf dem DED. Der Fortschritt kann dann auf der Seite betrachtet werden.



Ausrichtungszeit. Das ist die bereits vergangene Zeit in Minuten und Dezimalsekunden seit dem Beginn der Ausrichtung.

Ausrichtungsstatus. Das ist die Ausrichtungsqualität. Die Werte fangen bei 99 an und bedeuten Folgendes:

- 99 - Initialisierung
- 90 - Valide Höhendaten - Kursvalidierung fängt an
- 79 - Valide Kursdaten
- 70 - Schlechter Navigationsstatus., RDY wird auf dem DED angezeigt, ALIGN auf dem HUD.
- 60-20 - Geschätzter Positionsfehler-Multiplikator (engl. Abk.: CEP) im Vergleich zu einem normalen Ausrichtungsstatus: 60 = 6-mal normaler CEP, 20 = 2-mal normaler CEP.
- 10 - INS komplett ausgerichtet, RDY blinkt auf dem DED-Display, ALIGN blinkt im HUD.
- 6 - INS komplett ausgerichtet und verbessert auf 0,6-mal der normalen Ausrichtungspräzision unter Nutzung des GPS oder anderer Techniken.

Breitengrad. Breitengrad der Startposition.

Längengrad. Längengrad der Startposition.

Systemhöhe. Flughöhe, welche vom Waffensystemcomputer zur Errechnung der Flughöhe für den Einsatz von Luft-Boden-Waffen genutzt wird.

Wahrer Kurs (engl.: True Heading). Der letzte bekannte Wahre Kurs oder während der Ausrichtung ermittelte Wahre Kurs.

Geschwindigkeit über Boden. Aktuelle Geschwindigkeit über Boden.

2. Breitengrad, Längengrad und die Höhe der Startposition eingeben.

Die letzten bekannten Koordinaten und die Höhe der letzten bekannten Position werden angezeigt, müssen aber trotzdem neu eingegeben werden.

Sind die Daten korrekt, nutzen Sie den DED-Schalter, um die einzelnen Werte anzusteuern und drücken Sie die ENTR-Taste bei jedem Wert. Sind die Daten nicht akkurat, dann nutzen Sie die ICP-Tastatur, um die korrekten Werte einzutragen.



Werden keine Daten eingetragen, so wird die Ausrichtung als fehlerhaft gekennzeichnet. Wichtige Überwachungsprozesse stehen dann nicht zur Verfügung. Ebenfalls kann es zu Fehlern in der Navigation, beim Waffeneinsatz und der Zielbehältergenauigkeit kommen.

Die Ausrichtung wird stoppen und von vorne beginnen, sobald die Daten später als zwei Minuten nach Beginn der Ausrichtung eingegeben werden.

3. Überwachen Sie den Ausrichtungsprozess und schalten den INS-Drehschalter auf NAV.

Sobald die Ausrichtung abgeschlossen wurde, blinken RDY auf dem DED und ALIGN auf dem HUD. Dies sollte innerhalb von acht Minuten nach Beginn der Ausrichtung passieren. Schalten Sie anschließend den INS-Drehschalter auf NAV, um die Ausrichtung zu akzeptieren.



Ausrichtung mit bereits gespeicherten Daten (engl. Abk.: STOR HDG)

Die Möglichkeit einer Stored-Heading-Ausrichtung ist verfügbar, um eine schnellere Ausrichtung des Trägheitsnavigationssystems (engl. Abk.: INS) zu ermöglichen. Dies kann für Alarmstarts oder in Situationen, wo die Missionszeit begrenzt ist, nützlich sein.

Diese Möglichkeit zur Schnellausrichtung geht davon aus, dass beim letzten Flug eine vollständige Ausrichtung durchgeführt und das Flugzeug seitdem nicht von der Stelle bewegt wurde. Der zuvor berechnete wahre Kurs wird in der Einheit für die Trägheitsnavigation (engl. Abk.: INU), einer Komponente des INS, gespeichert und dient dazu, dem Ausrichtungsprozess einen Vorsprung zu verschaffen. Die neue Ausrichtung sollte etwa 90 Sekunden dauern.

1. Stellen Sie den INS-Schalter auf STOR HDG.

Dies startet die INS-Ausrichtung und ruft die INS-Seite auf dem DED auf. Der Prozess der Ausrichtung kann hier beobachtet werden.



2. Prüfen Sie, aber ändern Sie nicht den Breitengrad, den Längengrad, die Höhe und den Wahren Kurs für die Startposition.
3. Überwachen Sie den Ausrichtungsprozess und schalten den INS-Drehschalter auf NAV.

Sobald die Ausrichtung abgeschlossen wurde, blinken RDY auf dem DED und ALIGN auf dem HUD. Dies sollte innerhalb von 90 Sekunden nach Beginn der Ausrichtung passieren. Schalten Sie anschließend den INS-Drehschalter auf NAV, um die Ausrichtung zu akzeptieren.



Ausrichtung im Flug (engl.: Inflight Alignment, engl. Abk.: INFLT)

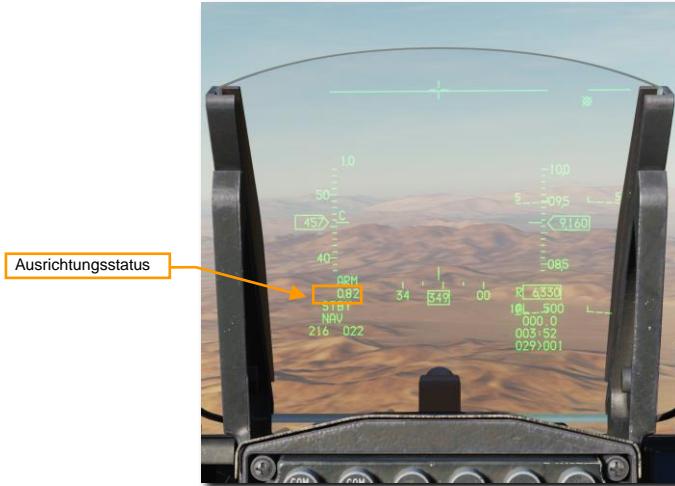
Es ist möglich, dass Sie Ihre INS-Ausrichtung während des Fluges aufgrund von elektrischem Versagen, Gefechtsschäden oder Schaltfehlern verlieren. Eine neue Ausrichtung kann während des Fluges vorgenommen werden, vorausgesetzt, das INS ist funktionsfähig und GPS-Daten stehen zur Verfügung. Wenn GPS nicht verfügbar ist, kann die Ausrichtung während des Fluges nicht abgeschlossen werden.

1. Stellen Sie den INS-Schalter für 10 Sekunden auf OFF (AUS).
2. Halten Sie einen geraden, unbeschleunigten Horizontalflug bei.
3. Bewegen Sie den INS-Schalter auf die Stellung INFLT.

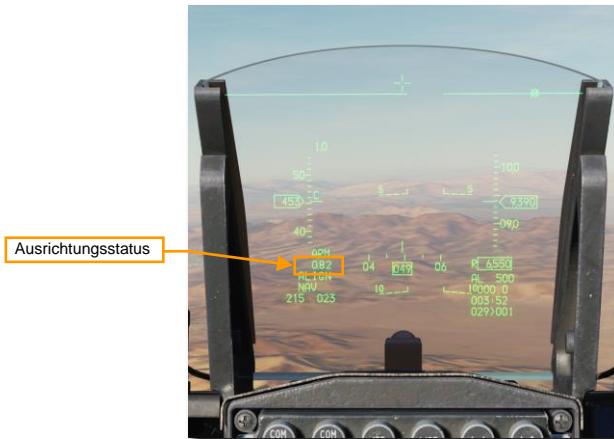
Damit beginnt die INS-Ausrichtung während des Fluges und es wird die Seite INFLT ALIGN auf dem DED aufgerufen. Auf dieser Seite ist keine Aktion oder Dateneingabe erforderlich, wenn GPS-Daten verfügbar sind. Ein Anfangskurs kann auf der Grundlage einer Ablesung eines Magnetkompasses oder anderer externer Quellen eingegeben werden, dies ist jedoch nicht erforderlich.



Der STBY-Hinweis wird die Anzeige der maximalen G im HUD ersetzt und zeigt, dass eine grobe Ausrichtung des Trägheitsnavigationssystem im Gange ist. Horizontlinie, Anstellwinkelskalen und Kompassinformationen können angezeigt werden, sind aber nicht genau.



4. Halten Sie einen geraden, unbeschleunigten Horizontalflug für circa eine Minute bei, bis die Anzeige ALIGN auf dem HUD erscheint.

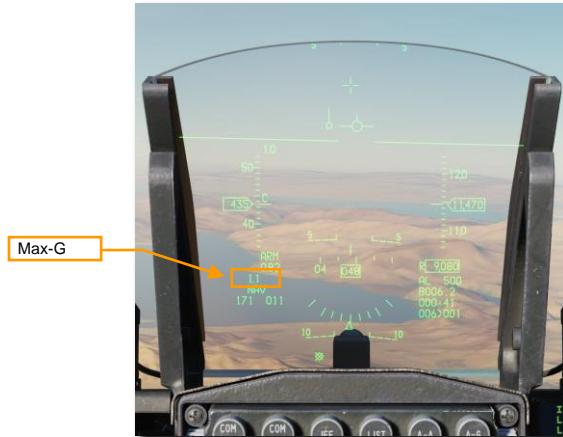


Dies zeigt an, dass eine grobe Ausrichtung erfolgt ist und nun eine Feinausrichtung stattfindet. Fluglageinformationen werden nun auf dem HUD und dem ADI verfügbar. Das Flugzeug kann nun wieder normal manövriert werden.

Kurz nachdem die Fluglageinformationen erscheinen, werden der Flugfadmarker, der Steuer-Hinweis, der Steuerkurs und die HSI-Navigationsdaten wieder verfügbar. Die Verlässlichkeit der Daten nimmt mit fortschreitender Ausrichtung zu.

5. **Stellen Sie den INS-Schalter auf NAV, nachdem die Anzeige für Max-G die Anzeige ALIGN auf dem HUD ersetzt hat.**

Das Ersetzen der Anzeige ALIGN durch Max-G zeigt an, dass der Ausrichtungsprozess fertiggestellt ist. Die Mission kann nun normal fortgesetzt werden.



HUD-Anzeigen

Je nach ausgewählten Hauptmodus, kann der aktuelle Kurs oben auf dem HUD dargestellt werden. Das Kursband zeigt den aktuellen magnetischen Kurs, direkt unterhalb des Diamantsymbols in der Mitte.

Die Steueranzeige zeigt die Richtung zum aktuellen Steuerpunkt. Wird der Flugfadindikator mit der Steueranzeige übereinander gebracht, dann befindet sich das Flugzeug auf direkten Weg zum Steuerpunkt.



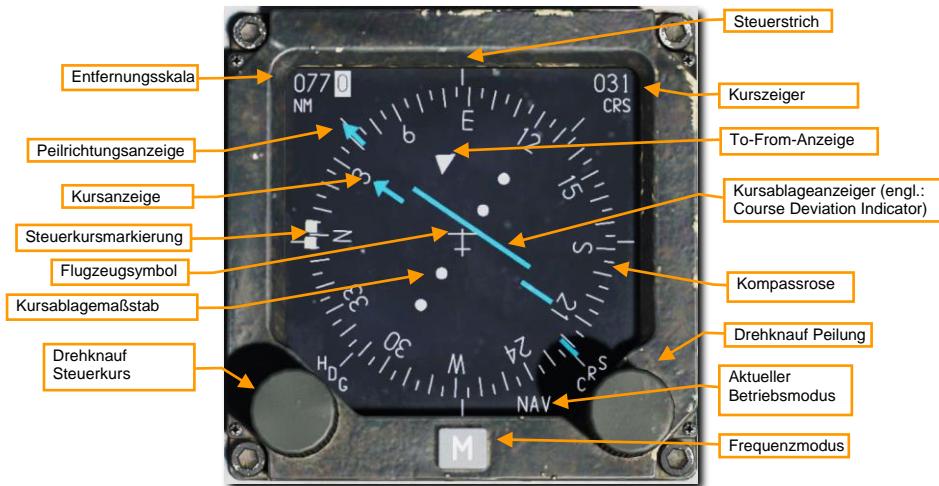
HSI-Display-Anzeige (HSD)

Gibt es einen aktiven Steuerpunkt, so wird dieser auf dem HSD als gefüllter Kreis dargestellt. Weitere Steuerpunkte werden als leere Kreise mit einer gestrichelten Linie dargestellt, welche die Kreise verbindet und somit die Flugroute symbolisiert. Die eigene Flugzeugposition wird mittig dargestellt.



HSI-Anzeige (HSI)

Das HSI (engl.: Horizontal Situation Indicator - dt.: Kursanzeiger) ist das primäre Navigationsinstrument zur Anzeige der Steuerpunktnavigation. Während meist das HUD für Navigationszwecke genutzt wird, ist eine Kenntnis des HSI essenziell, um beim Ausfall des HUD oder des DED weiterhin navigieren zu können.



Entlang des Randes der runden Anzeige in der Mitte des HSI befindet sich eine Kompassrose mit Gradskala und den Hauptrichtungen Norden, Osten, Süden und Westen. Die Kompassrose ist so angebracht, dass sie um das Flugzeug in der Mitte rotiert und so auf der 12-Uhr-Position den aktuellen magnetischen Kurs anzeigt.

Flugzeugsymbol. Im Zentrum des Instrumentes befindet sich ein Flugzeugsymbol, das unbeweglich bleibt. Alle Informationen, die das HSI anzeigt, sind relativ zu diesem Symbol.

Lubberline. Die im englischen als Lubber-Linie bezeichnete Peillinie ist die verlängerte Linie, die von dem Flugzeugsymbol in der Mitte in 12-Uhr-Position senkrecht nach oben läuft. Sie dient dazu, den aktuellen Kompasskurs einfacher abzulesen.

Entfernungsanzeige. In nautischen Meilen wird hier die Distanz vom Flugzeug zum angewählten Steuerpunkt oder TACAN-Signal angezeigt.

Richtungsanzeiger. Diese pfeilförmige Anzeige bewegt sich entlang des äußeren Randes der Kursskala und zeigt in die Richtung des ausgewählten Steuerpunktes oder TACAN-Signals. 180 Grad weiter befindet sich das Ende des Pfeils, welcher die entgegengesetzte Peilung darstellt.

Drehhalter Steuerkurs. In der unteren linken Ecke des HSI befindet sich ein Drehknopf, mit dem man die Position der Steuerkursmarkierung einstellen kann.

Steuerkursmarkierung. Außen an der Kompassrose befindet sich eine breite, weiße Doppellinie. Sie kann über den Steuerkurs-Einstellknopf um die Kompassrose herumbewegt werden. Nachdem diese Markierung gesetzt wurde, rotiert sie mit der Kompassrose, um einen Kurs in Relation zur magnetischen Peilung zu geben.

Kurseinstellknopf. In der unteren rechten Ecke des Instrumentes befindet sich der Kurseinstellknopf, der durch Drehen die numerische Kursanzeige und entsprechend dazu den Kurspfeil um die Kompassrose bewegt.

Kurswahl-Anzeige. Mit drei Ziffern wird hier der eingestellte Kurs angezeigt.

Kurs-Pfeil (Spitze und Schweif). Entsprechend der Drehung des Kurseinstellknopfes und des aktuell angezeigten Kurses in der Kurswahl-Anzeige rotiert dieser Kurs-Pfeil um die Kompassrose. Der Pfeil zeigt in Richtung des eingestellten Kurses, der Schweif zeigt die Gegenrichtung an.

Ablagenanzeiger. Eine Linie, die sich im inneren der Kompassrose befindet, zeigt an, wie genau das Flugzeug dem vorgesehenen Kurs folgt. Wenn die Linie senkrecht durch das Flugzeug verläuft, befindet sich das Flugzeug genau auf Kurs. Bewegt sich die Linie seitlich vom Flugzeug weg, muss in die entsprechende Richtung gegengesteuert werden, um wieder auf den eigentlichen Kurs zu kommen.

To-From-Anzeige. Ein Dreieck in der Nähe des Flugzeugsymbolen zeigt dem Piloten an, ob er sich gerade im Anflug auf einen TACAN-Sender befindet oder das Signal in seinem Rücken hat und von diesem Punkt wegfliegt.

TACAN-NAVIGATION

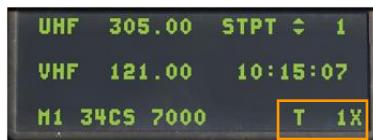
Das Tactical Air Navigation System (engl. Abk.: TACAN) ist ein sich weltweit im Einsatz befindliches Funknavigationssystem, welches unter Nutzung von Funkfeuern, die jeweils mit einer einzigartigen Frequenz funken, hauptsächlich im militärischen Bereich im Einsatz ist. Der zivile Flugverkehr nutzt ein ähnliches System (VOR - VHF omni-direction Beacon) in einem anderen Frequenzbereich. Viele VOR-Station werden ebenfalls als TACAN-Stationen genutzt. Diese Stationen sind auch als VORTACS bekannt.

TACAN-Funkfeuer können neben der klassischen Installation am Boden auch auf Schiffen (Flugzeugträgern) und Flugzeugen installiert werden. TACAN hilft, schnell zu einem vorgegebenen Ziel zu navigieren.

TACAN gehört zum MIDS-Funksystem und wird durch Drehen des MIDS-LVT-Drehhalters in die ON-Position aktiviert. Die TACAN-Lautstärke wird auf dem AUDIO-2-Bedienfeld geregelt.



Die aktuell ausgewählte TACAN-Station wird immer in der rechten unteren Ecke der DED-CNI-Seite angezeigt. In diesem Beispiel ist die TACAN-Station 1X ausgewählt.



Bevor mit TACAN navigiert werden kann, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

TACAN-Station auswählen

1. Drücken Sie den T-ILS-Knopf auf dem ICP, um eine neue TACAN-Station einzugeben. Dies wird die TACAN/ILS-Seite auf dem ICP aufrufen. TACAN-Informationen werden dann auf der linken Displayseite dargestellt.



2. Nutzen Sie den DCS-Schalter, um auf das CHAN-Feld auf dem ICP zu navigieren. Geben Sie jetzt auf dem ICP den gewünschten Kanal ein. Drücken Sie ENTR zum Speichern.

In diesem Beispiel wurde der Kanal 25 eingetragen. Das System hat es als das GTB-Funkfeuer erkannt, die TACAN-Station in Tiffis.



3. Falls notwendig, kann das Band mit dem M-SEL-Knopf auf dem ICP angepasst werden, indem im CHAN-Feld '0' eingegeben wird. Dies wechselt zwischen der X- und Y-Modulation.



- Auf dem ICP kann mit dem DCS-Schalter nach rechts durch folgende Optionen geschaltet werden: REC, T/R, A/A REC oder A/A T/R.

REC. Das TACAN-System arbeitet rein im Empfangsmodus und stellt nur die Peilung, Kursabweichung und Stationsidentifikation zur Verfügung.

T/R. Das TACAN-System arbeitet im Sende-/Empfangsmodus und zeigt die Peilung, Entfernung, Kursabweichung und Stationsidentifikation an. Dies wird der meistgenutzte Betriebsmodus sein.

A/A REC. Das TACAN-System arbeitet im Luft-Luft-Modus und kann die Peilung, Kursabweichung und Stationsidentifikation nur von mit einem TACAN-Sender ausgerüsteten Flugzeugen empfangen.

A/A T/R. TACAN arbeitet im Luft-Luft-Sende- und Empfangsmodus und stellt die Peilung, Entfernung, Kursabweichung und Stationsidentifikation zu einem mit einem TACAN-Sender ausgerüsteten Flugzeug dar.

In den allermeisten Fällen werden wir das TACAN im T/R-Modus betreiben.



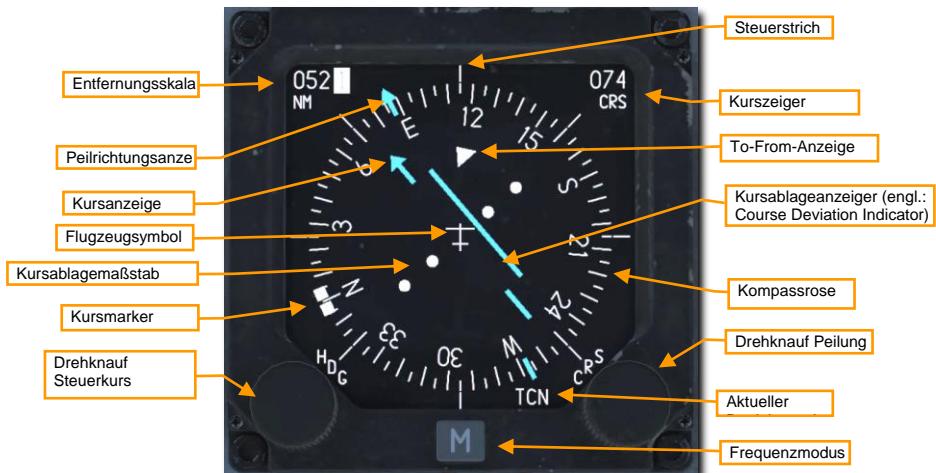
- Stellen Sie den DCS-Schalter nach links auf RTN. Dies führt wieder zur CNI-Seite, welche den neuen TACAN-Kanal unten rechts anzeigt.



Navigation zur ausgewählten TACAN-Station

Wurde eine valide TACAN-Station eingegeben, welche in Empfangsreichweite des Flugzeuges liegt, werden auf dem HSI die entsprechenden Steuerungsinformationen angezeigt.

Drücken Sie den Modusauswahlschalter bis TCN im Modusfeld dargestellt wird. Der Betrieb ist ähnlich der Steuerpunktnavigation, bis darauf, dass der Kursmarker auf die TACAN-Station anstatt auf den Steuerpunkt zeigt.



Achtung: TACAN ist nur bis ca. 130 nautische Meilen präzise. Deshalb sind TACAN-Station generell ca. alle 130 nautische Meilen installiert.

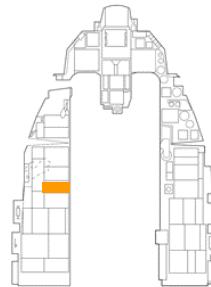
ILS-NAVIGATION

Eine Landung unter Verwendung des ILS (Instrumentenlandesystem) wird generell unter IFR-Konditionen (nachts oder bei schlechtem Wetter) genutzt. Das ILS hilft dem Piloten mit horizontalen und vertikalen Steuerungsinformationen den Landekurs zu halten und sicher zu landen. Die ILS-Frequenz wird auf dem UFC eingegeben, das ILS wird auf dem HSI aktiviert. Steuer-/Landeeinformationen werden auf dem HUD, dem ADI und dem HSI dargestellt. Das ILS wird bei einem direkten Landeanflug genutzt.

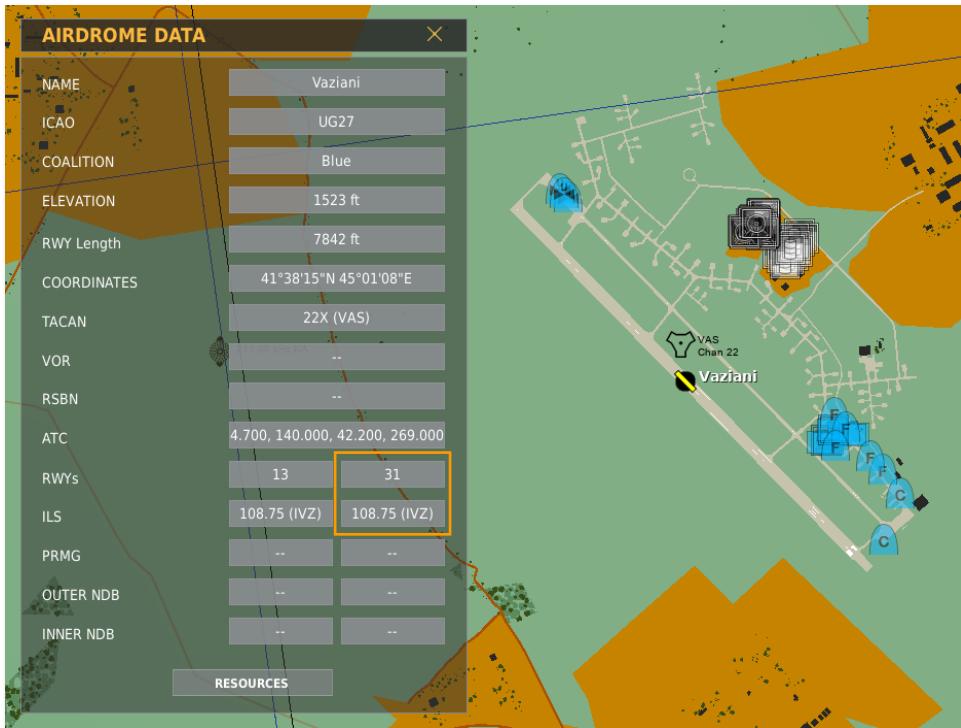
Neben der Instrumentenanzeige steht ebenfalls ein ILS-Localizer-Audiosignal zur Verfügung. Das ILS teilt dem Piloten per Tonausgabe den Überflug über das äußere und innere ILS-Funkfeuer mit. Die Lautstärke kann auf dem Audio-2-Bedienfeld eingestellt werden.

Die meisten, aber nicht alle Landebahnen, erlauben einen Landeanflug von beiden Seiten. Meist hängt die Landerichtung von den Windverhältnissen ab. Das ILS sollte für die durch die Flugverkehrskontrolle (engl. Abk.: ATC) vorgegebene Landerichtung genutzt werden.

Das ILS wird durch die Drehung des ILS-Drehschalters auf dem Audio-2-Bedienfeld aus aktiviert.



Das ILS arbeitet im Frequenzbereich zwischen 108,1 und 111,95 MHz. Die von der Landebahn genutzte ILS-Frequenz kann entweder vor dem Flug im Missionseditor als auch im Spiel in der F10-Karteansicht eingesehen werden. Klicken Sie ein Flugfeld an, dort wird die ILS-Frequenz dann angezeigt.



Im nächsten Beispiel stellen wir das System für eine Landung auf Vaziani, Landebahn 31, mit der Frequenz 108,75 ein.

ILS-Frequenz auswählen

1. Drücken Sie den T-ILS-Knopf auf dem ICP, um eine neue TACAN-Station einzugeben. Dies wird die TACAN/ILS-Seite auf dem DED aufrufen. ILS-Informationen werden dann auf der rechten Displayseite dargestellt.



2. Klicken Sie jetzt den DCS-Schalter nach unten, um auf das FREQ-Feld zu gelangen. Nutzen Sie das ICP-Tastenfeld, um die Frequenz einzugeben.

Drücken Sie ENTR, um die Eingaben zu speichern.

3. Klicken Sie jetzt erneut den DCS-Schalter nach unten, um das CRS-Feld auszuwählen. Geben Sie nun auf dem ICP den Kurs für den Localizer ein.

Drücken Sie ENTR, um die Eingaben zu speichern.



Im nächsten Beispiel stellen wir das System zu einer Landung auf Vaziani, Landebahn 31, mit der Frequenz 108,75 ein. CMD STRG zeigt an, dass das ILS-Signal empfangen wird.

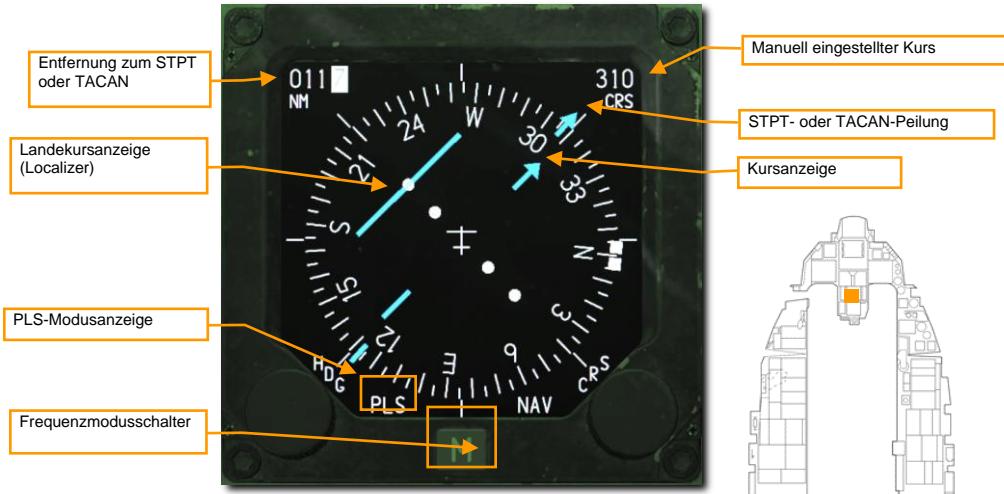
Navigation mit ILS-Gleitpfadanzeige und -Localizer

Wurde ein valider ILS-Sender eingetragen, der ILS-Landestrahle in Reichweite und das ILS auf dem Navigationspanel ausgewählt, zeigt das ADI und das HSI ähnlich zum TACAN die Ansteuerungsinformationen an.

Damit die ILS-Abweichdaten (Localizer und Gleitpfad) auf dem HSI, dem HUD und dem ADI angezeigt werden können, muss der PLS-Modus (engl.: Precision Landing System) auf dem HSI aktiviert werden.

HSI-Anzeigen

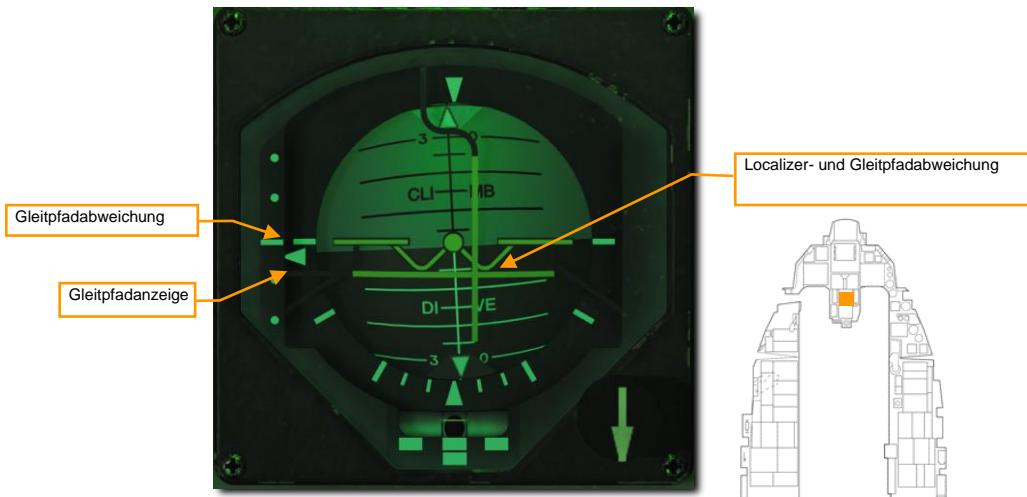
Drücken Sie den Modusauswahlknopf auf dem HSI bis entweder der PLS-NAV- oder der PLS-TCN-Modus angezeigt wird.



Der Betrieb ist ähnlich der Steuerpunktnavigation, mit der Ausnahme, dass der Kursmarker auf die ILS-Station anstatt auf den Steuerpunkt zeigt.

ADI-Anzeigen

Das ADI (Künstlicher Horizont) zeigt die Flugzeugposition in Relation zum Gleitpfad an.



Localizer- und Gleitfadabweichung. Ist die horizontale Anzeige mittig auf dem ADI, dann befindet sich das Flugzeug genau auf der horizontalen Achse des ILS (dem Gleitpfad). Ist die Anzeige oberhalb des ADI, dann ist das Flugzeug unterhalb des Gleitpfades, es sollte ein Steigflug gestartet werden. Die vertikale Anzeige stellt dar, ob sich das Flugzeug rechts oder links vom Landekurs befindet. Ist die vertikale Anzeige rechts von der ADI-Mitte, muss nach rechts korrigiert werden. Die beiden Anzeigen sollten immer ein Kreuz genau in der Mitte des ADI bilden, nur dann ist das Flugzeug genau auf dem Gleitpfad und damit auf dem Weg zu einer perfekten Landung.

Gleitfadabweichung und Gleitfadanzeige. Auf der linken Seite befindet sich die Anzeige der Gleitfadabweichung. Hier können Sie sehen, ob sich das Flugzeug über oder unter dem Gleitpfad befindet. Der kleine Zeiger symbolisiert hierbei den Gleitpfad. Umgangssprachlich kann auch gesagt werden, dass Sie zwei Punkte zu hoch, oder zum Beispiel, einen zu niedrig sind. Man spricht auch von einem Landeversuch, der abgebrochen werden soll, wenn Sie zwei Punkte über oder einen Punkt unter dem Gleitpfad fliegen.

Gleitfad- und Localizer-Warnflaggen (nicht sichtbar). Werden diese Fahnen angezeigt, dann bedeutet es, dass es ein Problem mit dem Empfang des ILS-Signals gibt.

HUD-Anzeigen

Das HUD zeigt ebenfalls die Flugzeugposition in Relation zum ILS-Pfad an. Wird CMD STRG auf der ILS-DED-Seite aktiviert, dann werden ebenfalls Steuerungshilfen dargestellt.

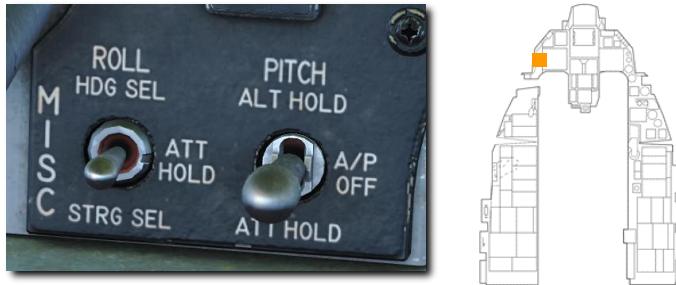


Steuerungshilfe. Empfängt das Flugzeug valide Localizer-Signale, dann hilft dieses Symbol dem Piloten beim Landeanflug. Ein Punkt erscheint auf dem Symbol, sobald das Flugzeug sich auf dem Gleitpfad befindet, was dem Piloten anzeigt, dass der Anstellwinkel korrekt ist.

Localizer- und Gleitpfadanzeigen. Diese Linien haben die gleiche Funktion wie die auf dem ADI. Ist die horizontale Linie mittig auf dem Flugpfadindikator (engl. Abk.: FPM), dann befindet sich das Flugzeug genau auf der horizontalen Achse des ILS (dem Gleitpfad). Ist die Linie oberhalb des FPM, dann ist das Flugzeug unterhalb des Gleitpfades, es sollte ein Steigflug gestartet werden. Die vertikale Linie stellt dar, ob sich das Flugzeug rechts oder links von der Landebahnmitte befindet. Ist die vertikale Linie rechts von der FPM-Mitte, dann muss nach rechts korrigiert werden. Die beiden Anzeigen sollten immer ein Kreuz genau in der Mitte des FPM bilden, nur dann ist das Flugzeug genau auf dem Gleitpfad und damit auf dem Weg zu einer perfekten Landung.

AUTOPILOT

Die zwei Autopilot-Schalter erlauben es, Nickwinkel und Rollwinkel einzustellen und zu halten. Es kann jede Kombination dieser Schalter verwendet werden.



PITCH – ALT HOLD. Dadurch wird das Flugzeug auf einer konstanten Höhe gehalten. Das Flugzeug wird versuchen, die aktuelle Höhe ab dem Zeitpunkt, zu dem der Schalter gesetzt wurde, beizubehalten, kann aber möglicherweise nicht die gewünschte Höhe erreichen, wenn sich das Flugzeug im Steig- oder Sinkflug befindet. Es wird eine Höhe innerhalb der Steuerbefugnis des Autopiloten vorgegeben. Die Höhe kann durch Niederdrücken des Paddel-Schalters am Steuerknüppel, Fliegen auf einer anderen Höhe und Loslassen des Paddel-Schalters geändert werden.

PITCH – ATT HOLD. Dadurch wird die aktuelle Fluglage des Flugzeugs mit der Nase nach oben oder der Nase nach unten beibehalten. Der Autopilot schaltet sich nicht ein, wenn der Nickwinkel ± 60 Grad überschreitet, der Schalter kann jedoch eingeschaltet bleiben. Der Knüppel kann in diesem Modus zum Ändern der Fluglage verwendet werden.

ROLL – HDG SEL. Dies bewirkt, dass das Flugzeug den auf dem HSI gewählten Kurs fliegt. Querrudereingaben sind auf einen 30-Grad-Rollwinkel oder einem 20-Grad-Rollwinkel pro Sekunde beschränkt, um den gewünschten Kurs zu erfassen. Der Autopilot schaltet sich nicht ein, wenn der Rollwinkel ± 60 Grad überschreitet, der Schalter kann jedoch eingeschaltet bleiben.

ROLL – ATT HOLD. Dadurch wird die aktuelle Querlage des Flugzeugs beibehalten. Der Autopilot schaltet nicht ein, wenn der Rollwinkel ± 60 Grad überschreitet, der Schalter kann jedoch eingeschaltet bleiben. Mit dem Steuerknüppel kann die Fluglage in diesem Modus geändert werden.

Diese Schalter werden in der Stellung gehalten, bis Sie wieder in die Stellung OFF (AUS) geschaltet werden oder irgendeine andere Situation eintritt:

- Luftbetankungsstützen geöffnet
- Klappen unterhalb von 400 Knoten ausgefahren
- A/P FAIL PFL
- AoA übersteigt 15°
- DBU ein
- Fahrwerk ausgefahren
- Warnung wegen zu geringer Geschwindigkeit
- MPO-Schalter auf OVERRIDE (Übersteuerung)
- STBY GAIN PFL
- TRIM/AP-DISC-Schalter auf DISC

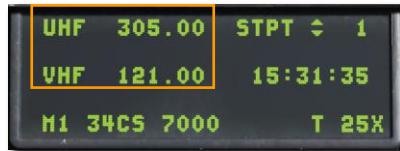
Wenn der Paddel-Schalter am Steuerknüppel gedrückt gehalten wird, wird der Autopilot deaktiviert, bis der Schalter losgelassen wird.

FUNKKOMMUNIKATION



FUNKFREQUENZEN

Die aktuell eingestellten Funkfrequenzen am UHF-Funkgerät (COM 1) und VHF-Funkgerät (COM 2) werden im DED auf der CNI-Seite angezeigt.



Beim Erstellen einer Mission wird jedem verbündetem Flight und Flugplatz eine VHF-AM- und / oder eine UHF-Frequenz zugeordnet. Grundsätzlich werden diese Frequenzen im Missionsbriefing aufgeführt und sollten noch vor dem Abflug in die Bordfunkgeräte eingegeben werden.

Im Allgemeinen gelten folgende Vorgaben:

- Meistens wird dem eigenen Flight eine VHF-Frequenz zugeteilt. Diese wird für die Kommunikation innerhalb des Flights genutzt.
- Andere verbündete Flights nutzen eine gemeinsame UHF-Frequenz, die speziell für den Einsatz festgelegt wurde. Wenn diese Frequenz korrekt am eigenen UHF-Funkgerät eingegeben wurde, kann man entsprechend die Kommunikation dieser Einheiten mithören. AWACS kommuniziert in der Regel ebenfalls auf dieser gemeinsamen Frequenz.
- Einem JTAC wird in den meisten Fällen eine separate VHF- oder UHF-Frequenz zugeteilt.
- Jeder Flugsicherung eines Flugplatzes sind feste VHF- und UHF-Frequenzen zugeordnet.
- Einem Tankflugzeug wird in der Regel eine separate VHF- oder UHF-Frequenz zugeteilt.

Aufgrund der vielen zugewiesenen Funkfrequenzen kann es in einer Mission notwendig sein, häufig zwischen verschiedenen Frequenzen zu wechseln. Um die Arbeitslast herabzusetzen, kann für häufig genutzte Frequenzen ein voreingestellter Kanal zugeordnet werden.

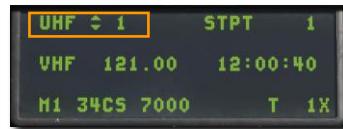
Wechseln der voreingestellten Kanäle

1. Drücken entweder des COM-1-Überbrückungsschalters oder COM-2-Überbrückungsschalters am ICP.
2. Eingabe der Nummer des gewünschten Kanals, dann ENTR drücken.
3. Das Funkgerät wird nun auf der dem eingegebenen Kanal hinterlegten Frequenz senden und empfangen.



Nachdem ein voreingestellter Kanal, wie auf der DED-Home-Seite angezeigt, ausgewählt wurde, kann durch die weiteren verfügbaren Kanäle geschaltet werden.

1. Zurück auf der CNI-Seite des DED können dann über nach oben oder unten bewegen des Datenkontrollschalters am ICP die Pfeile zum voreingestellten Kanal bewegt werden.
2. Mit der ICP-Pfeiltaste kann nun der Kanal geändert werden.



Manuelle Eingabe einer Frequenz

1. Drücken entweder des COM-1-Überbrückungsschalters oder COM-2-Überbrückungsschalters am ICP.
2. Eingabe der neuen Frequenz über die ICP-Tastatur, gefolgt vom Drücken der ENTR-Taste.
3. Das Funkgerät wird nun auf der eingegebenen Frequenz senden und empfangen.



FUNKSPRÜCHE

Funksprüche oder Anfragen an oder von anderen Stellen werden über das Funkmenü abgewickelt. Befindet man sich am Boden, dann reicht es, das Funkmenü über die Taste [#] aufzurufen. Befindet man sich in der Luft, erfolgt die Funkkommunikation über die Funkschalter am HOTAS:

Funkschalter (UHF und VHF).

- Vorwärts: VHF (Aux) Funkgerät **[RStrg + #]**
- Zurück: UHF (Prim) Funkgerät **[RAlt + #]**
- Hoch: Ohne Funktion
- Runter: Ohne Funktion



Es stehen zwei verschiedene Optionen für die Bedienung der Funkgeräte zur Verfügung, abhängig davon, ob das Kontrollkästchen "Einfacher Funk" bei den Spieloptionen markiert wurde oder nicht.

"Einfacher Funk" ist nicht aktiviert.

Dies entspricht dem realistischen Verfahren und erfordert das Wissen über die korrekte Frequenz und Modulation für jeden Empfänger. Es muss also der korrekte Kanal oder die korrekte Frequenz am Funkgerät eingegeben werden.

"Einfacher Funk" ist aktiviert.

Das Funkmenü wird hier über die Raute [#]-Taste aufgerufen. Nun erscheinen in der Bildschirmcke die zur Verfügung stehenden ersten Instanzen der Funksprüche, jeweils mit der [F]-Taste, die zum Erreichen der nachfolgenden Stufen gedrückt werden muss.

Die Farben im Funkmenü stellen folgendes dar:

- Empfänger, für die mindestens eines der verfügbaren Funkgeräte korrekt eingestellt ist, werden weiß dargestellt.
- Empfänger, die zwar mit mindestens einem der verfügbaren Funkgeräte erreicht werden können, aber die korrekte Frequenz nicht eingestellt ist, werden grau dargestellt.
- Empfänger, die Ihren Funkspruch auf Grund der Entfernung oder wegen Geländehindernissen nicht empfangen können, werden schwarz dargestellt.

Bei jedem dieser Empfänger wird zusätzlich die Frequenz und Modulation angezeigt. Wenn ein Empfänger ausgewählt wurde, wird automatisch das Funkgerät an dessen Frequenz angepasst.-

Nutzt man den Funkschalter, werden die angezeigten Empfänger entsprechend so farbig dargestellt, wie die Übereinstimmung der Modulation es vorgibt.

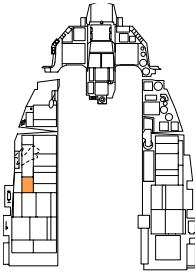
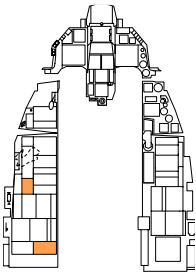
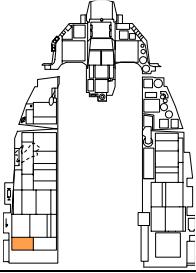
PROZEDUREN

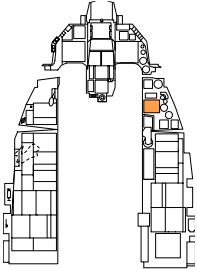
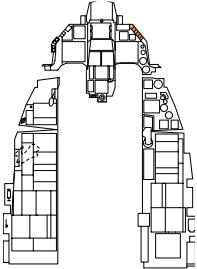
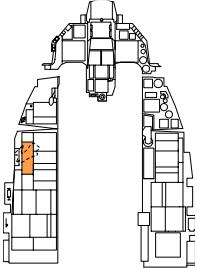
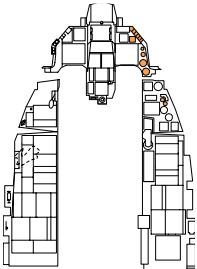


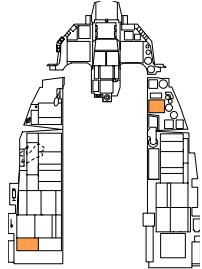
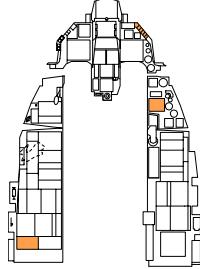
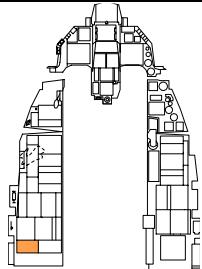
KALTSTART

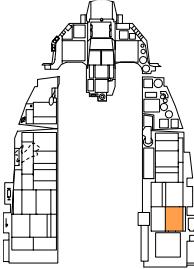
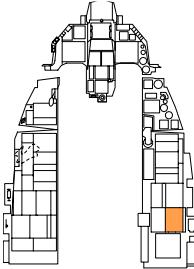
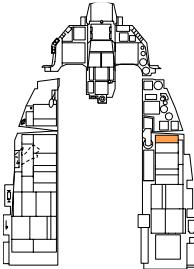
Es gibt zwei Methoden, um einen Kaltstart durchzuführen. Die erste, und einfachere Methode, ist der Auto-Start. Drücken Sie **[LWIN + POS1]**, und das Flugzeug wird automatisch für Sie gestartet. Um den Auto-Start abzubrechen, drücken Sie **[LWIN + ENDE]**.

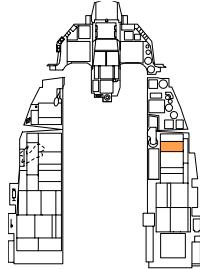
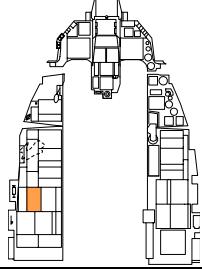
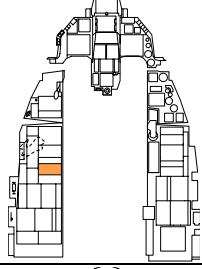
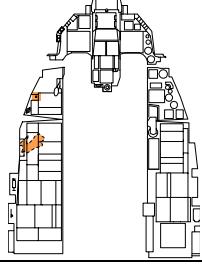
Als richtiger DCS-Titel entfaltet das Flugzeug sein ganzes Potenzial erst, wenn man die detailliert nachgebildeten Systeme händisch bedient.

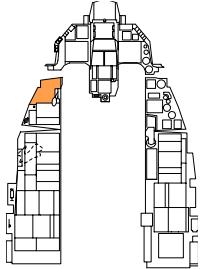
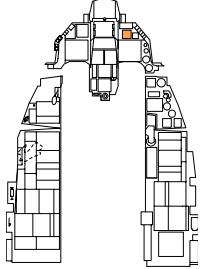
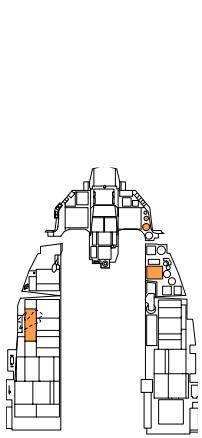
1.	Hauptschalter (engl.: MAIN PWR) BATT	
	Tastaturkommando: N/V a. Prüfen Sie, dass die Leuchte FLCS RLY an ist Die verfügbare Energie von der Batterie ist beschränkt, lassen Sie somit den Schalter MAIN PWR nicht für mehr als 5 Minuten auf BATT oder MAIN PWR. Starten Sie die Maschine zügig, oder fragen nach der externen Stromversorgung, falls Sie mehr Zeit benötigen.	
2.	FLCS-PWR-TEST-Schalter TEST und halten	
	Tastaturkommando: N/V a. Verifizieren Sie diese Leuchten auf dem ELEC-Bedienfeld: <ul style="list-style-type: none"> • FLCS PMG - an • TO FLCS - an • FLCS-RLY-Leuchte geht aus b. Verifizieren Sie diese Leuchten auf dem TEST-Bedienfeld: <ul style="list-style-type: none"> • FLCS PWR (4) - an Dieser Test prüft den Flugsteuercomputer mit der Batterie als Stromquelle.	
3.	FLCS-PWR-TEST-Schalter Loslassen	
	Tastaturkommando: N/V	

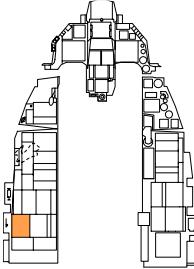
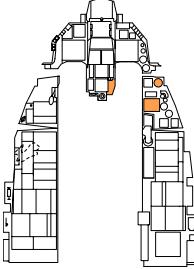
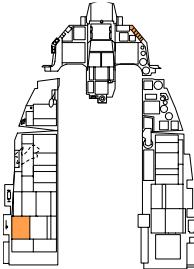
8.	SEC-Warnleuchte Aus	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Der SEC-Warnleuchte geht bei 20 % Drehzahl aus.</p>	
9.	ENGINE-Warnleuchte Aus	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Bei einer Triebwerksdrehzahl von 60 % geht der Standby-Generator online und die ENGINE-Warnleuchte erlischt.</p> <p>Fünf bis zehn Sekunden später, nachdem der Standby-Generator an ist, startet der Hauptgenerator, der Standby-Generator schaltet sich dann aus.</p> <p>Prüfen Sie, dass die Leuchten SEAT NOT ARMED und die drei grünen Leuchten für das Fahrwerk an sind, bevor der Hauptgenerator angeht. Dies bestätigt, dass die Notstromkreise vom Standby-Generator gespeist werden.</p>	
10.	JFS-Schalter Sollte aus sein (Off)	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Der JFS sollte sich automatisch bei circa 55 % RPM abschalten. Schalten Sie ihn aus, sollte dies nicht der Fall sein.</p>	
11.	Triebwerkinstrumente Prüfen	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Normale Anzeigen nach dem Triebwerkstart sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HYD/OIL-PRESS-Warnlampe – Aus • FUEL FLOW – 700 - 1700 pph • Öldruck – 15 psi (Minimum) • NOZ POS – Größer als 94 Prozent • RPM – 62 - 80 Prozent • FTIT – 650 °C oder weniger • HYD PRESS A & B – 2850 - 3250 psi 	

12.	PROBE HEAT (Beheizung der Sonden)	Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V		
	a. PROBE-HEAT-Schalter – PROBE HEAT <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung PROBE-HEAT-Warnleuchte aus. • Leuchtet diese Leuchte, bedeutet dies, dass eine oder mehrere Sondenheizungen nicht funktionieren oder eine Fehlfunktion bei den Sensoren der Beheizung vorliegt. b. PROBE-HEAT-Schalter – TEST <ul style="list-style-type: none"> • PROBE-HEAT-Warnleuchte sollte 3-5-mal pro Sekunde blinken. • Die Sensoren für die Beheizung funktionieren nicht, sollte die Warnleuchte nicht blinken. c. PROBE-HEAT-Schalter – OFF (aus)		
13.	Taste: FIRE & OHEAT DETECT	Test	
	Tastaturkommando: N/V		
	Vergewissern Sie sich, dass die Warnleuchten ENG FIRE und OVERHEAT aufleuchten, wenn Sie die Taste drücken. Dies prüft die Erkennungsschaltkreise für Feuer- und Überhitzung.		
14.	Taste: MAL & IND LTS	Test	
	Tastaturkommando: N/V		
	Alle im Cockpit befindlichen Warn-, Hinweis und Merkleuchten sollten an gehen, wenn diese Taste gedrückt wird. Warnsprachmeldungen vom Voice Message System (VMS) sollten zu hören sein (z. B. PULLUP, ALTITUDE, WARNING, usw.). Ein kurzer LG-Warnton sollte vor den Wörtern WARNING und CAUTION ertönen.		

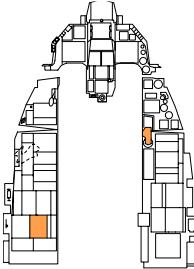
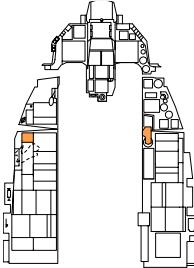
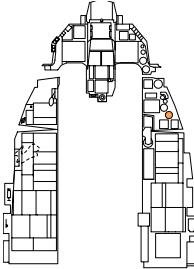
15.	Avionik-Hauptschalter	Einstellen	
	Tastaturkommando: N/V a. MMC-Schalter – MMC b. ST-STA-Schalter – ST STA c. MFD-Schalter – MFD d. UFC-Schalter – UFC e. GPS-Schalter – GPS f. DL-Schalter – DL g. MIDS-LVT-Knopf – On (an) Die versorgt die Avionik-Systeme mit Strom und beginnt die BITS.		
16.	INS-Drehschalter	ALIGN NORM	
	Tastaturkommando: N/V Dies führt zur Ausrichtung des INS-Ringlaser-Gyro-Navigationssystems. Eine normale Ausrichtung dauert circa acht Minuten, wenn das Flugzeug dabei stationär bleibt. Dieser Schalter sollte vor dem Rollen auf NAV gestellt werden. Schauen Sie im Abschnitt zur INS-Ausrichtung für mehr Details.		
17.	SNSR-PWR-Bedienfeld	Einstellen	
	Tastaturkommando: N/V a. LINKER HDPT-Schalter – OFF b. RECHTER HDPT-Schalter – wie benötigt c. FCR-Schalter – FCR d. RDR-Alt-Schalter – RDR ALT Stellen Sie den rechten HDPT-Schalter auf On (ein), wenn ein Zielbehälter mitgeführt wird. Radar- und Radarhöhenmesser dürfen erst eingeschaltet werden, wenn das Flugzeug in der Luft ist. Allerdings könnten diese auch kurz vor dem Abheben eingeschaltet werden.		

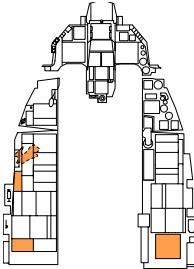
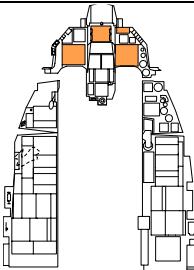
18.	HUD-Bedienfeld	Wie gewünscht	
	Tastaturkommando: N/V		
	Stellen Sie die Schalter auf die von Ihnen gewünschte HUD-Symbologie und Formate.		
19.	C&I-Schalter	UFC	
	Tastaturkommando: N/V		
	Dies schaltet die Steuerungen der primären Kommunikations-, Navigations- und Identifizierungsfunktionen per UFC ein.		
20.	ECM-Bedienfeld	Wie benötigt	
	Tastaturkommando: N/V		
21.	Luftbremsenschalter am Schubregler: SPD BRK	Luftbremsen ausfahren und einfahren	
	Tastaturkommando: N/V		
	Das stellt sicher, dass die Luftbremsen korrekt funktionieren. Kontrollieren Sie visuell und mittels Luftbremsen-Anzeige.		

22.	Fahrwerksleuchten Prüfen Sie drei grüne Lichter	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Diese Zeigen an, dass das Fahrwerk ausgefahren und verriegelt ist.</p>	
23.	SAI Einstellen	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Ziehen und drehen Sie den Drehknopf des Künstlichen Horizonts (engl. Abk.: SAI)</p>	
24.	Triebwerk-SEC-Modus Prüfen	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>a. ENG-CONT-Schalter – SEC b. SEC-Warnleuchte – An c. RPM – Stabilisiert.</p> <p>Die Drehzahl (engl. Abk.: RPM) sinkt möglicherweise bis zu 10 % unter den PRI-Wert, bevor sie sich stabilisiert. Die stabile SEC-Drehzahl kann bis zu 5 Prozent geringer sein als die von PRI.</p> <p>d. Schubregler - Kurz auf MIL und dann schnell wieder auf IDLE, wenn die Drehzahl 85 Prozent erreicht hat. Prüfen Sie auf normale Anzeigen und ruhigen Lauf.</p> <p>e. NOZ POS - 10 Prozent oder weniger innerhalb von 30 Sekunden nachdem SEC gewählt wurde</p> <p>f. ENG-CONT-Schalter – PRI g. SEC-Warnleuchte – Aus h. NOZ POS – Größer als 94 Prozent</p> <p>Dies prüft den Triebwerkbetrieb im sekundären Triebwerksteuerungsmodus (engl. Abk.: SEC). Dieser Modus wird gewählt, wenn der Triebwerksteuercomputer, der den Treibstofffluss regelt, nicht richtig funktioniert.</p>	

25.	FLCS BIT	Einschalten und überwachen	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>a. Steuerknüppel – Einmal in alle Richtungen bewegen</p> <p>Dies wird vor dem BIT-Check des Flugsteuersystems (engl. Abk.: FLCS) durchgeführt. Maximale Ausschläge des Steuerknüppels entfernen mögliche Luftblasen in der Hydraulikflüssigkeit.</p> <p>b. Stellen Sie den BIT-Schalter auf BIT.</p> <p>Die Leuchte RUN auf dem FLCP geht an. Nach erfolgreichem BIT (ungefähr 45 Sekunden) geht das RUN-Licht aus, der BIT-Schalter springt zurück auf OFF und die FAIL- und FLCS-Warnleuchte bleibt aus. Die Nachricht BIT Pass erscheint auf der FLCS-Seite auf dem MFD.</p> <p>Andere Aufgaben können durchgeführt werden, während der FLCS BIT läuft.</p>		
26.	Schalter: FUEL QTY SEL	Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>a. TEST - FR-, AL-Zeiger zeigen 2000 (±100) Pfund und der Totalizer 6000 (±100) Pfund an. FWD- und AFT-FUEL-LOW-Warnleuchten gehen an.</p> <p>b. NORM - AL-Zeiger zeigt ungefähr 2810 Pfund. FR-Zeiger zeigt ungefähr 3250 Pfund an.</p> <p>c. RSVR - Jeder Behälter zeigt ungefähr 480 Pfund an.</p> <p>d. INT WING - Jeder interne Flügeltank zeigt ungefähr 550 Pfund an.</p> <p>e. EXT WING - Jeder externe Flügeltank zeigt ungefähr 2470 Pfund für volle Tanks an.</p> <p>f. EXT CTR - FR-Zeiger zeigt ungefähr 1800/1890 Pfund für vollen Tank an. AL-Zeiger fällt auf null.</p> <p>g. FUEL QTY SEL - Wie gewünscht</p>		
27.	DBU	Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>a. DIGITAL-BACKUP-Schalter - BACKUP. Prüfen Sie, dass die Leuchte DBU ON angeht.</p> <p>b. Steuerorgane bewegen - Alle Steuerflächen reagieren normal.</p> <p>c. DIGITAL-BACKUP-Schalter - OFF. Die Leuchte DBU ON muss ausgehen.</p>		

	Dies prüft die Funktion der digitalen Backupsoftware der Flugsteuerung. Diese wird genutzt, falls es Probleme mit der primären Software des FLCS gibt.	
--	--	--

28.	Trimmung	Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>a. TRIM/AP-DISC-Schalter - DISC</p> <ul style="list-style-type: none"> • TRIMM-Schalter am Steuerknüppel - In alle Richtungen bewegen • Keine der Steuerflächen darf sich bewegen • Keine Bewegung des TRIMM-Rades oder der Anzeigen <p>b. TRIM/AP-DISC-Schalter - NORM</p> <ul style="list-style-type: none"> • TRIMM-Schalter am Steuerknüppel - Prüfen und zentrieren • Bewegung der Steuerflächen • Bewegung beim TRIMM-Rad und den Anzeigen <p>c. Trimm-Check des Seitenruders.</p> <ul style="list-style-type: none"> • YAW-TRIM-Knopf - Prüfen und zentrieren 		
29.	MPO (Manuelle Nickwinkel-Übersteuerung)	Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>a. Steuerknüppel - Voll nach vorne und halten; merken Sie sich den Ausschlag der Höhenruderflossen.</p> <p>b. MPO-Schalter - OVRD und halten; prüfen Sie, dass die Höhenruderflossen hinten weiter nach unten gehen.</p> <p>c. Steuerknüppel und MPO-Schalter – loslassen; prüfen Sie, dass die Höhenruderflossen zur Ausgangstellung zurückkehren.</p>		
30.	EPU FUEL (EPU-Treibstoffvorrat)	Prüfen 95 % - 102 %	
	Tastaturkommando: N/V		
	Dies stellt sicher, dass genügend Hydrazin für die EPU zur Verfügung steht.		

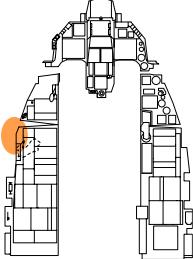
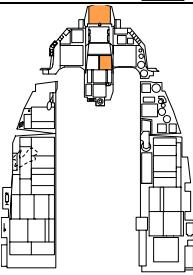
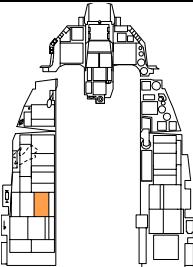
31.	EPU	Prüfen
Tastaturkommando: N/V		
<p>a. Sauerstoff - 100 %</p> <p>b. Triebwerk-RPM - Um 10 Prozent über IDLE erhöhen</p> <p>c. EPU/GEN-Testschalter - EPU/GEN drücken und halten. Warnleuchte beobachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EPU-AIR-Leuchte – An • EPU-GEN- und EPU-PMG-Leuchte - Aus (gehen evtl. in dem Moment des Tests an) • FLCS-PWR-Leuchten - An • EPU-Run-Leuchte - An, für mindestens 5 Sekunden <p>d. EPU/GEN-TEST-Schalter – OFF (aus)</p> <p>e. Schubhebel - LEERLAUFPOSITION (IDLE)</p> <p>f. OXYGEN (Sauerstoff) – NORMAL</p> <p>Dies prüft, ob elektrischer Strom von der EPU im Notfall verfügbar wäre. Dieser Test kann bis kurz vorm Abheben hinausgezögert werden.</p>		
		
32.	Avionik	Einstellen wie benötigt
Tastaturkommando: N/V		
Nutzen Sie die Zeit am Boden, während das INS sich ausrichtet, um die Systeme der Mission entsprechend einzustellen. Das sind Sachen wie die SMS-Seiten und Profile, Funkkanäle und Frequenzen, Navigationsdaten, Einstellungen für Bingo-Treibstoff, ALOW-Einstellungen und alle anderen Systeme, die für die Mission notwendig sind.		
		

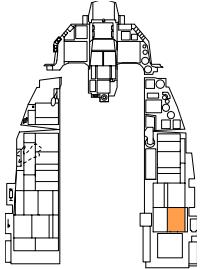
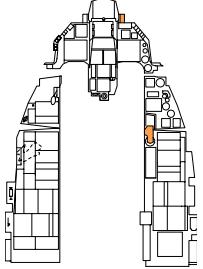
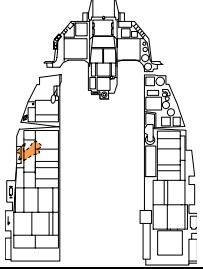
ROLLEN

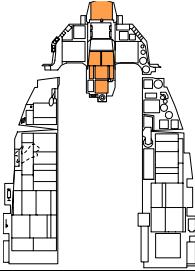
Ob Sie eine Mission mit einem "Kaltstart" des Flugzeuges beginnen, oder sich in eine bereits gestartete Maschine setzen, der nächste Schritt wird immer das Rollen zur Startbahn sein.

Wenn Sie bereit sind zum Rollen, schieben Sie langsam den Schubregler noch vorne **[BILD HOCH]** oder **[Num +]** und nutzen die Pedale zum Lenken nach links **[Y]** und rechts **[X]**. Reduzieren Sie den Schub mit **[BILD RUNTER]** oder **[Num -]**. Drücken Sie **[W]**, um die Radbremsen zu betätigen.

Die Lenkverstärkung der Bugradsteuerung ist proportional zur Rollgeschwindigkeit. Wenn das Flugzeug schneller wird, nimmt die Verstärkung ab und wird weniger empfindlich.

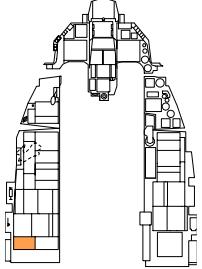
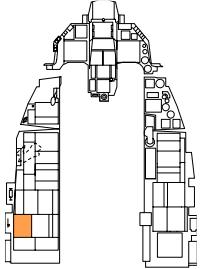
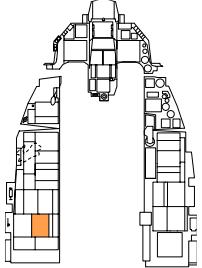
<p>1.</p>	<p>Cockpithaube Schließen und verriegeln</p> <hr/> <p>Tastaturkommando: [LSTRG + C]</p>	
<p>2.</p>	<p>Höhenmesser Einstellen und prüfen</p> <hr/> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Prüfen Sie, dass die angezeigte Höhe auf dem HUD mit der auf dem Höhenmesser übereinstimmt.</p> <p>Prüfen Sie, dass die Anzeigen auf ELECT und PNEU nicht mehr als ± 75 Fuß zueinander und zur bekannten Höhe abweichen.</p>	
<p>3.</p>	<p>Außenbeleuchtung Wie benötigt</p> <hr/> <p>Tastaturkommando: N/V</p>	

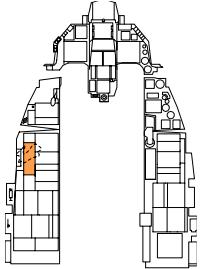
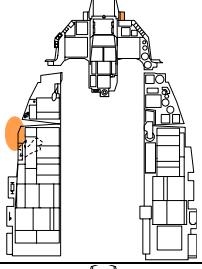
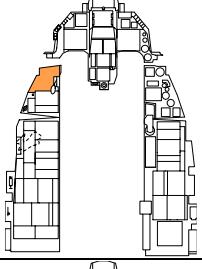
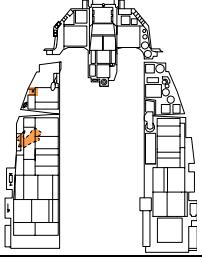
4.	<p>INS-Drehschalter NAV</p> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Prüfen Sie, dass ein blinkendes RDY-Licht auf der DED-INS-Seite oder ALIGN auf dem HUD zu sehen ist, wenn ein Vollausrichtung gewünscht ist.</p> <p>Siehe Abschnitt INS-Ausrichtung für mehr Details.</p>	
5.	<p>Bugradsteuerung Einschalten</p> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Drücken Sie den NWS/AR-Disc-Knopf auf dem Steuerknüppel. Die Leuchte NWS/AR auf der rechten Seite des HUD sollte aufleuchten.</p>	
6.	<p>Schubhebel Nach vorne schieben</p> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Eine Einstellung des Schubreglers etwas weiter als Leerlauf wird zum Rollen benötigt. Stellen Sie den Schubregler zurück auf Leerlauf, wenn die gewünschte Rollgeschwindigkeit erreicht ist.</p>	
7.	<p>Bremsen und Bugradsteuerung Prüfen</p> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Prüfen Sie sachte die Bremsen und die Bugradsteuerung, nachdem das Flugzeug zu Rollen beginnt.</p> <p>Die Bremsen können schnell überhitzen, wenn sie dauerhaft genutzt werden, Betätigen Sie immer nur kurz die Bremsen.</p>	

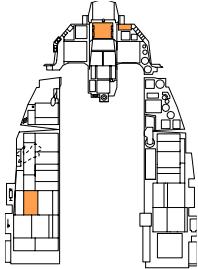
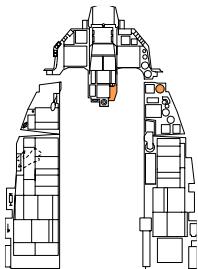
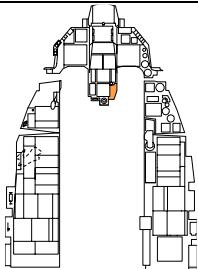
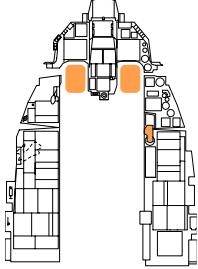
8.	Richtung und Fluginstrumente	Prüfen
	Tastaturkommando: N/V	
	Prüfe, dass die entsprechende Richtung auf den Instrumenten ablesbar ist, wenn das Flugzeug beim Kurven die Richtung ändert. Achten Sie generell darauf, dass sich die Instrumente wie erwartet verhalten.	

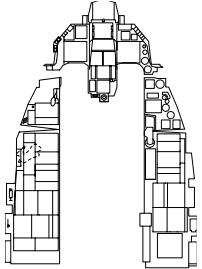
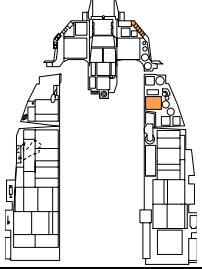
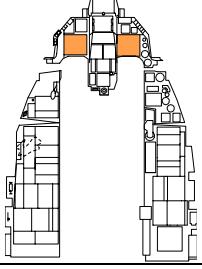
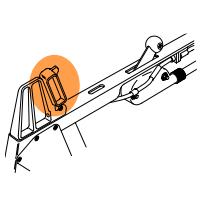
VOR DEM START

Eine Serie von Last-Minute-Checks sollte durchgeführt werden, bevor man auf die Startbahn rollt. Einige Flugplätze haben Bereiche zum Entschärfen oder Scharfmachen der Bewaffnung, auf denen Sie evtl. stehen können, um den Rollweg für anderen Verkehr freizuhalten. Sie können diese Checks aber auch durchführen, während Sie auf dem Rollweg stehen.

1.	PROBE-HEAT-Schalter PROBE HEAT (Beheizung der Sonden)	
	Tastaturkommando: N/V	
	Dies sollte mindestens zwei Minuten vor dem Abheben geschehen, falls Vereisungsbedingungen vorherrschen. Verzögern Sie das Einschalten der Sonden-Beheizung vor dem Abheben, wenn Vereisungsbedingungen nicht zu erwarten sind. Dies verhindert dann Überhitzung und Hitzeschäden der Sonden.	
2.	ALT-FLAPS-Schalter Prüfen, ob auf NORM.	
	Tastaturkommando: N/V	
3.	Trimmung Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V	
	a. Nick- und Gierwinkeltrimmung - zentriert b. Rollwinkeltrimmung - wie benötigt Dies ist die letzte Kontrolle der Trimm-Einstellungen vor dem Abheben.	

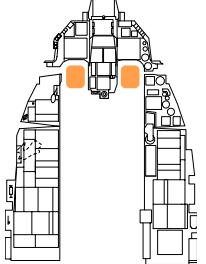
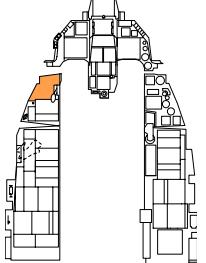
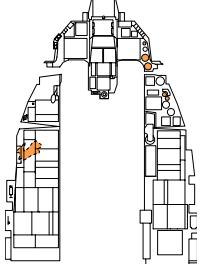
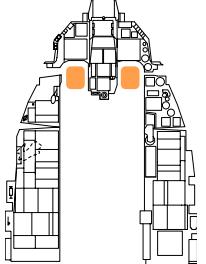
4.	ENG-CONT-Schalter PRI prüfen (Abdeckung unten)	
	Tastaturkommando: N/V	
5.	Cockpithaube Prüfen, ob geschlossen und verriegelt, Warnleuchte aus	
	Tastaturkommando: N/V	
6.	STORES-CONFIG-Schalter Wie benötigt	
	Tastaturkommando: N/V	
	Allgemein: <ul style="list-style-type: none"> • CAT I: Luft-Luft-Beladung ohne externe Flügeltanks. • CAT III: Luft-Boden-Beladung, oder jegliche andere Beladung mit externen Flügeltanks. 	
7.	Luftbremsen Prüfen, ob geschlossen	
	Tastaturkommando: N/V	

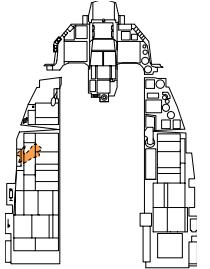
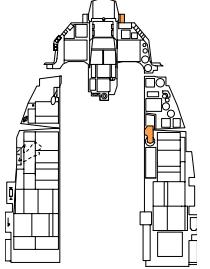
8.	IFF	Einstellen und prüfen	
	Tastaturkommando: N/V		
9.	Externe Treibstoffbehälter Prüfen, dass diese Treibstoff fördern		
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>Externe Flügeltanks sollten zuerst entleert und eine geringere Restmenge als zum Zeitpunkt des Triebwerkstart haben. Die internen Flügeltanks sollten voll sein.</p> <p>Sollten drei externe Treibstoffbehälter installiert sein, prüfen Sie, dass aus dem mittleren Tank zuerst gefördert wird. Dies sollte dafür sorgen, dass alle Behälter unter Druck stehen.</p>		
10.	Schalter: FUEL QTY SEL	NORM	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>Der Schalter FUEL QTY SEL muss auf NORM stehen, damit das automatische Vorwärts-Kraftstofffördersystem die Warnung vor eingeschlossenem Kraftstoff und die Berechnung der BINGO-Kraftstoffwarnung auf der Grundlage des Rumpftreibstoffs erfolgen kann.</p>		
11.	Flugzeugsteuerung	In alle Richtungen betätigen	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>Dies prüft nochmal, dass sich die Steuerorgane frei bewegen lassen und nicht blockiert sind.</p>		

12.	Öldruck	Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V		
	Normal sollte dieser bei 15 - 65 PSI liegen		
13.	Alle Warn- und Hinweisleuchten	Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V		
	Prüfen, dass keine unerwünschte Leuchte an ist.		
14.	TGP	Verstauen (falls installiert)	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>Die sensiblen Systeme des Zielbehälters werden verstaut, wenn STBY auf dem TGP-Bedienfeld gewählt wird.</p> <p>Dies wird vor dem Abheben und vor der Landung gemacht, damit keine Fremdkörper die sensiblen Komponenten beschädigen können.</p>		
15.	Schleudersitzhebel	Scharfschalten (nach unten)	
	Tastaturkommando: N/V		
	<p>Dies schaltet den Schleudersitz scharf und erlaubt somit das Herausschleudern, wenn der Griff gezogen wird. Dies wird so lange wie möglich hinausgezögert, damit man nicht aus Versehen am Boden hinausgeschleudert wird. Ein Ausstieg mit anderen Mitteln ist in der Regel vorzuziehen.</p>		

START

Sobald das Flugzeug fertig auf die Startbahn ausgerichtet ist, sollten Sie einen finalen Triebwerk-Check durchführen:

1.	Bremsen	Halten	
	Tastaturkommando: N/V		
2.	Parkbremse	Prüfen, dass nicht eingeschaltet	
	Tastaturkommando: N/V		
3.	Schubhebel	90 % RPM	
	Tastaturkommando: N/V Prüfen auf normale Triebwerksanzeigen: <ul style="list-style-type: none"> • HYD/OIL-PRESS-Warnlampe – Aus • Öldruck – 25 - 65 psi (muss sich erhöhen, wenn die Drehzahl steigt) • FTIT – 935 °C oder weniger • HYD PRESS A & B – 2850 - 3250 psi 		
4.	Bremsen	Loslassen	
	Tastaturkommando: N/V		

5.	Schubhebel	Auf gewünschten Schub stellen	
	Tastaturkommando: N/V Triebwerk-FTIT und -RPM sollten sich beim Start innerhalb von 5 - 15 Sekunden stabilisieren. Prüfen Sie auf normale Beschleunigung und normale Triebwerksanzeigen.		
6.	Bugradsteuerung	Abschalten bei 70 Knoten	
	Tastaturkommando: N/V		

Ziehen Sie langsam am Steuerknüppel und nehmen einen Anstellwinkel von 8 - 12 Grad bei ungefähr 10 Knoten unterhalb der Abhebegeschwindigkeit bei Mil-Einstellung oder 15 Knoten unterhalb der Abhebegeschwindigkeit für Nachbrenner-Stellung ein.

Startgewicht (lbs)	20.000	24.000	28.000	32.000	36.000	40.000	44.000
Abhebegeschwindigkeit (KIAS)	128	142	156	168	178	188	198

Geringer Druck am Steuerknüppel ist für die Abhebephase notwendig. Zu schnelles Ziehen am Steuerknüppel kann zu Kontrollverlust führen, da das Flugzeug dann bei einer zu geringen Geschwindigkeit abhebt und die Strecke zum Abheben länger wird.

Prüfen Sie, dass eine positive Steigrate vorliegt, und fahren das Fahrwerk ein. Die Hinterkantenklappen fahren zur gleichen Zeit ein, wie das Fahrwerk. Das könnte zu einem kurzen Durchsacken und zu Bahnberührung sorgen, wenn Auftrieb verloren geht.

Das Fahrwerk sollte eingefahren und verriegelt sein, bevor 300 Knoten überschritten werden. Eine höhere Fluggeschwindigkeit könnte zu Beschädigungen des Fahrwerks führen.

Start mit Seitenwind

Wenn das Flugzeug bei Seitenwind abhebt, will es sich in den Wind drehen. Dies hat zur Folge, dass der Flügel auf der Seite, von wo der Wind kommt, angehoben wird. Um dem entgegenzuwirken, sollten Sie den Steuerknüppel leicht in die Richtung, von der der Wind kommt, bewegen. Dies wird dazu beitragen, den Flügel horizontal zu halten. Sie sollten ggfls. auch ein wenig Seitenruder verwenden, um einen geraden Start in der Mitte der Startbahn zu halten.

Nach dem Abheben sollten Sie die Nase des Flugzeuges mit Hilfe des Seitenruders in den Wind richten. Ist der Winkel richtig, sollte der Flugpfadmarker (engl. Abk.: FPM) auf den Verlauf der Startbahn ausgerichtet sein.

NORMALFLUG

Es gibt keine speziellen Prozeduren, sobald Sie in der Luft sind. Sie müssen sich auf Ihr eigenes Verständnis der Flugzeugsysteme und das Führen des Flugzeugs verlassen, um das Flugzeug in einem Stück zu halten und die Mission zu erfüllen.

Checks im Fluge

Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Flugzeugsysteme, die Triebwerksinstrumente, den Cockpitdruck, die Sauerstoffflussanzeige und den Betrieb des Systems. Überwachen Sie den Treibstoff in jedem internen und externen Tank, um zu überprüfen, ob der Treibstoff ordnungsgemäß umgefüllt wird, indem Sie den FUEL-QTY-SEL-Knopf drehen und prüfen, ob die Summe der Zeiger und des Totalizers übereinstimmen und ob die Treibstoffverteilung korrekt ist.

Trimmen des Flugzeuges

Das Flugsteuersystem leistet eine hervorragende Arbeit bei der Aufrechterhaltung der Flugzeugtrimmung, aber es gibt einige Situationen, in denen Sie das Flugzeug manuell trimmen müssen. Wenn sich das Flugzeug außerhalb der Trimmung befindet, werden Sie feststellen, dass es sich neigen, rollen oder gieren will (wobei das Rollen am häufigsten vorkommt).

Mit dem Trimmenschalter wird der Steuerknüppel in eine neue "neutrale" Position gebracht. Wenn die Nase z. B. nach oben will, können Sie die Nase nach unten trimmen. Damit wird der Neutralpunkt nach vorne in eine neue Position gebracht. Somit muss der Druck auf den Steuerknüppel nicht mehr kontinuierlich aufrechterhalten werden, um das Flugzeug außerhalb der Trimmung gleichmäßig zu halten.

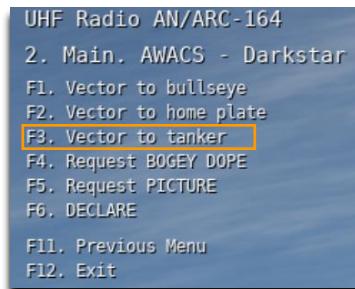


Die häufigste Notwendigkeit für eine Trimmung ist, wenn Beladungen abgeworfen werden, die dann eine asymmetrische Konfiguration verursachen. Wenn z. B. eine Bombe von einer linken Station, aber nicht von der rechten, abgeworfen wird, wird das Flugzeug nach rechts in Richtung des schwereren Flügels rollen. Die Rolltrimmung ist erforderlich, damit das Flugzeug ohne Steuerknüppelbetätigung im Geradeausflug bleibt.

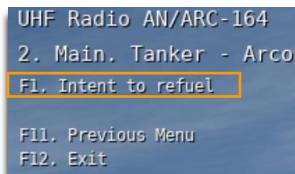
LUFTBETANKUNG

Bei einigen Missionen kann eine Luftbetankung erforderlich sein, um sicherzustellen, dass Sie genug Treibstoff haben, um das Ziel zu erreichen und sicher zur Basis zurückzukehren. Selbst wenn nicht mehr Treibstoff benötigt wird, können Sie Ihre Tanks auffüllen, um mehr Optionen im Zielgebiet zu haben, wie z. B. eine niedrigere Höhe, ein Eindringen mit hoher Geschwindigkeit oder eine freizügigere Verwendung des Nachbrenners.

Die Standorte der Tankflugzeuge werden im Missions-Briefing vermerkt oder auf dem Bildschirm des Missionsplaners angezeigt. Die Tankflugzeuge sind auch mit TACAN ausgestattet, um das Rendezvous zu erleichtern. Im Zweifelsfall können Sie auch einen Vektor zum nächsten Tanker von AWACS anfordern.

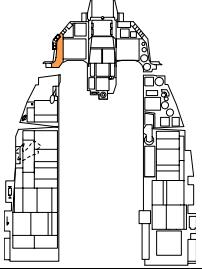


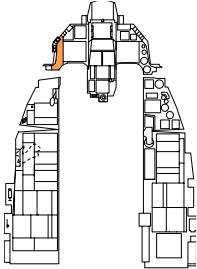
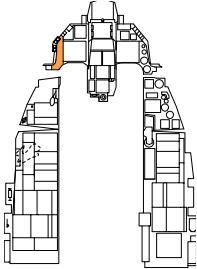
Sie sollten dem Tankflugzeug Ihre Absicht zum Tanken per Funkmenü ankündigen.



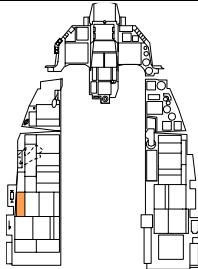
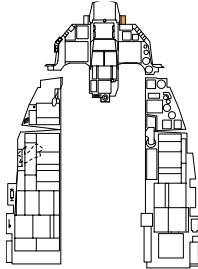
Das Tankflugzeug wird dann mit seiner derzeitigen Höhe und Fluggeschwindigkeit antworten, und Sie für eine Vorkontaktposition freigeben. Fliegen Sie weiter auf Rendezvous-Kurs mittels Radar oder TACAN.

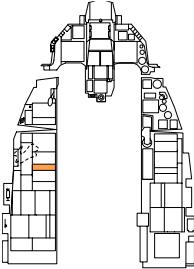
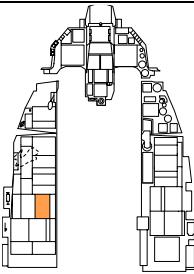
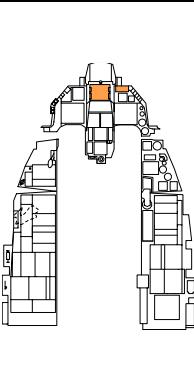
Die folgenden Schritte sollten vor der Annäherung an das Tankflugzeug durchgeführt werden.

1.	Waffen-Hauptschalter (engl. Master Arm) AUS (Off)	
	Tastaturkommando: N/V	

2.	Laser-Hauptschalter (engl.: LASER ARM) AUS (Off)	
	Tastaturkommando: N/V	
3.	Strahlungsquellen (engl.: Emitters) OFF/STBY (AUS/STANDBY)	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Strahlung von Sendern wie ECM, Radar oder Radarrhöhenmesser können eine Gefahr für Tankflugzeuge und deren Besatzung darstellen. Benutzen Sie sie bei Bedarf während des Rendezvous, aber schalten Sie sie vor Erreichen der Vorkontaktposition aus.</p> <p>Dies kann am Bedienfeld des jeweiligen Systems erfolgen oder für alle Strahlungsquellen mit dem RF-Schalter. Auf "Silent" gestellt, werden abstrahlenden Signale vom Flugzeug deaktiviert, inklusive Radar, Radarrhöhenmesser, Datenlink, TACAN-Übertragungen und ECM. Auf "Quiet" finden Emissionen vom Radar, TACAN und dem Datenlink statt, aber alle anderen Strahlungsquellen werden unterbunden.</p>	

Erläutern Sie die folgenden Schritte, um das Flugzeug für eine Luft-Luft-Betankung einzustellen.

4.	Schalter für Luftbetankung (engl.: AIR REFUEL Switch) Open (offen)	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Dies sollte 3 - 5 Minuten vor der Betankung getan werden, damit der Druck aus externen Treibstofftanks zur Befüllung entweichen kann.</p> <p>Die Flugsteuerung wird automatisch auf Konditionen für Start und Landung eingestellt, damit eine feinfühligere Steuerung möglich ist.</p>	
5.	AR-Statusleuchte RDY	
	Tastaturkommando: N/V	

<p>6.</p>	<p>HOT-MIC/CIPHER-Schalter HOT MIC</p> <hr/> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <hr/> <p>Dies erlaubt die direkte Kommunikation mit dem Tankflugzeug.</p>	
<p>7.</p>	<p>Außenbeleuchtung Wie benötigt</p> <hr/> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <hr/> <p>Bei Dunkelheit sollten die Außenbeleuchtung auf DIM und STEADY stehen, und die Anti-Kollisionsleuchte sollte aus sein.</p>	
<p>8.</p>	<p>DED-Bingo-Seite Überwachen</p> <hr/> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <hr/> <p>Als eine mögliche Technik, können Sie die Bingo-Seite auf dem DED aufrufen, indem Sie LIST2 auf dem ICP wählen. Der gesamte Treibstoffvorrat wird daraufhin angezeigt. Dies erlaubt die Überwachung des Tankvorgangs, ohne nach unten auf die Treibstoffanzeige schauen zu müssen.→</p> <div data-bbox="220 982 610 1125" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <pre style="font-family: monospace; color: green; background-color: black;"> BINGO 1↕ SET 2000LBS TOTAL 3451LBS </pre> </div>	

Nehmen Sie eine Position hinter dem Tankrüssel ein und melden Sie "Bereit zum Betanken".



```

UHF Radio AN/ARC-164
Arco. Tanker. Trail
F1. Ready pre-contact
F2. Abort refuel

F11. Parent Menu
F12. Exit
  
```

Der Tank-Operator wird Ihnen dann die Freigabe für die Kontakt-Position geben. Machen Sie kleine, sachte Steuerbewegungen und geben etwas Schub dazu. Seien Sie geduldig und warten Sie, bis sich das Flugzeug weiter vorwärtsbewegt.

Erlauben Sie dem Tankrüssel, links oder rechts die Cockpithaube in circa 2 -3 Fuß über Ihrem Kopf zu passieren. Dies dient gut als erster Check, dass Sie die richtige Höhe in Relation zum Tankflugzeug haben. Fliegen Sie langsam weiter nach vorne und bleiben mit der gelben Linie unten am Rumpf des Tankflugzeuges ausgerichtet.

Bleiben Sie mit dem Tankflugzeug in Formation und erlauben somit dem Tank-Operator, den Rüssel in den Tankstutzen hinter dem Cockpit zu führen. Nutzen Sie die Orientierungsleuchten am Rumpf des Tankers, um das Flugzeug innerhalb der Bewegungslimits des Tankrüssels zu halten.

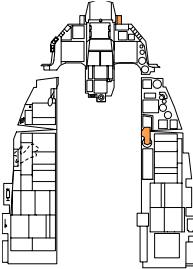
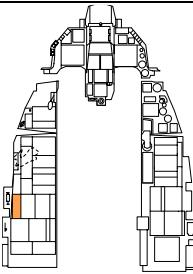
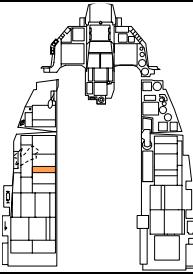
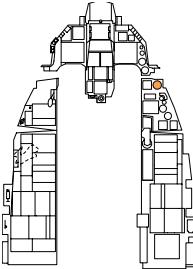


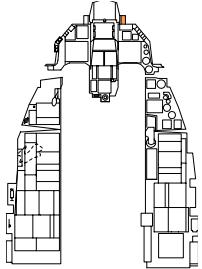
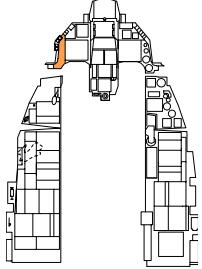
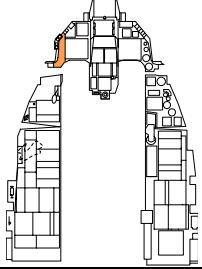
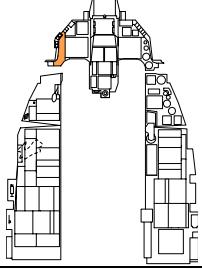
Die Lichter zeigen die Richtung, d. h. sie zeigen Ihnen wie Sie fliegen müssen und nicht die derzeitige Position. In anderen Worten, verstehen Sie D, U, F und A als Kommandos, wie Sie fliegen müssen. Bewegt sich das Licht auf D zu, fliegen Sie nach unten; bewegt es sich Richtung U, fliegen Sie nach oben. Bewegt sich das Licht Richtung A, lassen Sie sich zurückfallen; bewegt es sich Richtung F, müssen Sie nach vorne fliegen.

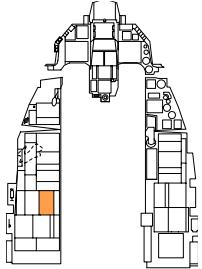
Der Tank-Operator wird 'Kontakt' und 'You are taking Fuel' rufen, wenn der Tankrüssel mit dem Tankstutzen verbunden ist. Die Leuchte AR/NWS neben dem HUD wird aufleuchten. Überwachen Sie den Tankvorgang auf dem DED oder auf der Treibstoffanzeige.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich die Verbindung im Tankvorgang trennt, insbesondere während Ihrer ersten Versuche in der Luft zu tanken. Sollte das passieren, kehren Sie zur Vorkontaktposition zurück und versuchen es erneut.

Führen Sie die folgenden Schritte durch, wenn der Tankvorgang abgeschlossen ist.

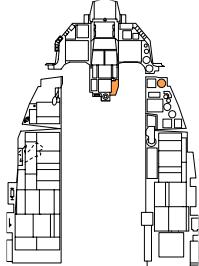
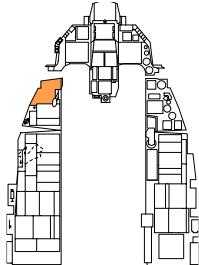
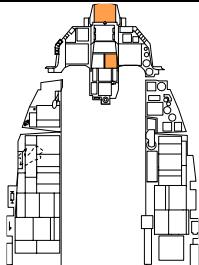
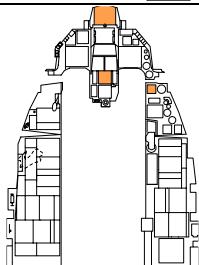
1.	<p>A/R-DISC-Knopf am Steuerknüppel Drücken</p> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Dies trennt den Tankrüssel vom Tankstutzen.</p> <p>Prüfen Sie, dass die DISC-Leuchte neben dem HUD leuchtet.</p>	
2.	<p>Schalter für Luftbetankung (engl.: AIR REFUEL Switch) Schließen</p> <p>Tastaturkommando: N/V</p>	
3.	<p>HOT-MIC/CIPHER-Schalter AUS (Off)</p> <p>Tastaturkommando: N/V</p>	
4.	<p>Treibstoffvorrat Prüfen</p> <p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Überprüfen Sie, dass alle Behälter korrekt befüllt worden sind und ein Gleichgewicht zw. den Tanks herrscht.</p>	

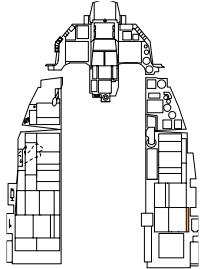
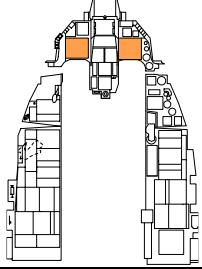
5.	AR-Statusleuchten Alle AUS	
	Tastaturkommando: N/V	
6.	Strahlungsquellen (engl.: Emitters) Wie benötigt	
	<p>Tastaturkommando: N/V</p> <p>Strahlende Geräte wie ECM, Radar oder Radarhöhenmesser wurden vor dem Betanken ausgeschaltet. Wurde dies auf den verschiedenen Bedienfeldern gemacht, schalten Sie diese jetzt wieder dort ein.</p> <p>Wenn Sie es mittels RF-Schalter gemacht haben, stellen Sie Ihn jetzt wieder wie gewünscht ein.</p>	
7.	Waffen-Hauptschalter (engl. Master Arm) Wie benötigt	
	Tastaturkommando: N/V	
8.	Laser-Hauptschalter (engl.: LASER ARM) Wie benötigt	
	Tastaturkommando: N/V	

9.	Außenbeleuchtung	Wie benötigt	
	Tastaturkommando: N/V		

SINKFLUG/VOR DER LANDUNG

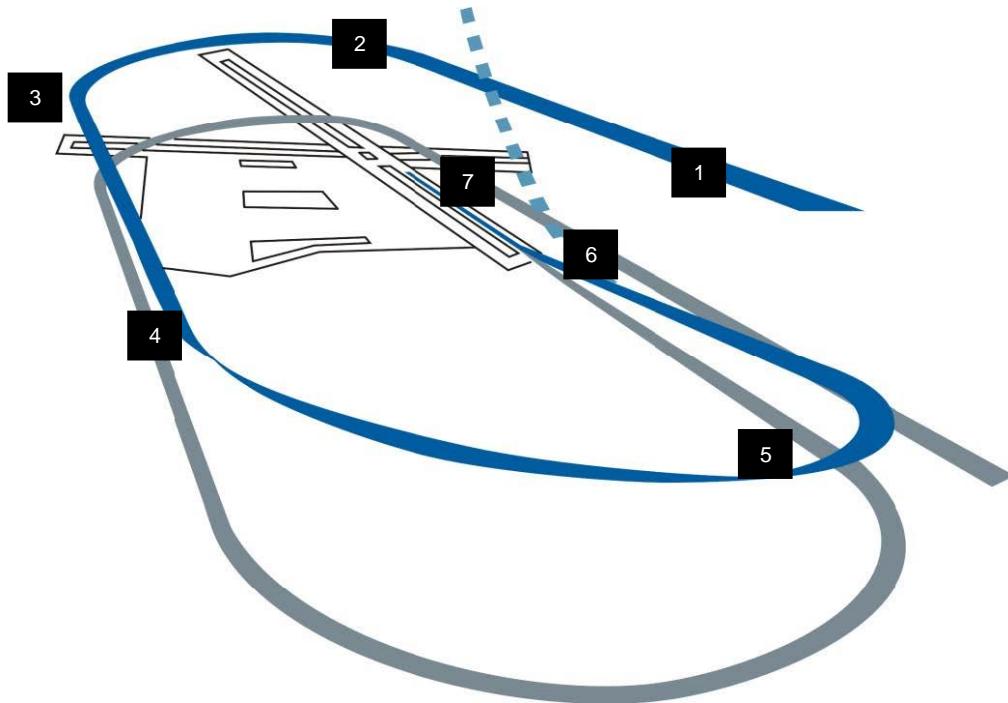
Sie sollten das Flugzeug in Vorbereitung für eine Landung einstellen.

1.	Treibstoff Prüfen Sie Menge/Transfer/Balance	
	Tastaturkommando: N/V	
2.	Landeleuchte An	
	Tastaturkommando: N/V	
3.	Höhenmesser Einstellen und prüfen	
	Tastaturkommando: N/V Prüfen Sie, dass die angezeigte Höhe auf dem HUD mit der auf dem Höhenmesser übereinstimmt. Prüfen Sie, dass die Anzeigen auf ELECT und PNEU nicht mehr als ± 75 Fuß zueinander und zur bekannten Höhe abweichen.	
4.	Fluglagerenzen Prüfen	
	Tastaturkommando: N/V Die Anzeigen für die Fluglage auf dem ADI, HUD und SAI sollten übereinstimmen.	

5.	ANTI-ICE-Schalter	Wie benötigt	
	Tastaturkommando: N/V		
6.	TGP	Verstauen (falls installiert)	
	Tastaturkommando: N/V	Die sensiblen Systeme des Zielbehälters werden verstaut, wenn STBY auf dem TGP-Bedienfeld gewählt wird. Dies wird vor dem Abheben und vor der Landung gemacht, damit keine Fremdkörper die sensiblen Komponenten beschädigen können.	

LANDUNG

Nach einer Mission erwartet Sie möglicherweise der herausforderndste Teil ... die Landung.



1. **Anflug (engl.: Initial Approach).** Richten Sie das Flugzeug bei 1500 Fuß über Boden (AGL) und 300 Knoten (KCAS) auf die Landebahn aus.
2. **Overhead Break.** Links oder rechts über dem gewünschten Aufsetzpunkt einkurven (Break), den Schubregler auf ungefähr 80 % Drehzahl einstellen und die Luftbremsen öffnen. Fliegen Sie die Kurve (den Break) mit ungefähr 70 Grad Neigung und 3 - 4 G. Halten Sie den Flugpfadmarker auf der Horizontallinie, um eine gleichmäßige Kurve beizubehalten.
3. **Gegenanflug (engl.: Downwind Leg).** Beenden Sie die Kurve entgegengesetzt zur Landebahnrichtung bei ungefähr 200 - 220 KCAS und 1.500 Fuß AGL. Fahren Sie das Fahrwerk aus und prüfen Sie, dass die drei grünen Fahrwerksleuchten an sind. Reduzieren Sie die Geschwindigkeit, um nicht zu schnell in den Queranflug zu gehen, und trimmen Sie auf einen Anstellwinkel (AoA) von 11 Grad.
4. **Queranflug (engl.: Base Turn).** Gehen Sie in den Queranflug, wenn Sie quer ab vom Ausrollpunkt sind. Das ist der Fall, wenn sich die Flügelspitze ungefähr auf Höhe des Landebahnanfanges befindet. Senken Sie die Flugzeugnase auf 8 - 10 Grad und fliegen die Kurve mit einem AoA von 11 Grad.
5. **Endteil (engl.: Final Turn).** Nutzen Sie den Schubregler, um die Geschwindigkeit anzupassen, während Sie mit dem Steuerknüppel 8 - 10 Grad Nickwinkel und 11 Grad AoA halten. Leiten Sie die Kurve aus und heben die Flugzeugnase etwas an, um einen 2,5-Grad-Gleitwinkel beizubehalten. Das Ziel ist ein Ausleiten der Kurve bei ungefähr 300 Fuß über Boden (AGL), eine Meile entfernt vom Aufsetzpunkt. Richten Sie den

Flugfadmarker und die 2,5-Grad-Pitchleiter mit der Landebahn aus, um einen korrekten Gleitpfad zu erhalten, während Sie den Anstellwinkel von 11 Grad einhalten.

- 6. Kurzes Endteil (engl.: Short Final).** Wenn wir über der Landebahnschwelle sind, der Teil der Landebahn vor dem Hauptteil, fliegen Sie so, dass Sie den Flugfadmarker an einen Punkt 300 bis 500 entlang der Landebahn bringen. Ziehen Sie vorsichtig am Steuerknüppel für einen Abfangbogen, aber gehen Sie nicht in den Horizontalflug über. Ziehen Sie den Schubregler zurück auf Leerlauf (IDLE) und setzen das Flugzeug mit einem maximalen AoA von 13 Grad auf. Mehr als 15 Grad während des Ausrollens könnten zu einer Berührung der Luftbremsen oder Triebwerkeinlässe mit der Landebahn führen. Bewegen Sie den Steuerknüppel behutsam, um ein Übersteuern des Flugzeuges zu vermeiden.
- 7. Ausrollen (engl.: Roll-Out).** Behalten Sie einen Anstellwinkel von 13 Grad bei, um mit dem Luftwiderstand die Geschwindigkeit auf ungefähr 100 Knoten zu verringern. Lassen Sie den Steuerknüppel etwas nach, sodass sich das Bugrad auf die Landebahn senkt. Öffnen Sie jetzt die Luftbremsen voll und ziehen den Steuerknüppel für einen maximalen Bremsseffekt voll zurück.

Treten Sie mittel bis stark in die Bremsen, um das Flugzeug zu verlangsamen. Aktivieren Sie die Bugradsteuerung erst, wenn die Geschwindigkeit unter 30 Knoten gefallen ist, es sei denn es besteht die Gefahr, dass Sie von der Landebahn rollen.

Landung mit Seitenwind

Wenn Sie bei Seitenwind landen, sollten Sie die Flügel waagrecht halten und die Nase des Flugzeuges in den Wind richten.

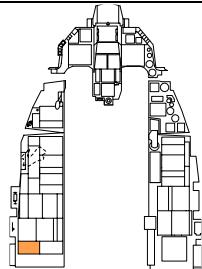
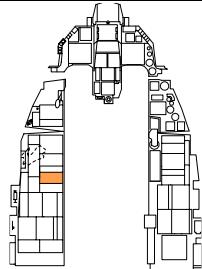
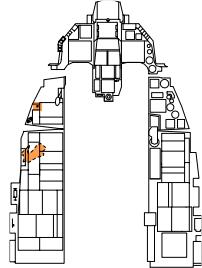
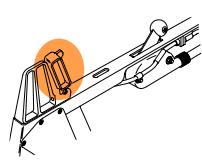
Beim Aufsetzen sollten Sie kurz mit dem Ruder korrigieren, damit sie auf der Mitte der Landebahn ausgerichtet bleiben. Nach dem Aufsetzen wird sich das Flugzeug in den Wind drehen wollen, das müssen Sie mit dem Seitenruder kompensieren oder durch Differenzialbremsung. Ein kleiner Querruderausschlag in den Wind könnte helfen, die Flügel waagrecht zu halten.

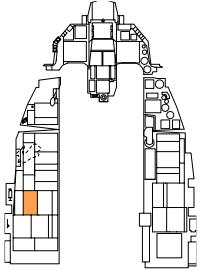
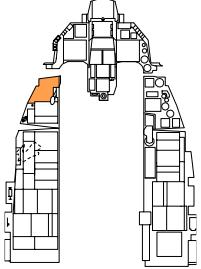
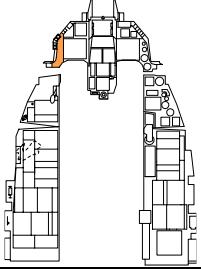
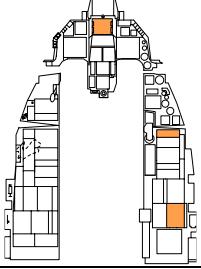
Führen Sie das Ausrollen so durch, wie oben beschrieben, aber lassen Sie das Bugrad noch oben bis unter 100 Knoten, sonst werden Sie mit der Steuerung des Flugzeuges Probleme bekommen.

Ein hoher Druck auf die Ruderpedale könnte zu einem abrupten Gieren führen, da die Bugradsteuerung aktiv ist. Zentrieren Sie das Seitenruder, bevor Sie die Bugradsteuerung aktivieren, wenn möglich.

NACH DER LANDUNG

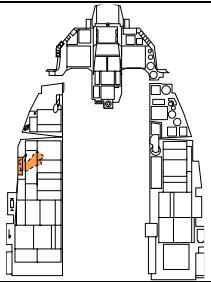
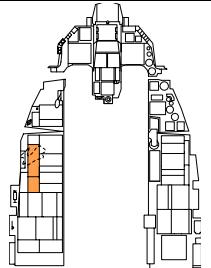
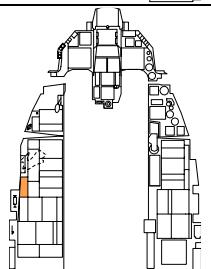
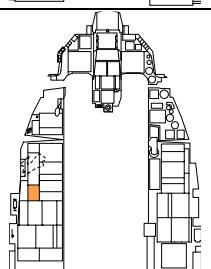
Wenn das Flugzeug sicher am Boden ist, ist es an der Zeit, schon langsam die Systeme auszuschalten und das Herunterfahren vorzubereiten. Dies kann schon während dem Rollen auf dem Rollweg stattfinden. Sie können aber auch den Bereich fürs Scharfschalten/Sichern der Bewaffnung dafür nutzen.

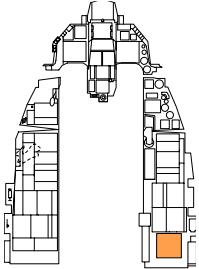
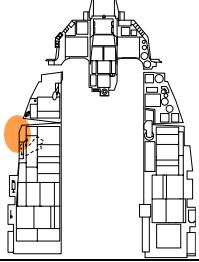
1.	PROBE-HEAT-Schalter	AUS (Off)	
	Tastaturkommando: N/V		
	Wenn die Beheizung der Sonden ohne kühlenden Luftstrom angelassen wird, könnte dies die Sonden beschädigen.		
2.	ECM-Hauptschalter	AUS (Off)	
	Tastaturkommando: N/V		
3.	Luftbremsen	Schließen	
	Tastaturkommando: N/V		
4.	Schleudersitzhebel	Gesichert (nach oben)	
	Tastaturkommando: N/V		
	Der Schleudersitz wird nach der Landung gesichert, damit man sich nicht aus Versehen rausschleudert. Ein Notausstieg am Boden ist gegenüber anderen Methoden zu bevorzugen.		

5.	IFF-Hauptschalter	STBY	
	Tastaturkommando: N/V		
6.	Roll- und Landelicht	Wie benötigt	
	Tastaturkommando: N/V		
7.	Waffenauptschalter	Off, Safe oder Normal	
	Tastaturkommando: N/V Dies sollte getan werden, bevor sich Bodenpersonal dem Flugzeug nähert.		
8.	Avionik	Aus	
	Tastaturkommando: N/V Dies kann natürlich auch noch bis zum Erreichen der Parkposition hinausgezögert werden.		

HERUNTERFAHREN DES TRIEBWERKS

Führen Sie das durch, wenn Sie die endgültige Parkposition erreicht haben. Das Herunterfahren ist viel simpler als das Hochfahren, da die Reihenfolge weniger kritisch ist und der korrekte Betrieb der Systeme dabei nicht mehr geprüft werden muss.

1.	Schubhebel	Aus	
	Tastaturkommando: [RShift + Ende] Dies stoppt die Zündung und unterbricht den Treibstofffluss zum Triebwerk. Das Triebwerk spult runter und der Generator geht aus. Es ist zu erwarten, dass Hinweis- und Warnleuchten an gehen.		
2.	JFS-RUN-Leuchte	Sollte aus sein (Off)	
	Tastaturkommando: N/V		
3.	Leuchten EPU GEN und EPU PMG	Sollten aus sein	
	Tastaturkommando: N/V Prüfen, nachdem der Hauptgenerator ausgeht. Gehen Leuchten an, könnte das auf eine bevorstehende Aktivierung der EPU hinweisen und somit auf einen gefährlichen Zustand.		
4.	Hauptschalter (engl.: MAIN PWR)	Aus	
	Tastaturkommando: N/V Zögern Sie diesen Schritt so lange hinaus, bis die Triebwerksdrehzahl unter 20 Prozent fällt. Das sollte dafür sorgen, dass die Triebwerksauslässe offenbleiben und somit die nächste Vorflugkontrolle für den Crew-Chef erleichtert wird.		

5. HÖHENATMER	Aus und auf 100%	
	Tastaturkommando: N/V Dies schließt das Reglerventil und verhindert Beschädigung durch Fremdkörper und kleiner Partikel.	
6. Cockpithaube	Open (offen)	
	Tastaturkommando: [LSTRG + C]	

FEUERLEITRADAR APG-68



LUFT-LUFT-MODI

Das Radar stellt zwei grundsätzliche Luft-Luft-Modi für Zielaufklärung, Zielerfassung und Zielverfolgung zur Verfügung:

Kombinierter Radarmodus (engl.: Combined Radar Mode, CRM). Dieser Modus kombiniert verschiedene Luft-Luft-Untermodi für die Luftraumabtastung über ein einzelnes Interface. Diese Untermodi sind:

- Range-While-Search-Modus (RWS-Modus)
- Track-While-Scan-Modus (TWS-Modus)

Luftnahkampfmodus (engl.: Air Combat Mode, ACM). Dieser Modus kombiniert alle Untermodi zur automatischen Zielerfassung über ein einzelnes Interface. Diese Untermodi sind:

- $30^\circ \times 20^\circ$
- Boresight (Mittelachsen-Untermodus)
- $10^\circ \times 60^\circ$
- Slewable (Schwenkbar-Untermodus)

Single Target Track (STT) ist ein zusätzlicher Modus, der immer dann aktiv wird, wenn ein Ziel mittels eines CRM- oder ACM-Untermodus aufgeschaltet wurde.

Auf den Einsatz von Luft-Luft-Raketen unter Zuhilfenahme des Radars wird in den folgenden Abschnitten eingegangen:

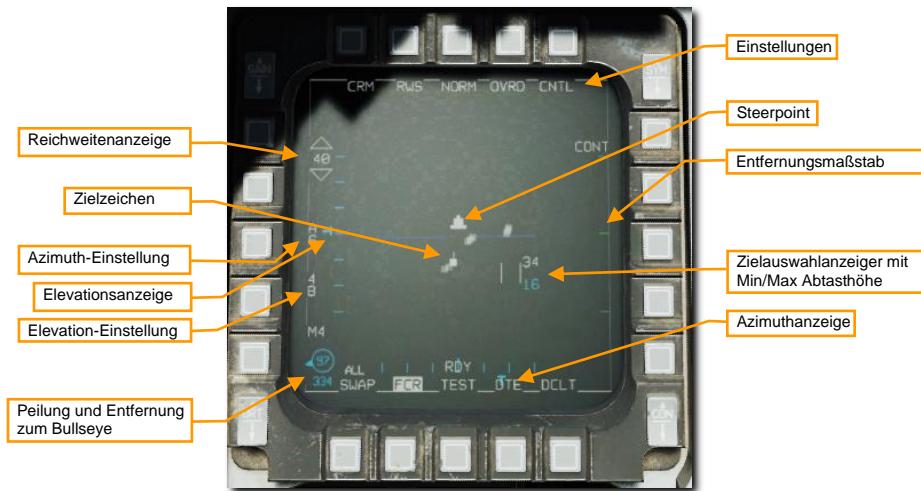
[Luftkampf mit dem Bordgeschütz](#)

[Einsatz der AIM-9M/X](#)

[Einsatz der AIM-120](#)

Zunächst werden Aspekte des Radars aufgeführt, die sich auf verschiedene Betriebsmodi beziehen. Später folgen dann Radar-Funktionen, die für spezielle Anforderungen bzw. Waffen typisch sind.

Der Radarschirm im Cockpit verwendet das herkömmliche B-Scope-Format, hierbei ist die Position des eigenen Flugzeugs (Ownship) am unteren Rand des Bildschirms in der Mitte lokalisiert. Insofern befinden sich jegliche Zielzeichen am Radarschirm vor dem eigenen Flugzeug. Kontakte in kurzer Entfernung werden am unteren Rand des Radarschirms angezeigt, weiter entfernte Kontakte am oberen Rand. Ein Versatz des Kontakts nach rechts oder links wird mit entsprechendem Seitenwinkel (Azimuth) angezeigt.



Die wichtigsten grundsätzlichen Anzeigen des Radarschirms sind:

Reichweitenanzeige des Radarschirms. Die aktuell einsehbare Reichweite des vom Radar abgetasteten Luftraums wird oben links in der Anzeige dargestellt. Diese kann durch die benachbarten OSB erhöht oder verringert werden oder durch das Bewegen des Zielauswahlzeigers an den oberen oder unteren Anzeigenrand.

Zielzeichen. Zielzeichen, auch Radarkontakte oder "Hits" genannt, werden als ausgefüllte Rechtecke dargestellt. Die horizontale Position des Zielzeichens entspricht der Winkelposition in Bezug auf den eigenen Steerkurs. Die vertikale Position gibt Aufschluss über die Distanz des Ziels zum eigenen Flugzeug.

Zielauswahlzeiger (engl.: Acquisition Cursor). Dargestellt durch zwei parallele, vertikale Linien, bewegt sich der Zielauswahlzeiger entsprechend den Eingaben am ENABLE-Schalter des Schubhebels über den Radarschirm. Befindet sich das Radar im Suchmodus, wird die vertikale Unter- und Obergrenze der Radarabtastungshöhe entsprechend unter und über dem Zielauswahlzeiger angezeigt.

Ziele werden aufgeschaltet, indem der Zielauswahlzeiger über ein Zielzeichen bewegt und anschließend der Ziel-Management-Schalter (Target Management Switch, TMS) nach oben gedrückt wird.

Entfernungsmaßstab. An der rechten Seite des Radarschirms wird der Entfernungsmaßstab des Radars als kleine horizontale Strichmarkierungen angezeigt. Diese repräsentieren $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, und $\frac{3}{4}$ der eingestellten Radar-Reichweitenanzeige.

Azimuth-Einstellung. Zeigt die Azimuth-Einstellung in Zehnergraden an. Eine Einstellung von "A6" bedeutet, dass das Radar 60° beiderseits der Achsrichtung scannt, was dem maximalen Scan-Azimet entspricht. Die Optionen sind A6, A3 und A1. Die Azimet-Einstellung ist während des RWS-Erfassungsprozesses stets A1. Höhere Azimuth-Einstellungen führen zu einem längeren Erfassungszeitraum und einer langsameren Aktualisierungsrate.

Einstellung der Elevation. Gibt den abgetasteten Höhenbereich in Anzahl an Balken an. Eine Einstellung von "4B" bedeutet, dass das Radar vier verschiedene Elevationsebenen abtastet (entsprechend einem Elevationsbereich von 40°). Die Optionen sind 4B, 2B und 1B. Höhere Elevationseinstellungen führen zu einem längeren Erfassungszeitraum und einer langsameren Aktualisierungsrate.

Antennen-Azimuth und -Elevationsanzeige. Die aktuelle horizontale Ausrichtung der Radarantenne ist durch ein T-Symbol am unteren Anzeigenrand gekennzeichnet. Die vertikale Radarausrichtung wird durch die Elevationsanzeige in Form eines liegenden T-Symbols am linken Anzeigenrand dargestellt. Die

Ausrichtungssymbole bewegen sich entsprechend der Ausrichtung entlang der Skalierung bis zum vollen Ausschlag $\pm 60^\circ$ in jede Richtung.

Peilung und Entfernung zum Bullseye. Peilung und Entfernung vom eigenen Flugzeug zum Bullseye.

Kontroll-Menü. Durch Drücken dieser OSB gelangen Sie in das Kontroll-Menü. Siehe Kontrolle (CNTL).Einstellungs-Seite (Control Menu, CNTL)

Der aktuell aktive Radarmodus wird am OSB 1 angezeigt. Das Drücken des OSB listet die verfügbaren Luft-Luft-Modi am linken Rand des Radarschirms auf. Mit dem jeweils benachbarten OSB kann dann der gewünschte Radarmodus ausgewählt werden.

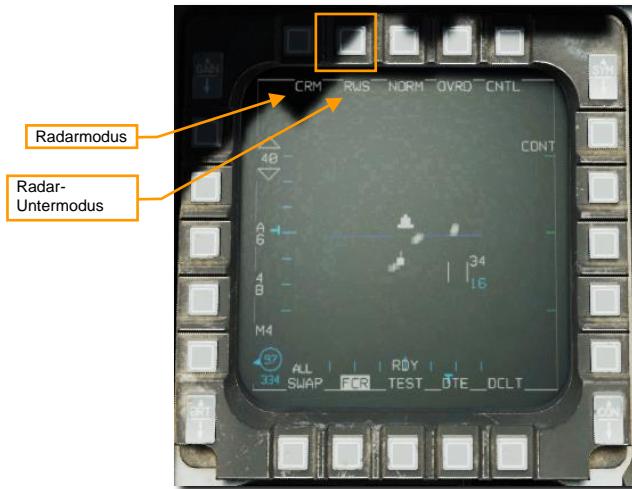


Kombinierter Radarmodus (CRM)

Dieser Modus ist beim Starten voreingestellt. Er wurde entwickelt, um die Arbeitslast des Piloten zu reduzieren, indem er verschiedene Luft-Luft-Untermodi für die Luftraumabtastung über ein einzelnes Interface bereitstellt. Diese Untermodi sind:

- Range-While-Search-Modus (RWS-Modus)
 - Situational-Awareness-Modus (SAM), Situationsbewusstsein
 - Dual-Target-Track-Modus (DTT)
- Track-While-Scan-Modus (TWS-Modus)
- Single-Target-Track-Modus (STT)

Die Untermodi RWS und TWS können durch Drücken der OSB neben der Untermodusanzeige umgeschaltet werden



Sie können auch zwischen RWS und TWS wechseln, indem Sie TMS länger als eine Sekunde nach rechts gedrückt halten.



Range-While-Search-Untermodus (RWS-Modus)

Der RWS-Modus ist der primäre Radarmodus der F-16C für die Erfassung und Bekämpfung von Zielen über große Entfernungen. Der Pilot kann die Erfassungsreichweite (10, 20, 40, 80 oder 160 nautische Meilen) sowie den horizontalen und vertikalen Scanbereich ändern.

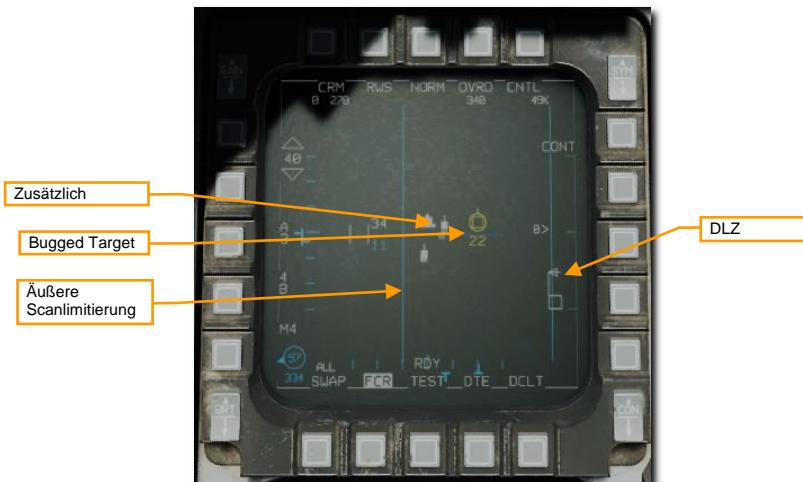
Ziele können auf drei Arten erfasst und verfolgt werden: Durch die Erfassung im Situational-Awareness-Modus (SAM), durch Single Target Track (STT) oder Dual Target Track (DTT).

- **Situational Awareness Mode (SAM).** Durch Platzieren des Erfassungscursors über einem Ziel und Drücken von TMS vorwärts wird SAM aktiviert. Das Radar wird auf die Cursorposition ausgerichtet und ein 4-Balken-Scan mit $\pm 10^\circ$ Spotlight wird durchgeführt, während TMS vorwärts gedrückt wird.



Wenn sich kein Ziel unter dem Zielauswahlzeiger befand, als der TMS vorwärts gedrückt und wieder losgelassen wurde, oder kein Ziel erfasst werden konnte, wird die Radarabtastung wieder auf das zuvor eingestellte Abtastmuster zurückgesetzt.

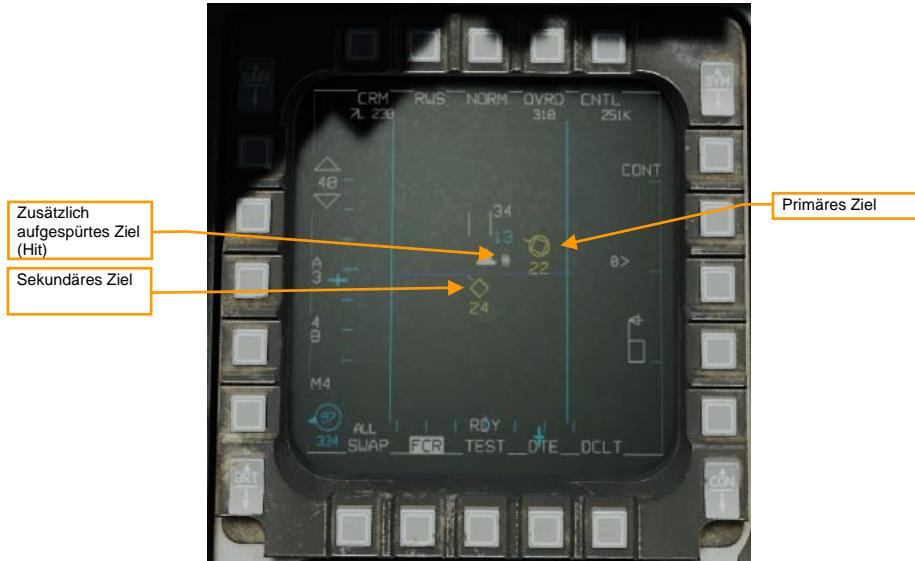
Nachdem die Zielerfassung erfolgreich abgeschlossen wurde, wird der SAM-Modus etabliert. Das Ziel wird weiterverfolgt, das Radar scannt aber weiterhin den Luftraum und zeigt aufgespürte Hits an. Dieser Vorgang wird "designating a Target" (Zielerfassung) oder auch "bugging a Target" (Zielaushorchung) bezeichnet. Eine AIM-120 AMRAAM ist in der Lage, ein "bugged" Ziel zu verfolgen, ohne dass eine STT-Aufschaltung notwendig ist.



Ist ein Flugkörper ausgewählt (AIM-9 oder AIM-120), wird die DLZ am rechten Rand angezeigt.

Der SAM-Modus kann mit TMS zurück verlassen werden. Durch Positionieren des Erfassungscursors über dem bugged Ziel und Drücken von TMS vorwärts wird Single Target Track ausgeführt. Durch Positionieren des Erfassungscursors auf ein anderes Ziel und Drücken von TMS vorwärts wird der Befehl Dual Target Track ausgeführt.

- **Dual Target Track (DTT).** Dual Target Track wird von SAM aus eingegeben, indem ein zweites Ziel gebugged wird. Im DTT-Modus bleibt das Radar auf zwei Zielen stehen, während es ein Suchmuster um das zweite Ziel herum fortsetzt. Nähert sich das Primärziel dem Flugzeug auf weniger als 10 NM, wird das Suchmuster unterbrochen und das Radar wechselt zwischen den beiden bugged Zielen hin und her.



Wenn Sie im DTT-Modus TMS links drücken, werden das Primär- und das Sekundärziel vertauscht. Das Radar verschiebt sein Suchmuster so, dass es um das neue Sekundärziel zentriert ist. Eine abgefeuerte AIM-120 verfolgt im DTT das Primärziel.

- **Einzelzielverfolgung (Single Target Track, STT).** Wenn Sie den Erfassungscursor auf ein primäres bugged Ziel setzen und TMS vorwärts drücken, wird der Einzelzielverfolgungsmodus aktiviert. Wenn Sie das Erfassungsziel auf ein Ziel setzen, das nicht bugged ist, und zweimal kurz hintereinander TMS nach oben drücken, wird dieselbe Funktion ausgeführt.

Beim STT konzentriert das Radar seine gesamte Energie auf ein einziges Ziel und liefert hochauflösende und hochfrequente Aktualisierungen. Das Radar scannt jedoch nicht und kann keine anderen Kontakte mehr erkennen. Wenn der Gegner ein RWR an Bord hat, wird er auf die STT-Aufschaltung aufmerksam gemacht.



Der STT-Modus kann abgebrochen werden, indem der TMS am Steuerknüppel nach hinten gedrückt wird. Beim ersten Zurückziehen des TMS kehrt das System in den SAM-Modus zurück und etabliert eine Zielverfolgung als Bugged-Target. Ein weiteres Zurückziehen des TMS lässt das System in den RWS-Modus zurückkehren.

Auf diesen Modus wird im Kapitel "Single Target Track (STT)" weiter unten detaillierter eingegangen.

Track-While-Scan-Untermodus (TWS-Modus)

Der TWS-Modus ist ein Modus zur Verfolgung mehrerer Ziele. Im TWS-Modus erkennt das Radar zunächst nur Hits, genau wie im RWS-Modus. Wenn jedoch in den nachfolgenden Scans aufeinanderfolgende Hits in der Nähe erkannt werden, versucht das Radar, diese Hits zu Zielen zu kombinieren. Jedes erkannte Ziel wird durch eine Trackdatei dargestellt, in der eine Historie der erkannten Hits gespeichert ist. Diese Historie wird verwendet, um ein Bild von der Richtung, der Geschwindigkeit und anderen Eigenschaften des Ziels zu erstellen.

Der TWS-Modus hat allerdings einige Einschränkungen. Das Radar versucht für jeden Kontakt ein Bewegungsprofil anzulegen. Durch die hohe Datenmenge vergeht aber zwischen jedem Radarscan eine beträchtliche Zeit. Zwischen jedem Scan schätzt das Radar die voraussichtliche Position des Zieles beim nächsten Scan. Führt das Ziel zwischen Scans allerdings Ausweichmanöver durch oder wechselt seine Geschwindigkeit und Flugbahn, kann das Radar durch eine falsche Voraussage den Kontakt zum Ziel verlieren. Wendet der Gegner solche defensiven Taktiken an, kann der Jäger schnell zum Gejagten werden.

Der TWS-Modus, wenn er mit der AIM-120 kombiniert wird, bietet eine sehr wirksame Möglichkeit, mehrere Ziele gleichzeitig zu bekämpfen. Allerdings ist die Zuverlässigkeit der Zielverfolgung geringer als im SAM-Modus, und deutlich geringer als im STT-Modus. Im Gegensatz zum STT-Modus erhält das gegnerische Flugzeug bei der Aufschaltung oder beim Feuern einer AIM-120 im TWS-Modus keine Warnmeldung. Somit ist die erste Warnung, die der gegnerische Pilot wahrscheinlich erhält, die Aktivierung des aktiven Radarsuchkopfes der AIM-120 in der Nähe des Ziels.

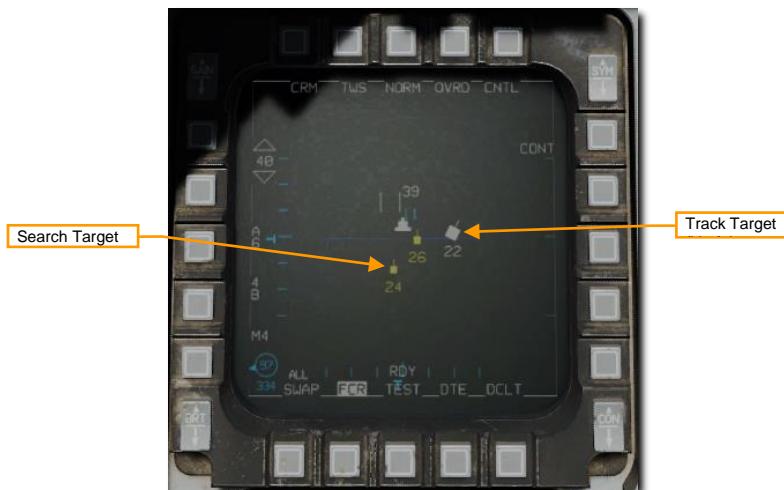
Eine Zielverfolgung kann für zehn Kontakte gleichzeitig aufrechterhalten werden, nach Maßgabe der erhaltenen Informationen bei jeder einzelnen Radarabtastung. Die Abtastflächenoptionen des Radars sind identisch mit dem RWS-Modus, wenn aber ein Ziel erfasst wurde, reduziert sich die Abtastfläche auf 3 Balken und $\pm 25^\circ$.

Es sind vier verschiedenen Ziel-Symbole zu unterscheiden, welche hilfreich bei der Sortierung nach Priorität sind: Search Target (Erkanntes Ziel), Track Target (Verfolgtes Ziel), System Target (Systemziel) und Bugged Target (Erfasstes Ziel). Zusätzlich können noch zwei weitere Zielsymbole angezeigt werden: Cursor Target (Cursor-Ziel) und Locked Target (Aufgeschaltetes Ziel).

Search Target (Erkanntes Ziel). Diese Radarkontakte (Hits) sind nicht ausreichend aufgeklärt, um eine Zielverfolgung (Track) zu etablieren. Solche Kontakte werden als kleinere Quadrate dargestellt, ebenso wie im RWS-Modus.

Diese Ziele verschwinden nach einigen Abtastungen wieder, wenn keine Zielverfolgung aufgebaut werden konnte. Sobald aber eine stabile Verfolgung etabliert werden konnte, wird der Kontakt zu einem Track Target (Verfolgtes Ziel). In der Regel kann eine wirksame Zielverfolgung erfolgen, wenn ein Kontakt nach zwei aufeinanderfolgenden Scans erkannt wurde.

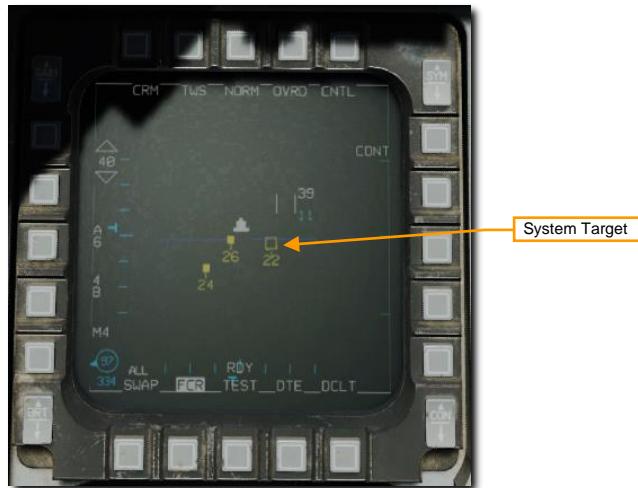
Track Target (Verfolgtes Ziel). Sobald genug Informationen über ein Search Target vorliegen, wird eine Trackdatei angelegt und das Ziel wird zum Track Target hochgestuft. Diese Radarkontakte werden als größere, ausgefüllte Quadrate mit einem Richtungsvektor dargestellt, der die Flugrichtung angibt. Die Flughöhe des Kontakts wird direkt unter dem Symbol angezeigt. Bis zu zehn Kontakte dieser Art können auf dem Radarschirm gleichzeitig dargestellt werden.



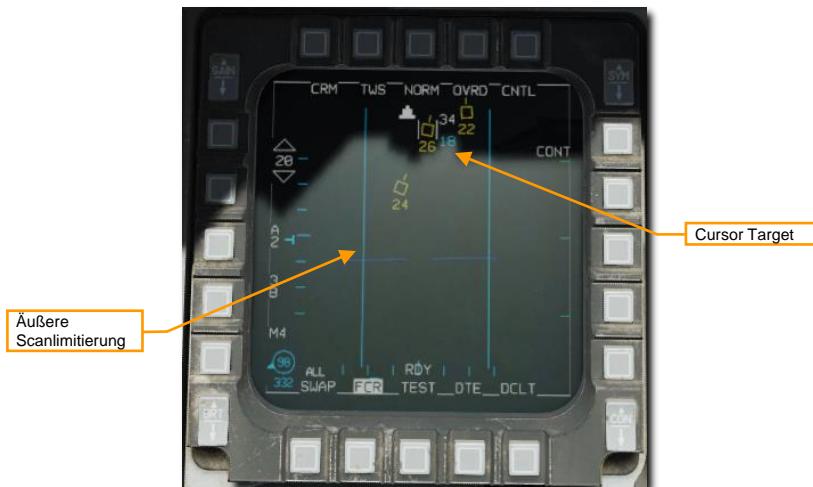
Track Targets können als die grundsätzlichen Kontakttypen bezeichnet werden. Weitere Typen können erst dargestellt werden, wenn dieser Status erreicht wurde. Kontakte, die durch einen IFF-Abgleich oder andere Methoden als verbündet deklariert wurden, werden als Track Targets dargestellt. Der Pilot kann jedes Track Target, das besonderer Aufmerksamkeit bedarf, in ein sogenanntes System Target (Systemziel) hochstufen.

System Target. Systemziele sind vom Piloten festgelegte Verfolgungsziele. Systemziele erhalten keine zusätzliche Radarenergie; die Funktion "Systemziel" wird vom Piloten nur verwendet, um die Ziele zu bestimmen, die er später überwachen oder gegen die er Waffen einsetzen möchte.

Track Targets können auf zwei verschiedene Arten in System Targets umgewandelt werden: Einmal, indem der Zielauswahlzeiger über ein Track Target platziert wird und anschließend der TMS nach vorn gedrückt wird, um nur diesen Kontakt umzuwandeln. Oder indem der TMS am Steuerknüppel nach rechts gedrückt wird, um alle erkannten Track Targets in System Targets umzuwandeln, wenn sich sonst keine weiteren Systemziele auf dem Radarschirm befinden.



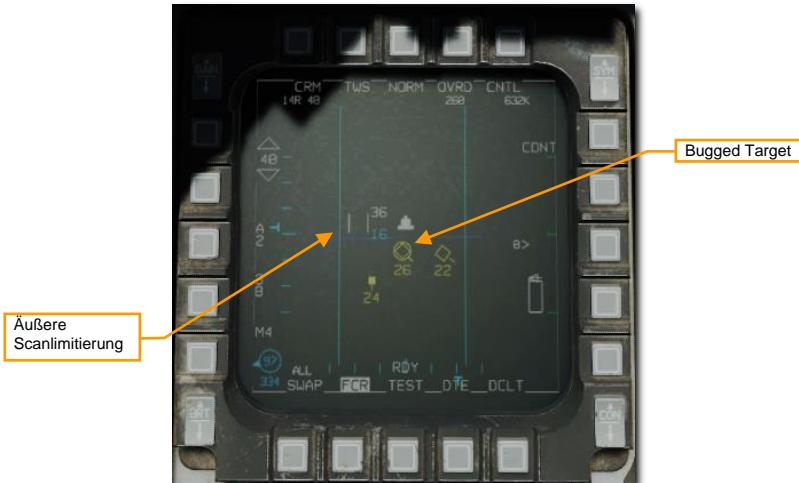
Sie können den Erfassungscursor über einem beliebigen Systemziel positionieren, um dessen Scan-Priorität zu erhöhen und es zu einem Cursor-Ziel zu machen.



Dies ändert das Abtastprofil der Radarantenne auf 3 Balken mit $\pm 25^\circ$ Elevation, zentriert auf diesem Kontakt. Die dadurch erreichte, höhere Updaterate reduziert die Chance auf ein Verlieren des Kontakts. Dieser Vorgang reicht zwar noch nicht für das Leiten einer AIM-120, erhöht aber deren Priorisierung für Radarupdates.

Ein solches Cursor Target kann einfach geändert werden, indem der Zielauswahlzeiger auf einen anderen Kontakt bewegt wird. Wenn sich der Zielauswahlzeiger über keinem Kontakt befindet, schaltet das System wieder auf das normale Abtastschema.

System Targets (Systemziele) können zu einem Bugged Target (Erfasstes Ziel) gemacht werden, indem der Zielauswahlzeiger darüber platziert wird und der TMS-Schalter nach oben gedrückt wird. Dies ändert das Abtastschema des Radars auf 3 Balken mit $\pm 25^\circ$ Elevation, zentriert auf dem Bugged Target, um für dieses eine erhöhte Updaterate zu erhalten und die Möglichkeit des Kontaktverlustes zu minimieren.



Das bugged Ziel wird auch für den Waffeneinsatz ausgewählt. AIM-9 und AIM-120 DLZ-Informationen im HUD- und Radarschirm-Format beziehen sich auf das bugged Ziel.

Das Drücken des TMS nach rechts ändert das am nächsten gelegene System Target in ein Bugged Target. Das wiederholte Drücken des TMS nach rechts wechselt durch alle angezeigten System Targets und macht sie nacheinander zu Bugged Targets.

Zusätzlich kann ein Bugged Target jederzeit mit einem STT aufgeschaltet werden, indem der TMS nach oben gedrückt wird, während sich der Zielauswahlzeiger über einem Bugged Target befindet.

Durch Drücken von TMS zurück wird ein Bugged Target zu einem Systemziel bzw. ein Systemziel zu einem verfolgten Ziel herabgestuft.

Luftnahkampfmodus (ACM)

Der Luftnahkampfmodus (engl.: Air Combat Mode, ACM) schaltet automatisch Ziele auf, die sich in kurzer Distanz zum Radar befinden. Dieser Modus wird in der Regel dann genutzt, wenn das Ziel bereits visuell erkannt wurde. Der Pilot manövriert das eigene Flugzeug, bis sich der Gegner in einer geeigneten Position für eine automatische Radaraufschaltung befindet.

Für die vier Untermodi gibt es jeweils unterschiedliche Abtastschemas:

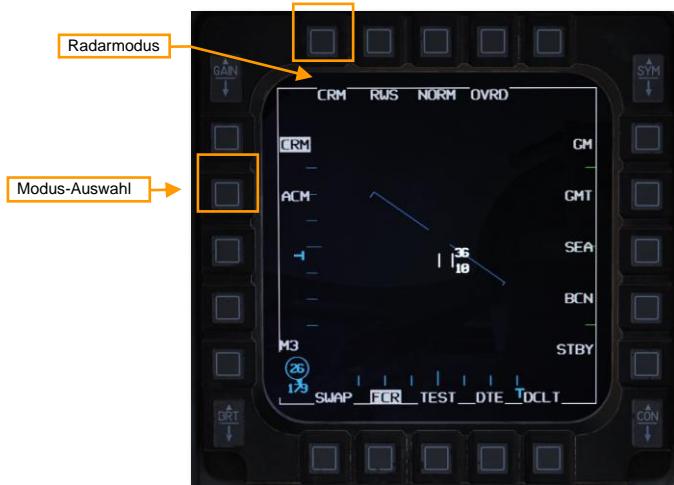
- Boresight (BORE, Mittelachsen-Untermodus)
- $10^\circ \times 60^\circ$ (Vertical-Scan)
- $30^\circ \times 20^\circ$ (HUD-Scan)
- Slewable (Schwenkbar-Untermodus)

Das Radar schaltet das erste Ziel auf, das es in den Grenzen des jeweiligen Untermodus-Abtastmuster aufspürt. Die maximale Erfassungsreichweite beträgt 10 NM für alle ACM-Modi, außer beim Boresight; hier liegt die

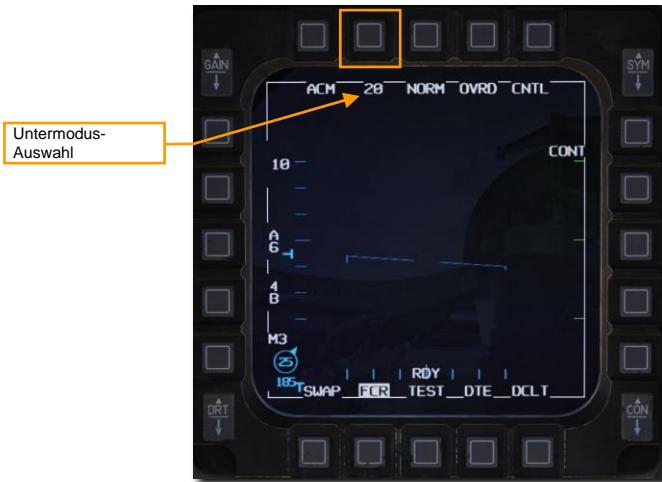
Erfassungsreichweite bei bis zu 20 NM. Jeder Untermodus hat spezielle Stärken und Schwächen, und jeder sollte entsprechend seiner Stärken in verschiedenen Situationen eingesetzt werden.

ACM kann auf zweierlei Arten aufgerufen werden:

- Durch Drücken des Schalters Luftkampfmodus / Raketenübersteuerung am Schubhebel auf die Position DGFT (Dogfight). Dies aktiviert den ACM-Modus automatisch.
- Durch Drücken des OSB 1 über dem angezeigten Radarmodus und anschließender Auswahl von ACM mit dem benachbarten OSB.



Der 30°x20°-Untermodus arbeitet beim Aufrufen von ACM standardmäßig ohne Radaremission (NO RAD). Das Radar wird aktiviert, wenn entweder mittels Ziel-Management-Schalter (engl.: Target Management Switch, TMS) oder am MFD auf einen der vier Untermodi geschaltet wird.



Die HOTAS-Funktionen des TMS im ACM-Radarmodus und mit dem Radarschirm als SOI (Sensor of Interest) sind:



- TMS hoch: Boresight-Untermodus (BORE)
- TMS runter: 10° x 60° (Vertical Scan)
- TMS rechts: 30° x 20° (HUD Scan)
- TMS links: Keine Funktion

30°x20°-Untermodus (HUD Scan)

Das 30°x20°-HUD-Scan-Muster deckt einen Suchbereich ab, der etwas größer als das HUD-Sichtfeld ist. Die Aufschaltreichweite beträgt 10 NM. Das Radar schaltet das erste Ziel auf, das sich in dieser Zone befindet und etabliert automatisch eine Verfolgung im STT-Modus.

Es gibt keine speziellen HUD-Symbole für diesen Untermodus. Am Radarschirm wird "ACM 20" angezeigt.

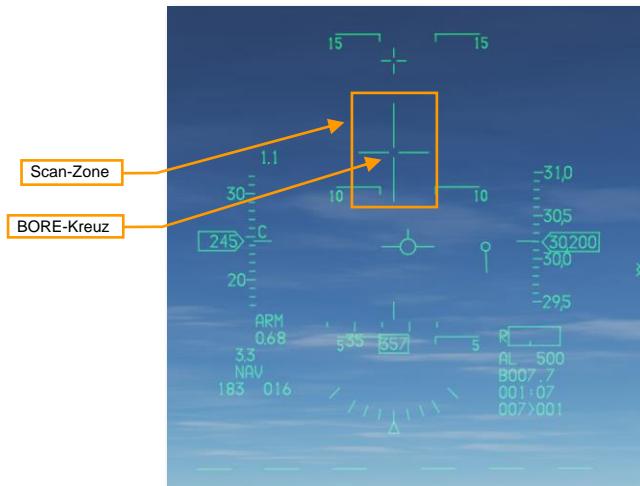


Dieser Untermodus ist weniger präzise als der BORE-Untermodus und kann aufgrund des größeren Abtastfeldes länger für die Etablierung einer Aufschaltung benötigen.

Boresight-Untermodus (BORE)

Das BORE-Scanprofil erfasst mit einem kleinen Abstrahlwinkel, etwa 3° unterhalb des HUD-Geschützkreuzes, den vorwärtigen Luftraum. Ein im HUD eingeblendetes BORE-Kreuz gibt Aufschluss über den gesamten Bereich und damit die Erfassungszone für einen Gegner.

Am Radarschirm wird "ACM BORE" angezeigt.

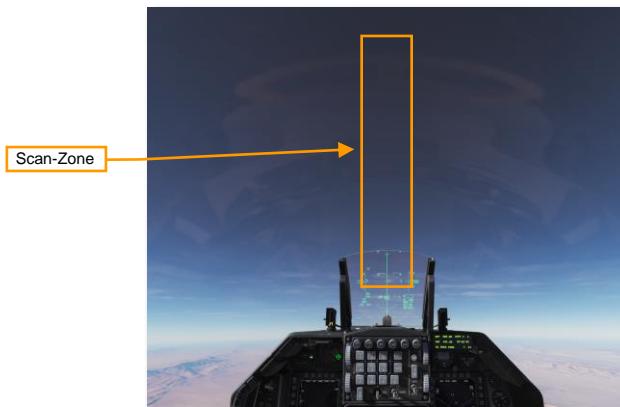


Der BORE-Untermodus eignet sich besonders für das schnelle Umschalten eines Gegners im Sichtbereich des Piloten (Within Visual Range, WVR) und erlaubt eine Feinststeuerung, welches Ziel aus einer Gruppe eng fliegender Gegner aufgeschaltet werden soll. Das erste Ziel, das sich innerhalb von 20 NM im Scanbereich befindet, wird automatisch aufgeschaltet und im STT-Modus verfolgt.

10°x60°-Untermodus (Vertical Scan)

Beim 10°x60°-Untermodus tastet das Radar den Bereich 10° in der Breite und 60° in der Höhe ab. Der Mittelpunkt dieser Scan-Zone befindet sich 23° über dem HUD-Geschützkreuz. Bei diesem Modus wird eine Linie, ausgehend vom HUD-Geschützkreuz, über das gesamte HUD bis zur unteren Begrenzung eingeblendet.

Am Radarschirm wird "ACM 60" angezeigt.



Die Aufschaltreichweite beträgt 10 NM. Das Radar schaltet das erste Ziel auf, das sich in dieser Zone befindet und etabliert automatisch eine Verfolgung im STT-Modus.

Dieser Modus wird meistens während eines Luftkampfes aus naher Distanz (ACM) eingesetzt. Während solcher Kurvenkämpfe wird häufig versucht, den Gegner in die Position des eigenen Auftriebsvektors zu bringen, um dann durch ein kurzzeitiges Hochziehen der Nase den Gegner ins HUD und damit in den Wirkungsbereich der eigenen Bewaffnung zu bringen. In diesem Modus ist es möglich, deutlich früher eine Aufschaltung des Radars auf den Gegner zu erwirken, selbst wenn er sich weit oberhalb der HUD-Begrenzung befindet.

Slewable (Schwenkbar-Untermodus, wird erst später im Early Access integriert)

Der Scanbereich ist etwa 20° hoch und 60° breit. Wenn dieser Modus ausgewählt wurde, dann wird das Zentrum des Scanbereiches direkt mittig vor das Flugzeug auf den Horizont ausgerichtet. Dieses Zentrum ist nun beliebig mittels des ENABLE-Schalters am Schubhebel verschiebbar, bis ein Ziel aufgeschaltet wurde. Die Begrenzungen des Verschiebens sind durch den maximalen Schwenkbereich der Radarantenne vorgegeben.

Am Radarschirm wird "ACM SLEW" angezeigt.

Wie bei den anderen Untermodi schaltet das Radar das erste Ziel auf, das sich in dieser Zone befindet und etabliert automatisch eine Verfolgung im STT-Modus.

Dieser Modus ist sinnvoll, wenn zwar eine Gegnerposition bekannt ist, etwa bei der Ansage "Bandits 2 o'clock High", aber man noch keinen Sichtkontakt hat.

Single-Target-Track-Modus (STT)

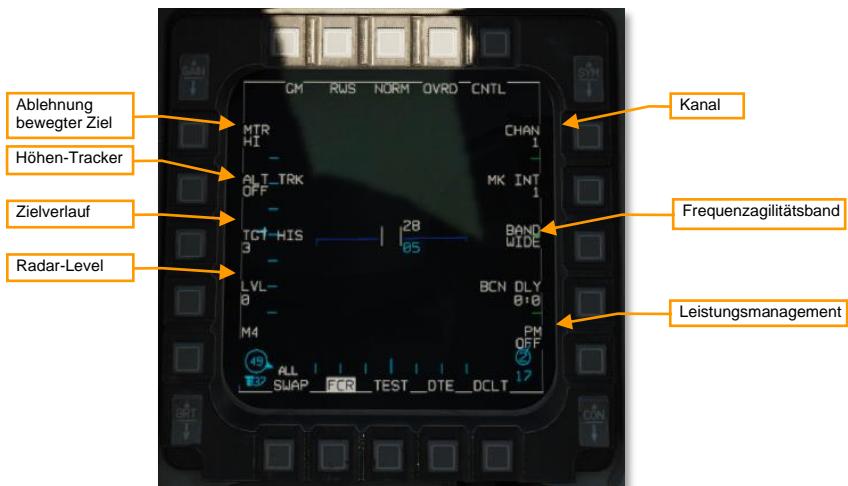
Nachdem man ein Ziel im RWS-Modus oder einem ACM-Untermodus aufgeschaltet hat, wechselt das Radar in den STT-Modus. Das Radar bündelt nun seine gesamte Energie auf ein einzelnes Ziel und liefert permanente Datenaktualisierungen. Dies hat allerdings zur Folge, dass zum einen keine anderen Kontakte mehr erkannt werden und zum anderen das aufgeschaltete Ziel möglicherweise durch die erfolgte Radaraufschaltung alarmiert wurde.

Im MFD wird der STT-Modus sehr ähnlich dem RWS-Modus dargestellt, mit folgenden Abweichungen: Das aufgeschaltete Ziel wird als eingekreistes Dreieck mit Flugrichtungsvektor dargestellt. Die Flughöhe des Ziels wird unterhalb des Symbols angezeigt. Am oberen Rand des Displays wird der Fluglagewinkel (engl.: Aspect Angle), Ground Track (deutsch: Flugweg über Grund), Kalibrierte Geschwindigkeit (engl. Abk.: CAS) und Annäherungsrate.



Einstellungs-Seite (Control Menu, CNTL)

Die Einstellungsseite ermöglicht die Konfiguration des Radars im Luft-Luft-Modus und der Luft-Luft-Darstellung. Einige Optionen sind nur für den Luft-Boden-Radarmodus anwendbar; die Luft-Luft-Optionen sind unten dokumentiert.



Kanal. Wählt den Frequenzkanal, den das Radar verwendet, 1 bis 4 (nicht implementiert). Verschiedene Flugzeuge innerhalb eines Fluges sollten unterschiedliche Kanäle verwenden, um gegenseitige Radarinterferenzen zu vermeiden.

Frequenzagilitätsband. Schaltet zwischen breitem (WIDE) und schmalen (NARO) Frequenzagilitätsband um (nicht implementiert). Frequenzagilität bezieht sich auf die Technik des Radars, zufällig zwischen verschiedenen Frequenzen innerhalb des Agilitätsbandes zu springen, um die Störungsanfälligkeit zu verringern.

Leistungsmanagement. Nicht implementiert.

Radar-Level. Nicht implementiert.

Zielverlauf. Legt die Anzahl der Bilder fest, die ein Radarrückläufer überdauert (Standardwert 3). Bei der Einstellung 1 wird ein Radarrückläufer nur während des Bildes angezeigt, in dem er erkannt wird. Bei den Werten 2, 3 oder 4 wird das Radarbild für weitere Suchbilder angezeigt, wobei es mit jedem neuen Bild schwächer wird. Durch die Einstellung des Zielverlaufs können Sie sich einen groben Überblick über die relative Peilung des Ziels verschaffen, da die Bilder eine Linie zu bilden scheinen.

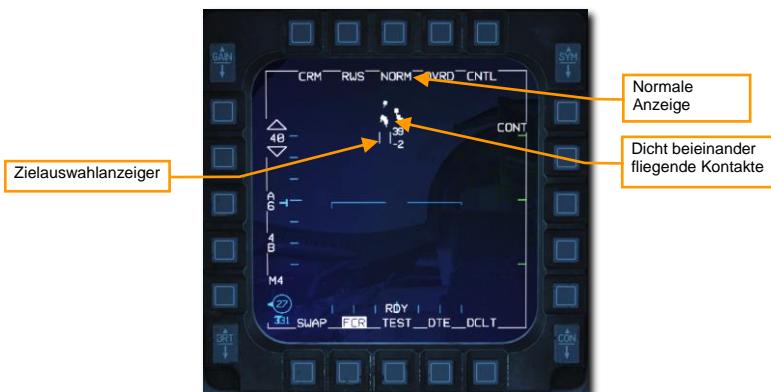
Höhen-Tracker. Schaltet den Höhenlinien-Tracker/Blanker ein und aus (nicht implementiert). Wenn eingeschaltet, werden alle Ziele, die im Bereich der Höhenlinie erkannt werden, ausgeblendet.

Ablehnung bewegter Ziele. Legt die minimale relative Geschwindigkeit fest, die ein erkanntes Flugzeug haben muss, bevor es angezeigt wird (Doppler Gate). Nicht implementiert.

Expand-Funktion (EXP)

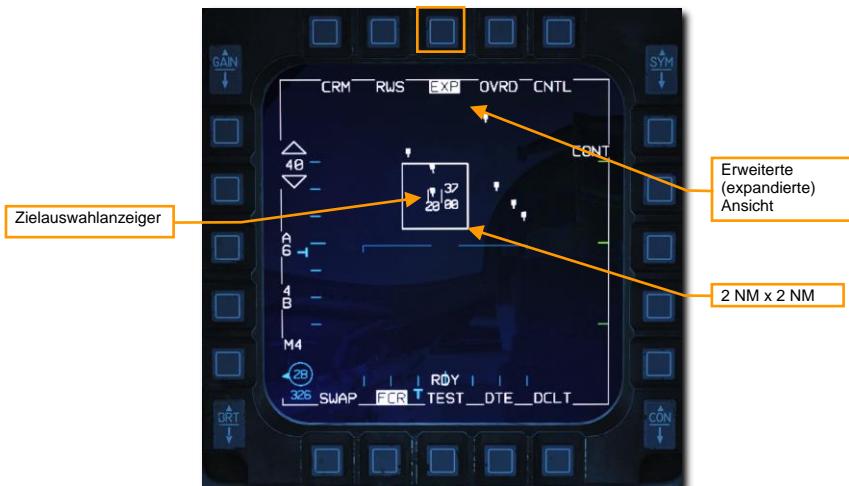
Das Radar verfügt über eine Funktion, mittels derer man ein erweitertes Sichtfeld auf dem Radarschirm erzeugen kann, um in enger Formation fliegende Kontakte erkennen und separieren kann. Man kann dies als eine Art Zoom-Funktion verstehen, welche den Bereich um den Zielauswahlzeiger im Maßstab 4:1 vergrößert. Diese Funktion ist in sämtlichen Radarmodi verfügbar.

Die Expand-Funktion wird entweder über den OSB oberhalb der NORM/EXP-Anzeige ein- und abgeschaltet, oder durch das Drücken des Erweitern/FOV-Knopfes am Steuerknüppel, wenn der Radarschirm der Sensor of Interest ist.





In der expandierten Ansicht wird ein 2 NM x 2 NM großes Quadrat als Referenz um den Zielauswahlzeiger angezeigt. Die grundsätzlichen Funktionen und Symbolanzeigen bleiben gleich.



Freund-Feind-Erkennung (IFF)

Das Freund-Feind-Erkennungssystem (engl.: Identification Friend or Foe, IFF) erlaubt einen Abgleich, ob es sich bei einem erkannten Ziel um eine verbündete oder feindliche Einheit handelt. Bei diesem Vorgang werden entweder kodierte Signale an einen speziellen Radarkontakt oder entsprechend der Ausrichtung der Radarantenne in den Raum gesendet. Transponder verbündeter Einheiten empfangen dieses Signal und antworten mit dem korrekt kodierten Resonanzsignal.

Die Kontakte werden somit auf Basis dieses Resonanzsignals eingestuft und als entsprechendes Symbol als verbündet oder feindlich auf dem Radarschirm angezeigt. Das IFF-System arbeitet unabhängig vom Radar, sodass ein Abgleich auch dann stattfinden kann, wenn das Radar abgeschaltet ist.

Der IFF-Hauptschalter an der IFF-Konsole muss auf NORM oder LOW gestellt werden, damit ein IFF-Abgleich erfolgen kann.

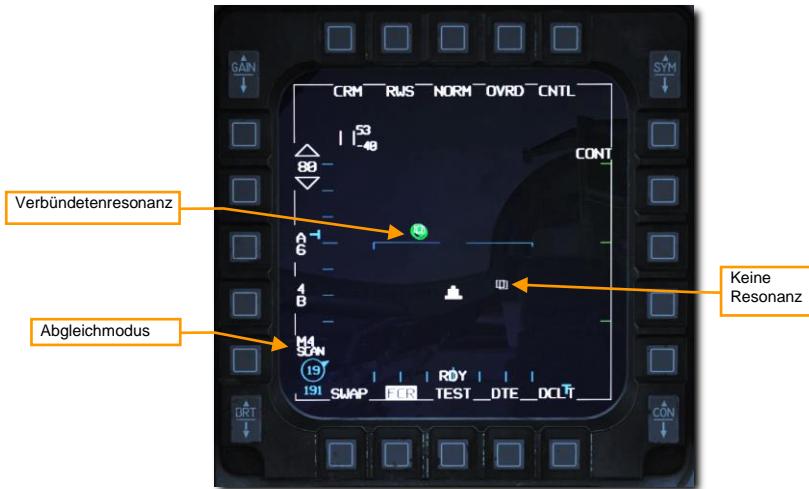


Ein Abgleich kann über den HOTAS auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen:

- **Scanabgleich.** Den TMS am Steuerknüppel kurz (1 Sekunde oder kürzer) nach links drücken, um alle Kontakte im Radarscanbereich abzugleichen.
- **Sichtlinienabgleich.** Den TMS am Steuerknüppel lang (länger als 1 Sekunde) nach links drücken, um den Kontakt am Zielauswahlzeiger abzugleichen.



Wenn es sich bei dem Kontakt um einen Verbündeten handelt, dann wird drei Sekunden lang ein grüner Kreis um das Radarsymbol angezeigt. Wenn der Transponder keine zufriedenstellende Reaktion empfängt, wird der Kontakt als 'Unbekannt' eingestuft. Solche Kontakte können je nach Einsatzszenario und den ausgegebenen Einsatzregeln (engl.: Rules of Engagement, ROE) ebenso vom Piloten als feindlich deklariert werden.



LUFT-BODEN-MODI

Das Luft-Boden-Radar hat sechs unterschiedliche Betriebsmodi:

- Ground Map (GM), es wird vom Radar eine Bodenkarte erstellt
- Ground Moving Target (GMT), es werden sich bewegende Ziele erfasst und verfolgt
- Sea Search (SEA), Radarmodus für große Gewässer

Zusätzlich werden drei weitere Modi in bestimmten Situationen verwendet:

- Fixed Target Track (FTT), statisches Ziel verfolgen
- Air-to-Ground Ranging (AGR), Luft-Boden-Entfernungsmessung
- Situational-Awareness-Modus (SAM), Situationsbewusstsein

Derzeit sind die Modi GM und SEA wählbar.

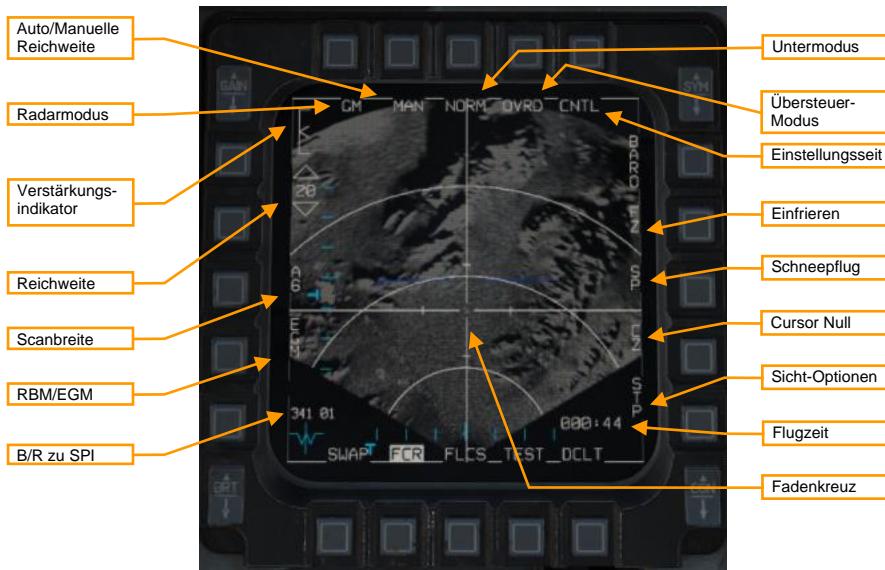
Ground-Mapping-Modus (GM)

Der Ground-Mapping-Modus ist ein B-Scope-Rasterscan des Geländes vor dem Flugzeug. Die Bildintensität ist eine Funktion der Stärke eines Radarrückstrahls. Bestimmte Bodenmerkmale haben eine höhere Intensität (z. B. Gebäude oder Fahrzeuge) und andere eine geringere (z. B. Wasser). Das Gelände oder hohe Strukturen behindern den Radarstrahl bei der weiteren Ausbreitung und erzeugen ausgeprägte Schatten, die dem Bild das Aussehen einer Höhenreliefkarte verleihen.

Normalerweise tastet das Radar nur den Bereich um den SPI ab, unabhängig von der Position oder dem Kurs des Flugzeugs. Wenn sich der SPI außerhalb des Sichtfelds des Radars bewegt, wird die Radarantenne nachgezogen. Um stattdessen direkt vor dem Flugzeug zu scannen, verwenden Sie den Schneepflugmodus (SP).Schneepflug-Modus (SP)

Der Ground-Mapping-Modus arbeitet in einem von vier Untermodi:

- NORM: Normal
- EXP: Erweiterter Modus, indem der normale Scanbereich um ein Verhältnis von 4:1 vergrößert wird.
- DBS1: Dopplerstrahlschärfungsmodus Stufe 1. Mit dem DBS-Modus kann ein höher aufgelöstes Bild als mit dem erweiterten Ground-Mapping-Modus erzeugt werden, allerdings dauert das Rendern des Bildes länger. DBS Stufe 1 erzeugt eine Schärfung von 24:1. Der gerenderte Bereich hat die gleiche Größe wie im EXP-Modus.
- DBS2: Dopplerstrahlschärfungsmodus Stufe 2. Stufe 2 erzeugt ein noch schärferes Bild (64:1), aber die Rasterung dauert dreimal länger als bei DBS1. Der gerenderte Bereich hängt von der Entfernung zum Ziel ab und beträgt mindestens 8 NM im Quadrat.



Radar-Modus. Wird dieser OSB gedrückt, wird das Menü für den Radar-Modus angezeigt. Die Radar-Modi werden auf der rechten Seite angezeigt und können mit dem nebenstehenden OSB ausgewählt werden. Derzeit sind nur GM und SEA verfügbar.

Untermodus. Wechselt zwischen den Untermodi NORM, EXP, DBS1 und DBS2. Erweiterte Untermodi

Übersteuer-Modus. Wenn ausgewählt, wird das Radar in den Standby-Modus versetzt. Es wird dann nichts mehr vom Radar übertragen.

Reichweite. Durch Drücken dieser OSBs kann zwischen den Radar-Reichweiten 80, 40, 20 und 10 NM geschaltet werden.

Auto/Manuelle Reichweite. Durch Drücken dieses OSB wird zwischen AUTO und MAN (manuelle) Bereichssteuerung umgeschaltet. Im AUTO-Modus wird durch Bewegen des Fadenkreuzes an den oberen oder unteren Rand der Anzeige der Bereich vergrößert oder verkleinert. Das Label zeigt den Modus an, der eingestellt wird, wenn dieser OSB gedrückt wird: AUTO wird angezeigt, wenn der manuelle Modus aktiv ist, und MAN wird angezeigt, wenn der automatische Modus aktiv ist.

Verstärkungsindikator. Die Skala zeigt den Bereich der möglichen Radarverstärkungswerte an. Der Cursor zeigt die aktuelle Radarverstärkung an. Die Radarverstärkung wird mit dem Kippschalter GAIN eingestellt. Höhere Verstärkungswerte erzeugen ein helleres Bild, können aber Details verwischen.

Scanbreite. Drücken Sie diese Taste, um zwischen den Optionen für die Azimutbreite zu wechseln. Das Radar scannt nur innerhalb dieses azimutalen Bereichs. Die Optionen sind A6 (60° zu jeder Seite der Mitte), A2 (20° zu jeder Seite) und A1 (10° zu jeder Seite). Eine Verringerung des Scan-Azimuths erhöht die Aktualisierungsrate, beeinträchtigt jedoch die Situationswahrnehmung.

RBM/EGM. Schaltet zwischen Real-Beam-Modus (RBM) und Enhanced Ground Map (EGM) um. RBM verwendet Radarrohdaten, um schnell ein Bild zu erzeugen. EGM verwendet eine Nachbearbeitung, um die Bildauflösung zu verbessern, braucht aber länger, um ein Bild zu rendern. Wenn EGM aktiviert ist, wird nur der mittlere Teil des Radarbildes nachbearbeitet. EGM ist bei großen Neigungswinkeln nicht verfügbar.

Fadenkreuz. Das Fadenkreuz zeigt den aktuellen Sensor Point of Interest (SPI) an. Wenn Sie sich nicht im Schneepflugmodus befinden, können Sie das Fadenkreuz mit dem Steuerelement Cursor Enable (Cursor aktivieren) bewegen und den SPI ändern.

B/R zu SPI. Zeigt die Peilung und Entfernung von der Position des Flugzeugs zum SPI an.

Flugzeit. Zeigt die Zeit (Minuten:Sekunden) bis zum Erreichen des SPI an.

Einstellungsseite. Durch Drücken dieses OSB wird das Steuerungsmenü angezeigt. Siehe Menü Steuerung (CNTL).Einstellungs-Seite (Control Menu, CNTL)

Einfrieren. Durch Drücken dieses OSB wird das Radar in den Standby-Modus versetzt und das aktuelle Radarbild auf dem Display eingefroren. Siehe Funktion Einfrieren (FZ), unten.Einfrieren-Funktion (FZ)

Schneepflug. Durch Drücken dieses OSB wird das Fadenkreuz in die Mitte der Anzeige verschoben und das Radar scannt vor dem Flugzeug, unabhängig von dessen Position relativ zum SPI. Siehe Schneepflug (SP) Modus, unten.Schneepflug-Modus (SP)

Cursor Null. Durch Drücken dieses OSB werden alle Cursorbewegungen zurückgesetzt. Siehe Sensor Point of Interest (SPI).Sensor Point of Interest (SPI)

Sicht-Optionen. Schaltet zwischen verschiedenen Sicht-Optionen um. Die gewählte Sicht-Option bestimmt die Beziehung zwischen dem aktuellen Steuerpunkt und dem SPI. (Nicht implementiert.)

- **STP.** SPI ist der derzeitige Steuerpunkt. Standard im NAV-Hauptmodus.
- **TGT.** SPI ist das bestimmte Ziel (oder der derzeitige Steuerpunkt, wenn kein Ziel bestimmt wurde). Standard im Luft-Boden-Hauptmodus.
- **OA1.** SPI ist der Versetzte Zielpunkt 1 für den derzeitigen Steuerpunkt.
- **OA2.** SPI ist der Versetzte Zielpunkt 2 für den derzeitigen Steuerpunkt.
- **RP.** SPI ist der Visuelle Referenzpunkt für den derzeitigen Steuerpunkt (siehe Nutzung Visuelle Referenzpunkte).Verwendung visueller Referenzpunkte
- **IP.** SPI ist der Visuelle Ausgangspunkt für den derzeitigen Steuerpunkt (siehe Nutzung Visuelle Ausgangspunkt).Verwendung von Visual Initial Points
- **SP (Sensorenpunkt).** Wird angezeigt, wenn der TMS nach vorne gedrückt wird. SPI ist die Stelle, die auf der FCR-Seite bestimmt wurde.





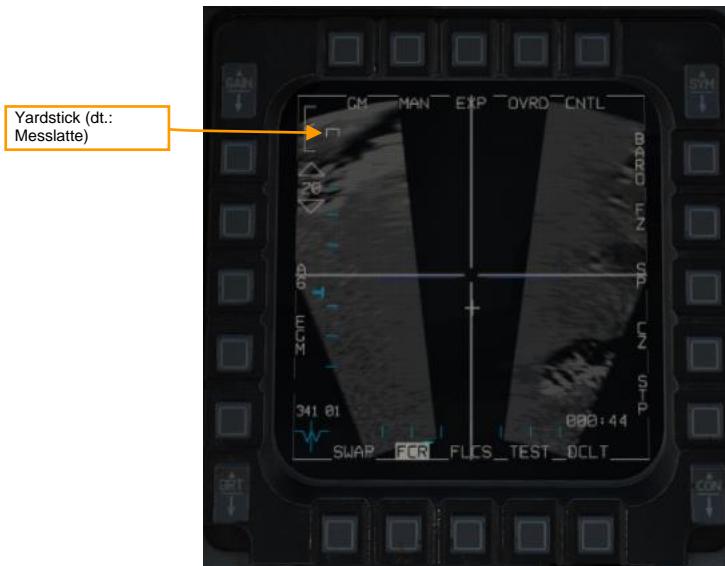
Im GM-Modus wird durch Drücken des TMS nach vorne ein Ziel bestimmt (siehe Fixed Target Track (FTT)). Wird der TMS nach hinten gedrückt, wird die Ziel-Bestimmung aufgehoben. Fixed Target Track (FTT), statisches Ziel verfolgen

Drücken des Pinky-Schalters schaltet zwischen den verschiedenen Untermodi um (NORM, EXP, DBS1 und DBS2).

Erweiterte Untermodi

Die erweiterten Untermodi können keine Radarinformationen direkt vor der Nase des Flugzeugs auflösen. Wenn Sie einen erweiterten Submodus verwenden, werden nur Radardaten außerhalb des Azimuts angezeigt.

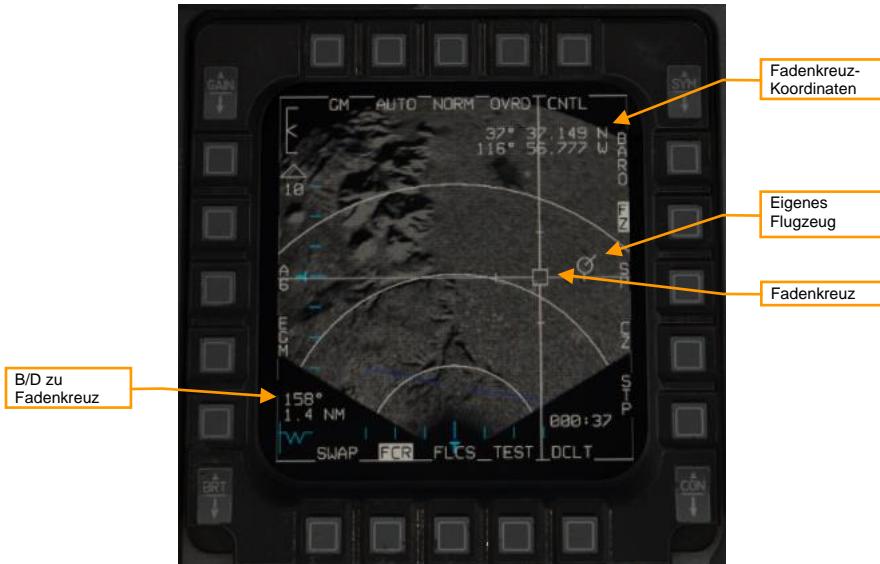
Im erweiterten Untermodus ist das Fadenkreuz in der Mitte des Bildschirms fixiert, und mit dem Steuerelement "Cursor aktivieren" wird das Bild geschwenkt, nicht das Fadenkreuz.



Yardstick. Zeigt eine Entfernung von $\frac{1}{4}$ NM.

Einfrieren-Funktion (FZ)

Wenn OSB7 gedrückt wird, wird die Freeze-Funktion aktiviert. Das Radarbild wird eingefroren. Wenn das Radar weiterhin eine Sichtlinie zu dem abgebildeten Bereich hat, wird das Bild bei den folgenden Abtastungen aktualisiert, wobei sich die Position und die Grenzen des Bildes nicht ändern. Wenn das Radar die Sichtlinie verliert, wird es im Schonbetrieb arbeiten und das zuletzt gescannte Bild wird auf dem Display angezeigt.



Fadenkreuz. Wird verwendet, um ein Ziel zu bestimmen. Wird mit dem Steuerelement Cursor Enable gesteuert. Wenn sich das Radar im Leerlauf befindet, wird die Mitte des Fadenkreuzes als hohler Kasten angezeigt. Wenn das Radar den Fadenkreuzbereich aktiv abtastet, wird die Fadenkreuzmitte als ausgefülltes Dreieck angezeigt.

Eigenes Flugzeug. Zeigt die Position des Flugzeugs innerhalb des Radarbildes an. Wird nicht angezeigt, wenn sich das Luftfahrzeug außerhalb der Radarbildabmessungen befindet.

Peilung und Entfernung zum Fadenkreuz. Zeigt die Peilung und die Entfernung von der aktuellen Position (dargestellt durch die eigene Position) zum Fadenkreuz an.

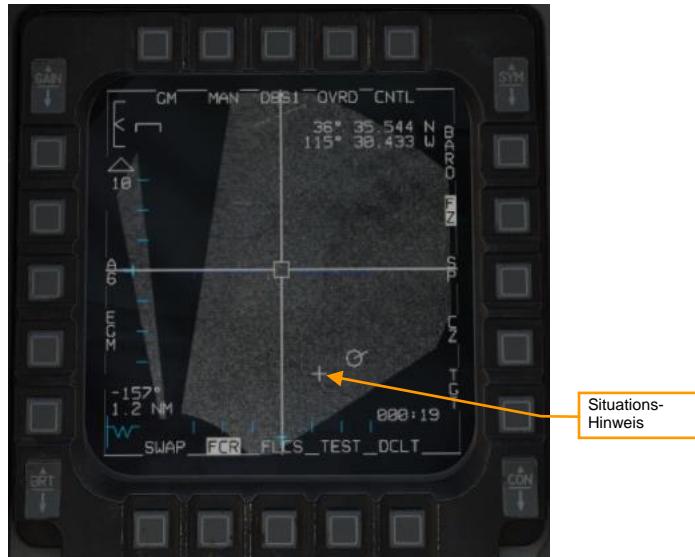
Fadenkreuz-Koordinaten. Zeigt den Breiten- und Längengrad der Fadenkreuzposition an. Wenn Sie den TMS nach hinten gedrückt halten, wird dieser Text vorübergehend ausgeblendet.

Fixed Target Track (FTT), statisches Ziel verfolgen

Wenn eine Position mit TMS Vorne bestimmt wird, schaltet das Radar in den Untermodus FTT. Dieser Untermodus hat die gleiche Symbolik und Funktionsweise wie die oben beschriebene Einfrieren-Funktion, allerdings bleibt der Radarstrahl auf die markierte Position fixiert und wird nicht mehr zur Erstellung eines Rasterbildes verwendet.

FTT ist für die Verfolgung von festen Bodenzielen oder sich langsam bewegenden Seezielen wie Schiffen geeignet. Zur Verfolgung von beweglichen Landzielen oder sich schnell bewegenden Seezielen verwenden Sie den Modus Ground Moving Target (GMT) (wird später implementiert).

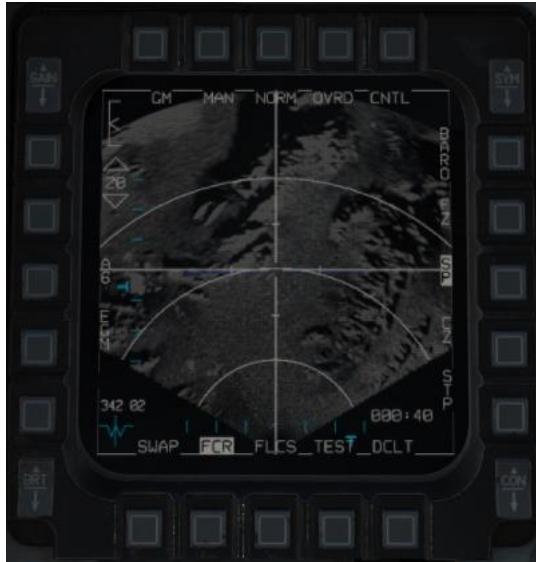
Im FTT-Modus wird der angegebene Standort zum SPI. Das Radar verfolgt die Zielposition weiter, solange die Sichtlinie aufrechterhalten wird. Wenn die Sichtlinie verloren geht, geht das Radar 10 Sekunden lang in einen Ruhemodus, bevor es in den GM- oder SEA-Modus zurückkehrt. Wenn sich das Ziel außerhalb des Sichtfelds des Radars befindet, schwenkt das Radar auf die Längsachse des Flugzeuges, bis das Ziel wieder in das Sichtfeld des Radars zurückkehrt, woraufhin das Radar das Ziel erneut erfasst. Bleibt das Ziel 60 Sekunden lang außerhalb des Radarsichtfeldes, kehrt das Radar in den Modus GM oder SEA zurück.



Situations-Hinweis. Der Punkt, um den die Karte erweitert wurde.

Schneepflug-Modus (SP)

Im Schneepflugmodus scannt das Radar direkt vor dem Flugzeug, unabhängig von der SPI-Position. Der Radar-Cursor ist in der Mitte der Anzeige fixiert.



Durch Drücken von TMS Vorne im Schneeflugmodus wird der Cursor am Boden stabilisiert und der Schneeflug-Modus verlassen. Sie können dann entweder ein Ziel bestimmen oder Cursor Null (CZ) drücken, um den Cursor auf die Steuerpunktposition zurückzusetzen.

Sea-Search-Modus (SEA)

Der SEA-Modus funktioniert identisch zum GM-Modus. Der SEA-Modus eignet sich für die Verfolgung von sich langsam bewegenden oder stationären Objekten auf der Wasseroberfläche.



LINK-16-DATENLINK



ÜBERSICHT

Die F-16 verfügt über ein multifunktionales Informationsverteilsystem bei ihren Funkgeräten (engl.: Multifunction Information Distribution System, MIDS), welche das Senden und Empfangen von Daten über das Link-16 Tactical-Data-Information-Link-Netzwerk (TADIL) erlaubt. Link-16 gestattet der NATO und anderen Organisationen das Teilen von Daten untereinander.

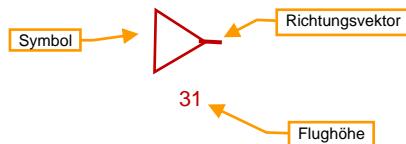
Das Link 16 ist Teil des MIDS-Funksystems und wird über den MIDS-LVT-Dreheswitcher eingeschaltet (ON-Position). Der daneben befindliche DL-Schalter ist für die F-16C Block 50 nicht einsetzbar und sollte deshalb immer in der unteren OFF-Position bleiben.



Der Haupteinsatzzweck des Link-16/MIDS ist die nahezu in Echtzeit dargestellte taktische Umgebung des eigenen Flugzeugs. Diese beinhaltet die eigenen Sensoren, andere Flugzeuge im Netzwerk und Überwachungsanlagen wie AWACS. All diese Sensorquellen werden dann in Bezug zueinander gesetzt und ergeben ein einheitliches Lagebild. Dies wiederum erlaubt besser koordinierte Einsätze und eine geringere Wahrscheinlichkeit von irrtümlichem Beschuss verbündeter Streitkräfte.

SYMBOLS DER LINK-16-ANZEIGE

Jeder Kontakt wird durch ein Symbol sowohl auf dem HSD als auch am Radarschirm dargestellt. Abhängig von dessen Form und Farbe kann der Pilot erkennen, ob es sich um eine verbündete oder feindliche Einheit handelt und von welcher Quelle der Kontakt aufgespürt wurde; eigene Sensoren, externe Spender, oder eine Kombination aus beiden.

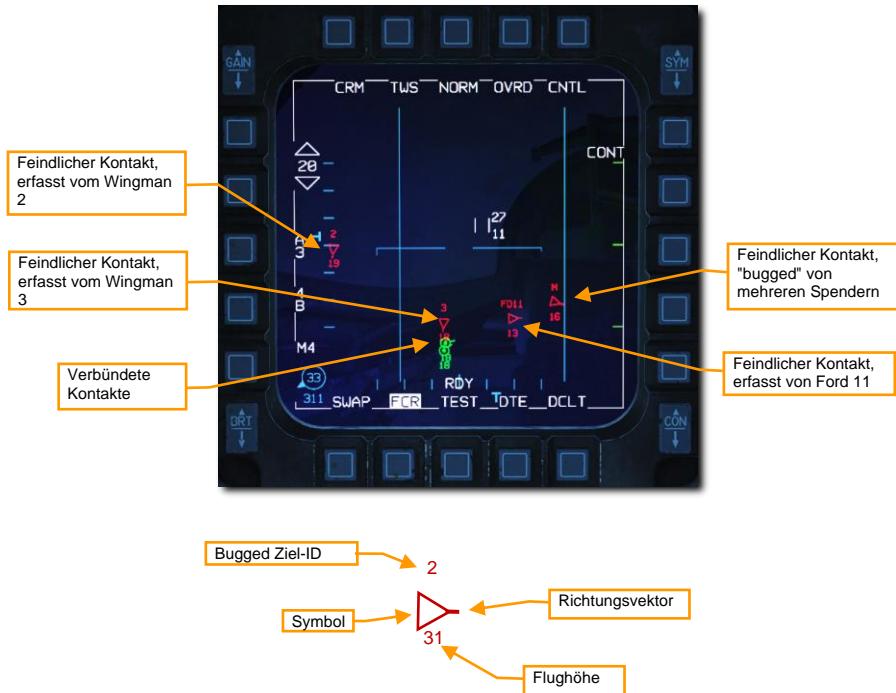


Symbol. Das zugrundeliegende Symbol wechselt die Form und Farbe entsprechend den gesammelten Informationen. Unten sind einige Beispiele aufgeführt.

Richtungsvektor. Diese kleine Linie zeigt an, in welche Richtung der Kontakt ausgerichtet ist.

Flughöhe. Hier wird die Flughöhe des Kontakts in tausenden Fuß angezeigt.

Die Anzeigen am Radarschirm sind fast identisch mit denen am HSD. Ein zusätzliches Merkmal am Radarschirm ist die Kennzeichnung, wenn ein Kontakt von einem fremden Radar (Spender) im Netzwerk als primäres Ziel erfasst ('bugged') wurde. Dies stellt einen enormen Vorteil bei der Sortierung der Kontakte dar: Der Pilot kann so seine Gegner priorisieren, ohne dass er Ziele berücksichtigen muss, die bereits von anderen Piloten im Einsatzgebiet angegriffen werden.



Die Bugged Ziel-ID gibt an, welches Flugzeug gerade einen feindlichen Kontakt verfolgt und kann folgendermaßen gedeutet werden:

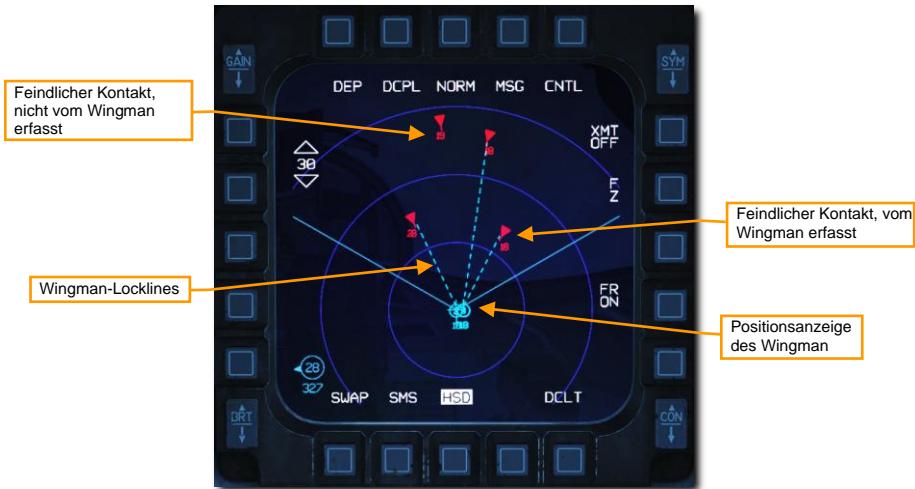
1, 2, 3, oder 4. Diese Ziffern identifizieren die Teilnehmer des eigenen Flights, die gerade ein Ziel erfasst haben.

FD11, EN23, CY14, usw. Der erste und letzte Buchstabe des Rufzeichens und die Positionsnummer im Flight wird angezeigt, wenn ein Ziel von einem Spender erfasst wurde und nicht zum eigenen Flight gehört. Beispiele: FD11 ist Ford 11 und CY14 ist Chevy 41.

M. Das Ziel wird von mehreren Spendern erfasst.

Erfasste Ziele werden unterschiedlich im HSD und am Radarschirm dargestellt. Eine blaue gestrichelte Linie zeigt an, welcher Wingman welches Ziel erfasst hat. Diese so genannte 'Lockline' wird nur für Wingman des eigenen Flights dargestellt, nicht für weitere Spender im Netzwerk.

Bugged Ziel-IDs werden also nur am Radarschirm und Wingman-Locklines nur am HSD angezeigt.

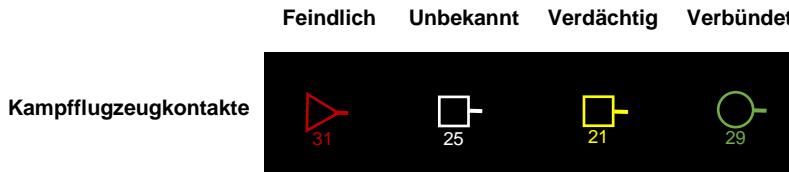


Das Link 16/MIDS kann drei Arten von Kontakten verarbeiten und darstellen:

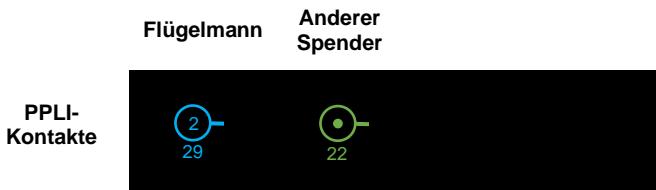
- **Aufklärerkontakte (engl.: Surveillance Tracks).** Diese umfassen alle Quellen von Zielerfassungsdaten, die nicht von Kampfflugzeugen stammen, wie etwa AWACS oder Bodenradarstationen.



- **Kampfflugzeugkontakte.** Hierbei handelt es sich Zielerfassungsdaten anderer Kampfflugzeuge im Netzwerk. Diese Daten werden alle gegeneinander abgeglichen, um die doppelte Anzeige von Zielerfassungsdaten zu unterbinden. Die visuelle Darstellung ist identisch zu den Aufklärerdaten.



- **Präzise Standort- und Teilnehmeridentifikationskontakte (engl.: Precise Participant Location and Identification Tracks, PPLI).** Diese zeigen die Position und den Status der Teilnehmer am eigenen Flight und von bis zu vier weiteren Spenderflugzeugen an.



Die Kontaktaufzeichnungen dieser drei Quellen (außenseitig) werden dann mit Kontakten der Sensoren des eigenen Flugzeugs (bordseitig) abgeglichen. Dieser Prozess wird als Multi-Sensor-Integration (engl.: Multi Source Integration, MSI) bezeichnet.



Filterung der Symbole auf dem Radarschirm

Die Vielzahl an Kontakten, die am Radarschirm angezeigt werden sollen, können mit dem UHF/VHF-Funkschalter gefiltert werden. Dies hat ausschließlich Auswirkung auf die Anzeige am Radarschirm, das HSD bleibt unberührt.

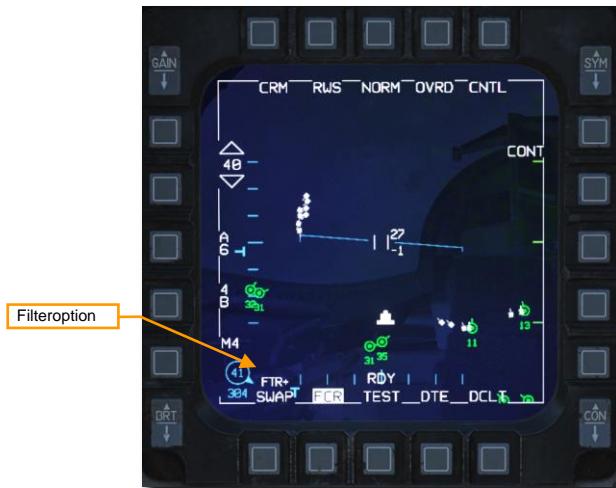


Das kurze Drücken des Schalters nach innen (weniger als eine halbe Sekunde) wechselt zwischen folgenden drei Anzeigefiltern:

- **ALL.** Alle Symbole werden dargestellt
 - **FTR+.** AWACS und Bodenradarstationen (Aufklärerkontakte) werden entfernt
 - **TGTS.** Aufklärerkontakte und PPLI-Kontakte werden entfernt (nur Gegner werden dargestellt)
- 014020,0**

Das kurze Drücken des Schalters nach außen (weniger als eine halbe Sekunde) wechselt auf NONE; alle Datalink-Kontakte werden ausgeblendet. Ein erneutes Drücken schaltet in den zuvor aktiven Anzeigefilter.

Der momentan aktive Filter wird unten links am Radarschirm angezeigt.



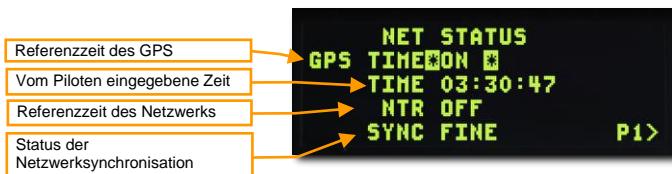
DLNK-DED-SEITEN

Es stehen drei Datalink-Seiten (DLNK) am DED zur Verfügung, um das Link-16-System zu überwachen und zu konfigurieren. Die erste Seite kann aufgerufen werden, indem zunächst die LIST-Taste am ICP gedrückt wird, gefolgt von ENTR (E). Die folgenden Seiten können durch Drücken des DCS-Schalters nach rechts auf SEQ aufgerufen werden.



Netzwerkstatus

Die Seite 1 zeigt den Netzwerkstatus und die Referenzzeiten.



Referenzzeit des GPS. Sämtliche Teilnehmer des Link-16-Netzwerks müssen eine gemeinsame Zeitreferenz abarbeiten. Dies wird durch das Einschalten (ON) der GPS-Zeitdaten gewährleistet.

Vom Piloten eingegebene Zeit. Falls das GPS nicht benutzt oder verfügbar ist, müssen Teilnehmer am Netzwerk hier eine zuvor festgelegte Referenzzeit eingeben.

Referenzzeit des Netzwerks. Falls aktiviert, fungiert das Flugzeug als Netzwerk-Controller. Diese Funktion ist in der Regel mit 'OFF' abgeschaltet.

Status der Netzwerksynchronisation. Hier wird die Qualität der Zeitsynchronisation des Netzwerks angezeigt.

MIDS-Funktionen

Auf Seite 2 Page 2 können MIDS-Funktionen wie Kanäle für Datenempfang und Funkstärke eingestellt werden.



Kampfflugzeug-, Missions- und Aufklärerkanal. Dies wählt die MIDS-Kanäle von Teilnehmern des eigenen Flights, anderen Flights und AWACS aus, von denen Daten empfangen werden sollen. Diese sind voreingestellt und sollten unverändert bleiben.

Rufzeichen. Dies ist die Kennung der Daten, die vom eigenen Flugzeug gesendet werden.

Kennung des Flight Lead. Wenn aktiviert, wird das Flugzeug als das des Flight Lead bestimmt.

Funkstärke. Legt die Sendestärke (und damit die Reichweite) der MIDS-Funkgeräte fest.

Flugmanagement

Auf Seite 3 kann das Management und die Kennung des eigenen Flights im Netzwerk durchgeführt werden.



Kontaktnummern der Teilnehmer. Dies identifiziert die Kontakte von Teilnehmern des Flights. Diese sind voreingestellt und sollten unverändert bleiben.

Eigene Position. Dies zeigt die eigene Flugzeugnummer innerhalb des Flights an.

LITENING-AT- ZIELBEHÄLTER

ÜBERSICHT

Mit dem Zielbehälter (engl. Abk.: TGP) haben Sie die Möglichkeit, Ziele bei Tag oder Nacht anzuzeigen, zu verfolgen oder zu bestimmen. Es gibt zwei Live-Videomodi: Charge Coupled Device (CCD) (wie ein Fernsehbildschirm) und Forward Looking Infrared (FLIR) in den beiden Untermodi Black Hot und White Hot.

Die Hauptfunktionsmodi und Untermodi für den TGP umfassen:

- Standby (STBY)
- Luft-Boden (A-G)
 - Slave (Boden)
 - AREA Track
 - POINT Track
 - INR Track
 - Laser Spot Search (LSS)
- Luft-Luft (A-A)
- Slave (Body)
 - POINT Track
 - RATE Track
 - HUD

Jeder dieser Modi hat auch eine Steuerseite, die Ihnen die Möglichkeit bietet, TGP-Funktionen zu konfigurieren.

TGP-AKTIVIERUNG

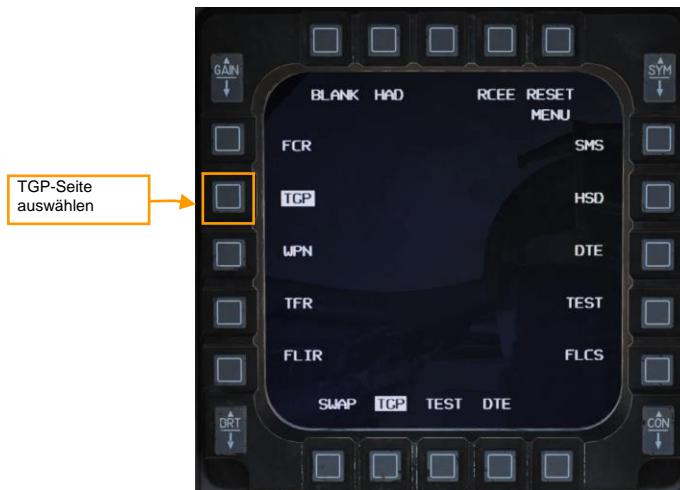
Die folgenden Schalter müssen auf dem Avionik-Power-Bedienfeld eingestellt werden, damit alle TGP-Funktionen aktiviert sind:

- MMC-Schalter – MMC
- ST-STA-Schalter – ST STA
- MFD-Schalter – MFD
- UFC-Schalter – UFC
- INS – NORM

Der TGP wird über das Sensor-Bedienfeld mit Strom versorgt:

- RECHTER HDPT-Schalter - RECHTER HDPT

Wählen Sie TGP aus dem MFD-Menü, um auf die Seite TGP zuzugreifen.



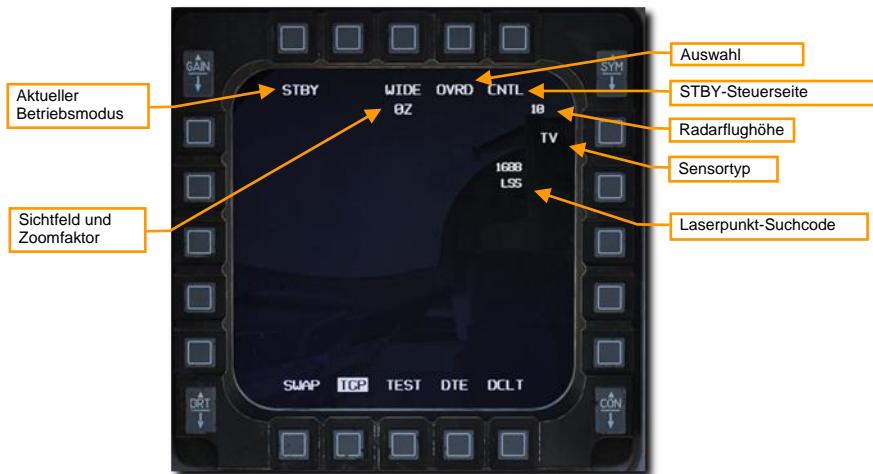
Wenn das TGP anfänglich aktiviert wird, wird die Standby-Seite mit der Meldung "NOT TIMED OUT" im oberen mittleren Teil angezeigt. Es wird Zeit benötigt, um automatische Einschalt-Selbsttests durchzuführen und den FLIR-Sensor zu kühlen.

Eine "FLIR HOT"-Meldung wird in weißem Text auf schwarzem Hintergrund mit halber Texthöhe als "NOT TIMED OUT"-Meldung angezeigt. Nach etwa drei Minuten wird die Nachricht entfernt, das Video erscheint und die Seite für den Standby-Modus wird ausgewählt.

STANDBY-MODUS (STBY)

Dies ist der erste Bildschirm des TGP-Modus, der bei der Aktivierung des TGP angezeigt wird. Nachdem die Meldung "NOT TIMED OUT" entfernt wurde (nach 3 Minuten), kann der Modus durch Auswahl eines der beiden anderen TGP-Modi oder der Seite der Standby-Steuerung verlassen werden.

Die folgenden OSB-Funktionen können angezeigt werden:



Aktueller Modus. Dies ist der Modus, in dem sich der TGP derzeit befindet.

Sichtfeld. Durch Drücken dieses OSB wird zwischen engem (NFOV) und weitem (WFOV) Sichtfeld umgeschaltet. Diese Ansichten können zwischen den CCD- und FLIR-Sensoren im TGP variieren.

- FLIR-Sichtfeld:
 - Das weite Sichtfeld (WFOV) beträgt 4 x 4 Grad
 - Das enge Sichtfeld (NFOV) beträgt 1 x 1 Grad
- CCD-Sichtfeld:
 - Das weite Sichtfeld (WFOV) beträgt 3.5° x 3.5°
 - Das enge Sichtfeld (NFOV) beträgt 1° by 1°

Zoom-Faktor. Innerhalb einer FOV-Auswahl können Sie den Zoom-Faktor zusätzlich durch Vergrößern und Verkleinern mit dem RANGE-Knopf. Der Zoombereich reicht von 0Z (kein Zoom) bis 9Z (höchste Zoomstufe innerhalb des FOV). Objekte innerhalb des TGP-Sichtfeldes werden von 0 bis 9 doppelt so groß gezoomt.

OVRD-Auswahl. Durch Drücken dieses OSB wird jeder aktuelle Modus außer Kraft gesetzt und zu STBY zurückgekehrt. Wenn OVRD ein zweites Mal ausgewählt wird, wird der zuletzt gewählte Modus wieder aktiviert.

STBY-Steuerseite auswählen. Durch Drücken dieses OSB wird die STBY-Steuerseite ausgewählt. Optionen und Funktionen werden im Folgenden beschrieben.

Radar-Höhe. Die aktuelle Radarhöhe wird angezeigt.

Sensortyp. Dieses Textfeld erscheint in der oberen rechten Ecke und zeigt den aktuellen Videomodus an, in dem sich der TGP gerade befindet. Die drei Optionen umfassen:

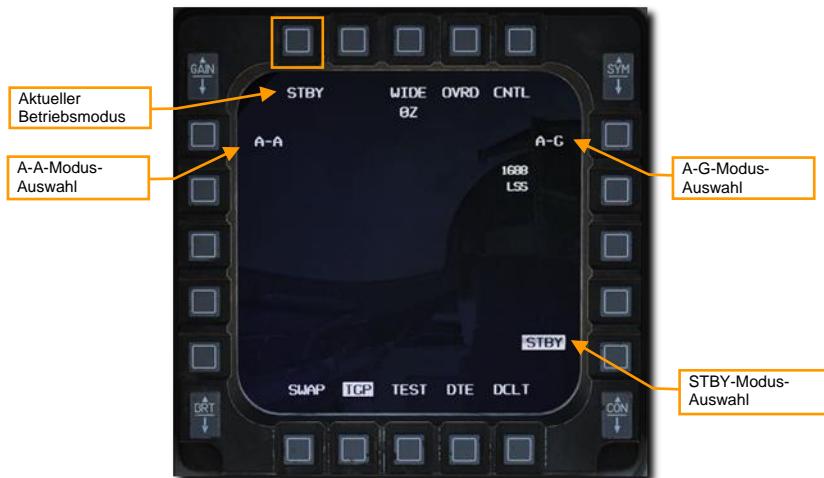
- WHOT. Mit der FLIR-Kamera erscheinen heiße Objekte heller als ein kühlerer Hintergrund.

- BHOT. Bei Verwendung der FLIR-Kamera erscheinen heiße Objekte dunkler als ein kühlerer Hintergrund.
- TV. Die CCD-Kamera zeigt dieses Bild an. Es ist eine elektro-optische Tageskamera.

Laserpunkt-Suchcode. Dies ist der Code für die Laserpulsfrequenz (PRF), den der TGP im Laserspotsuchmodus (LSS) zu lokalisieren versucht.

Modus-Auswahl

Sie können den Modus wechseln, indem Sie den OSB 1 neben STBY drücken. Die folgenden Optionen werden je nach Master-Modus angezeigt:



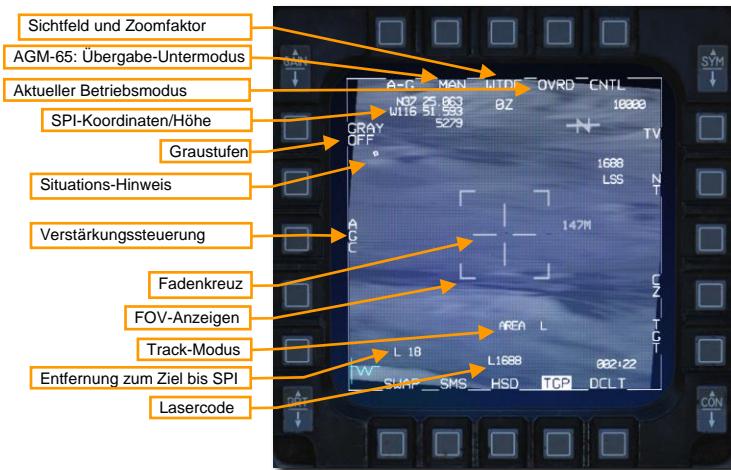
A-A-Modus auswählen. Durch Drücken dieses OSB wird der Luft-Luft-Modus ausgewählt.

A-G-Modus auswählen. Durch Drücken dieses OSB wird der Luft-Boden-Modus ausgewählt.

STBY-Modus auswählen. Durch Drücken dieses OSB wird der STBY-Modus ausgewählt.

LUFT-BODEN-MODUS (A-G)

Wenn der A-G-Modus zum ersten Mal aktiviert wird, zielt der TGP auf 150 mils unterhalb der Null-Sichtlinie des Flugzeugs, direkt nach vorne und leicht nach unten. Die folgenden Elemente können angezeigt werden:



Sichtfeld. Durch Drücken dieses OSB wird zwischen engem (NFOV) und weitem (WFOV) Sichtfeld umgeschaltet. Diese Ansichten können zwischen den CCD- und FLIR-Sensoren im TGP variieren.

- FLIR-Sichtfeld:
 - Das weite Sichtfeld (WFOV) beträgt 4 x 4 Grad
 - Das enge Sichtfeld (NFOV) beträgt 1 x 1 Grad
- CCD-Sichtfeld:
 - Das weite Sichtfeld (WFOV) beträgt 3.5° x 3.5°
 - Das enge Sichtfeld (NFOV) beträgt 1° by 1°

Zoom-Faktor. Innerhalb einer FOV-Auswahl können Sie den Zoom-Faktor zusätzlich durch Vergrößern und Verkleinern mit dem RANGE-Knopf. Der Zoombereich reicht von 0Z (kein Zoom) bis 9Z (höchste Zoomstufe innerhalb des FOV). Objekte innerhalb des TGP-Sichtfeldes werden von 0 bis 9 doppelt so groß gezoomt.

AGM-65 Übergabe-Untermodus. Dieser OSB schaltet zwischen MAN und AUTO für den AGM-65D/G-Maverick-Übergabe-Modus hin und her.

- MAN. Die AGM-65 wird an die Sichtlinie des TGP gebunden, schaltet sich aber nicht automatisch auf. Der Pilot muss die SOI manuell auf die AGM-65 ändern und die Aufschaltung manuell steuern.
- AUTO. TMS nach rechts übergibt die Aufschaltung an die AGM-65, wenn der Zielkontrast und die Größe des Ziels den Kriterien einer Raketenaufschaltung entsprechen.

Aktueller Modus. Dies ist der Modus, in dem sich der TGP derzeit befindet.

SPI-Koordinaten/Höhe. Es werden die Lat/Long-Koordinaten und die Höhe des aktuellen System Point of Interest (SPI) in Fuß angezeigt. Dies ist normalerweise der Punkt in der Mitte des Fadenkreuzes auf Bodenhöhe.

Graustufen. Wenn Sie die Taste drücken, wird ein 10-stufiger Graustufenbalken am unteren Rand der Anzeige angezeigt. Wenn sie aktiviert ist, wechselt die Beschriftung zu GREY ON.

Situational-Awareness-Anzeige. Die SA-Anzeige zeigt Ihnen die aktuelle Sichtlinie des TGP in Bezug auf die Längsachse des Zielbehälters an, die mit der Längsachse des Flugzeugs zusammenfällt. Die Anzeige wird als kleines Quadrat dargestellt, das sich an jede beliebige Stelle innerhalb der Anzeige bewegen kann. Die Position des SA-Quadrats stellt die aktuelle TGP-Sichtlinie dar.

Verstärkungssteuerung. Durch Drücken dieses OSB wird zwischen manueller und automatischer Verstärkungsregelung für das FLIR-Video umgeschaltet.

- MGC. Falls ausgewählt, werden auf den OSBs unten (nicht abgebildet) Pfeile zur Pegelkontrolle angezeigt. Die Verstärkung kann mit dem physikalischen Verstärkungs-Wippschalter oben links am MFD geregelt werden. Die aktuell gewählte Verstärkung wird in der linken oberen Ecke der TGP-Seite angezeigt (nicht abgebildet).
- AGC. Die Verstärkung wird automatisch eingestellt, und die Pfeile für die Pegelregelung und die Verstärkungsanzeige werden beide entfernt.

Hinweis: Die AGC/MGC-Kennzeichnung und die zugehörigen OSB-Kennzeichnungen werden auch dann angezeigt, wenn sich der TGP im TV-Modus befindet.

Fadenkreuz. Sichtlinie für Ziel- und Laserfeuer.

Sichtfeld-Indikatoren. Diese vier Eckklammern werden nur angezeigt, wenn WIDE FOV aktiviert ist, und geben den Teil des Bildes an, der angezeigt wird, wenn NARO FOV aktiviert ist.

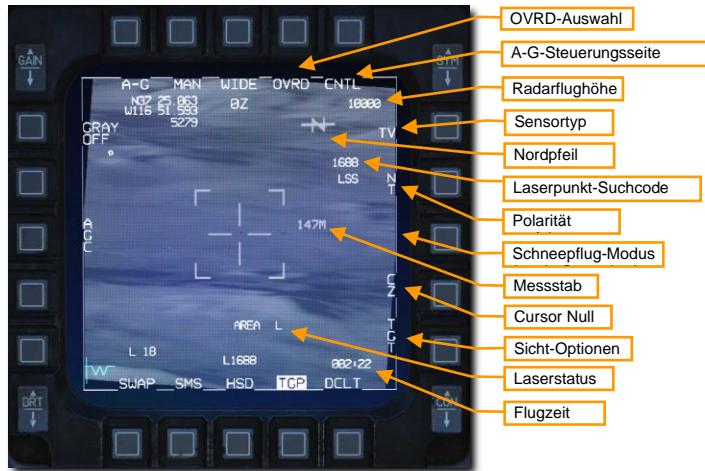
Verfolgungsmodus (engl.: Track Mode). Wenn sich der TGP in einem Track-Modus befindet, zeigt dieses Feld an, in welchem Track-Modus er sich befindet. Zu den Typen gehören:

- AREA. Im AREA-Verfolgungsmodus führt der TGP eine Bildkorrelation durch, um die gesamte Szenerie zu verfolgen. Der AREA-Verfolgungsmodus ist beim Verfolgen von statischen Objekten effektiv.
- Im POINT-Verfolgungsmodus versucht der TGP die Mitte eines Objekts anhand der Erkennung dessen Ecken zu verfolgen. Der POINT-Verfolgungsmodus ist bei sich bewegenden Zielen effektiv, die sich gut vom Hintergrund abzeichnen, entweder indem sie wärmer (in den HOC/COH-Untermodi) oder heller (TV-Untermodus) sind.
- INR (Trägheitsraten). Im INR-Verfolgungsmodus behält der TGP seine Sichtlinie nur an der Position mittels Trägheitsintegration. Es wird dafür keinerlei Bildberechnung/-auswertung durchgeführt. Dieser Modus ist effektiv, um die Sichtlinie des TGP zu erhalten, wenn die Gefahr einer kurzzeitigen Verdeckung des Ziels besteht.

Entfernung vom Ziel bis SPI. Dies gibt die Schrägentfernung zum Ziel (engl.: Slant Range) in Seemeilen bis zum SPI an. Der vorstehende Buchstabe gibt die Quelle der Entfernungsdaten an.

- L. Laser (Vorrang vor allen anderen Quellen)
- T. TGP passive Entfernungsmessung
- (Leer). Ein Sensor, bei dem es sich nicht um den TGP handelt, stellt die Reichweite zur Verfügung (z. B. FCR A-G-Ranging)

Laser-Code. Wenn der Laser feuert (L blinkt), sollte der verwendete Zielbehälter-Lasercode den Code so anzeigen, wie er auf der Seite LASR DED eingestellt ist. Dies ist ein Oktalwert von 1 bis 8 mit einem Bereich zwischen 1111 und 2888.



OVRD-Auswahl. Durch Drücken dieses OSB wird jeder aktuelle Modus außer Kraft gesetzt und zu STBY zurückgekehrt. Wenn OVRD ein zweites Mal ausgewählt wird, wird der zuletzt gewählte Modus wieder aktiviert.

A-G-Steuerseite auswählen. Durch Drücken dieses OSB wird die STBY-Steuerseite ausgewählt.

Radar-Höhe. Die aktuelle Radarhöhe wird angezeigt.

Sensortyp. Dieses Textfeld erscheint in der oberen rechten Ecke und zeigt den aktuellen Videomodus an, in dem sich der TGP gerade befindet. Die drei Optionen umfassen:

- WHOT. Mit der FLIR-Kamera erscheinen heiße Objekte heller als ein kühlerer Hintergrund.
- BHOT. Bei Verwendung der FLIR-Kamera erscheinen heiße Objekte dunkler als ein kühlerer Hintergrund.
- TV. Die CCD-Kamera zeigt dieses Bild an. Es ist eine elektro-optische Tageskamera.

Nordpfeil. Die Nordpfeil-Anzeige besteht aus dem Buchstaben N mit einem Pfeil, der in der oberen rechten Ecke der TGP-Basisseite angezeigt wird. Der Pfeil zeigt in 1,4-Grad-Schritten relativ zur Sichtlinie des TGP-Kreuzes auf den magnetischen Norden.

Laserpunkt-Suchcode. Dies ist der Code für die Laserpulsfrequenz (PRF), den der TGP im Laserspotsuchmodus (LSS) zu lokalisieren versucht.

Polarität verfolgen. Bei FLIR oder TV wird durch Drücken dieses OSB zwischen neutraler Zielverfolgung (NT) und weißer Zielverfolgung (WT) umgeschaltet. Wenn TV ausgewählt ist, wechselt der OSB zwischen NT, WT und Schwarzer Zielverfolgung (BT).

- Im NT-Modus können sowohl weiße als auch schwarze Ziele punktförmig verfolgt werden. Dies ist der Standardmodus für A-G.
- Mit WT können nur Weißpunkt-Ziele verfolgt werden. Dies ist der Standardmodus für A-A
- BT ermöglicht die Verfolgung von Schwarzpunkt-Zielen.

Durch zweimaliges Drücken dieses OSB innerhalb von 0,5 Sekunden wird die Laser-Spot-Tracker (LST)-Funktion ein- und ausgeschaltet.

Schneepflug-Modus (engl.: Snowplow). Dieser Modus ist in den Modi NAV und A-G verfügbar, während der TGP nichts verfolgt. Dieser Modus ist verfügbar, wenn SP neben dem OSB angezeigt wird (nicht abgebildet). Wenn SP gedrückt wird, werden sowohl der FCR als auch der TGP in den Schneepflugmodus geschaltet.

Im Schneepflug-Modus wird dem TGP LOS befohlen, geradeaus zu schauen und im Winkel nach unten zu zeigen, so dass er auf den Boden in der Hälfte der aktuell gewählten FCR-Skala zeigt (wenn z. B. die gewählte FCR-Skala 40 NM ist, schaut der TGP auf den Punkt auf dem Boden 20 NM voraus). Da die durch das Fadenkreuz bestimmte Stelle nicht am Boden fixiert ist, wird der SPI selbst auch Schneepflügen.

Das Schwenken ist deaktiviert; es ist jedoch möglich, den Boden durch Drücken des TMS nach vorne zu stabilisieren. Dadurch wird der SP-Modus verlassen und eine normale AREA-Verfolgung gestartet.

Messstab. Der Meterstab ist eine Zahl rechts neben dem Fadenkreuz, welche die Länge des Bodens, welcher vom Fadenkreuz verdeckt wird, in Metern angibt.

Cursor Null (engl.: Cursor Zero). Durch Drücken von CZ wird die Cursorbewegung gelöscht und der SPI auf den aktuell gewählten Steuerpunkt zurückgesetzt.

Option Sichtung. Dieser OSB wechselt zwischen TGT-OAP1-OAP2, wobei OAP der Offset Aim-Point (OAP) ist, der zu jedem Steuerpunkt hinzugefügt werden kann. Ein OAP kann nützlich sein, wenn das Ziel durch das Wetter verdeckt ist, der OAP jedoch im freien ist. Durch die Wahl von OAP1 oder 2 können die TGP dem freien OAP und dem Zielen zugeordnet werden, obwohl die Steuer- und Waffeneinsatzberechnungen auf das Ziel ausgerichtet sind.

Laser-Status. Hier wird der aktuelle Status des Lasermarkierers angezeigt.

- (Leer). Laser nicht scharf
- L. Laser scharf.
- Blinkendes L., Laser feuert.

Verbleibende Zeit (Time to Go). Hier wird die Zeit bis zum nächsten Ereignis in Abhängigkeit vom Status des Flugzeugs angezeigt. Die Zeit bis zum Erreichen des Steuerpunkts wird angezeigt, wenn Sie sich im NAV-Master-Modus befinden. Die Zeit bis zum Auslösen der Waffe wird im A-G-Modus angezeigt, wenn ein Ziel in einem automatischen Auslieferungsmodus bestimmt wurde. Die Zeit bis zum Auftreffen wird angezeigt, wenn eine Waffe abgefeuert wurde.

Der Waffenabwurf mit dem TGP im A-G-Modus wird im Abschnitt Lasergelenkte Bomben behandelt.

Verfolgungsmodi

Der LITENING-II-Zielbehälter verfügt über drei unterschiedliche Modi, um ein Ziel zu verfolgen: AREA, POINT, INR (Trägheitsraten) und SP (Schneepflug). Jeder Verfolgungsmodus ist in unterschiedlichen Situationen nützlich.

- Im AREA-Verfolgungsmodus führt der TGP eine Bildkorrelation durch, um die gesamte Szenerie zu verfolgen. Der AREA-Verfolgungsmodus ist beim Verfolgen von statischen Objekten effektiv.
- Im POINT-Verfolgungsmodus versucht der TGP die Mitte eines Objekts anhand der Erkennung dessen Ecken zu verfolgen. Der POINT-Verfolgungsmodus ist bei sich bewegenden Zielen effektiv, die sich gut vom Hintergrund abzeichnen, entweder indem sie wärmer (in den HOC/COH-Untermodi) oder heller (TV-Untermodus) sind.
- Im INR-Verfolgungsmodus behält der TGP seine Sichtlinie nur an der Position mittels Trägheitsintegration. Es wird dafür keinerlei Bildberechnung/-auswertung durchgeführt. Dieser Modus ist effektiv, um die Sichtlinie des TGP zu erhalten, wenn die Gefahr einer kurzzeitigen Verdeckung des Ziels besteht.
- Im SP-Modus schaut der TGP fest nach vorne und nach unten, zu einem Punkt am Boden, der sich die Hälfte der gewählten FCR-Entfernung entfernt befindet (wenn als FCR-Entfernung 40 NM gewählt wurde, schaut der TGP auf einen Punkt am Boden, der 20 NM vom Flugzeug entfernt ist).

Somit ist es empfehlenswert, den AREA-Verfolgungsmodus für stationäre Ziele und den POINT-Verfolgungsmodus für sich bewegende Ziele zu nutzen. In Situationen, in denen es wahrscheinlich ist, dass der Zielbehälter verdeckt wird (intensives Manövrieren, Verdecken hinter Gelände oder Abdrehen vom Ziel), wird empfohlen, zuerst den TGP in den INR-Verfolgungsmodus zu wechseln, um die LOS so gut wie möglich zu erhalten. Der SP-Modus ist nützlich, um Ziele direkt vor sich zu orten, ohne Bezug auf Steuerpunkte oder andere im Flugzeug geladene Ankerpunkte.

Wenn der Zielbehälter anfangs aus dem Standby-Modus geholt wird, befindet er sich noch in keinem Verfolgungsmodus. Der Pilot kann zwischen den Modi mit dem TWS-Schalter umschalten:

	INR-MODUS	AREA-MODUS	POINT-MODUS	SP-MODUS
TMS NACH VORNE	Schaltet auf POINT-Verfolgung	Schaltet auf POINT-Verfolgung		Schaltet auf POINT-Verfolgung
TMS NACH RECHTS	Schaltet auf AREA-Verfolgung		Schaltet auf AREA-Verfolgung	Schaltet auf AREA-Verfolgung
TMS NACH UNTEN	Schaltet auf Cursor Zero	Schaltet auf INR-Verfolgung	Schaltet auf INR-Verfolgung	



Zielbehälter im INR-Verfolgungsmodus (Fadenkreuz vergrößert)



Zielbehälter im AREA-Verfolgungsmodus



Zielbehälter im POINT-Verfolgungsmodus (ein Rechteck umschließt das Ziel)

Wenn der TGP-Cursor bewegt wird, wechselt der Zielbehälter automatisch und zwischenzeitlich in den INR-Verfolgungsmodus. Auf den vorherigen Verfolgungsmodus (AREA oder POINT) wird automatisch zurückgeschaltet, sobald der Cursor nicht mehr bewegt wird.

Laser-Entfernungsmessung

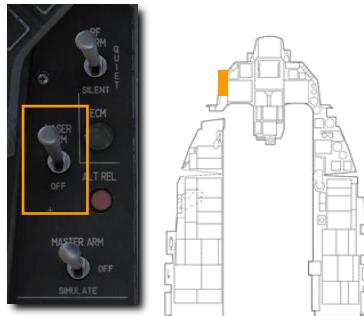
Ein sehr wichtiges Merkmal des Lasermarkierers des Zielbehälters ist die Fähigkeit, die Schrägdistanz zum Ziel zu messen. Der Laser wird abgefeuert, und die Zeit, die zum Empfang der reflektierten Laserenergie benötigt wird, wird gemessen, wodurch eine präzise Entfernungsmessung erzielt wird. Diese Informationen werden dann

an den Feuerleitrechner weitergegeben, um die gespeicherte Zielhöhe zu aktualisieren und die Genauigkeit der berechneten Feuerlösung erheblich zu verbessern.

Dies kann und sollte nach Möglichkeit für alle Waffen erfolgen, nicht nur für lasergelenkte Bomben. Um dies zu erleichtern, schaltet sich der TGP im Geschütz-, Raketen- und Bomben-CCIP-Modus automatisch auf den Pipper und im CCRP- und DTOS-Modus auf den Zielmarkierer.

Diese Waffen-Modi werden im Abschnitt zum Luft-Boden-Einsatz ausführlich erörtert.

Um eine Laserentfernung zu erhalten, muss der Laser-Schalter auf ARM eingestellt werden. Das Abfeuern des Lasers wird mit dem Schalter in der Stellung OFF verhindert.



Der Status des Lasers wird als L auf der HUD- und TGP-Anzeige angezeigt, wenn der Laser-Schalter auf scharf gestellt ist.

Der Laser wird durch Drücken des Auslösers auf dem Steuerknüppel bis zur ersten Rastung abgefeuert. Das L blinkt, wenn der Laserzielmarkierer feuert. Loslassen des Abzugs stoppt den Laser.



LUFT-LUFT-MODUS (A-A)

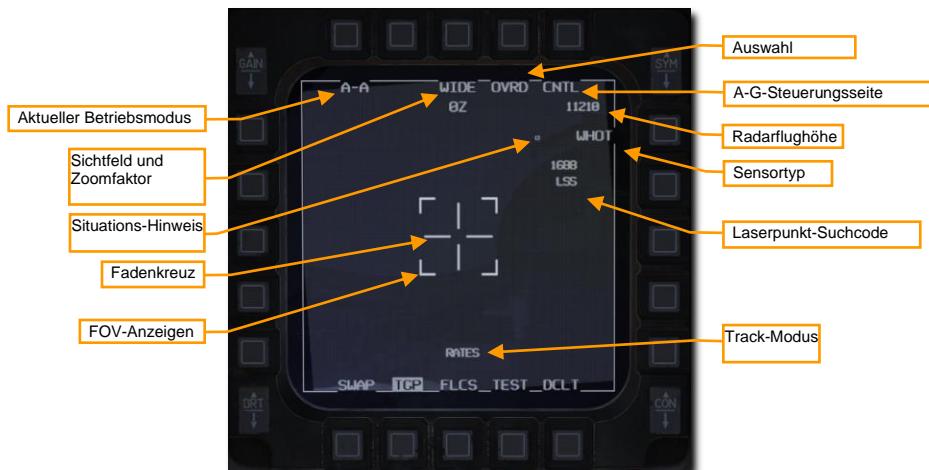
Der TGP wird automatisch auf die Radar-Sichtlinie gestellt, wenn der A-A-Hauptmodus gewählt wird und das Radar ein Ziel verfolgt. Wenn das Radar kein Luftziel verfolgt, richtet die Gondel ihre Sichtlinie bei -3 Grad Höhe geradeaus.

Von der Mittelachsensichtlinie (engl.: Boresight) aus können Sie das TGP-Fadenkreuz mit dem CURSOR-Schalter schwenken. Beim Schwenken bewegt sich die TGP-Kamera raumstabilisiert. In diesem Schwenkmodus, aber ohne ein Ziel zu verfolgen, wird "RATES" auf dem Display angezeigt. Nach dem Schwenken wird das Fadenkreuz auf die halbe Größe reduziert.

Wenn das gültige Luftziel in den engen Sichtfeldbereich (dargestellt durch die vier Eckmarkierungen) fliegt, versucht der TGP, das Ziel zu verfolgen und ein Kreuz "+" darauf zu setzen. Fliegt das Ziel außerhalb des engen Sichtfeldbereichs, wird das Kreuz verschwinden.

Wenn Sie dann den Befehl "TMS kurz nach vorne drücken" (zum Starten einer Punktverfolgung) geben, wird das Ziel im Fadenkreuz zentriert und ein Kasten um das Ziel herum gezeichnet, um sich an seine Größe anzupassen. In diesem Modus wird neben dem Fadenkreuz auch "POINT" angezeigt. Um die POINT-Verfolgung zu verlassen, kann der Benutzer die INR-Spur (TMS nach rechts) befehlen oder zum Slave-Modus (TMS nach hinten) zurückkehren.

Die folgenden Elemente können angezeigt werden:



Aktueller Modus. Dies ist der Modus, in dem sich der TGP derzeit befindet.

Sichtfeld. Durch Drücken dieses OSB wird zwischen engem (NFOV) und weitem (WFOV) Sichtfeld umgeschaltet. Diese Ansichten können zwischen den CCD- und FLIR-Sensoren im TGP variieren.

- FLIR-Sichtfeld:
 - Das weite Sichtfeld (WFOV) beträgt 4 x 4 Grad
 - Das enge Sichtfeld (NFOV) beträgt 1 x 1 Grad
- CCD-Sichtfeld:
 - Das weite Sichtfeld (WFOV) beträgt 3.5° x 3.5°
 - Das enge Sichtfeld (NFOV) beträgt 1 x 1 Grad

Zoom-Faktor. Innerhalb einer FOV-Auswahl können Sie den Zoom-Faktor zusätzlich durch Vergrößern und Verkleinern mit dem RANGE-Knopf. Der Zoombereich reicht von 0Z (kein Zoom) bis 9Z (höchste Zoomstufe innerhalb des FOV). Objekte innerhalb des TGP-Sichtfeldes werden von 0 bis 9 doppelt so groß gezoomt.

Fadenkreuz. Sichtlinie für Ziel- und Laserfeuer.

Sichtfeld-Indikatoren. Diese vier Eckklammern werden nur angezeigt, wenn WIDE FOV aktiviert ist, und geben den Teil des Bildes an, der angezeigt wird, wenn NARO FOV aktiviert ist.

OVRD-Auswahl. Durch Drücken dieses OSB wird jeder aktuelle Modus außer Kraft gesetzt und zu STBY zurückgekehrt. Wenn OVRD ein zweites Mal ausgewählt wird, wird der zuletzt gewählte Modus wieder aktiviert.

A-G-Steuerseite auswählen. Durch Drücken dieses OSB wird die STBY-Steuerseite ausgewählt.

Radar-Höhe. Die aktuelle Radarhöhe wird angezeigt.

Sensortyp. Dieses Textfeld erscheint in der oberen rechten Ecke und zeigt den aktuellen Videomodus an, in dem sich der TGP gerade befindet. Die drei Optionen umfassen:

- WHOT. Mit der FLIR-Kamera erscheinen heiße Objekte heller als ein kühlerer Hintergrund.
- BHOT. Bei Verwendung der FLIR-Kamera erscheinen heiße Objekte dunkler als ein kühlerer Hintergrund.
- TV. Die CCD-Kamera zeigt dieses Bild an. Es ist eine elektro-optische Tageskamera.

Laserpunkt-Suchcode. Dies ist der Code für die Laserpulsfrequenz (PRF), den der TGP im Laserspotsuchmodus (LSS) zu lokalisieren versucht.

Verfolgungsmodus (engl.: Track Mode). Wenn sich der TGP in einem Track-Modus befindet, zeigt dieses Feld an, in welchem Track-Modus er sich befindet. Zu den Typen gehören:

- RATES. Wenn sich der TGP im A-A-Modus befindet und die Schwenkfunktion freigegeben wird, geht der TGP automatisch in den Modus RATES über (im Feld Tracking-Typ angegeben).
- PUNKT. Wie im Modus A-G kann der Pilot eine Punkt-Verfolgung auf ein Objekt starten. Dieser Modus wird auch für vom Radar aufgeschaltete Ziele verwendet.

Situational-Awareness-Anzeige. Die SA-Anzeige zeigt Ihnen die aktuelle Sichtlinie des TGP in Bezug auf die Längsachse des Zielbehälters an, die mit der Längsachse des Flugzeugs zusammenfällt. Die Anzeige wird als kleines Quadrat dargestellt, das sich an jede beliebige Stelle innerhalb der Anzeige bewegen kann. Die Position des SA-Quadrats stellt die aktuelle TGP-Sichtlinie dar.

Der Abschuss von Waffen unter Verwendung des TGP wird im Abschnitt des Luft-Luft-Einsatzes behandelt.

HOTAS-KOMMANDOS

Die folgenden HOTAS-Befehle sind verfügbar, wenn der TGP der gewählte Sensor (Sensor of Interest; SOI) ist:

TMS nach vorne. Hiermit aktivieren Sie beim Drücken die AREA-Verfolgung, und dann beim Loslassen die POINT-Verfolgung. Wenn die POINT-Verfolgung fehlschlägt, bleibt der Behälter in der AREA-Verfolgung.

TMS nach hinten. Wenn der TGP im Verfolgungs-Modus ist, brechen Sie die Verfolgung ab und kehren Sie in den Slave-Modus zurück (d.h. auf A/G SPI oder A/A FCR Sichtverbindung geschaltet). Wenn sich der TGP bereits im Slave-Modus befindet, Cursor Null (d.h. Rückkehr zur Zielposition).

TMS nach links. Umschalten der FLIR-Polarität zwischen White Hot und Black Hot.

TMS nach rechts (Maverick nicht ausgewählt). Aktivieren Sie den AREA-Track-Modus.

TMS rechts (Maverick ausgewählt). Versucht eine Maverick-Übergabe.

Trigger (erste Rastung). Laser abfeuern.

Auslöser (zweite Rastung). Laser 30 Sekunden lang feuern, wenn er sich im CCIP-Bombardierungsmodus befindet. (Siehe Abschnitt Laser-Entfernungsmessung).

Erweitern/FOV. Schaltet FOV zwischen breit und schmal um.



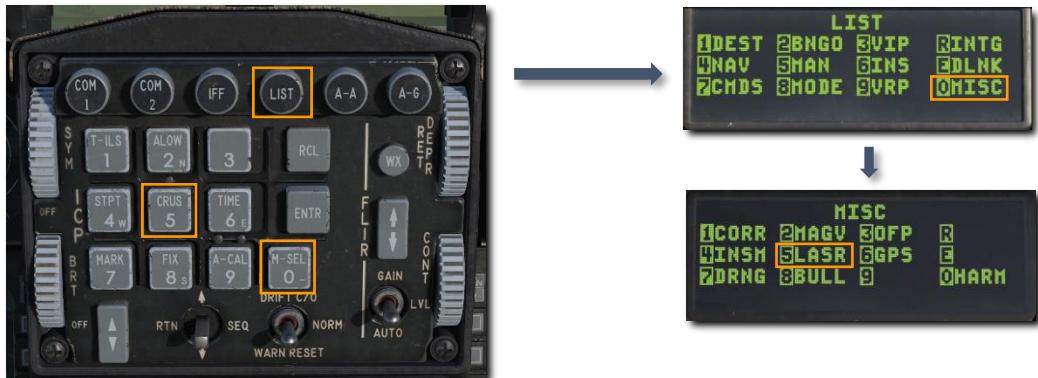
Manuelles Schwenken. Die TGP-Ansicht kann geschwenkt werden, um die Szene zu scannen und mit den Cursorsteuerelementen am Schubhebel nach Zielen zu suchen. Manuelles Schwenken ist entweder im Slave-Modus oder in einem der Tracking-Untermodi (d.h. Flächen- oder Punktverfolgung) verfügbar.



LASR-DED-SEITE

Der Lasercode für die TGP-Markierung und die LST-Suche werden auf der Seite LASR DED eingestellt.

1. Wählen Sie die Seite LIST und drücken Sie 0, um die Seite MISC aufzurufen.
2. Drücken Sie dann 5, um die LASR-Seite auszuwählen.



3. Geben Sie den neuen TGP-Lasercode oder LST-Code auf dem Tastenfeld ein und drücken Sie ENTR.



Der TGP wird nun die Lasermarkierung mit dem neuen TGP-Code abfeuern oder nach Laserspots mit dem neuen LST-Code suchen. Bewegen Sie den DCS nach links, um zur CNI-Seite zurückzukehren.

Der Code des Lasermarkierers im Zielbehälter muss so eingestellt werden, dass er mit dem Code der Bombe übereinstimmt. Siehe den Abschnitt über den Lasercode des Bombensuchkopfes für die Vorgehensweise.



HELMVISIER (ENGL: JOINT HELMET MOUNTED CUEING)

ÜBERSICHT

Bei dem Helmvisier in der F-16C handelt es sich um ein Helmet Mounted Cuing System (HMCS), ein am Pilotenhelm anschraubbares Anzeigesystem, das dem Piloten stets Flugzeug- und Waffeninformationen in seinem Blickfeld einblendet. Diese Anzeige wird Helmet Mounted Display (HMD) genannt.

Es erlaubt auch die synchronisierte Ausrichtung von Sensoren und Waffen auf die Blickrichtung des Piloten. Ausgesprochen effektiv ist diese Technik beim Einsatz der AIM-9X, die in extremen Off-Boresight-Situationen (Off-Boresight = Winkeldifferenz von der Flugzeugmittelachse) auf den Gegner abgefeuert werden kann. Das HCMS kann Waffen und Sensoren mit einer Winkeldifferenz von bis zu 80° Abweichung von der Flugzeugmittelachse ausrichten.

Das HMD wird über den HMD-Regler, der sich am linken Instrumentenbrett befindet, mit Strom versorgt. Das Drehen des Reglers im Uhrzeigersinn aus der OFF-Position zu BRT (Brightness, Helligkeit) schaltet das Gerät ein und regelt die Anzeigeeintensität. Je weiter der Regler im Uhrzeigersinn gedreht wird, umso heller wird die Anzeige für den Piloten dargestellt.



Die Einblendung von Symbolen am HMD wird nur auf dem rechten Auge des Piloten vollzogen. Dies kann bei der Nutzung einer VR-Brille zu Anzeige Problemen führen. In den Spezialoptionen von DCS: World zur F-16C stehen verschiedene Möglichkeiten zum Rendern des Helmvisiers zur Verfügung:



Die Nutzung des HMCS wird in den folgenden Kapiteln besprochen:

[Verwendung der AIM-9M/X im Raketen-BORE-Modus mit Helmvisier](#)

[Verwendung der AIM-9M/X im Radar-BORE-Modus mit Helmvisier](#)

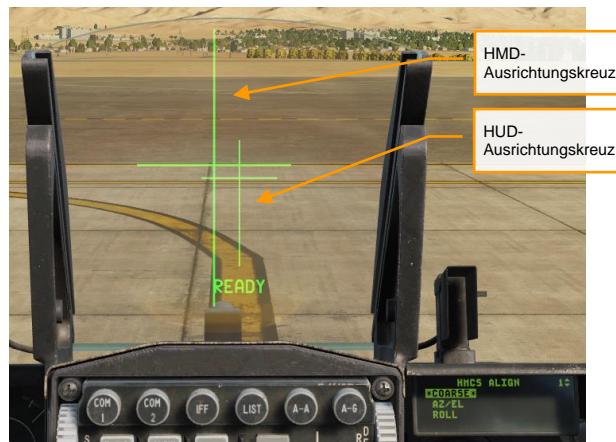
Ausrichtung

Um das HMCS zu verwenden, muss es vor dem Start ausgerichtet werden. Die HMCS-Ausrichtung ist bereits vollzogen, wenn die Mission mit bereits gestarteten Flugzeugen beginnt. Bei Kaltstartmissionen muss die HMCS-Ausrichtung selbst durchgeführt werden. Um das HMCS auszurichten, wird wie folgt vorgegangen:

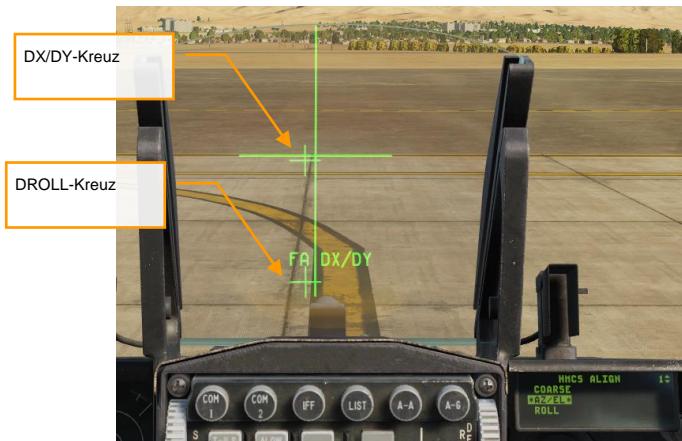
1. Durch Drehen des HMCS-Knopfs aus der OFF-Position hinaus das System mit Strom versorgen.
2. LIST drücken, um das Menü LIST auf dem DED anzuzeigen, dann M-SEL (0) auswählen, um das Menü MISC anzeigen zu lassen, und schließlich RECALL drücken, um das Menü HMCS aufzurufen.
3. Den Dobber-Schalter nach rechts drücken, um Seite 2 anzuzeigen. Vergewissern Sie sich, dass sich die Cursors um die Ausrichtungsoption COARSE herum befinden.



4. M-SEL (0) drücken. Das grobe Ausrichtungskreuz wird auf dem HUD und HMD angezeigt.



5. Den Kopf bewegen, um die beiden Ausrichtungskreuze übereinander zu legen.
6. Dann den Kopf ruhig halten und den Cursor-Enable-Knopf am Schubhebel drücken. "ALIGNING" wird im HUD für etwa 2,5 Sekunden angezeigt. Nachdem die Ausrichtung abgeschlossen ist, wird im HUD "ALIGN OK." eingeblendet.
7. M-SEL (0) erneut drücken, um zur AZ/EL-Ausrichtungsphase zu gelangen. Das DX/DY-Kreuz wird im HMD angezeigt, und "FA DX/DY" (Feinausrichtung) wird im HUD unter dem Ausrichtungskreuz angezeigt.



8. Den TDC benutzen, um das DX/DY-Kreuz über das HUD-Kreuz zu bewegen, dann erneut M-SEL (0) drücken.



9. Der Cursor springt in die ROLL-Phase. M-SEL (0) drücken, um die ROLL-Ausrichtung zu beginnen.
10. Der Text im HUD ändert sich zu "FA DROLL". Den TDC verwenden, um das DROLL-Kreuz zu drehen, bis es mit dem unteren Teil des Ausrichtungskreuzes ausgerichtet ist.

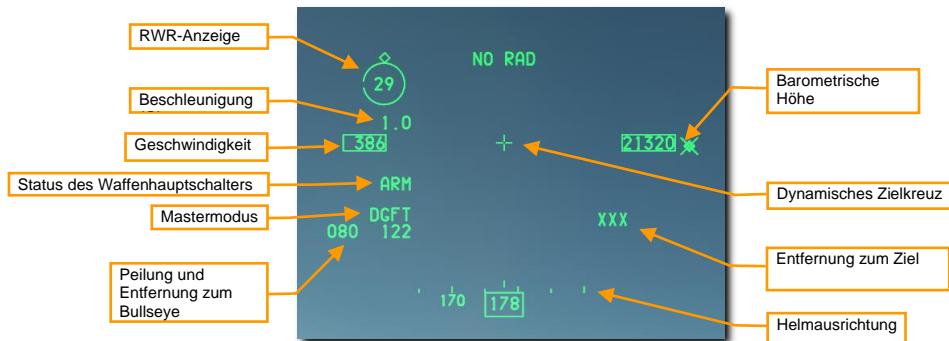


11. Wenn die Ausrichtung zufriedenstellend durchgeführt ist, M-SEL (0) drücken. Der Ausrichtungsmodus wird beendet, und die Ausrichtung ist abgeschlossen.

Nach dem Ausrichten kann das HMCS mit dem HMCS-Knopf ausgeschaltet werden, falls gewünscht.

Anzeigen ohne Aufschaltung

Die grundlegenden Anzeigen des HMCS können am besten dargestellt werden, wenn das Radar keinen Gegner aufgeschaltet hat. Im Grunde kann entspricht dies einer Erweiterung des HUD, bei dem die meisten der im HUD dargestellten Anzeigen übernommen werden. Diese Anzeigen sind in sämtlichen HMCS-Modi verfügbar:



Beschleunigung (G). Die im HUD angezeigte einwirkenden G-Kraft wird im HMD gespiegelt.

Geschwindigkeit. Die im HUD angezeigte Flugeschwindigkeit wird im HMD gespiegelt.

Position des Waffenhauptschalters. Zeigt die Position des Waffenhauptschalters an und kann entweder ARM, SAFE oder SIM sein.

Mastermodus. Aktuell ausgewählter Hauptmodus.

Peilung und Entfernung zum Bullseye. Peilung und Entfernung vom eigenen Flugzeug zum Bullseye.

Flughöhe. Die im HUD angezeigte barometrische Höhe wird im HMD gespiegelt.

Dynamisches Zielkreuz. Während man sich im Luft-Luft-Hauptmodus befindet, kann sich das Zielkreuz in drei verschiedenen Bereichen des HMD befinden, abhängig vom HMD-Sichtwinkel.

- Wenn sich die HMD-Sichtlinie auf 0° oder unterhalb der Horizontlinie befindet, wird das Zielkreuz zentriert in der Mitte des HMD angezeigt.
- Wenn sich die HMD-Sichtlinie zwischen 0° und 30° oberhalb der Horizontlinie befindet, wird das Zielkreuz zwischen der Geschwindigkeits- und Höhenanzeige im HMD angezeigt.
- Wenn sich die HMD-Sichtlinie oberhalb von 30° von der Horizontlinie befindet, wird das Zielkreuz am Kursband des HMD angezeigt.

Zieldistanz. Die Distanz zum Ziel oder Steuerpunkt in nautischen Meilen. Ist kein Ziel aufgeschaltet, wird "XXX" angezeigt.

Helmausrichtung. Die Skala mit Zahlenanzeige gibt an, in welche Richtung der Helm blickt (Nicht die Ausrichtung des Flugzeugs).

RWR-Anzeige. Zeigt die vorrangige RWR-Bedrohung, umgeben von einem Kreis, an. Auf dem Kreis ist eine Raute eingezeichnet, welche die Richtung der Bedrohung relativ zur Flugzeugnase anzeigt. (Die Nase des Flugzeugs befindet sich auf der 12-Uhr-Position.) Die kleine Lücke im Kreis zeigt die LOS-Richtung des Helms an. Wenn die Lücke mit der Raute übereinstimmt, ist der Kopf des Piloten auf die Bedrohung gerichtet.

Die RWR-Anzeige wird ausgeblendet, wenn keine vorrangige Bedrohung vorliegt. Die RWR-Anzeige kann auch über die Seite LIST→MISC→HMCS auf dem DED deaktiviert werden (siehe HMCS-Seite).HMCS-Seite

LUFT-LUFT-EINSATZ

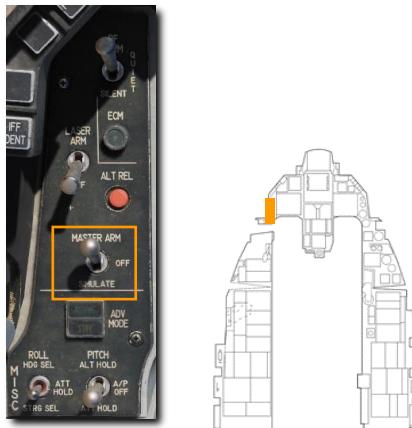


VORBEREITUNG AUF DEN LUFTKAMPF

Versuchen Sie stets zu antizipieren, was als Nächstes geschieht, seien Sie dem Gegner immer einen Schritt voraus. Man muss nicht bis zum eigentlichen Angriff warten, um das Flugzeug hierfür vorzubereiten.

Sobald man in ein Gebiet einfliegt, in dem Gegner erwartet werden können, sollten folgende Prozeduren durchgeführt werden:

1. Den Waffenhauptschalter in die ARM-Position (Waffen scharf) stellen. Mit der ARM-Position können Waffen grundsätzlich abgefeuert werden. Befindet sich der Schalter in der SAFE-Position (Waffen gesichert), können keine Waffen abgefeuert werden.



2. Den Luft-Luft-Hauptmodus schalter am ICP drücken, um das Feuerleitsystem in den Luft-Luft-Raketenmodus (AAM) zu versetzen.



Dies ist eine Möglichkeit, das Flugzeug für einen Luft-Luft-Angriff vorzubereiten. Darüber hinaus stehen noch zwei weitere Übersteuerungsmodi zur Verfügung, mit denen man über einen HOTAS-Schalter schnell in den Luftkampfmodus gelangt. Diese Modi werden weiter unten beschrieben.

LUFTNAHKAMPF- UND RAKETEN- ÜBERSTEUERUNGSMODI

Es stehen zwei Übersteuerungsmodi zur Auswahl, um das Flugzeug schnell in eine Luftkampfkonfiguration zu versetzen: Luftnahkampf (engl. Dogfight) und Raketenüberbrückung (engl.: Missile Override). Diese Modi werden über den DOGFIGHT-Schalter am Schubhebelgriff bedient. Es handelt sich hierbei um einen Dreiwegeschalter, der sämtliche Modi überbrückt, außer den Notabwurf von Zuladungen (engl.: Emergency Jettison).



- LUFTNAHKAMPF (äußere Position). Dieser Modus zeigt im HUD die Symbollogie für den Einsatz sowohl für die 20-mm-Kanone als auch die AIM-9-Sidewinder an.
- RAKETENÜBERSTEUERUNG (innere Position). Dieser Modus zeigt die Symbollogie ausschließlich für den Einsatz der AIM-120 an. Falls keine AIM-120 mitgeführt werden, selektiert das System die AIM-9.
- Mittlere Position. Der zuletzt aktive Hauptmodus wird wieder aufgerufen.

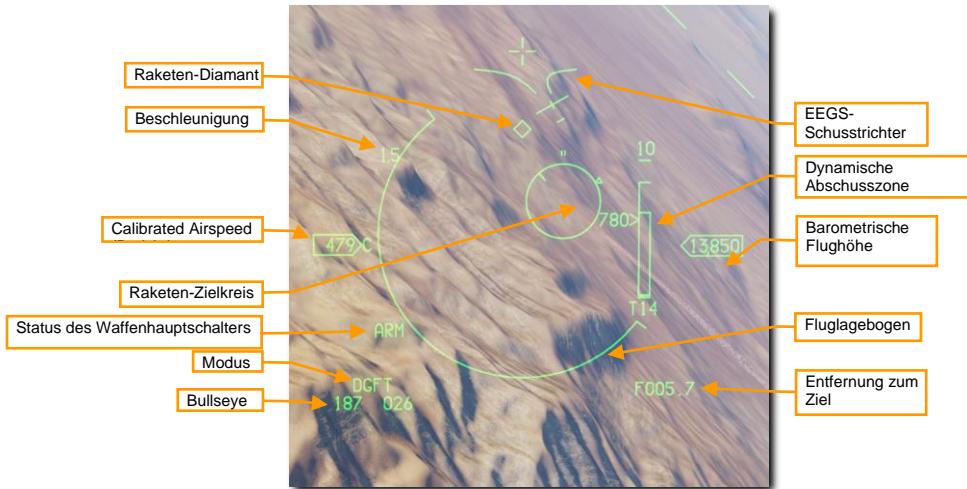
Solange einer der Übersteuerungsmodi aktiv ist, werden sämtliche Eingaben zur Änderung des Hauptmodus am ICP ignoriert.

Änderungen an den Lenkraketen- oder Radareinstellungen im Übersteuerungsmodus werden permanent gespeichert. Insofern ist es eine gebräuchliche Prozedur, die Anzeigen, Radar- und Raketeneinstellungen während des Flugzeugstarts auf der Rampe zu konfigurieren. Hierdurch erhält der Pilot die auf ihn und den Auftrag zugeschnittenen Einstellungen für jede der drei möglichen Schalterstellungen (Luftnahkampf, Raketenüberbrückung und Standard), ohne dass er im Ernstfall die Hand vom HOTAS nehmen muss.

Luftnahkampfmodus

Befindet sich der Schalter in der äußeren LUFTNAHKAMPF-Position, wird das HUD für den Einsatz der Kanone und der AIM-9 konfiguriert. Das linke MFD zeigt den ACM-Boresight-Modus und das rechte MFD die Dogfight-SMS-Seite.

Das Dogfight-HUD kombiniert Elemente der Raketen- und Kanonen-HUD-Ansichten in eine übersichtliche Darstellung. Zu bemerken ist, dass das Kompassband, die Flugweganzeige und die Fluglageanzeige in dieser Ansicht nicht zur Verfügung stehen.



Für mehr Informationen zu den einzelnen Elementen der HUD-Anzeige bitte im Kapitel zum Einsatz des Geschützes und der AIM-9 nachschauen.

Raketenübersteuerungsmodus

Befindet sich der Schalter in der inneren RAKETENÜBERSTEUERUNG-Position, wird das HUD für den Einsatz der AIM-120 konfiguriert. Das linke MFD zeigt den RWS-Radarmodus und das rechte MFD die Lenkraketen-SMS-Seite.

Für mehr Informationen zu den einzelnen Elementen der HUD-Anzeige bitte im Kapitel zum Einsatz der AIM-120 AMRAAM nachschauen.

20-MM-BORDGESCHÜTZ M61A1 VULCAN

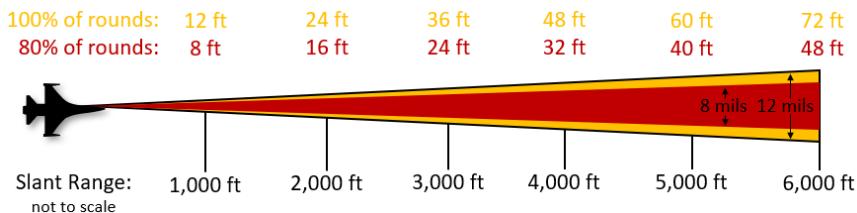
Die 20-mm-Maschinenkanone M61A1 bietet dem Piloten eine vorzügliche Waffenausstattung. Die Kanone verfügt über sechs als Gatling Gun ausgelegte Rohre und kann mit 512 Schuss geladen werden. Die Feuerrate beträgt 6.000 Schuss pro Minute.

Streuung des Geschützes

Geschosse, die aus einem beliebigen Geschützsystem abgefeuert werden, folgen keinem vollkommen geraden Weg, sondern werden nach Verlassen der Mündung des Geschützes kegelförmig verteilt. Das Streumuster wird mit zunehmender Schrägentfernung zu einem immer größeren Kegel. Die Dichte der Geschosse innerhalb des Kegels wird immer geringer, je mehr man sich dem Rand des Kegels nähert.

Die durchschnittliche Streuung des M61A1 beträgt bei 80 % der abgefeuerten Geschosse 8 mils Durchmesser, und 12 mils bei 100% der abgefeuerten Geschosse. USAF-Einheiten sind auf ein Mittelachsenprogramm festgelegt, um sicherzustellen, dass die in den Flugzeugen installierten Geschützsysteme während des Einsatzes weiterhin genau diesen Spezifikationen entsprechen.¹

Ein 'mil' entspricht 1/1000 eines Bogenmaßes, so dass 8 mils einem Kreis mit einem Durchmesser von 8 Fuß bei einer Entfernung von 1.000 Fuß entspricht und 12 mils einem Kreis mit einem Durchmesser von 12 Fuß. Die Größe des Kreises nimmt mit der Reichweite weiter zu.

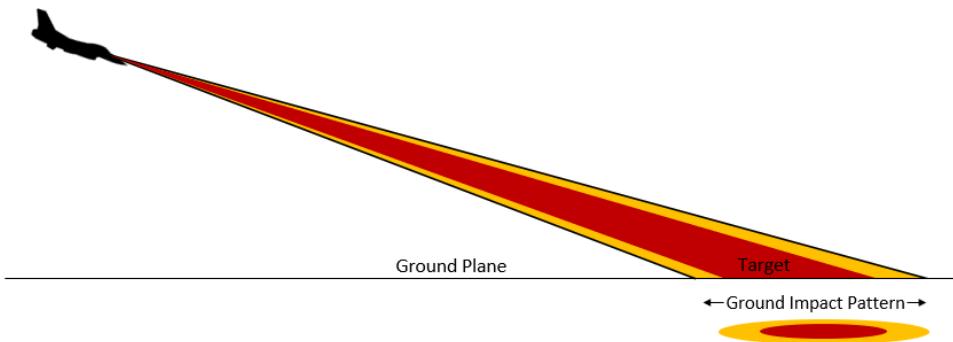


In der Praxis bedeutet dies, dass Sie beim Abfeuern der Waffe eine gewisse Nachsicht in Bezug auf die Genauigkeit haben sollten. Im dargestellten Beispiel ist die grüne Kanonenspitze ein Kreis mit 4 mil Durchmesser. Hier sind die Kugeln innerhalb des Kegels am dichtesten. Der rot gefärbte Bereich ist der 8-mil-Kreis, den 80% der Geschosse im Zielbereich durchschlagen werden. Der orange gefärbte Bereich ist der 12-mil-Kreis, den 100% der Geschosse im Zielbereich durchschlagen werden.

¹ *Dies basiert auf der Norm MIL-DTL-45500/1A, die besagt: "Bei einer Entfernung von 1.000 Zoll müssen mindestens 80 Prozent eines 75-Kugeln-Feuerstoßes aus Gründen der Genauigkeit vollständig innerhalb eines Kreises mit 8,0 Zoll Durchmesser liegen" sowie auf dem Datenblatt des Herstellers, in dem es heißt: "8 Milliradian Durchmesser, 80-Prozent- Kreis".



Das Streumuster der aus der Kanone abgefeuerten Geschosse ist nur dann ein Kreis, wenn das Ziel senkrecht zur Flugbahn liegt. Es ähnelt einer Ellipse, wenn auf ein horizontales Ziel am Boden geschossen wird.



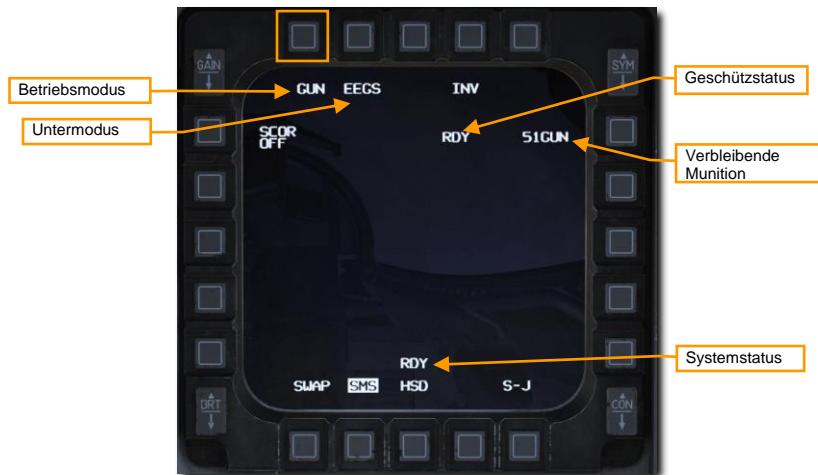
Zusammenfassung

1. Schalten Sie entweder in den A/A- [1] oder den DGFT-Übersteuerungsmodus [3]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Ein Ziel mittels ACM-Radarmodus aufschalten (optional)
4. Den EEGS-Schusstrichter auf das Ziel manövrieren
5. Drücken Sie den Abzug in die zweite Stufe, um die Kanone abzufeuern

Luftkampf mit dem Bordgeschütz

1. Es gibt zwei Möglichkeiten, um zur passenden SMS-Konfiguration für den Einsatz des Luft-Luft-Bordgeschützes zu kommen. Diese sind:
 - Auswahl des Luft-Luft-Geschützes durch mehrfaches Drücken des OSB 1, bis GUN angezeigt wird.
 - Auswahl des Luft-Luft-Geschützes durch Drücken des Schalters Luftkampfmodus / Raketenübersteuerung am Schubhebel auf die Position DGFT.

Diese beiden Methoden stellen die Anzeigen und Symbole sowohl für den Einsatz der 20-mm-Kanone wie auch von Luft-Luft-Lenkflugkörpern im HUD zu Verfügung.



2. Machen sie sich mit den Anzeigen der Luft-Luft-Geschützsymbolik im HUD vertraut.

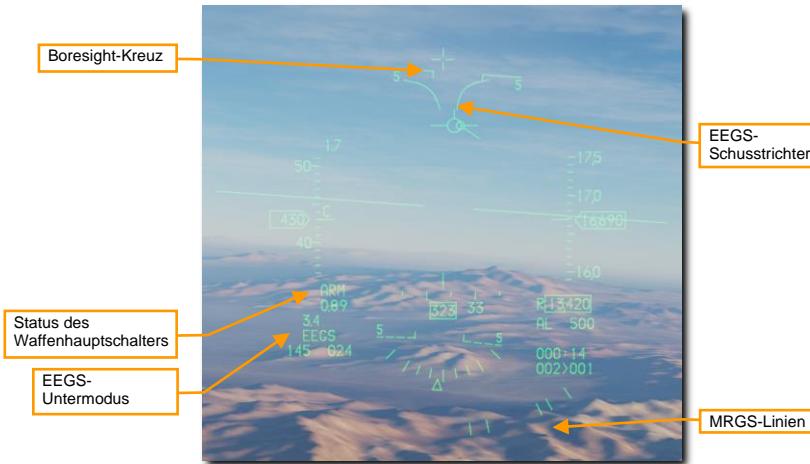
Der erweiterte Geschützvisierbereich (engl.: Enhanced Envelope Gun Sight, EEGS) bietet unterschiedliche Informationen (Level), je nachdem, ob ein Ziel vom Radar aufgeschaltet wurde oder nicht:

Level I ist ein Ausfallmodus, bei dem nur das Boresight-Kreuz angezeigt wird, sobald ein Fehler in der Rate Sensor Unit (RSU) und dem Trägheitsnavigationssystem (INS) auftritt. Dies tritt nur äußerst selten ein.

Level II stellt ein Symbol für die vorberechnete Flugbahn des Projektils zur Verfügung, wenn kein Ziel aufgeschaltet ist. Das Boresight-Kreuz, der EEGS-Schusstrichter und die MRGS-Linien werden angezeigt.

Level III und IV sind Übergangsmodi, die zur Level-V-Darstellung führen. Diese werden in der Regel nicht vom Piloten wahrgenommen.

Level V wird dann angezeigt, wenn ein Ziel vom Radar aufgeschaltet und eine Feuerlösung berechnet wurde. Es werden zusätzlich folgende Informationen im HUD angezeigt: Zielmarkierung, T- Symbol, Distanz zum Gegner, Annäherungsrate und Level-V-Pipper.



Level-II-Anzeigen (Keine Radar-Aufschaltung)

Boresight-Kreuz. Dieses Symbol wird permanent angezeigt und gibt die Längsachse des Flugzeuges wieder. Insofern ist dies die Flugrichtung der Projektils, bevor Einflussfaktoren wie Erdanziehung oder Luftwiderstand einwirken.

EEGS-Schusstrichter. Jeder Punkt innerhalb des Schusstrichters repräsentiert die Position eines Gegners bei einer bestimmten Distanz, auf welche die Kanone exakt zielt. Anders ausgedrückt: Befinden sich die Flügelspitzen eines gegnerischen Flugzeuges an den beiden Linien des Schusstrichters, dann befindet sich das Flugzeug in diesem Moment in der Entfernung, wo die abgefeuerten Projektils das Flugzeug treffen werden.

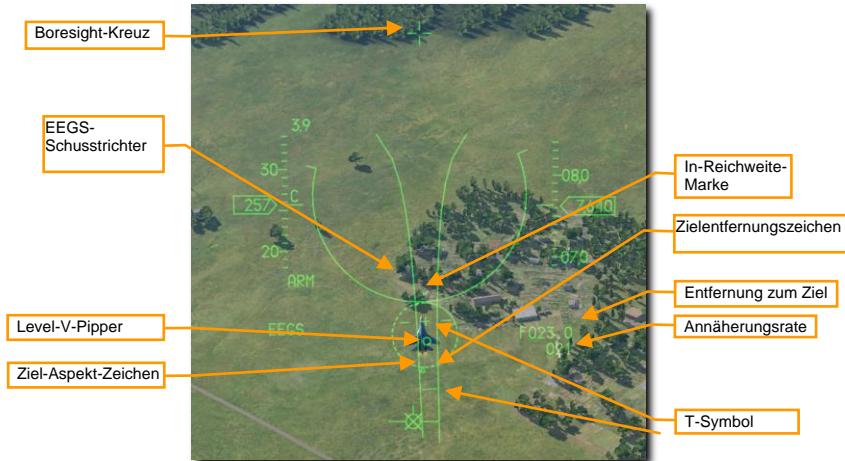
Mit abnehmender Distanz zum Gegner wird die Zielgröße zunehmen. In diesem Fall muss das Ziel entsprechen in einem höher liegenden Abschnitt des Schusstrichters platziert werden, damit die Flügelspitzen die Trichterlinien berühren. Insofern wird das Ziel höher im HUD platziert, oder besser, dichter am Boresight-Kreuz, was wiederum in einem geringeren Vorhaltewinkel resultiert.

Die Flügelspannweite des gegnerischen Flugzeuges muss bekannt sein, um akkurate Distanzinformationen angezeigt zu bekommen. Im Kapitel zur MAN-DED-Seite weiter unten wird auf die entsprechenden Prozeduren eingegangen.

MRGS-Linien. Die MRGS-Linien (Multiple Reference Gunsight Lines, Multiple Referenzlinien zur Zielerfassung) dienen dem Hineinbringen eines stark manövrierenden Gegners in eine günstige Feuerlösung. Sie bestehen aus einer Reihe von 5 Liniensegmenten, die in Richtung der Boresight-Linie ausgerichtet und in einem Bogen nahe dem unteren Rande des HUD angeordnet sind. Die verschiedenen Linien stehen für unterschiedliche Feuerlösungen gegen ein Ziel. Sie werden immer dann genutzt, wenn sich das verfolgte Ziel nicht innerhalb der gleichen Bewegungsebene wie das eigene Flugzeug bewegt (Out-Of-Plane Shots). Sobald eine Linie die Bewegungsebene erreicht, löst sie sich auf und eine neue Linie wird am äußeren Bogen erzeugt. Die Länge der Linie repräsentiert in etwa die Länge des gegnerischen Flugzeugrumpfes bei richtigem Vorhaltewinkel und kann als Referenz bei der Zielerfassung dienen.

Ist bei der Nutzung der MRGS-Linien das Ziel kleiner als die Linie, dann ist das Ziel entweder außer Reichweite oder schneller als angenommen und benötigt einen größeren Vorhaltewinkel. Ist das Ziel

hingegen größer als die MRGS-Linie, dann bewegt sich das Ziel langsamer als angenommen und erfordert einen kleineren Vorhaltewinkel.



Level-V-Anzeigen (Mit Radar-Aufschaltung)

Zielmarkierung. Dieses Symbol liegt genau auf dem aufgeschalteten Ziel und besteht aus mehreren Elementen. Das dreieckige Ziel-Aspekt-Zeichen gibt den Aspekt-Winkel zum Ziel an. Die maximale effektive Kanonenreichweite wird durch die In-Reichweite-Marke angezeigt, zwei kleinen Linien außerhalb des Symbols. Die Position des Zielentfernungszeichens gibt die Entfernung zum aufgeschalteten Ziel wieder. Analog zur Stundeneinteilung eines Ziffernblatts steht jede Stunde für 1.000 Fuß Entfernung, also:

- 12 Uhr = 12.000 Fuß
- 9 Uhr = 9.000 Fuß
- 6 Uhr = 6.000 Fuß
- 3 Uhr = 3.000 Fuß

Zielentfernung. Die Entfernung zum aufgeschalteten Ziel. Oberhalb einer Distanz von einer Meile zum Ziel wird die Entfernung in zehntel Meilen angezeigt, unterhalb einer Meile in hunderten Fuß.

Annäherungsrate. Die Annäherungsgeschwindigkeit zum Ziel in Knoten.

T-Symbol. Dieses Symbol zeigt zwei Feuerlösungen gegen ein aufgeschaltetes Ziel an. Das +-Symbol (oder 1G-Pipper) zeigt den Vorhaltewinkel für ein nicht-manövrierendes Ziel. Die kleine horizontale Linie (oder 9G-Pipper) zeigt den Vorhaltewinkel gegen ein Ziel mit maximaler Drehrate. Diese Anzeigen können als Backup genutzt werden, wenn der Level-V-Pipper nicht angezeigt wird.

Zwei Manövrierpotential-Linien werden links und rechts vom 1G-Pipper angezeigt. Je länger diese Linien sind, desto höher ist das Manövrierpotential des Ziels außerhalb der Bewegungsebene.

Level-V-Pipper. Dieser kleine Kreis repräsentiert die berechnete Feuerlösung bezogen auf die aktuelle Zielentfernung und -drehrate. Für einen erfolgreichen Abschuss muss der Pipper stabil auf das Ziel gebracht und dann gefeuert werden.

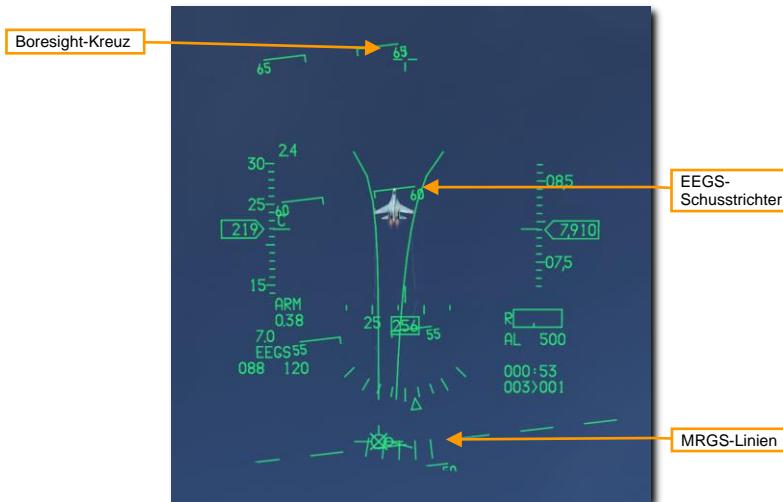
3. **Manövrieren Sie so, dass das Ziel sich innerhalb des EEGS-Schusstrichters befindet.**

Jeder Punkt innerhalb des Schusstrichters repräsentiert die Position eines Gegners bei einer bestimmten Distanz, auf welche die Kanone exakt zielt. Anders ausgedrückt: Befinden sich die Flügelspitzen eines gegnerischen Flugzeuges an den beiden Linien des Schusstrichters, dann befindet sich das Flugzeug in diesem Moment in der Entfernung, wo die abgefeuerten Projektile das Flugzeug treffen werden.

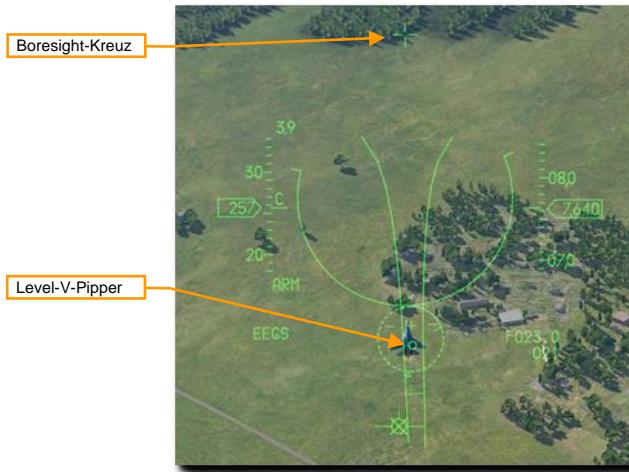
Platzieren Sie das gegnerische Flugzeug so im Schusstrichter, dass dessen Flügelspitzen die Linien des Trichters berühren oder sich der Level-V-Pipper stabil auf dem Ziel befindet.

4. **Drücken Sie den Abzug in die zweite Stufe, um die Kanone abzufeuern, wenn die Flügelspitzen des Gegners die Trichterlinien berühren (Level II) oder sich der Pipper auf dem Ziel befindet (Level V).**

Die Entfernung zum Gegner hat großen Einfluss auf die Kanoneneffektivität. Sobald die Projektile die Bordkanone verlassen, werden sie sich allmählich zerstreuen und an Geschwindigkeit verlieren. Erhöhte Streuung und verminderte Geschwindigkeit reduzieren die Zielgenauigkeit und Effektivität der Kanone. Der obere, breitere Teil des Schusstrichters repräsentiert die Minimaldistanz der Kanone von etwa 600 Fuß. Der untere, schmalere Teil des Trichters die Maximaldistanz von etwa 3.000 Fuß. Ist das Ziel kleiner als das untere Ende des Trichters, dann befindet es sich außerhalb der Kanonenreichweite.

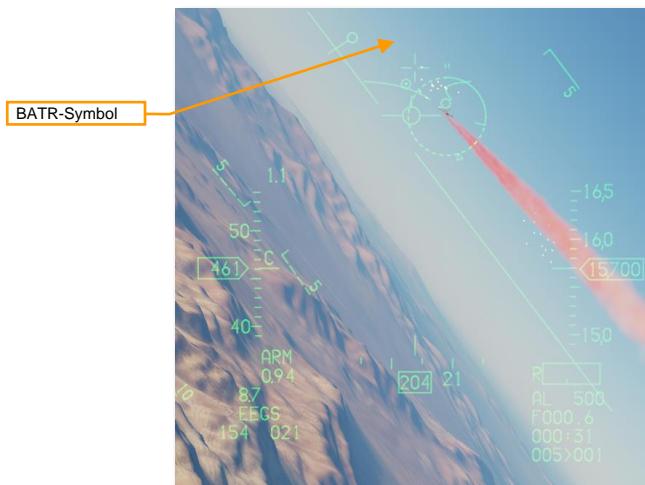


Level-II-Anzeigen (Keine Radar-Aufschaltung)



Level-V-Anzeigen (Mit Radar-Aufschaltung)

Ein weiteres Symbol, bekannt als "Bullets at Target Range"-Symbol (Projekteile in Zieldistanz, BATR), wird eingeblendet, wenn Projektile abgefeuert wurden. Das BATR wird eingeblendet, wenn das erste echte oder simulierte Projektil die Zieldistanz überschreitet und wird ausgeblendet, wenn das letzte Projektil diese Distanz überschreitet. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn ein Ziel aufgeschaltet ist und das EECS-Level III, IV oder V angezeigt wird.



AIM-9M/X SIDEWINDER

Die AIM-9 ist eine infrarotgelenkte Kurzstreckenrakete, die für den Luftnahkampf ausgelegt ist, auch "Dogfight" genannt. Sie ist eine Fire-and-Forget-Rakete und kann mit oder ohne Radaraufschaltung abgefeuert werden. Die Primärindikatoren für eine IR-Sensoraufschaltung ist ein hoher akustisch wahrnehmbarer Aufschaltton. Der Raketensensor kann uncaged ("befreit") werden, um die Aufschaltung auf das Ziel nach der ersten Sensoraufschaltung leichter aufrechtzuerhalten.

Zu beachten ist, dass die AIM-9 durch IR-Täuschkörper (engl.: Decoy Flares, Fackeln) abgelenkt werden können, insofern ist eine stabile Sensoraufschaltung auf das Ziel bei Täuschkörpern im Sichtfeld der Rakete notwendig.

Zusammenfassung

1. Schalten Sie entweder in den AAM- [4] oder den DGFT-Mastermodus [3]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Das Ziel mit dem Radar erfassen (optional)
4. Manövrieren, bis sich das Ziel innerhalb der Abschussparameter der Rakete befindet
5. Den Sensorkopf mit dem Uncage-Schalter [C] befreien, sodass die AIM-9 selbstständig das Ziel weiterverfolgt (falls gewünscht)
6. Überprüfen, ob sich das Diamantsymbol auf dem Ziel befindet und der Aufschaltton zu hören ist

Einsatz der AIM-9M/X

1. Es gibt zwei Möglichkeiten, um zur passenden SMS-Konfiguration für den Einsatz der AIM-9 zu gelangen. Diese sind:
 - Die AIM-9 am MFD durch mehrfaches Drücken des OSB 7 auswählen, bis die AIM-9 angezeigt wird.
 - Auswahl des Luft-Luft-Geschützes durch Drücken des Schalters Luftkampfmodus / Raketenübersteuerung am Schubhebel auf die Position DGFT.

Dies hebt jeden zuvor eingestellten Mastermodus auf und konfiguriert die Anzeigen für den Luftkampf. Damit werden auf dem HUD die Symbole für das 20-mm-Bordgeschütz und die Luft-Luft-Bewaffnung angezeigt. Die MSL-Position stellt nur die Symbole für Luft-Luft-Raketen zur Verfügung.



Die Anzahl der vorhandenen, und die Bezeichnung der Raketen werden am OSB 7 angezeigt. Die Waffenstationen, an denen der ausgewählte Raketentyp befestigt ist, wird unten dargestellt. Die gerade ausgewählte Rakete ist durch eine Umrandung gekennzeichnet. Durch Drücken des MSL-STEP-Knopfes am Steuerknüppel kann durch die Waffenstationen durchgeschaltet werden, alternativ geht dies auch durch das Drücken der beiden benachbarten OSB-Knöpfe.

SPOT/SCAN veranlasst den Suchkopf der Rakete entweder einen engen Bereich (SPOT) oder ein größeres Sichtfeld (SCAN) abzutasten. Die Abtastung in einem größeren Sichtfeld wird durch eine Suchkopfnutation um die Sichtachse herum ermöglicht. Die Reichweite für eine Zielaufschaltung ist im SCAN-Modus herabgesetzt.

SLAVE/BORE veranlasst den Suchkopf der Rakete, entweder der Sichtlinie des Radars zu folgen (SLAVE), oder starr auf der Mittelachse ausgerichtet zu bleiben (BORE). Das Drücken und Halten des ENABLE-Schalters am Schubhebel wechselt für die Dauer des Drückens in den entgegengesetzten Modus. Beim Loslassen des Schalters wird der ursprünglich am MFD eingestellte Modus aktiv.

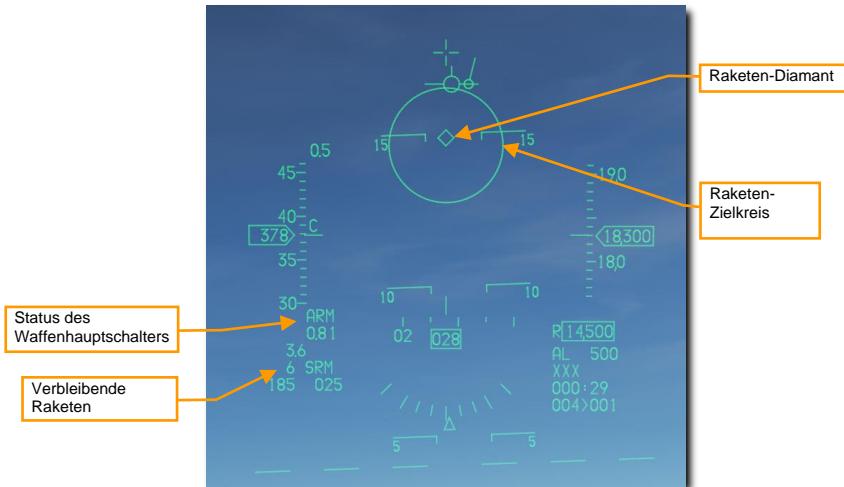
WARM/COOL aktiviert oder deaktiviert die Kühlung des Suchkopfes mithilfe des Edelgases Argon. Vor einem Luftkampf sollte die Kühlung eingeschaltet werden (COOL), um die Erkennungsempfindlichkeit des Suchkopfes zu steigern. Die Kühlung wird automatisch eingeschaltet, sobald der DGFT- oder MSL-Überbrückungsmodus am Schubhebel aktiviert wurde. Die Versorgungsdauer mit Argon hängt stark von der Außentemperatur, dem vorherrschenden Druck und dem Füllstand der Vorratskapsel bei der Installation ab, man kann aber von einer durchschnittlichen Nutzdauer von 90 Minuten ausgehen.

2. Machen Sie sich mit den Anzeigen der Luft-Luft-Raketensymbolik im HUD vertraut.

Die Luft-Luft-Konfiguration des HUD stellt Informationen zum Status und Einsatz von Luft-Luft-Raketen zur Verfügung. Die meisten Symbole aus dem NAV-Modus bleiben erhalten, es kommen aber einige neue hinzu, welche für die Zielerfassung und dem Abfeuern der Rakete hilfreich sind.

Der Raketen-Diamant zeigt die Position des AIM-9-Suchkopfes. Zu Beginn ist dieser immer an der Längsachse der Rakete ausgerichtet, entsperrt kann er aber entweder der Ausrichtung des Radars folgen oder selbst in den Grenzen seines Schwenkbereichs ein erfasstes Ziel verfolgen.

Der Raketen-Zielkreis zeigt das Sichtfeld des Suchkopfes. Dieser wird in unterschiedlichen Größen dargestellt, abhängig davon, ob der SPOT- oder SCAN-Modus am MFD ausgewählt wurde.



3. Das Ziel mit dem Radar erfassen (optional)

Die wahrscheinlich gebräuchlichste und einfachste Methode, einen Gegner mit der AIM-9 anzuvisieren ist es, ihn zunächst mit einem der ACM-Radar-Modi aufzuschalten. Wurde SLAVE ausgewählt, führt diese Methode dazu, dass der Suchkopf der AIM-9 stets auf das vom Radar erfasste Ziel ausgelenkt bleibt. Dies führt zu einer Aufschaltung der AIM-9, sobald sich das Ziel in Reichweite befindet oder andere IR-Zielerfassungskonditionen erfüllt wurden.

4. Manövrieren, bis sich das Ziel innerhalb der Abschussparameter der Rakete befindet

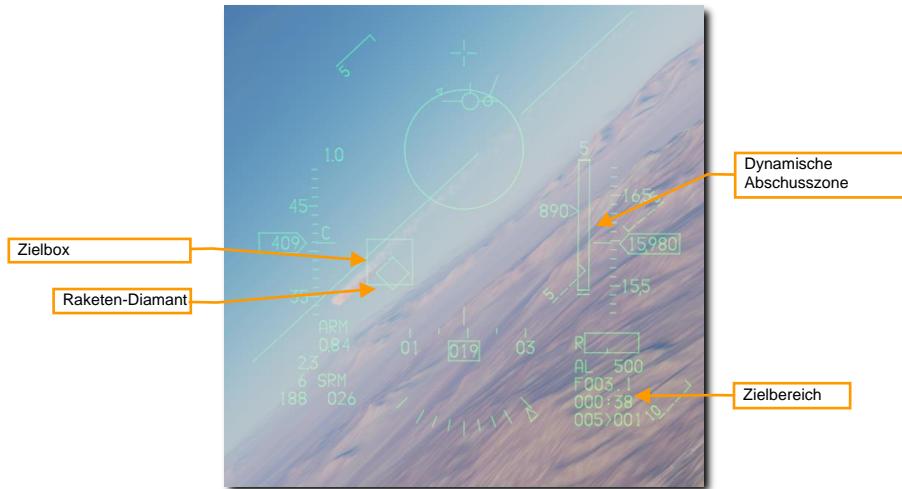
Fliegen Sie so, dass sich das Raketen-Zielkreis über dem Gegner befindet. Sofern die Rakete ausreichend IR-Signatur vom Ziel erfasst, wird die erfolgreiche Zielerfassung durch ein typisches brummendes Audiosignal angezeigt.

5. Den Sensorkopf der Rakete mit dem Uncage-Schalter befreien, sodass die AIM-9 selbstständig das Ziel weiterverfolgt

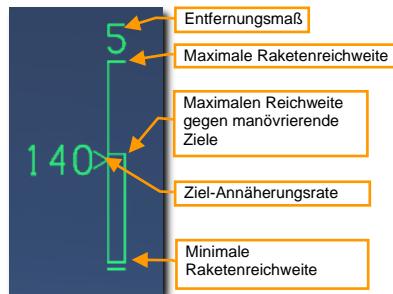
Wenn der Suchkopf der AIM-9 auf ein Ziel aufgeschaltet ist, kann er mittels des Cage/Uncage-Knopfes am Schubhebel "befreit" werden, um das Ziel in den Grenzen seines Suchkopf-Sichtfeldes weiter zu verfolgen. Der Raketen-Diamant haftet auf dem Ziel, wenn eine Aufschaltung erfolgte.

6. Überprüfen, ob sich das Diamantsymbol auf dem Ziel befindet und der Aufschaltton zu hören ist

Das brummende Aufschaltgeräusch wird höher, wenn das Ziel aufgeschaltet wurde. Eine Zielbox wird um das vom Radar erfassten Ziel eingeblendet. Wenn die Rakete auf ein vom Radar erfasstes Ziel abgefeuert wird, befindet sich zusätzlich das Diamant-Symbol in der Zielbox. Die Entfernung zum Ziel wird im HUD angezeigt, wenn es vom Radar aufgeschaltet wurde.



Die dynamische Abschusszone (engl.: Dynamic Launch Zone, DLZ) wird rechts im HUD angezeigt, wenn ein Ziel vom Radar verfolgt wird. Die Überwachung der DLZ und Einschätzung des Bedrohungspotentials gibt den optimalen Zeitpunkt für das Abfeuern der Rakete vor. Die HUD-Symbole blinken, wenn sich das Ziel innerhalb der "maximalen Reichweite gegen manövrierende Ziele" befindet.



7. Den Waffenauslöser drücken, um die Rakete abzufeuern

Die abgefeuerte Rakete wird den Gegner abfangen und die nächste verfügbare Rakete in der Reihe wird ausgewählt. Die AIM-9 ist eine Fire-and-Forget-Waffe, eine weitere Zielverfolgung durch einen Flugzeugsensor ist also nicht notwendig.

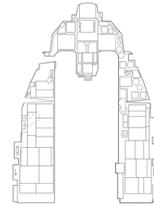
Verwendung der AIM-9M/X im Raketen-BORE-Modus mit Helmvisier

Das HMCS (engl. Helmet Mounted Cuing System) ermöglicht es, die AIM-9M- oder AIM-9X-Rakete mit dem Zielfadenkreuz des Helmet-Mounted-Displays (HMD, Helmvisier) zu koppeln, wenn der BORE-Modus für die Rakete ausgewählt wurde. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn keine Radaraufschaltung möglich oder nicht gewünscht ist. Im Grunde entspricht dies dem herkömmlichen Einsatz der AIM-9 mit dem Unterschied,

dass nicht der entsprechende HUD-Bereich das Suchfeld vorgibt, sondern die Blickrichtung des Piloten. Das Einsatzhandling für die Rakete ist ansonsten identisch.

1. Schalten Sie die Symbole des Helmvisiers (HMD) an

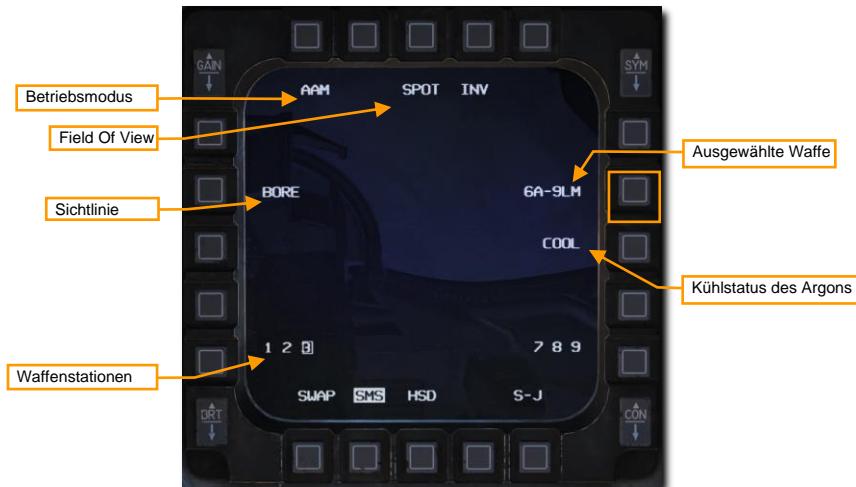
Das HMD wird über den HMD-Regler, der sich am linken Instrumentenbrett befindet, mit Strom versorgt. Das Drehen des Reglers im Uhrzeigersinn aus der OFF-Position zu INC (increase, Helligkeit steigern) schaltet das Gerät ein und regelt die Anzeigeeintensität. Je weiter der Regler im Uhrzeigersinn gedreht wird, desto heller wird die Anzeige für den Piloten dargestellt.



2. Die AIM-9 am MFD durch mehrfaches Drücken des OSB 7 auswählen, bis die AIM-9 angezeigt wird.

Auswahl des Luft-Luft-Geschützes durch Drücken des Schalters Luftkampfmodus / Raketenübersteuerung am Schubhebel auf die Position DGFT.

Die Symbole und Funktionen sind identisch zum Einsatz ohne Helmvisier. Es muss zwingend die Auswahl der Sichtausrichtung (engl.: Line of Sight) auf BORE geschaltet werden, um das HMCS mit der AIM-9M/X ohne Radaraufschaltung nutzen zu können.



3. Das Ziel mit dem Helmvisier erfassen

Wenn die AIM-9 im BORE-Modus arbeitet und das HMCS eingeschaltet wurde, folgt der Raketensuchkopf dem dynamischen Zielkreuz im Helmvisier. Das Zielkreuz zeigt somit stets die Position des Raketensensors an. Damit muss der Pilot für eine ausreichende Feuerlösung lediglich

das Ziel im Auge haben und nicht mehr das gesamte Flugzeug in eine günstige Position für eine AIM-9-Aufschaltung manövrieren.

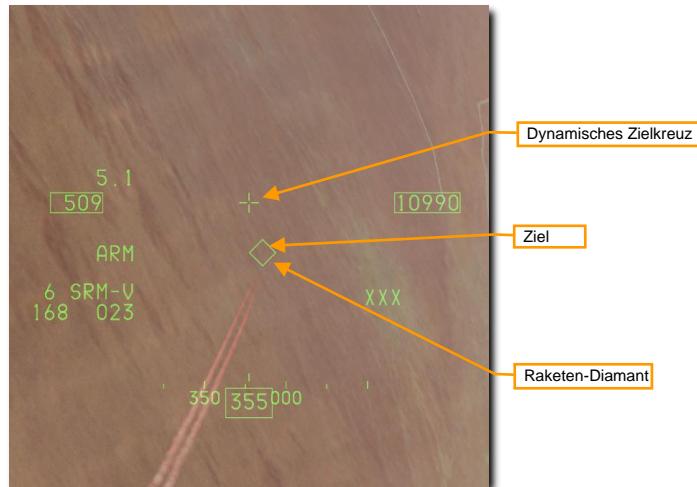
Es ist allerdings zu beachten, dass die Limitierungen der kardanischen Aufhängung des Raketensuchkopfes (engl.: Gimbal Limits) das Feld vorgeben, in welchen eine Aufschaltung mittels Helmvisier durchgeführt werden kann. Auch hier zeigt der Raketen-Diamant, auf welche Position der Raketensensor ausgerichtet ist. Werden die Gimbal Limits der Rakete überschritten, kann der Sensor nicht mehr weiter folgen und das Diamant-Symbol verschwindet.

Alle weiteren Anzeigen im Helmvisier spiegeln diejenigen des HUD.



4. Den Sensorkopf der Rakete mit dem Uncage-Schalter befreien, sodass die AIM-9 selbstständig das Ziel weiterverfolgt

Wenn der Suchkopf der AIM-9 auf ein Ziel aufgeschaltet ist, kann er mittels des Cage/Uncage-Knopfes am Schubhebel "befreit" werden, um das Ziel in den Grenzen seines Suchkopf-Sichtfeldes weiter zu verfolgen. Der Raketen-Diamant haftet auf dem Ziel, wenn eine Aufschaltung erfolgte.



5. Überprüfen, ob sich das Diamantsymbol auf dem Ziel befindet und der Aufschaltton zu hören ist

Das brummende Aufschaltgeräusch wird höher, wenn das Ziel aufgeschaltet wurde. Das Diamantsymbol sollte nun am Ziel haften und nicht mehr dem Zielkreuz folgen.

6. Den Waffenauslöser drücken, um die Rakete abzufeuern

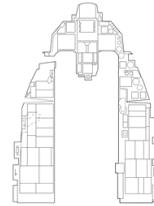
Die abgefeuerte Rakete wird den Gegner abfangen und die nächste verfügbare Rakete in der Reihe wird ausgewählt. Die AIM-9 ist eine Fire-and-Forget-Waffe, eine weitere Zielverfolgung durch einen Flugzeugsensor ist also nicht notwendig.

Verwendung der AIM-9M/X im Radar-BORE-Modus mit Helmvisier

Das HMCS (engl. Helmet Mounted Cuing System) ermöglicht es darüber hinaus, die AIM-9M- oder AIM-9X-Rakete mit dem Zielfadenkreuz des Helmet-Mounted-Displays (HMD, Helmvisier) zu koppeln, wenn der ACM-BORE-Modus für die Rakete ausgewählt wurde. Im Grunde entspricht dies dem herkömmlichen Einsatz der AIM-9 mit dem Unterschied, dass nicht der entsprechende HUD-Bereich das Suchfeld vorgibt, sondern die Blickrichtung des Piloten. Das Einsatzhandling für die Rakete ist ansonsten identisch.

1. Schalten Sie die Symbole des Helmvisiers (HMD) an

Das HMD wird über den HMD-Regler, der sich am linken Instrumentenbrett befindet, mit Strom versorgt. Das Drehen des Reglers im Uhrzeigersinn aus der OFF-Position zu INC (increase, Helligkeit steigern) schaltet das Gerät ein und regelt die Anzeigeintensität. Je weiter der Regler im Uhrzeigersinn gedreht wird, desto heller wird die Anzeige für den Piloten dargestellt.



2. Die AIM-9 am MFD durch mehrfaches Drücken des OSB 7 auswählen, bis die AIM-9 angezeigt wird.

Drücken des Schalters Luftkampfmodus / Raketenübersteuerung am Schubhebel auf die Position DGFT (Dogfight).

Die Symbole und Funktionen sind identisch zum Einsatz ohne Helmvisier. Die Auswahl der Sichtausrichtung (engl.: Line of Sight) muss auf SLAVE geschaltet werden, um das HMCS mit der AIM-9M/X mit Radaraufschaltung nutzen zu können.

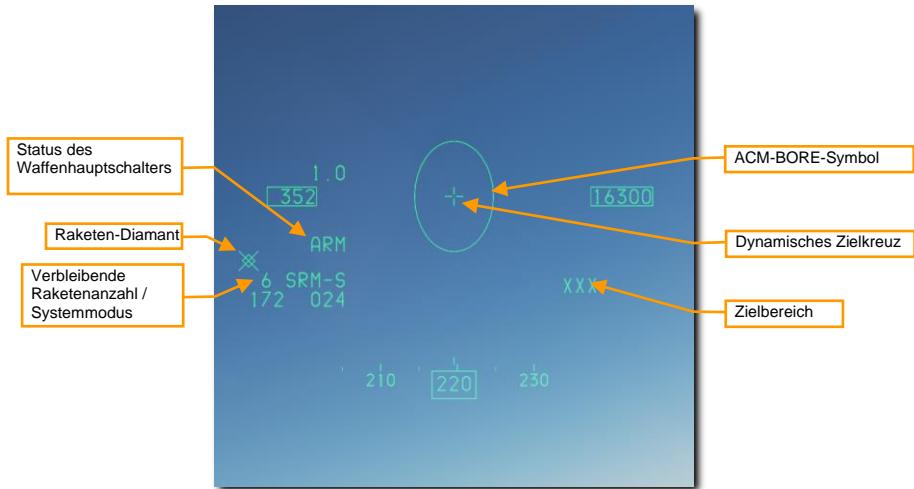


3. Den ACM-BORE-Radarmodus auswählen und ein Ziel mit dem Helmvisier erfassen.

Wenn die AIM-9 im ACM-BORE-Radarmodus arbeitet und das HMCS eingeschaltet wurde, folgt der Raketensuchkopf dem dynamischen Zielkreuz im Helmvisier. Das Zielkreuz zeigt somit stets die Position des Raketensensors an. Damit muss der Pilot für eine ausreichende Feuerlösung lediglich das Ziel im Auge haben und nicht mehr das gesamte Flugzeug in eine günstige Position für eine AIM-9-Aufschaltung manövrieren.

Es ist allerdings zu beachten, dass die Limitierungen der Radarbeweglichkeit (engl.: Gimbal Limits) das Feld vorgeben, in welchen eine Aufschaltung mittels Helmvisier durchgeführt werden kann. Das ACM-BORE-Symbol zeigt stets, wohin das Radar ausgerichtet ist. Werden die Gimbal Limits des Radars überschritten, wird das ACM-BORE-Symbol ausgeblendet.

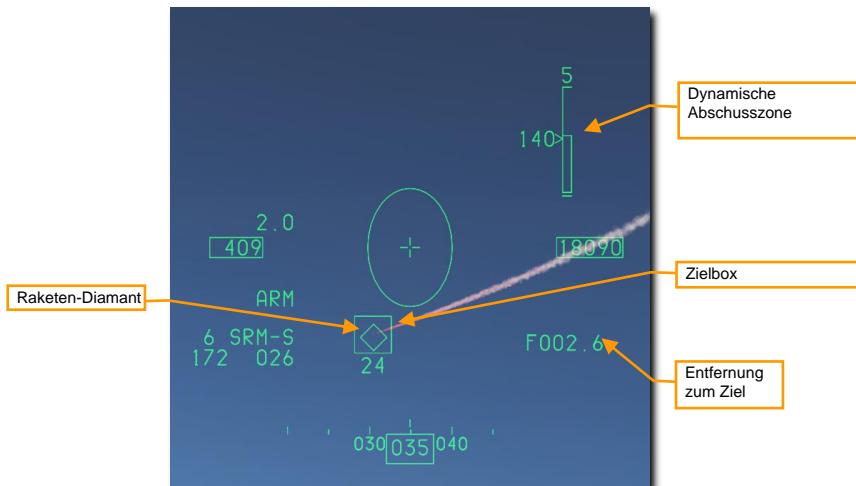
Alle weiteren Anzeigen im Helmvisier spiegeln diejenigen des HUD.



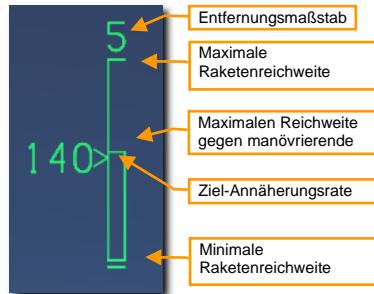
4. Eine Radaraufschaltung im ACM-BORE-Modus ausführen

Das Radar wird das erste Ziel aufschalten, das sich innerhalb des ACM-Bore-Symbols befindet. Eine Zielbox wird um das aufgeschaltete Ziel eingeblendet.

Befindet sich die AIM-9 im SLAVE-Sichtlinienmodus, wird der Raketen-Sensor stets auf die Sichtlinie des Radars ausgerichtet. Wenn der AIM-9-Suchkopf ein Ziel erfasst hat, kann er mittels des Cage/Uncage-Knopfes am Schubhebel "befreit" werden, um das Ziel in den Grenzen seines Suchkopf-Sichtfeldes weiter zu verfolgen. Der Raketen-Diamant haftet auf dem Ziel, wenn eine Aufschaltung erfolgte.



Die dynamische Abschusszone (engl.: Dynamic Launch Zone, DLZ) wird rechts im Helmvisier angezeigt, wenn ein Ziel vom Radar verfolgt wird. Die Überwachung der DLZ und Einschätzung des Bedrohungspotentials gibt den optimalen Zeitpunkt für das Abfeuern der Rakete vor. Die Helmvisier-Symbole blinken, wenn sich das Ziel innerhalb der "maximalen Reichweite gegen manövrierende Ziele" befindet.



5. Überprüfen, ob sich das Diamantsymbol auf dem Ziel befindet und der Aufschaltton zu hören ist

Das brummende Aufschaltgeräusch wird höher, wenn das Ziel aufgeschaltet wurde. Das Diamantsymbol sollte nun am Ziel haften und nicht mehr dem Zielkreuz folgen.

6. Den Waffenauslöser drücken, um die Rakete abzufeuern

Die abgefeuerte Rakete wird den Gegner abfangen und die nächste verfügbare Rakete in der Reihe wird ausgewählt. Die AIM-9 ist eine Fire-and-Forget-Waffe, eine weitere Zielverfolgung durch einen Flugzeugsensor ist also nicht notwendig.

AIM-120 AMRAAM

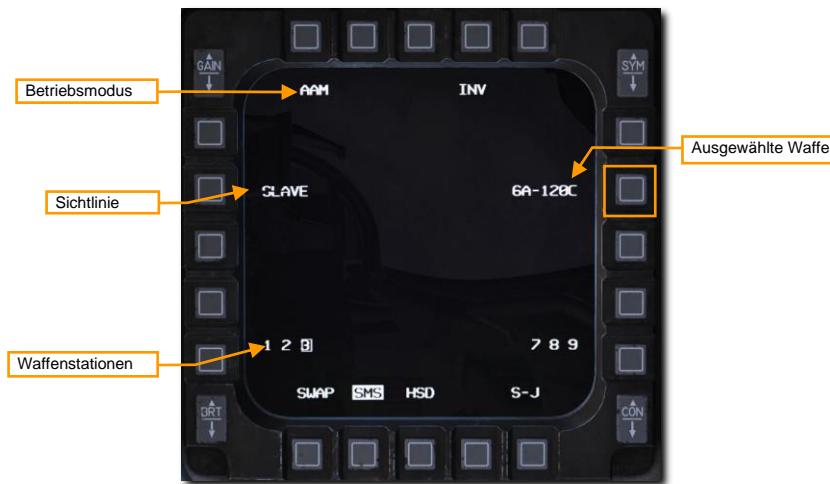
Die AIM-120 AMRAAM (Advanced Medium Range Air-to-Air Missile) ist eine aktive, radargelenkte Luft-Luft-Rakete (engl.: Active Radar-Homing Missile), die sich mittels ihres eigenen in der Raketennase verbauten Radars auf das Ziel zu bewegen kann. Die Rakete kann darüber hinaus mittels der Radarmodi Single Target Track (STT) und Situational Awareness (SAM) geführt werden. Aufgrund des aktiven Radars der AIM-120 kann die Hornet mehrere Ziele gleichzeitig angreifen und wird nicht dadurch eingeschränkt, dass sie eine abgefeuerte Rakete über die gesamte Flugdauer hinweg bis zum Erreichen des Ziels unterstützen muss.

Die AIM-120 ist eine Rakete mittlerer Reichweite und kann damit Gegner jenseits von 20 NM bekämpfen. In jedem Fall ist die Angriffsreichweite von vielen Faktoren abhängig, beispielsweise dem Target-Aspect, Flughöhe beim Abfeuern, Flugeschwindigkeit beim Abfeuern und natürlich den Flugmanövern des Gegners nach dem Abfeuern der Rakete. Insofern kann es durchaus sein, dass in einigen Situationen die effektive Angriffsreichweite der AIM-120 unterhalb von 10 NM liegt.

Im Nahkampf kann die AIM-120 im BORE-Modus abgefeuert werden, hierbei wird komplett auf eine Unterstützung durch das Radar der Viper verzichtet. Sobald die Rakete in diesem Modus abgefeuert wurde, wird sie sich mit ihrem eigenen Radar auf das Ziel aufschalten, das sich innerhalb des AIM-120-Sichtfeldkreises auf dem HUD befindet. Hierbei muss besonders darauf geachtet werden, dass sich keine befreundeten Flugzeuge in diesem Bereich befinden!

SMS-Seite

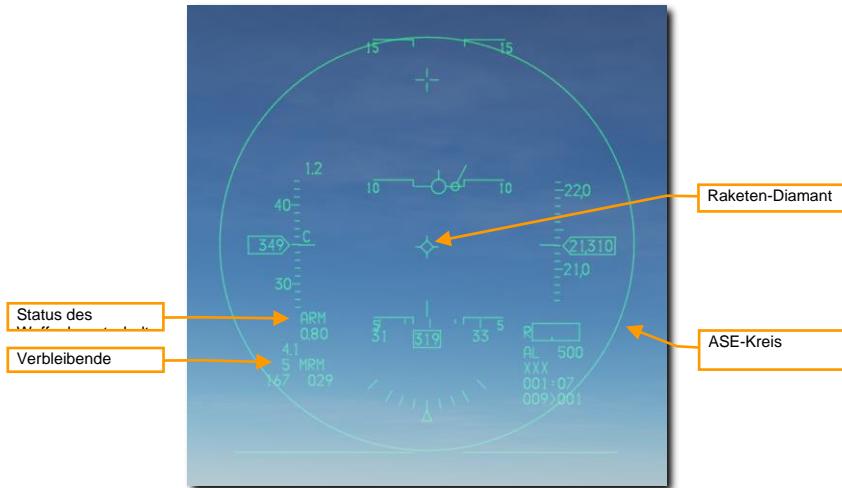
Wenn die AIM-120 ausgewählt wurden, erscheint das SMS-Format wie abgebildet:



Sichtlinie (engl.: Line of Sight). Bei der Einstellung SLAVE ist die Radarsichtlinie des Flugkörpers dem Radar des Flugzeugs angepasst. Der Flugkörper empfängt die Datenverbindung vom startenden Flugzeug, bis er in Radarreichweite ist, dann versucht er, das Ziel zu verfolgen. In der Einstellung BORE tastet das Radar des Flugkörpers geradeaus ab, also in der Längsachse des Flugzeugs. Die Rakete verfolgt das erste erkannte Ziel nach dem Start. Durch Drücken von "Cursor Enable" wird ebenfalls zwischen den Modi SLAVE und BORE gewechselt.

HUD-Symbole

Ziel nicht erfasst



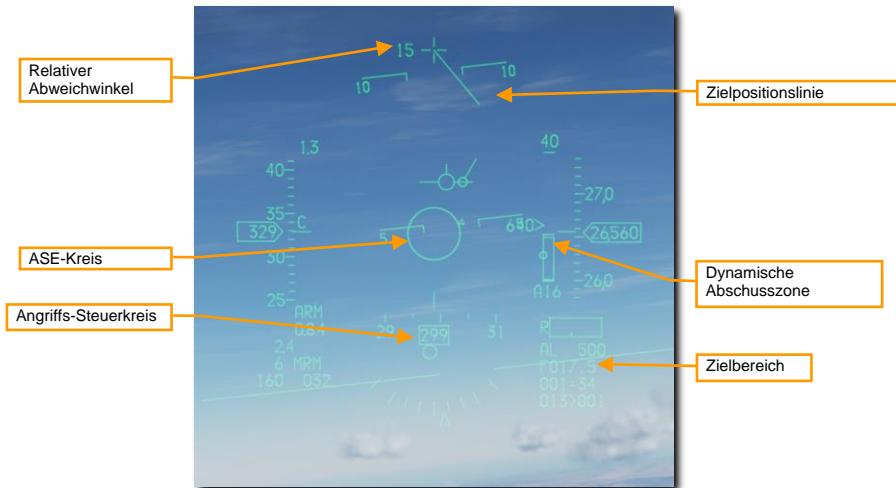
Status des Waffenhauptschalters. Hier wird "ARM" angezeigt, wenn sich der Waffenhauptschalter in der ARM-Stellung (Waffen scharf) befindet.

Verbleibende Raketen. Zeigt die Anzahl der verbleibenden Raketen und "MRM" für Mittelstreckenraketen an (engl.: Medium Range Missiles).

Raketen-Diamant. Zeigt die Sichtlinie des Raketenradars an. Sie wird auf der Suchermittelposition initialisiert, schwenkt aber auf die Zielsichtlinie, wenn der SLAVE-Modus gewählt und ein Ziel erfasst wird.

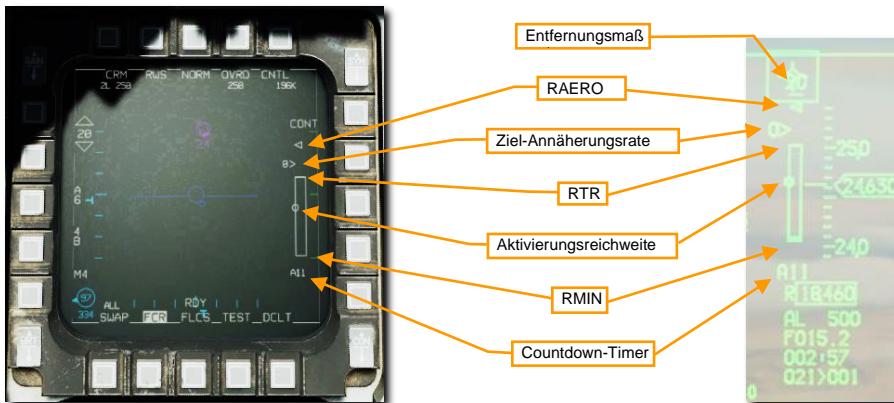
Der ASE-Kreis (engl.: Allowable Steering Error Circle, ASEC) zeigt die Zone an, in welcher der Angriffs-Steuerkreis (engl.: Attack Steering Cue) platziert werden sollte, um ein Ziel erfolgreich anzugreifen. Der Angriffs-Steuerkreis wird immer dann angezeigt, wenn ein Ziel aufgeschaltet wurde. Der ASE-Kreis umschreibt die maximal tolerierbare Winkelabweichung beim Abfeuern einer Rakete auf ein Ziel. Anders ausgedrückt wird der ASE-Kreis umso größer, je mehr sich das Ziel nähert oder sich der Anflugwinkel vergrößert. Das bedeutet, dass während das Ziel sich nähert, die Rakete mit einer immer größeren Abweichung vom Angriffs-Steuerkreis eingesetzt werden kann.

Ziel erfasst



Relativer Abweichwinkel. Zeigt die Winkeldifferenz zwischen Flugzeugkurs und Zielpfeilung an.

Dynamische Abschusszone (engl.: Dynamic Launch Zone, DLZ): Zeigt Informationen über die Möglichkeiten des Flugkörpers gegen ein Ziel in seiner aktuellen Reichweite an.



Bereichsskala. Zeigt den Bereich an, der durch den höchsten Skalenstrich dargestellt wird.

RAERO (aerodynamische Reichweite). Die maximale kinematische Reichweite des Flugkörpers. Ein Schuss auf diese Entfernung wäre nur gegen ein Ziel wirksam, das seinen aktuellen Kurs und seine Geschwindigkeit beibehält und nicht manövriert.

Annäherungsrate und Entfernung. Die Markierung zeigt die aktuelle Zielentfernung an der DLZ an, und die danebenstehende Zahl ist die Annäherungsrate in Knoten.

RTR (Turn-and-Run-Entfernung). Die maximale Reichweite, in der der Flugkörper das Ziel garantiert erreicht, unabhängig vom Manövrieren des Ziels. Ein Schuss auf diese Entfernung würde ein Ziel treffen, das sich unter Beibehaltung der Geschwindigkeit sofort um 180° vom Flugkörper wegdreht.

Radar-Aktivierungsbereich. Der Bereich, in dem der Flugkörper sein eigenes Radar aktiviert und keine weitere Unterstützung durch das abfeuernde Flugzeug mehr benötigt.

RMIN (Mindestreichweite). Die geringste Reichweite, die es dem Flugkörper noch ermöglicht, seinen Sucher zu aktivieren, ein Ziel zu erfassen, scharf zu machen und sicher zu detonieren.

Countdown-Timer. Wird nach dem Start des Flugkörpers angezeigt. Zeigt "A", gefolgt von der Anzahl der Sekunden bis zur Aktivierung des Suchkopfes, dann "T", gefolgt von der Anzahl der Sekunden bis zum voraussichtlichen Einschlag.

Anzeigen am Radarschirm nach dem Abfeuern einer AIM-120

Nach dem Abschuss der AIM-120 werden im FCR-Format verschiedene Symbole angezeigt, um die unterschiedlichen Einsatzstadien der Flugkörper zu kennzeichnen:



Ein Ziel mit einer AMRAAM im Flug wird in Magenta mit einem durchgezogenen "Schweif" gegenüber seinem Trendvektor dargestellt.



Ein Ziel mit mindestens einer AMRAAM im Anflug, die aktiv geworden ist, wird in Rot angezeigt, und das Heck blinkt.



Ein Ziel mit mindestens einer AMRAAM, die den voraussichtlichen Auftreffzeitpunkt erreicht hat, wird mit einem blinkenden "X" durch das Ziel angezeigt.

Einsatz der AIM-120

Zusammenfassung

1. Schalten Sie entweder in den A/A- **[1]** oder den MSL-Übersteuerungsmodus **[4]**
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Das Ziel mit dem Radar erfassen (optional, aber empfohlen)
4. Manövrieren, bis sich das Ziel innerhalb der Abschussparameter der Rakete befindet
5. Den Waffenauslöser drücken **[RAIt + Leertaste]**, um die Rakete abzufeuern

1. Es gibt zwei Arten um die AIM-120 zum Feuern auszuwählen.
 - Die AIM-120 am MFD durch mehrfaches Drücken des OSB 7 auswählen, bis die AIM-120 angezeigt wird.

- Den Dogfight/Missile-Override-Schalter auf MSL OVRD stellen. Dies hebt jeden zuvor eingestellten Mastermodus auf und konfiguriert die Anzeigen für den Luftkampf. Damit werden auf dem HUD die Symbole für die Luft-Luft-Bewaffnung angezeigt. Die MSL-Position wählt stets die Rakete mit der größten Reichweite aus.

2. Machen Sie sich mit den Anzeigen der Luft-Luft-Raketensymbolik im HUD vertraut.

Die Luft-Luft-Konfiguration des HUD stellt Informationen zum Status und Einsatz von Luft-Luft-Raketen zur Verfügung. Die meisten Symbole aus dem NAV-Modus bleiben erhalten, es kommen aber einige neue hinzu, welche für die Zielerfassung und dem Abfeuern der Rakete hilfreich sind.

3. Das Ziel mit dem Radar erfassen

Typischerweise wird das Ziel im RWS-, TWS-, oder einem ACM-Radarmodus aufgeschaltet, wobei sich die AIM-120 im SLAVE-Modus befindet.

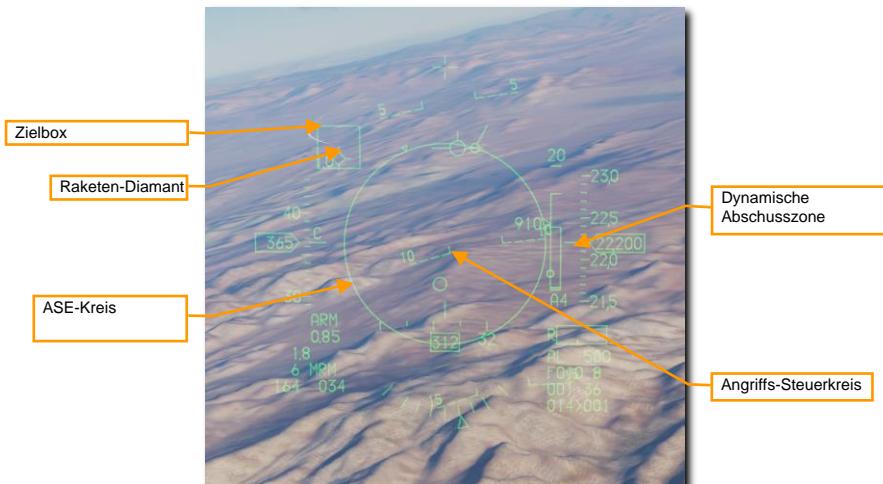
Die Zielpositionslinie (engl.: Target Locator Line, TLL) erscheint immer dann und weist auf das Ziel, wenn ein Gegner aufgeschaltet wurde aber sich außerhalb des HUD-Sichtfeldes befindet. Der relative Winkel wird am Fadenkreuz eingeblendet; er zeigt in Grad den Winkel zwischen Fadenkreuz und aufgeschaltetem Ziel an.

Der ASE-Kreis verändert seine Größe und der Angriffs-Steuerkreis wird eingeblendet. Die Distanz zum Gegner wird ebenfalls nach einer Radaraufschaltung angezeigt.

4. Manövrieren, bis sich der Angriffs-Steuerkreis (ASC) innerhalb des ASE-Kreises (ASEC) befindet

Die Größe des ASE-Kreises variiert und hängt wesentlich von der Entfernung des Ziels und dessen Aspekt ab. Die für die Rakete beste Feuerlösung erreicht man, indem man vor dem Abfeuern den Angriffs-Steuerkreis so nah im Zentrum des ASE-Kreises hält wie möglich.

Wenn das Ziel im HUD-Sichtbereich ist, wird es von einer Zielbox umrahmt und der Raketen-Diamant haftet auf dem Ziel.



Die Überwachung der DLZ und Einschätzung des Bedrohungspotentials gibt den optimalen Zeitpunkt für das Abfeuern der Rakete vor.

5. Den Waffenauslöser drücken und halten, um die Rakete abzufeuern

Die abgefeuerte Rakete wird den Gegner abfangen und die nächste verfügbare Rakete in der Reihe wird ausgewählt.

Die AIM-120 kann außerdem im BORE-Modus ohne eine vorherige Radaraufschaltung auf ein Ziel abgefeuert werden. Dies kann dann vonnöten sein, wenn ein Schnellschuss das Mittel der Wahl ist oder keine Radaremission abgegeben werden soll. Das Aktivradar der Rakete wird direkt nach dem Abfeuern eingeschaltet und verfolgt das erste Ziel, das es erkennt. Insofern ist bei dieser Art des Einsatzes Vorsicht geboten.

Gleichzeitiges Bekämpfen mehrerer Ziele

Das Feuerleitradar der F-16 kann bis zu vier AMRAAMS gleichzeitig im Flug gegen bis zu vier Ziele verwalten. Der gleichzeitige Einsatz erfolgt im TWS- oder RWS-DTT-Modus.

Zusammenfassung

1. Schalten Sie entweder in den A/A- [1] oder den MSL-Übersteuerungsmodus [4]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Ein Ziel mittels TWS oder DTT-Radarmodus aufschalten
4. Manövrieren, bis sich das Ziel innerhalb der Abschussparameter der Rakete befindet
5. Den Waffenauslöser drücken [RAIt + Leertaste], um die Rakete abzufeuern
6. TMS nach links drücken, um zum nächsten Ziel zu springen
7. Den Waffenauslöser drücken [RAIt + Leertaste], um die zweite Rakete abzufeuern

1. Es gibt zwei Arten, um die AIM-120 zum Feuern auszuwählen.

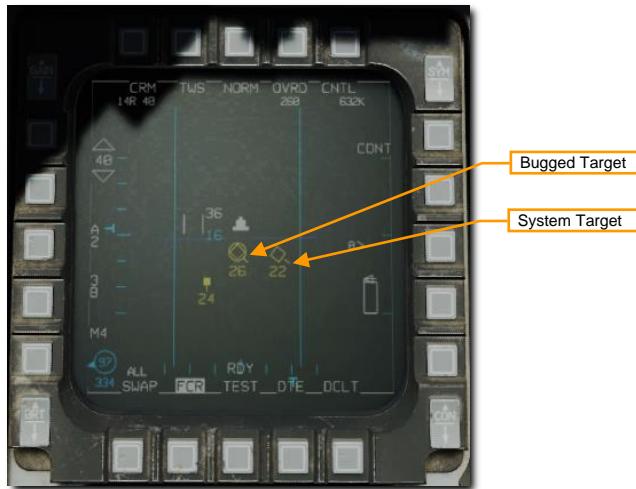
- a. Aktivieren des A-A-Mastermodus am ICP und anschließendes Drücken im SMS-Format OSB6, bis AIM-120 ausgewählt ist; oder
- b. Drücken des Schalters Luftkampfmodus / Raketenübersteuerung am Schubhebel auf die Position MSL OVRD.

2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten

3. Mindestens zwei Ziele mittels TWS oder DTT-Radarmodus aufschalten

Bewegen Sie im RWS-Modus den Erfassungscursor auf das erste Ziel und drücken Sie TMS vorwärts, um es zu markieren. Bewegen Sie dann den Erfassungscursor auf das zweite Ziel und drücken Sie TMS vorwärts, um dieses zu markieren.

Bewegen Sie im TWS-Modus den Erfassungscursor über jedes Ziel und drücken Sie TMS vorwärts, um es als Systemziel zu kennzeichnen. Sie können bis zu vier Systemziele für den AMRAAM-Einsatz bestimmen.



4. Manövrieren Sie, bis sich alle Ziele innerhalb der Abschusszone befinden. Die DLZ-Informationen werden nur für das aktuell gebuggte Ziel angezeigt. Verwenden Sie TMS links, um zwischen gebuggtten Zielen zu wechseln und den DLZ-Status für jedes Ziel zu verfolgen.
5. Drücken Sie die Waffenfreigabe, um die erste Rakete abzufeuern, drücken Sie dann die TMS-Links-Taste, um den Bug zum nächsten Ziel zu schalten, und drücken Sie erneut die Waffenfreigabe, um die zweite Rakete abzufeuern. Wenn Sie TWS verwenden, können Sie diesen Vorgang insgesamt bis zu vier Mal wiederholen.

LUFT-BODEN-EINSATZ

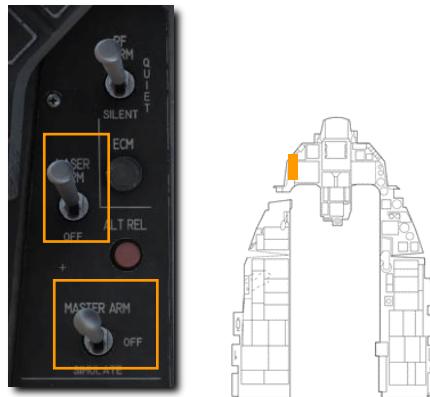


USAF Photo
by SSgt Shawn Nickel

ANGRIFFSVORBEREITUNG

Vor dem Erreichen des Zielgebietes sollte das Flugzeug für den Angriff und eine reibungslose Kommunikation während des Angriffs vorbereitet sein. Vierzig nautische Meilen vor dem Ziel sollten Sie folgende Schritte durchgehen:

1. Den Waffenhauptschalter in die ARM-Position (Waffen scharf) stellen. Mit der ARM-Position können Waffen grundsätzlich abgefeuert werden. Befindet sich der Schalter in der SAFE-Position (Waffen gesichert), können keine Waffen abgefeuert werden.
2. Stellen Sie den Schalter Laser Arm auf ARM. Dies erlaubt, Ziele mit dem Laser zu beleuchten.



3. Schalten Sie den Luft-Boden-Betriebsmodus ein, indem Sie den A-G-Hauptmodussschalter auf dem ICP drücken.



20-MM-BORDGESCHÜTZ IM LUFT-BODEN-EINSATZ

Die 20-mm-Maschinenkanone M61A1 bietet dem Piloten eine vorzügliche Waffenausstattung. Die Kanone verfügt über sechs als Gatling Gun ausgelegte Rohre und kann mit 512 Schuss geladen werden. Die Feuerrate beträgt 6.000 Schuss pro Minute.

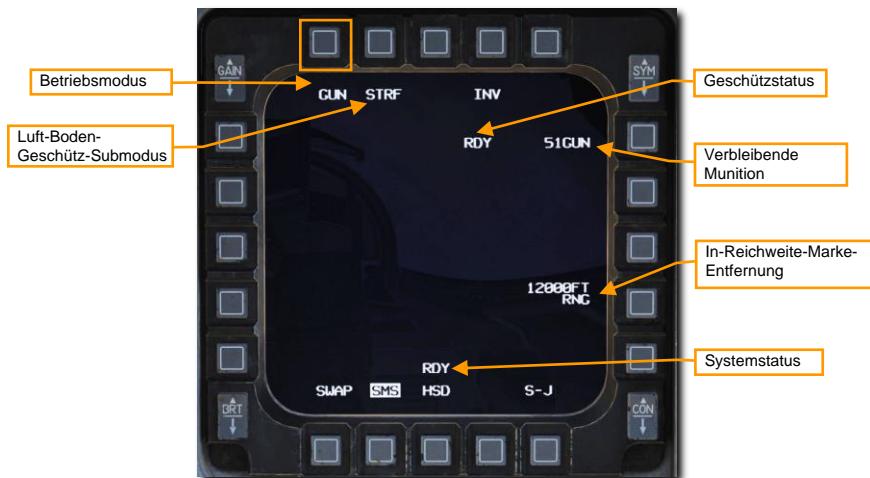
Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Laser-Schalter auf ARM schalten, falls lasergestützte Entfernungsmessung erwünscht ist
4. STRF-Submodus auf der SMS-Seite im MFD
5. Pipper auf das Ziel legen
6. Drücken Sie den Abzug in die zweite Stufe, um die Kanone abzufeuern

Angriff

Nach Auswahl des A-G-Modus wird die A/G-SMS-Seite auf dem rechten MFD angezeigt. Je nach gewählter Primärwaffe können die Informationen auf der SMS-Seite variieren. Führen Sie folgende Schritte durch, um das Flugzeug für einen Bodenangriff mit dem Bordgeschütz zu konfigurieren:

1. Wählen Sie den STRF-Submodus auf dem MFD durch Drücken von OSB 1 bis GUN angezeigt wird.



2. Vergewissern Sie sich, dass die STRF-Symbologie im HUD angezeigt wird.

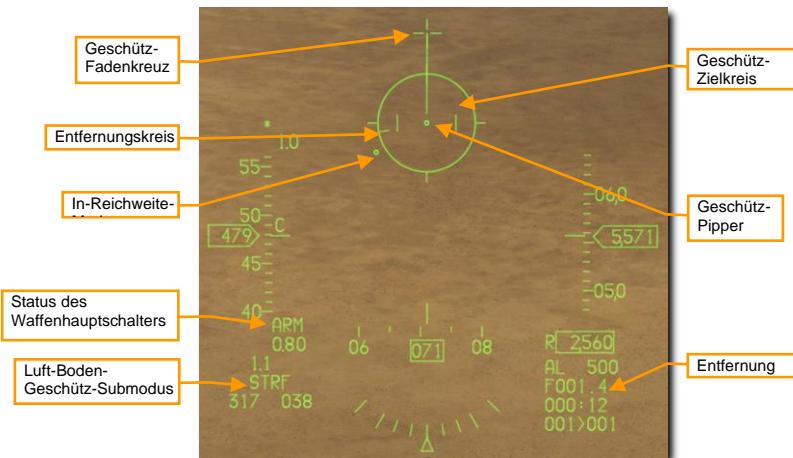
Das Geschütz-Visier ist das Standard-Visier bei Bodenangriffen und bietet dem Piloten die Informationen an, die er braucht, um das Bodenziel effektiv angreifen zu können. In der Mitte des Visierkreises befindet sich ein Punkt, der darstellt, wo die Geschosse einschlagen werden, wenn ein

Angriff innerhalb der effektiven Waffenreichweite durchgeführt wird. Der Pilot muss einfach den Punkt auf das Ziel halten und abdrücken.

Die Sichtlinienentfernung wird als Zahl im unteren rechten Bereich dargestellt. Gleichzeitig bietet der Visierkreis eine Indikation an, indem er sich entgegen dem Uhrzeigersinn verkleinert, sobald die Zielentfernung abnimmt. Jedes Viertelsegment auf dem Kreis entspricht 3.000 Fuß bis zum Einschlagpunkt. Also:

- 12 Uhr = 12.000 Fuß
- 9 Uhr = 9.000 Fuß
- 6 Uhr = 6.000 Fuß
- 3 Uhr = 3.000 Fuß

Der Im-Ziel-Marker kann vom Piloten gesetzt werden, um ihm eine zusätzliche visuelle Indikation für die effektive Reichweite der gegen die Ziele ausgewählten Waffen zu geben.



3. Fliegen Sie so, dass Sie den Pipper auf das Ziel bringen.

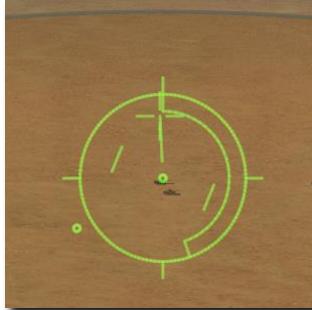
Eine mögliche Methode ist das Zielen vor das Ziel, um den Pipper dann auf das Ziel zu "fliegen". Dies wird automatisch mit der abnehmenden Entfernung zum Ziel passieren.



Sollte ein Zielbehälter mitgeführt werden, so kann die Laserentfernungsmessung zur Verbesserung der Zielgenauigkeit genutzt werden. Schauen Sie dazu in das entsprechende Kapitel im Handbuch.

4. **Sobald sich das Ziel in Reichweite befindet und der Pipper auf dem Ziel liegt, drücken Sie den Abzug in die zweite Stufe, um das Bordgeschütz abzufeuern.**

Hier befindet sich das Ziel laut dem Entfernungskreis in ca. 5.500 Fuß Entfernung.



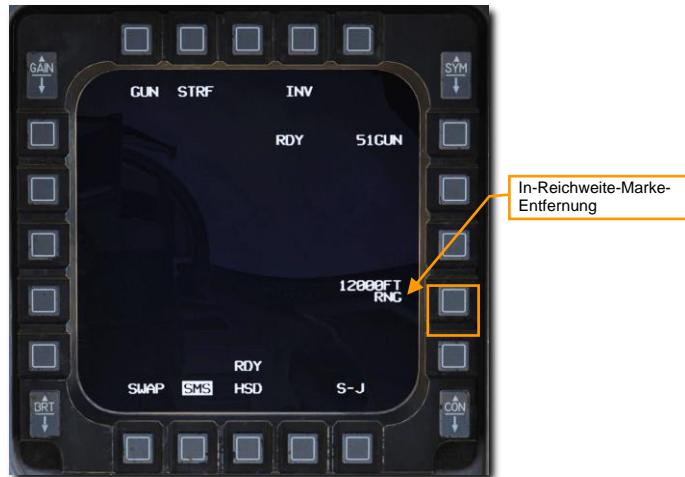
Die Neigung und Entfernung zum Gegner hat großen Einfluss auf die Geschützeffektivität. Sobald die Projektile die Bordkanone verlassen, werden sie sich allmählich zerstreuen und an Geschwindigkeit verlieren. Erhöhte Streuung und verminderte Geschwindigkeit reduzieren die Zielgenauigkeit und Effektivität der Kanone. Die effektive Wirkreichweite gegen gepanzerte Ziele ist 2.500 bis 7.000 Fuß, je näher desto besser. Der Angriff sollte auch immer von hinten auf das gepanzerte Ziel erfolgen, da die Panzerung hinten meist dünner ist.

Beim Angriff muss unbedingt darauf geachtet werden, sich nicht auf das Ziel zu fixieren. Zielfixierung kann einen selbst zu einem leichten Ziel machen. Machen Sie sich nicht selbst zu einem einfachen Ziel für das MG auf dem Schützenpanzer!

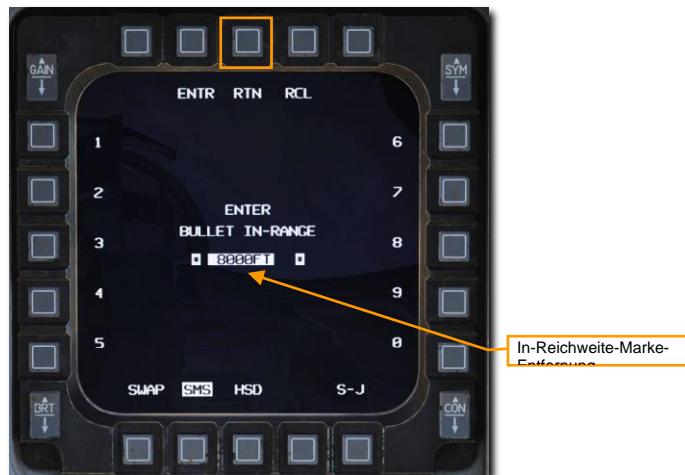
Sobald die minimale Angriffsreichweite unterschritten wird, muss vom Ziel sowohl horizontal als auch vertikal weggebrochen werden. Der Einsatz von Fackeln sollte bei einer möglichen Bedrohung durch feindliche MANPADs Standard sein.

Anpassen der In-Reichweite-Marke

Die Entfernungsmarkierung der In-Reichweite-Marke kann mit dem OSB neben der In-Reichweite-Entfernungsanzeige auf der SMS-Seite angepasst werden.



Geben Sie die neue Zielentfernung mithilfe der OSBs auf der rechten und linken Seite des Displays ein und bestätigen Sie mit ENTR. Irrtümlich oder fehlerhaft eingegebene Werte können durch die Auswahl von RCL korrigiert oder durch Rückkehr zur SMS-Seite durch Auswahl von RTN verworfen werden.



Nach Bestätigung der Eingabe wird die SMS-Seite dargestellt und der neue Wert wird angezeigt. Die Marke im HUD wird an der entsprechenden Position am Entfernungskreis positioniert.



In-Reichweite-Markierung



2.75-INCH-RAKETEN

Luft-Boden-Raketen sind wirkmächtiger als eine 20-mm-Bordkanone, werden aber dennoch am besten als Unterdrückungswaffe im Flächeneinsatz verwendet. Sie sind mit für den jeweiligen Einsatzzweck abgestimmten Gefechtsköpfen bestückt, einschließlich Explosivladungen (HE), Panzerabwehr-Hohlladungen (HEAT) und panzerbrechende Ladungen (AP). Weißer Phosphor (WP) kann als Brandmunition oder aufgrund seines charakteristischen Rauchs zur Zielmarkierung am Boden verwendet werden.

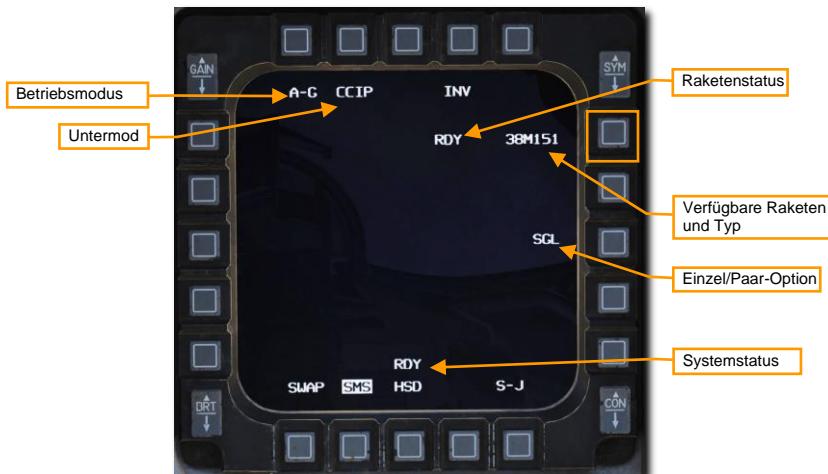
Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Laser-Schalter auf ARM schalten, falls lasergestützte Entfernungsmessung erwünscht ist
4. Auswahl der Raketen und gewünschten Optionen am SMS-MFD
5. Pipper auf das Ziel legen
6. Den Waffenauslöser drücken [RAIt + Leertaste], um die Rakete abzufeuern

Zielangriff (CCIP)

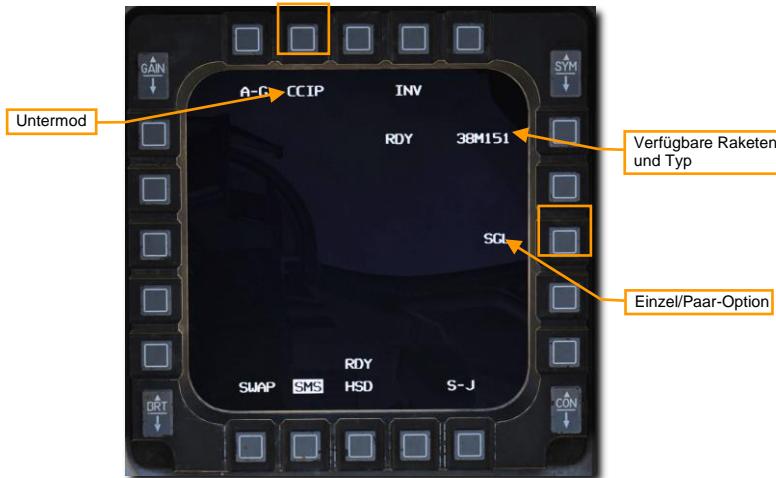
Bei Auswahl des Luft-Boden-Hauptmodus (A-G) wird die SMS-Seite des Luft-Boden-Modus (SMS A-G) auf dem rechten MFD angezeigt. Die auf der SMS-Seite angezeigten Informationen variieren in Abhängigkeit von der gewählten Primärwaffe. Mit den nachfolgenden Schritten wird eine korrekte Konfiguration für den Angriff von Bodenzielen mit Luft-Boden-Raketen im CCIP-Modus erreicht:

1. **Durch mehrfaches Betätigen des OSB 6 am MFD die Raketen auswählen.**



2. **Überprüfen Sie, dass der CCIP-Feuermodus ausgewählt ist (OSB 2) und die gewünschte Einzel/Pair-Option (OSB 8) eingestellt ist.**

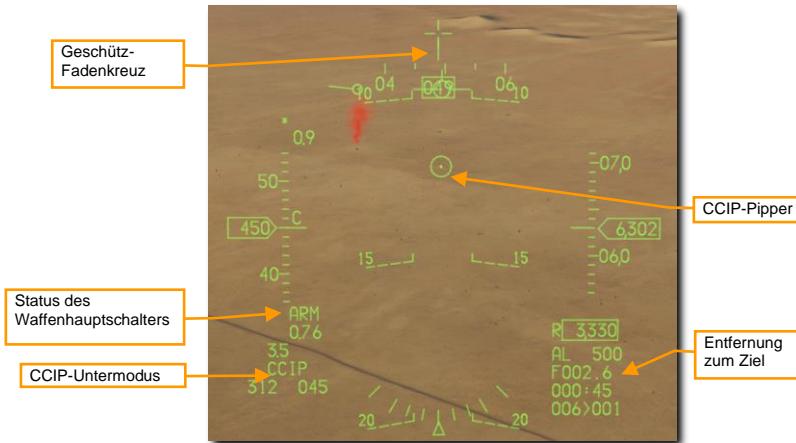
Raketen können entweder mit der Konfiguration "Einzel" (SGL) oder "Paar" (PAIR) abgefeuert werden. In der Konfiguration SGL werden die Raketen immer nur von einem Raketenwerfer verschossen, in der PAIR-Konfiguration werden die Raketen von jedem Behälter abgefeuert, sofern die Raketenwerfer an den Stationen 3 und 7 montiert sind.



3. Sicherstellen, dass die CCIP-Raketen-Symbole im HUD angezeigt werden.

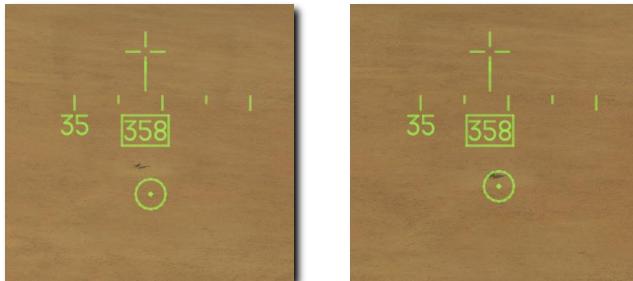
Der CCIP-Modus ist wohl der einfachste Modus, um eine Waffe auf ein Ziel zu richten, denn er besteht im Wesentlichen daraus, den "Death Dot" (deutsch: Punkt des Todes) des CCIP-Pippers auf dem Ziel zu platzieren und die Waffe auszulösen ... sprichwörtlich: "Halte das Ding auf dem Ding".

Der Mittelpunkt des CCIP-Pippers zeigt an, wo die Raketen auftreffen werden, sofern sich das Ziel in Reichweite befindet. Die direkte Entfernung (Sichtlinienentfernung) zum Ziel wird durch die Digitalanzeige im rechten unteren Teil des HUD dargestellt. Sobald die Entfernung zum Ziel weniger als 8.000 Fuß beträgt und damit die Raketen ihre Wirkung am besten entfalten, wird ein In-Reichweite-Hinweis über dem CCIP-Pipper eingeblendet.



4. Fliegen Sie so, dass Sie den Pipper auf das Ziel bringen.

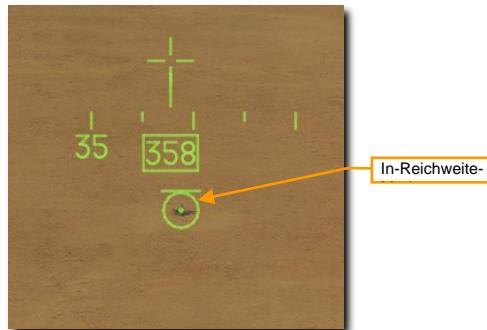
Eine mögliche Methode ist das Zielen vor das Ziel, um den Pipper dann auf das Ziel zu "fliegen". Dies wird automatisch mit der abnehmenden Entfernung zum Ziel passieren. Beobachten Sie die Angabe der Zielentfernung im unteren rechten Teil des HUD und warten Sie auf die Einblendung der In-Reichweite-Marke über dem Pipper.



Sollte ein Zielbehälter mitgeführt werden, so kann die Laserentfernungsmessung zur Verbesserung der Zielgenauigkeit genutzt werden. Schauen Sie dazu in das entsprechende Kapitel im Handbuch.

5. Sobald sich das Ziel in Reichweite befindet und der CCIP-Pipper auf dem Ziel liegt, betätigen Sie den Waffenauslöser, um die Raketen abzufeuern.

Bei der In-Reichweite-Marke handelt es sich um eine Linie oberhalb des CCIP-Pippers, die eingeblendet wird, sobald die Sichtlinienentfernung zum Ziel weniger als 8.000 Fuß beträgt. Im abgebildeten Beispiel liegt der Pipper auf dem Ziel und der In-Reichweite-Hinweis ist eingeblendet:



Beim Angriff muss unbedingt darauf geachtet werden, sich nicht auf das Ziel zu fixieren. Zielfixierung kann einen selbst zu einem leichten Ziel machen. Machen Sie sich nicht selbst zu einem einfachen Ziel für das MG auf dem Schützenpanzer!

Sobald die minimale Angriffsreichweite unterschritten wird, muss vom Ziel sowohl horizontal als auch vertikal weggebrochen werden. Der Einsatz von Fackeln sollte bei einer möglichen Bedrohung durch feindliche MANPADs Standard sein.

UNGELENKTE BOMBEN

Unter den als ungelenkte Bomben klassifizierten Bomben, welche die F-16C mitführen kann, fallen die Standardbomben, Streubomben und Übungsbomben.

Freifallbomben

MK 82 LDGP. Die Standardausführung der Mk-82 besteht aus einer stromlinienförmigen Bombe mit wenig Luftwiderstand, im englischen Low Drag General Purpose (LDGP) genannt. Sie besitzt am hinteren Teil vier Flossen, die der Stabilisierung dienen. Der dünne Stahlmantel der Bombe unterstützt die Splitterwirkung.

Die MK 82 kann einzeln an einem Flügelpylon oder als dreifache Aufhängung am Tripe Ejector Rack (TER) mitgeführt werden.

Die Mk-82 dient als Basis für eine Reihe von anderen Bomben wie der Mk-82 AIR, GBU-12 und der GBU-38.

MK 82 AIR. Diese Version der Mk-82 ist im hinteren Bereich mit einem BSU-49/B „Ballute“ ausgestattet. Wie die Wortkombination aus Ballon und Chute (dt: Fallschirm) vermuten lässt, handelt es sich dabei um einen aufblasbaren Bremsfallschirm. Dadurch wird die Bombe nach dem Abwurf sehr stark abgebremst. Weil die Bombe so weit hinter dem Flugzeug aufschlägt, ist es möglich diesen luftgebremsten Bombentyp auch von niedrigen Flughöhen aus abzuwerfen, ohne dabei Gefahr zu laufen, von der Explosionswirkung selbst getroffen zu werden. Man kann die Mk-82AIR im luftgebremsten Zustand abwerfen oder mit normaler Flugbahn, wobei der „Ballute“ geschlossen bleibt. Die Bombe kann in beiden Modi abgeworfen werden. Um Sie ohne Bremsballon einzusetzen, muss auf der SMS-Seite der Nasenzünder eingestellt werden, mit Bremsballon Nase/Heck oder Heckzünder.

MK 82 SE. Die "Snake Eye"-Version der MK 82 ist das Vorgängermodell der MK 82 AIR und nutzt Mk-15-Heckflossen, um die Fallgeschwindigkeit der Bombe abzubremsen. Auch die MK 82 SE kann sowohl gebremst als auch ungebremst abgeworfen werden. Um Sie ungebremst abzuwerfen, muss auf der SMS-Seite der Kopfzünder eingestellt werden. Zum gebremsten Abwurf muss Nase/Heck oder nur der Heckzünder eingesetzt werden.

MK 84 LDGP. Die MK 84 ist der große Bruder der MK 82 und wiegt 2.039 Pfund, davon 945 Pfund an H-6-Tritonal-Sprengstoff. Obwohl am effektivsten gegen ungepanzerte und leicht gepanzerte Ziele, kann sie bei nahen Treffern auch gegen gepanzerte Ziele wirksam sein. Die MK 84 kann nur einzeln an den Flügelpylonen mitgeführt werden.

Die MK 84 bietet eine Basis für andere Bombentypen, inklusive der GBU-10 und GBU-31, welche ebenfalls von der F-16C mitgeführt werden können.

Streubomben

CBU-87. Bei der CBU-87 Combined Effects Munition (CEM), deutsch: Waffe mit Hohlladungsbomblets, handelt es sich um eine 950lb (431kg) schwere Mehrzweck-Streubombe. Die 202 Hohlladungs-Bomblets (CEBs – Combined Effect Bomblets) vom Typ BLU-97/B befinden sich im Inneren des SUU-65-Waffenbehälters. Beim Abwurf verteilt dieser seinen explosiven Inhalt über eine Fläche von 200 bis 400 m Durchmesser, je nach der auf dem SMS eingestellten Auslösehöhe. Die CBU-87 ist gegen ungepanzerte und gepanzerte Ziele gleichermaßen wirksam.

Die CBU-87 kann einzeln an den Flügelpylonen mitgeführt werden. Zwei CBU-87 können an den TERs mitgeführt werden, solange externe Flügel tanks installiert sind. Dies wird umgangssprachlich als auch "Slant Load" bezeichnet.

Jedes einzelne der BLU-97/B-Bomblets besteht aus einer Hohlmantelladung gegen Panzer, einem Stahlmantel mit Sollbruchstellen für die Splitterwirkung gegen ungepanzerte Ziele und einen Zirkonium-Ring für die Brandsatzwirkung. Jedes einzelne CEB wurde entwickelt, um in ca. 300 Fragmente zu explodieren. Da sie von oben herunterfallen und von dort ihre Wirkung entfalten, können sie auch leichter gepanzerte Stellen, z. B. die Oberseiten von Panzern durchdringen.

CBU-97. Die CBU-97 ist eine 1.000 Pfund schwere Bombe mit Sensor-Zünder und vielen kleinen Sprengkörpern für die Bekämpfung von gepanzerten Zielen. Die SFW (Sensor Fused Weapon = Sensor-gezündete Waffe) besteht aus 10 BLU-108/B-Bomblets und 40 „Hockey Puck“-förmigen Projektilen mit Infrarot-Zielsensoren.

Genau wie bei der CBU-87 wird die Einsatzfläche auf der SMS-Seite mit der Option HOF (Height of Function) eingestellt. Die Zuladungsbeschränkungen sind die gleichen wie bei der CBU-87.

Trainingsbomben

BDU-33. Die BDU-33 ist eine kleine Trainingsbombe. Sie besitzt die ballistischen Flugeigenschaften der wesentlich größeren Mehrzweck-Bomben. In den Bombenkörper integriert ist ein kleiner Rauchgenerator. Der signalisiert den Einschlagpunkt.

SMS-Seite der un gelenkten/lasergelenkten Bomben

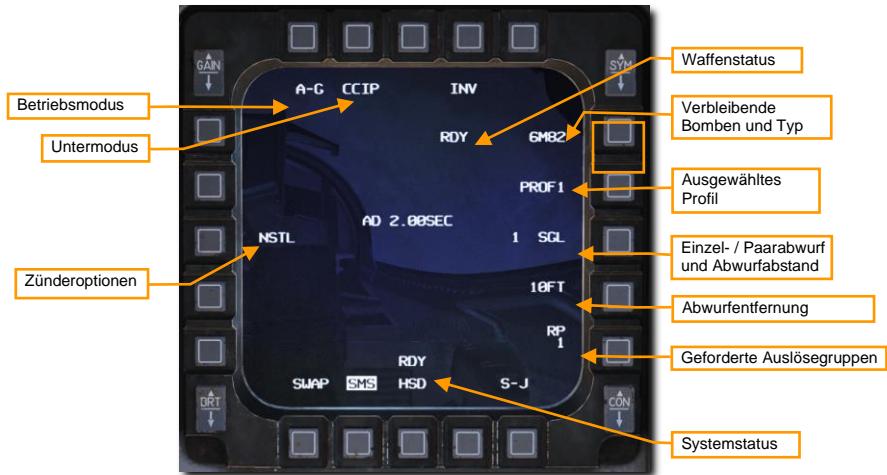
Das A-G-SMS-Display und die Prozeduren für den Einsatz von gelenkten und un gelenkten Bomben ähnelt sich sehr für alle Bombentypen. Das initiale Setup werden wir uns nur einmal anschauen, die Unterschiede in den CCRP- und CCIP-Modi schauen wir uns dann weiter unten an.

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [\[2\]](#)
2. Bomben und den gewünschten Einsatzmodus auf der SMS-Seite auf dem A-G-MFD auswählen

Nach Auswahl des A-G-Modus wird die A/G-SMS-Seite auf dem rechten MFD angezeigt. Je nach gewählter Primärwaffe können die Informationen auf der SMS-Seite variieren. Führen Sie folgende Schritte durch, um das Flugzeug für einen Bodenangriff mit dem Bordgeschütz zu konfigurieren:

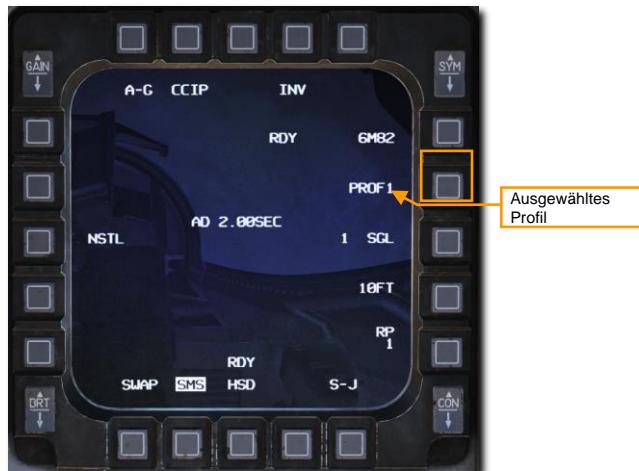
- 1. Wählen Sie die gewünschte Bewaffnung auf dem MFD durch Drücken von OSB 6, bis die gewünschte Bewaffnung angezeigt wird.**



2. Auswahl des gewünschten Profils für die ausgewählte Waffe.

Zwei Profile sind standardmäßig eingestellt. Diese beinhalten die typischen Einstellungen für den ausgewählten Einsatz, Zündereinstellung, Abwurfimpuls, Aufschlagentfernung usw. Entspricht das Profil dem gewünschten Einsatz, so ist alles für den Angriff bereit. Falls nicht, dann kann mit folgenden Schritten eine Anpassung durchgeführt werden.

Durch Drücken des OSB neben dem angezeigten Profil können Sie zwischen den beiden Optionen PROF1 und PROF2 wählen.



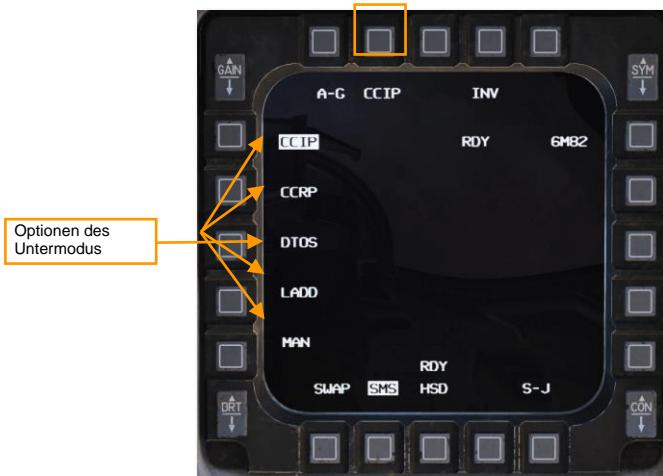
Änderungen von Einstellungen werden für den späteren Gebrauch gespeichert, wenn ein Profil ausgewählt ist. Während dies üblicherweise während des Hochfahrens des Flugzeugs geschieht, können die Einstellungen zu jedem beliebigen Zeitpunkt geändert werden.

3. Auswahl des gewünschten Untermodus (OSB 2).

Ist ein anderer als der gewünschte Untermodus aktiv, können durch Betätigung des OSB 2 die folgenden Optionen zur Auswahl angezeigt werden:

- CCIP (Continuously Computed Impact Point; deutsch: stetig berechneter Einschlagpunkt)
- CCRP (Continuously Computed Release Point; deutsch: stetig berechneter Abwurfpunkt)
- DTOS – Dive Toss (deutsch: Ballistischer Tiefflugabwurf)
- LADD – Low Altitude Drogue Delivery (deutsch: Tiefflugabwurf mit Fallschirmbomben)
- MAN – Manuell

Der gewünschte Untermodus kann dann mithilfe des jeweiligen OSB gewählt werden. Dadurch wird der neue Untermodus aktiviert und abschließend die A-G-Seite angezeigt.

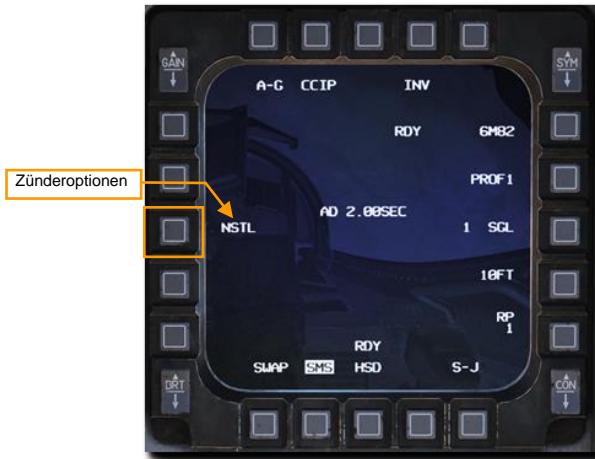


Durch Betätigung des MSL-STEP-Knopfes am Steuerknüppel können die Untermodi durchgeschaltet werden.

4. Einstellen der gewünschten Bombenzünderoption (OSB 18).

Üblicherweise sind Bomben mit zwei Zündern ausgestattet, einen an der Spitze und ein zweiter am Heck der Bombe. Diese werden manchmal mit unterschiedlicher Verzögerungszeit eingestellt, um dem Piloten die Möglichkeit zu bieten, die genaue Arbeitsweise der Zünder und damit die Detonation der Bomben zu beeinflussen. Für eine große Splitterwirkung ist etwa eine sofortige Detonation der Bombe erwünscht, wohingegen für eine Penetration oder Kraterbildung eine verzögerte Detonation erforderlich ist.

OSB 18 schaltet durch drei Zündkonfigurationen: NOSE (Spitze), TAIL (Heck) und NSTL (Nose/Tail - Spitze/Heck). Üblicherweise ist aus Gründen der Redundanz NSTL (Spitze/Heck) voreingestellt, es sei denn, es soll eine bestimmte Bombenwirkung erzielt werden.

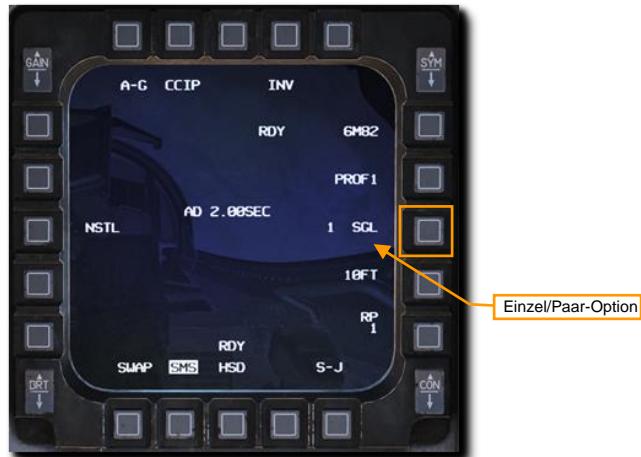


In speziellen Fällen ändert die Zündoption auch das Verhalten der Waffe nach ihrer Auslösung:

- MK 82 AIR/SE
 - NSTL – High Drag (gebremst)
 - NOSE – Low Drag (ungebremst)
 - TAIL – High Drag (gebremst)
- CBU-87/97
 - NSTL – Auswurf der Bomblets entsprechend der auf der SMS-Seite angezeigten Einstellungen
 - NOSE – Auswurf der Bomblets unmittelbar nach Auslösung
 - TAIL – Blindgänger

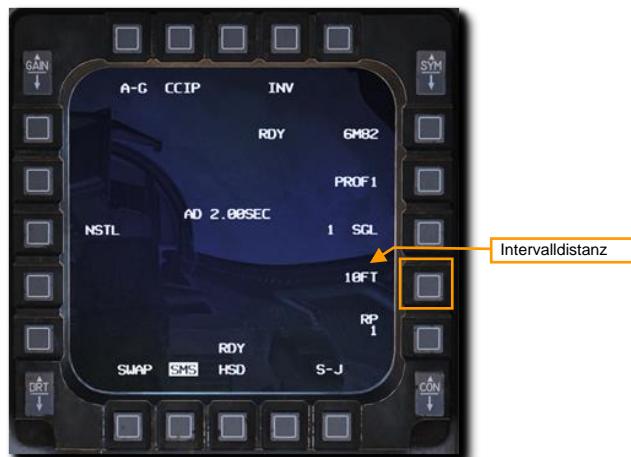
5. Auswahl der gewünschten Einzel/Paar Konfiguration (OSB 8).

Bomben können entweder in der Konfiguration "Einzel" (SGL) oder "Paar" (PAIR) abgeworfen werden. In der Konfiguration SGL werden die Bomben immer nur von einer Station ausgelöst, in der PAIR-Konfiguration werden die Bomben von jeder gegenüberliegenden Station ausgelöst, sofern an den Stationen 4 und 6 oder 3 und 7 identische Bomben geladen sind.

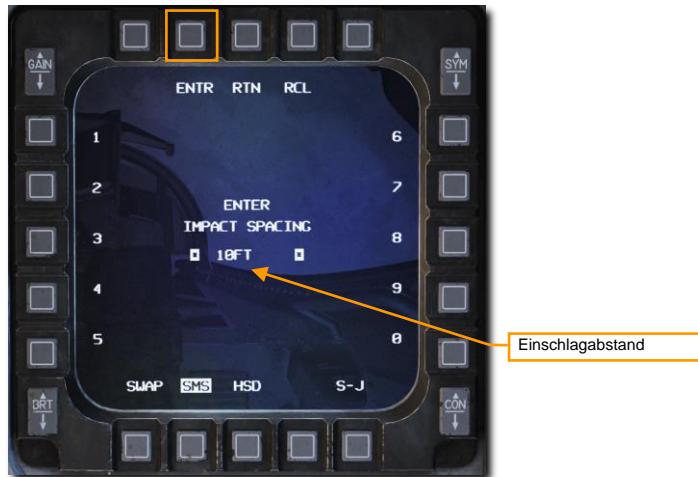


6. Auswahl der gewünschten Aufschlagentfernung, wenn mehr als eine Bombe abgeworfen werden soll (OSB 9).

Der zeitliche Abstand zwischen den Auslöseintervallen der einzelnen Bomben wird vom Flugzeug berechnet, um die Verteilung der Bomben in einer fortlaufenden Linie am Boden und mit dem angegebenen Abstand zueinander sicherzustellen. Gültige Abstände liegen zwischen 10 und 999 Fuß (ca. 3 m und 300 m). Diese Einstellung ist nicht wirksam beim Abwurf einer einzelnen Bombe oder eines einzelnen Bombenpaares.

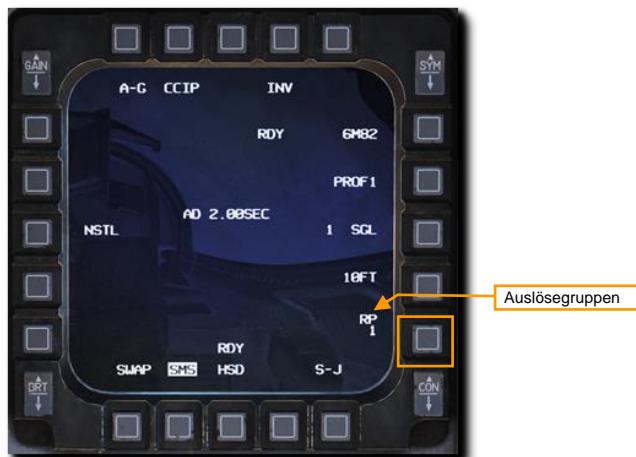


Geben Sie den neuen Einschlagabstand mithilfe der OSB an der rechten und linken Seite der Anzeige ein und wählen Sie ENTR. Irrtümer in der Eingabe können durch Auswahl von RCL korrigiert werden. Kehren Sie durch Auswahl von RTN zur SMS-Seite zurück, ohne dass Ihre Änderungen übernommen werden.



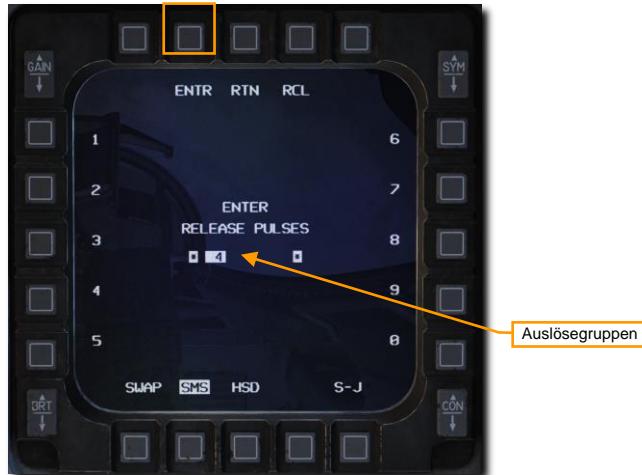
7. **Angabe der gewünschten Auslösegruppen, wenn mehr als eine Bombe ausgelöst werden soll. (OSB 10).**

Hiermit wird die Anzahl an Auslöseimpulsen festgelegt, die an die Waffenstationen gesendet werden, wenn der Auslöseknopf gedrückt wird. Eine Einstellung von "1" resultiert beispielsweise in der Auslösung nur einer Bombe beziehungsweise eines einzelnen Bombenpaares während bei einer Einstellung von "4" vier Bomben oder Bombenpaare auf einmal abgeworfen werden. Dies ist allgemein als "Ripple Release" (Wellenabwurf) bekannt.



Geben Sie die gewünschte Anzahl an Auslösegruppen mithilfe der OSB auf der rechten und linken Seite des Displays ein und bestätigen Sie mit ENTR. Irrtümlich oder fehlerhaft eingegebene Werte

können durch die Auswahl von RCL korrigiert oder durch Rückkehr zur SMS-Seite durch Auswahl von RTN verworfen werden.



Ungelenkte Bomben - CCIP-Modus

Der Modus "Continuously Computed Impact Point" (CCIP) ist ein berechneter visueller Abwurfmodus mit manueller Waffenfreigabe. Dieser Modus ermöglicht ein hohes Maß an Flexibilität, da der Punkt am Boden, an dem die Waffe auftreffen wird, kontinuierlich durch den CCIP-Pipper auf dem HUD angezeigt wird. Ein Aufschalten des Ziels ist nicht erforderlich. Sprichwörtlich: "Bringen Sie das Ding über das Ding und lassen Sie die Bombe fallen."

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Laser-Schalter auf ARM schalten, falls lasergestützte Entfernungsmessung erwünscht ist
4. Bomben und gewünschte Optionen auf dem SMS-MFD wählen
5. Pipper auf das Ziel legen
6. Betätigen des Waffenauslösers [RAIt + Leertaste] zur Verwendung der Waffen.

1. Sicherstellen, dass die CCIP-Symbole im HUD angezeigt werden.

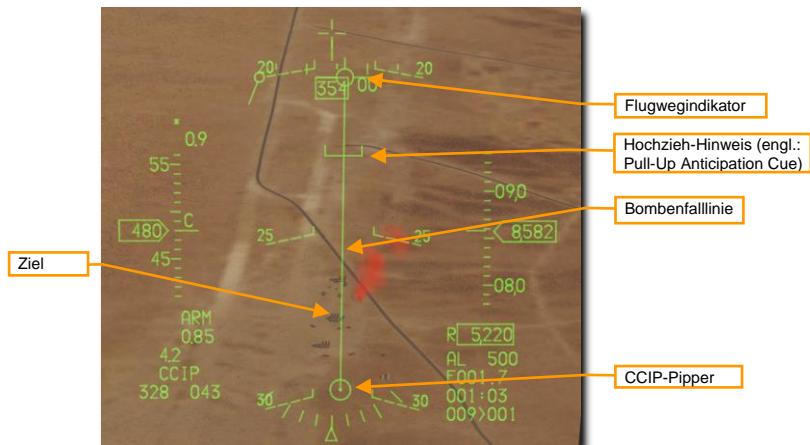
Liegt der CCIP-Aufprallpunkt nicht innerhalb des HUD-Sichtfeldes, wird der "Time Delay Cue" (TDC) (deutsch in etwa: Zeitversatz-Hinweis) als kurze, horizontale Linie auf der Bombenfalllinie angezeigt. Ist dies der Fall, befindet sich der CCIP-Pipper tatsächlich außerhalb des HUD- Sichtfeldes, wird aber am unteren Ende der Bombenfalllinie angezeigt. Eine zweite Technik, "Post Designate" (in etwa "nach Zielbestimmung") kann in solch einer Situation eingesetzt werden, diese wird aber im nächsten Abschnitt beschrieben.



2. Fliegen Sie so, dass Sie den CCIP-Pipper auf das Ziel bringen.

Wird der TDC nicht länger auf der Bombenfalllinie angezeigt, befindet sich der CCIP-Pipper innerhalb des HUD-Sichtfelds und markiert die aktuelle Position, an der die Bomben auftreffen würden.

Eine Technik besteht darin, den FPM hinter das Ziel zu legen und den CCIP-Pipper knapp davor. Fliegen Sie entlang der dargestellten Bombenfalllinie und lassen Sie den CCIP-Pipper der Linie folgen. Dies wird mit abnehmender Entfernung zum Ziel automatisch geschehen.



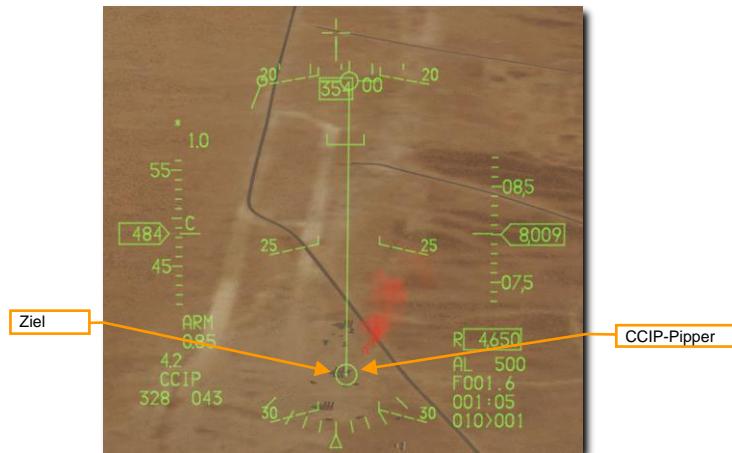
Beobachten Sie den Hochzieh-Hinweis, um sicherzustellen, dass er sich nicht oberhalb des FPM befindet. Der Hochzieh-Hinweis (PUAC) liefert je nach Dringlichkeit eine visuelle Darstellung, der für ein sicheres scharf Schalten der Bomben oder die Einleitung des Steigflugs zur Vermeidung von

Bodenkontakt benötigten Flughöhe. Er bewegt sich mit abnehmender Flughöhe aufwärts in Richtung des FPM. Auslösen von Bomben mit dem FPM unterhalb des PUAC gibt den Bomben nicht genug Zeit zum scharf Schalten und resultiert in einem Blindgänger.

Sollte ein Zielbehälter mitgeführt werden, so kann die Laserentfernungsmessung zur Verbesserung der Zielgenauigkeit genutzt werden. Schauen Sie dazu in das entsprechende Kapitel im Handbuch.

3. Betätigen Sie den Waffenauslöser, sobald sich der CCIP-Pipper auf dem Ziel befindet, um die Bomben abzuwerfen.

Der CCIP-Pipper befindet sich beim Abwurf mehrerer Bomben in der Mitte der durch die Bombenabwürfe gebildeten Linie am Boden. Halten Sie den Waffenauslöser lange genug gedrückt, um sicherzustellen, dass alle Bomben abgeworfen wurden. Der FPM blinkt nach dem Abwurf.



Gehen Sie unverzüglich in den Steigflug und leiten Sie Ausweichmaßnahmen ein, um zu vermeiden, in Bombensplitter zu fliegen oder unter feindlichen Beschuss zu geraten.

Ungelenkte Bomben - CCIP-Modus (Post Designate)

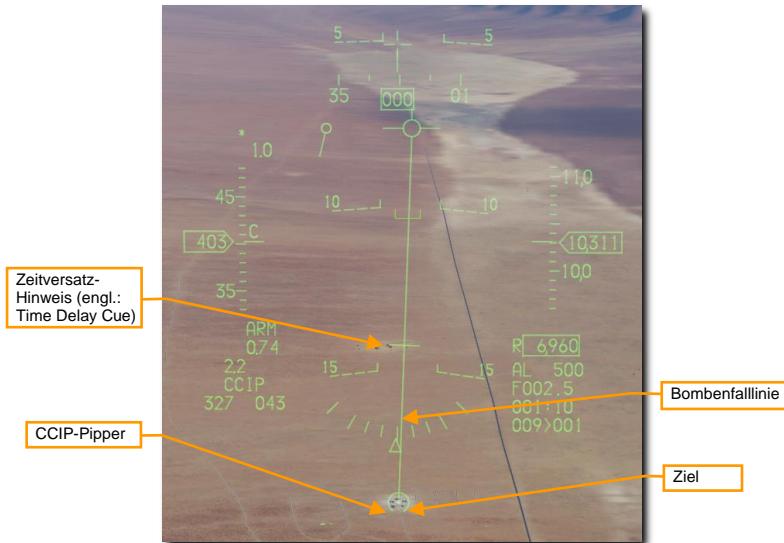
Eine zusätzliche Möglichkeit des CCIP-Bombenabwurfs besteht für Situationen, in denen sich das Ziel zum Zeitpunkt des Abwurfs nicht innerhalb des HUD-Sichtfelds befindet. Dies kann gelegentlich bei Angriffen aus einem sehr flachen Sturzflug oder aus großer Höhe geschehen.

Die Schritte, um den CCIP-Modus zu aktivieren sind dieselben wie oben beschrieben, der Unterschied besteht im Zeitpunkt, an dem der Waffenauslöser gedrückt und gehalten wird.

1. Fliegen Sie so, dass Sie den CCIP Pipper auf das Ziel bringen.

Wenn der Time Delay Cue (TDC) angezeigt wird, befindet sich der vom CCIP-Pipper markierte Aufprallpunkt tatsächlich außerhalb des HUD-Sichtfelds und der Pipper wird am unteren Ende der Bombenfalllinie dargestellt. Trotzdem werden Sie den Pipper auf das beabsichtigte Ziel legen.

Durch Drücken und Halten des Waffenauslösers markieren Sie den Ort unter dem Pipper als Ziel, der Feuerleitrechner erledigt den Rest.

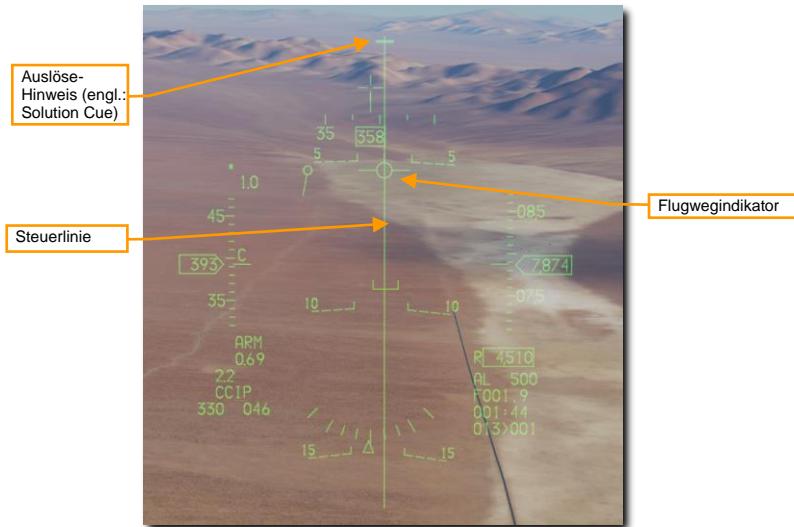


Sollte ein Zielbehälter mitgeführt werden, so kann die Laserentfernungsmessung zur Verbesserung der Zielgenauigkeit genutzt werden. Schauen Sie dazu in das entsprechende Kapitel im Handbuch.

2. Drücken und HALTEN Sie den Waffenauslöser.

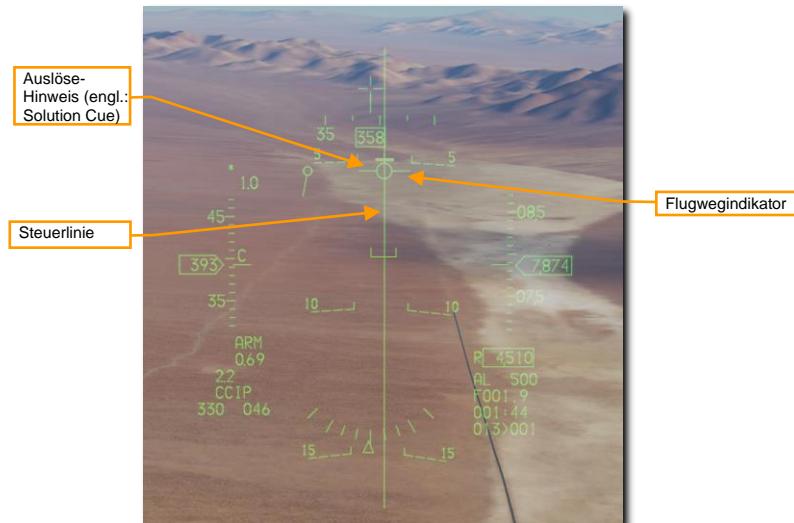
Die im HUD verwendeten Symbole sind dieselben wie beim CCRP-Modus. Halten sie den Flugwegindikator (FPM) auf der Steuerlinie. Auf diese Weise richten Sie das Flugzeug am Ziel aus, auch wenn dieses außer Sicht ist.

Am oberen Ende der Steuerlinie wird ein Auslöse-Hinweis angezeigt. Er wird sich mit abnehmender Entfernung zum Ziel abwärts entlang der Linie bewegen, bis die Bomben ausgelöst werden.



3. Halten Sie den Waffenauslöseknopf gedrückt, bis der Auslöse-Hinweis den Flugwegindikator passiert hat.

Halten Sie den Flugwegindikator auf der Steuerlinie, während der Auslöse-Hinweis weiter die Steuerlinie abwärts wandert. Die Bomben werden ausgelöst, sobald der Auslöse-Hinweis den Flugwegindikator passiert.



Halten Sie den Waffenauslöseknopf lang genug gedrückt, um sicherzustellen, dass alle Bomben abgeworfen wurden. Der FPM blinkt, nachdem die Waffen ausgelöst wurden. Gehen Sie unverzüglich in den Steigflug und leiten Sie Ausweichmaßnahmen ein, um zu vermeiden, in Bombsplitter zu fliegen oder unter feindlichen Beschuss zu geraten.

Ungelenkte Bomben - CCRP-Modus

Der Betriebsmodus "fortlaufend berechneter Auslösepunkt" (Continuously Computed Release Point - CCRP) ermöglicht das automatische Auslösen von Bomben sowohl im Sturzflug als auch im Horizontal- oder Steigflug.

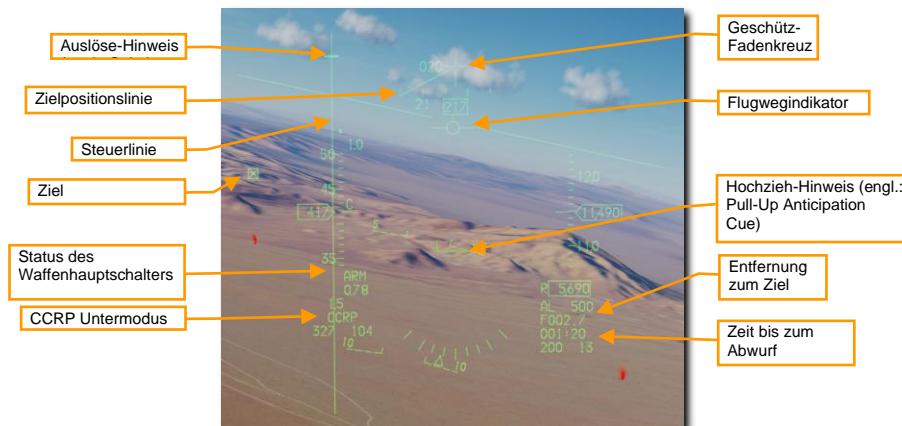
Dieser Betriebsmodus erfordert einen designierten Zielpunkt, für den die Feuerlösung errechnet wird. Es werden Steueranweisungen bis zum jeweiligen Waffenauslösepunkt dargestellt, und diese Bomben werden automatisch zur richtigen Zeit ausgelöst, sodass sie ihr Ziel nicht verfehlen.

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Laser-Schalter auf ARM schalten, falls lasergestützte Entfernungsmessung erwünscht ist
4. Bomben und gewünschte Optionen auf dem SMS-MFD wählen
5. Gewünschten Steuerpunkt festlegen oder Ziel mit dem TGP bestimmen
6. FPM auf der Steuerlinie halten
7. Waffenauslöseknopf [RAIt + Leertaste] drücken und halten, um die Waffen am berechneten Punkt auszulösen.

1. Vergewissern Sie sich, dass die CCRP-Symbole im HUD angezeigt werden.

Das Feuerleitsystem berechnet den Kurs zum Ziel und stellt ihn mit der Steuerlinie (SL) visuell im HUD dar. Durch Positionieren des Flugwegindikators (FPM) auf der SL und gedrückt halten des Waffenauslösers werden die Bomben unter Berücksichtigung der Windverhältnisse zur richtigen Zeit ausgelöst.



Am oberen Ende der SL wird ein Auslöse-Hinweis angezeigt. Er wird sich mit abnehmender Entfernung zum Ziel abwärts entlang der Linie bewegen, bis die Bomben ausgelöst werden.

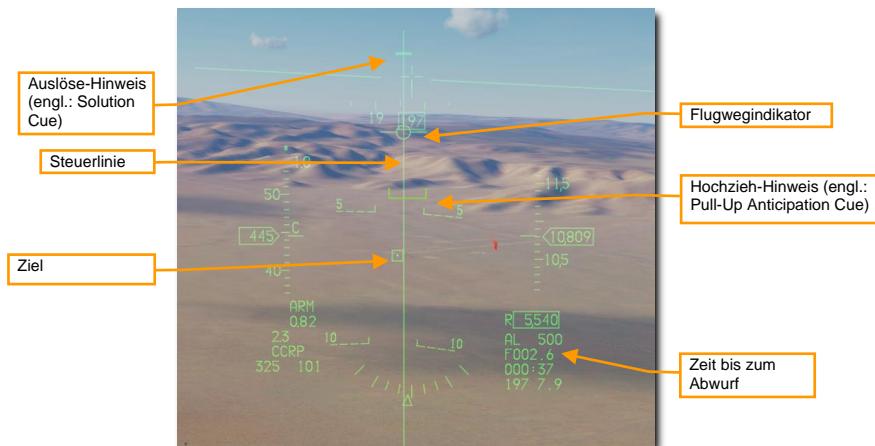
Wenn sich, wie oben dargestellt, die Zielmarkierung (Target Designator - TD) außerhalb des HUD-Sichtfelds befindet, wird eine Zielpositionslinie (engl.: Target Locator Line (TLL)) im HUD angezeigt. Beginnend im Fadenkreuz zeigt sie in Richtung des Ziels, wobei der relative Winkel zwischen dem Fadenkreuz und dem Ziel in ganzen 10° angezeigt wird.

2. Markieren Sie das gewünschte Ziel

Zur Berechnung der Feuerlösung im CCRP-Modus muss zuerst ein Ziel festgelegt werden. Die kann wie folgt geschehen:

- Auswahl eines auf dem Ziel platzierten Steuerpunktes
- Bestimmung des Ziels mithilfe des Zielbehälters (sofern installiert)

Änderungen an der Position des Ziels können durch Neupositionierung der TD-Box im HUD oder des TGP-Cursors auf die neue Position mit dem "CURSOR/ENABLE"-Steuerknopf am Schubhebel durchgeführt werden.



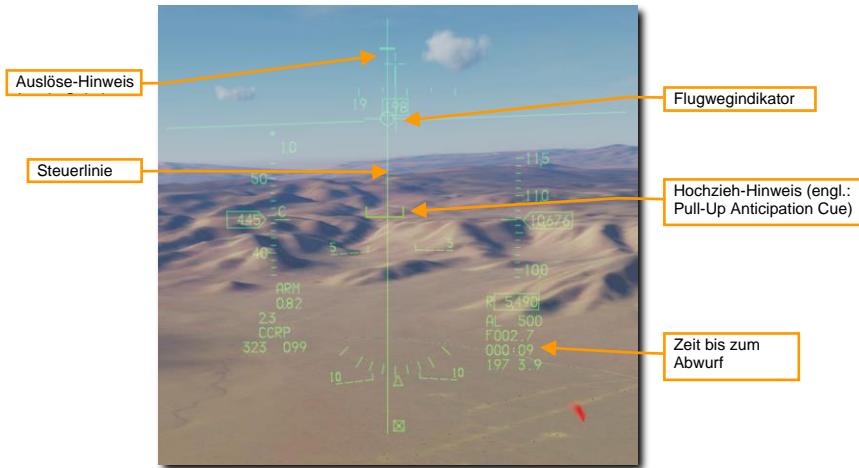
Beobachten Sie den Hochzieh-Hinweis, um sicherzustellen, dass er sich nicht oberhalb des FPM befindet. Der Hochzieh-Hinweis (PUAC) liefert je nach Dringlichkeit eine visuelle Darstellung, der für ein sicheres scharf Schalten der Bomben oder die Einleitung des Steigflugs zur Vermeidung von Bodenkontakt benötigten Flughöhe. Er bewegt sich mit abnehmender Flughöhe aufwärts in Richtung des FPM. Auslösen von Bomben mit dem FPM unterhalb des PUAC gibt den Bomben nicht genug Zeit zum scharf Schalten und resultiert in einem Blindgänger.

Sollte ein Zielbehälter mitgeführt werden, so kann die Laserentfernungsmessung zur Verbesserung der Zielgenauigkeit genutzt werden. Schauen Sie dazu in das entsprechende Kapitel im Handbuch.

3. Betätigen und HALTEN Sie den Waffenauslöser.

Halten Sie den Flugwegindikator auf der Steuerlinie. Dadurch bleibt Ihr Flugzeug zum Ziel ausgerichtet, auch wenn sich dieses nicht in Sicht befindet.

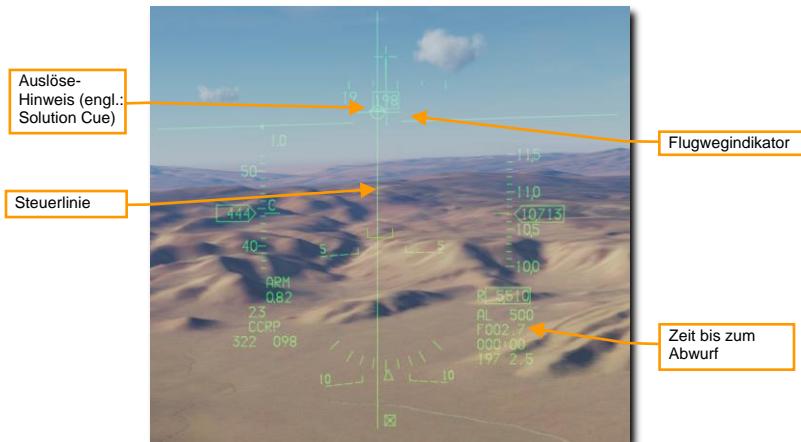
Die Zeit bis zum Abwurf wird an der rechten unteren Seite des HUD heruntergezählt.



Wenn der Auslöse-Hinweis beginnt, die Steuerlinie abwärts zu wandern, etwa 10 Sekunden vor der Auslösung der Bomben, drücken und halten Sie den Waffenauslöser am Steuerknüppel. Damit signalisieren Sie dem Feuerleitrechner Ihr Einverständnis zum Abwurf der Bomben.

4. Halten Sie den Waffenauslöseknopf gedrückt, bis der Auslöse-Hinweis den Flugwegindikator passiert hat.

Halten Sie den Flugwegindikator auf der Steuerlinie, während der Auslöse-Hinweis weiter die Steuerlinie abwärts wandert. Die Bomben werden ausgelöst, sobald der Auslöse-Hinweis den Flugwegindikator passiert.



Halten Sie den Waffenauslöseknopf lang genug gedrückt, um sicherzustellen, dass alle Bomben abgeworfen wurden. Der FPM blinkt, nachdem die Waffen ausgelöst wurden.

LASERGELENKTE BOMBEN

Die Entwicklung lasergelenkter Waffen hat die Präzision von Waffenlenksystemen und den Waffeneinsatz dramatisch verbessert. Durch die Verwendung nachträglich montierbarer Steuersätze, können Mehrzweckbomben (GP) zu lasergelenkten Bomben (LGBs) aufgerüstet werden. Diese Steuersätze oder "Kits" bestehen aus einer rechnergestützten Steuereinheit (Computer Control Group - CCG), Lenkflügeln (Canards), an der Spitze der Waffe, um Steuerimpulse umzusetzen und einer Tragflügelbaugruppe am Heck, um Auftrieb zu erzeugen. LGBs sind manövrierfähige Freifallbomben, die keine elektronische Verbindung zum Flugzeug erfordern. Sie verfügen über ein semi-aktives Leitsystem, welches Laserenergie erkennt und die Waffe zu einem von einem Laser beleuchteten Ziel leitet. Dabei kann sich der Laserzielmarkierer auf dem jeweiligen Flugzeug, auf einem anderen Flugzeug oder am Boden befinden.

Alle LGB-Waffen verfügen über eine CCG, einen Gefechtskopf (Sprengladung mit Zünder) und eine Tragflügelbaugruppe. Der Computer überträgt Richtungssteuerbefehle an das entsprechende Paar von Canards, die an jedem Quadranten der CCG angebracht sind, um wirksam Änderungen der Flugbahn zu erzeugen. Die Ausschläge der Canards sind immer vollständig und werden mitunter als "Bang, Bang"-Steuerung bezeichnet.

Der Flugweg der LGB ist in drei Phasen unterteilt: Die ballistische Phase, die Übergangsphase und die finale Leitphase. Während der ballistischen Phase folgt die Waffe der zum Zeitpunkt des Abwurfs vom Flugzeug festgelegten, un gelenkten Flugbahn. Während der ballistischen Phase kommt der Fluglage der Waffe zusätzliche Bedeutung zu, da die Manövrierfähigkeit der LGB in der finalen Leitphase abhängig von der Geschwindigkeit der Waffe ist. Aus diesem Grund resultiert ein Verlust an Eigengeschwindigkeit während der ballistischen Phase einen proportionalen Verlust an Manövrierfähigkeit. Die Übergangsphase beginnt mit der Zielerfassung. Die Waffe versucht dabei, ihren Geschwindigkeitsvektor an der Sichtlinie zum Ziel auszurichten. Während der finalen Leitphase versucht die LGB dann, ihre genaue Flugbahn mit der unmittelbaren Sichtlinie zum Ziel in Übereinstimmung zu bringen. Im Moment der augenblicklichen Ausrichtung der Waffe, trifft die vom Ziel reflektierte Laserenergie mittig auf den Detektor und befiehlt die Canards in eine "Verfolgen"-Position, wodurch die Waffe in einen ballistischen Flug gebracht wird, währenddessen sie von der Gravitation zum Ziel geführt wird.

GBU-10 Paveway II. Diese Lenkbombe (Guided Bomb Unit - GBU) wiegt ca. 1162 kg (2,562 lbs) und ist im Grunde eine lasergesteuerte Version der Freifallbombe Mk-84 mit einer Mehrzweckladung. Der Laserdetektor an der Spitze des Suchers erkennt die reflektierte Energie des markierenden Lasers mit dem eingestellten Lasercode. Unmittelbar nach dem Abwurf entfalten sich die flügelähnlichen Steuerflächen am Heck der Bombe. Sie dienen der Steuerung der Bombe zum Ziel. Anstelle sanfter und konstanter Kurskorrekturen, verwendet die Bombe eine Reihe von abgestuften Steuerimpulsen, um das Ziel zu erreichen. Diese Eigenschaft wird oft auch als "Bang, Bang"-Steuerung bezeichnet.

GBU-10 können ausschließlich an MAU-12-Auswurfgestellen an den Stationen 3, 4, 6 und 7 mitgeführt werden.

Passende Ziele für die GBU-10 sind große oder gepanzerte Ziele, die einen präzisen und kraftvollen Schlag erfordern. Solche Ziele sind oft Brücken, Bunker und verstärkte Kommandoposten.

GBU-12 Paveway II. Diese GBU ist die lasergelenkte Version der Mehrzweck-Freifallbombe Mk-82. Die Steuerung der GBU-12 verwendet dieselben Prinzipien wie die GBU-10, der einzige Unterschied besteht in der Bombe, auf der diese LGB aufbaut.

Die GBU-12 kann einzeln an den Stationen 3, 4, 6 und 7 mitgeführt werden. Wenn externe Zusatztanks installiert sind, dürfen aufgrund von Abstandsbeschränkungen an einem TER lediglich zwei GBU-12 mitgeführt werden. Dies wird umgangssprachlich als auch "Slant Load" ("Schiefe Ladung") bezeichnet.

Bomben-Lasercode

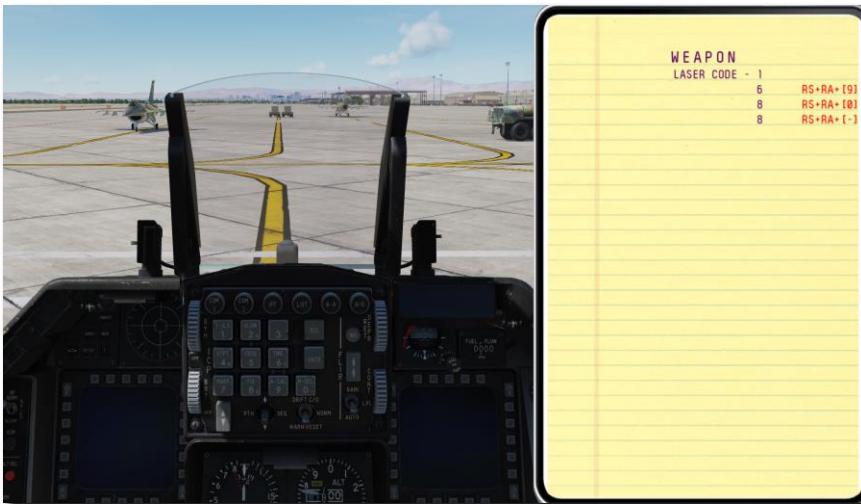
Die Suchköpfe der einzelnen Bomben sind darauf eingestellt, nur einer bestimmten Laserimpulsfrequenz (Pulse Rate Frequency - PRF) zu folgen. Diese werden manuell durch die Ladebesatzung während des Bodenbetriebs eingestellt und können nicht während des Flugs aus dem Cockpit heraus geändert werden.

Um dies nachzustellen, kann der Missionseditor verwendet werden. Im gezeigten Beispiel ist der Laser jeder Bombe auf "1564" eingestellt.



Eine weitere Methode, um den Lasercode einzustellen, ist im In-Game-Kniebrett enthalten. Es kann durch die Tastenkombination **[RShift + K]** aufgerufen werden. Mit den Tasten **[ALT + Ü]** bzw. **[ALT + +]** kann durch die Seiten geblättert werden. Verwenden Sie die rechts neben den Zahlen aufgelisteten Tastaturbefehle, um den Lasercode zu ändern.

Die Lasercodes der Suchköpfe können nur am Boden, vor dem Anlassen des Triebwerks, und mit dem STA-POWER-Schalter an der rechten Konsole in der Position OFF geändert werden.



Der Laserzielmarkierer im Zielbehälter muss so eingestellt werden, dass er dem Code der Bombe entspricht. Verfahren dazu finden sich im Abschnitt zur LASR-DED-Seite.

SMS-Seite

Das A-G-SMS-Display und die Verfahren für den Einsatz von gelenkten und un gelenkten Bomben sind identisch. Verfahren finden sich im Abschnitt zur A-G-SMS-Seite.

Lasergelenkte Bombe mit CCRP-Modus

Der Betriebsmodus "fortlaufend berechneter Auslösepunkt" (Continuously Computed Release Point - CCRP) ermöglicht das automatische Auslösen von Bomben sowohl im Sturzflug als auch im Horizontal- oder Steigflug. Der Einsatz lasergelenkter Bomben ist dabei, mit Ausnahme der zusätzlichen Laserzielmarkierung mit dem Zielbehälter (engl.: Abk.: TGP), identisch zum Einsatz ungelenkter Bomben.

Dieser Betriebsmodus erfordert einen designierten Zielpunkt, für den die Feuerlösung errechnet wird. Es werden Steueranweisungen bis zum jeweiligen Waffenauslösepunkt dargestellt, und diese Bomben werden automatisch zur richtigen Zeit ausgelöst, sodass sie ihr Ziel nicht verfehlen.

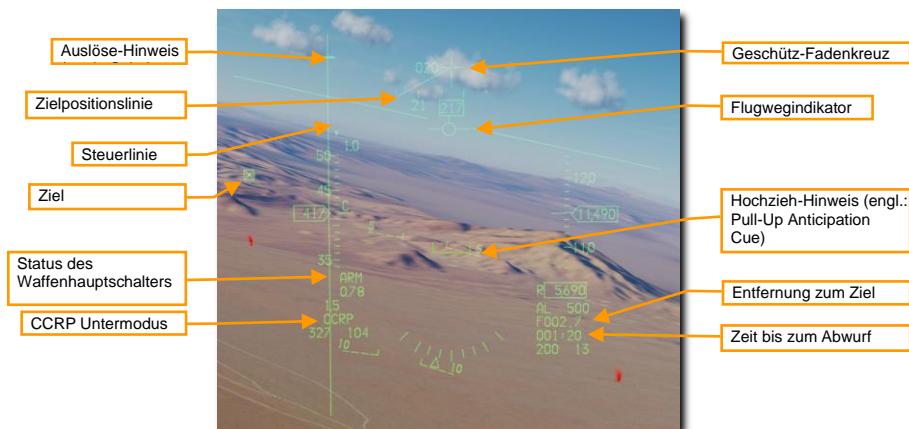
Der Lasercode der Bombe muss mit dem des TGP-Laserzielmarkierers übereinstimmen. Die entsprechenden Verfahren finden sich in den Abschnitten zum Bomben-Lasersucher und zum Laserzielmarkierer-Code.

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Laserhauptschalter auf ARM schalten
4. Bomben und gewünschte Optionen auf dem SMS-MFD wählen
5. Gewünschten Steuerpunkt festlegen oder Ziel mit dem TGP bestimmen
6. FPM auf der Steuerlinie halten
7. Waffenauslösekнопf [RAIt + Leertaste] drücken und halten, um die Waffen am berechneten Punkt auszulösen.
8. Markieren Sie das Ziel mit dem Laser mindestens 8 bis 12 Sekunden vor dem Aufprall

1. Vergewissern Sie sich, dass die CCRP-Symbole im HUD angezeigt werden.

Das Feuerleitsystem berechnet den Kurs zum Ziel und stellt ihn mit der Steuerlinie (SL) visuell im HUD dar. Durch Positionieren des Flugwegindikators (FPM) auf der SL und gedrückt halten des Waffenauslösers werden die Bomben unter Berücksichtigung der Windverhältnisse zur richtigen Zeit ausgelöst.



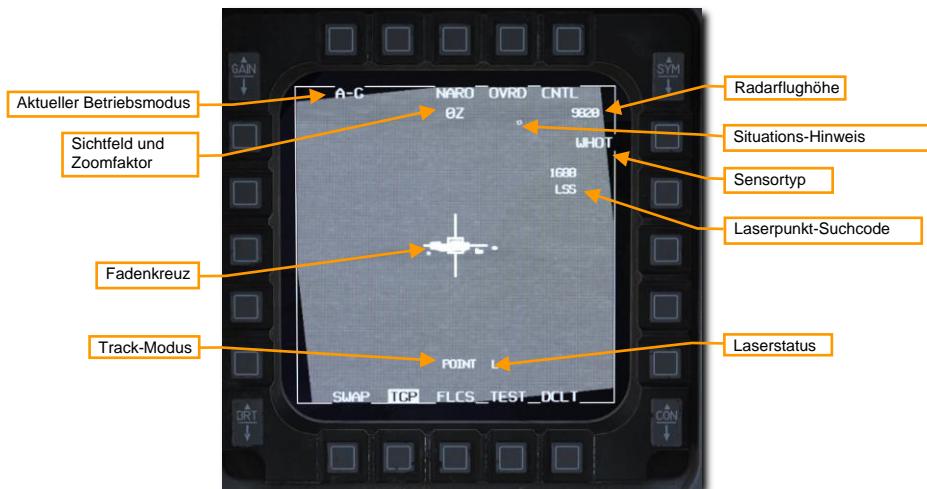
Am oberen Ende der SL wird ein Auslöse-Hinweis angezeigt. Er wird sich mit abnehmender Entfernung zum Ziel abwärts entlang der Linie bewegen, bis die Bomben ausgelöst werden.

Wenn sich, wie oben dargestellt, die Zielmarkierung (Target Designator - TD) außerhalb des HUD-Sichtfelds befindet, wird eine Zielpositionslinie (engl.: Target Locator Line (TLL)) im HUD angezeigt. Beginnend im Fadenkreuz zeigt sie in Richtung des Ziels, wobei der relative Winkel zwischen dem Fadenkreuz und dem Ziel in ganzen 10° angezeigt wird.

2. Vergewissern Sie sich, dass der TGP für die Zielsuche und den Einsatz des Lasers konfiguriert ist.

Wählen Sie den A-G-Betriebsmodus für den TGP, um ihn für die Zielerfassung und Waffenführung zu konfigurieren. Die Sichtachse wird an den aktuellen Steuerpunkt gebunden, wenn der CCRP-Modus ausgewählt ist.

Die TGP-Anzeige kann zum primären Sensor (SOI) gemacht werden, indem der Display-Management-Schalter (DMS) am Steuerknüppel nach unten bewegt wird. Der aktuelle SOI kann anhand des Rahmens um die Anzeige identifiziert werden.



Das TGP-Fadenkreuz kann dann mit dem "RDR CURSOR/ENABLE"-Knopf am Schubhebel an eine neue Position geschwenkt werden. Verschieben der Zielmarkierung mit dem HUD als SOI verschiebt ebenfalls das TGP-Fadenkreuz.

3. Lokalisieren und markieren Sie das gewünschte Ziel.

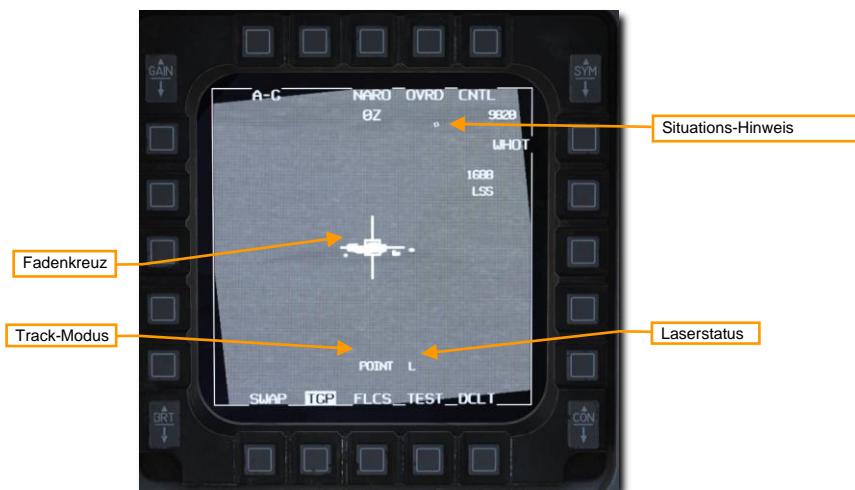
Zur Berechnung der Feuerlösung im CCRP-Modus muss zuerst ein Ziel festgelegt werden. Die kann auf zwei Arten erfolgen:

- Wählen Sie einen auf dem Ziel platzierten Steuerpunkt. Die Zielmarke im HUD wird damit auf den Steuerpunkt gelegt und das TGP bindet sich an diesen Ort, wenn der CCRP-Modus ausgewählt ist.
- Lokalisieren Sie ein Angriffsziel mit dem TGP. Mit dem TGP als SOI bewegen Sie den TMS abwärts, um eine eventuell noch bestehende Zielzuweisung aufzuheben. Daraufhin wird der TGP in die Längssicht schwenken, nahe der Mitte des HUD. Manövrieren Sie das Flugzeug

so, dass die Sichtachse auf dem Ziel liegt, oder schwenken Sie den TGP entsprechend. Bewegen Sie den TMS nach oben, um das Ziel zuzuweisen. Die Zielmarke im HUD wird an der entsprechenden Position platziert.

Änderungen an der Position des Ziels können durch Neupositionierung der TD-Box im HUD oder des TGP-Cursors auf die neue Position mit dem "RDR CURSOR/ENABLE"-Steuerknopf am Schubhebel durchgeführt werden. Ungeachtet des gewählten Verfolgungsmodus wird die Sichtlinie des Zielbehälters für die Berechnung der Feuerlösung verwendet.

Verwenden Sie den "AREA"-Verfolgungsmodus durch Bewegung des TMS nach oben, um das TGP-Fadenkreuz auf dem Ziel zu stabilisieren. Der "POINT"-Verfolgungsmodus kann ebenfalls bei Bedarf verwendet werden, um beim Zielen zu unterstützen. Bewegen Sie den TMS nach oben, um ihn zu aktivieren.



Die Laserentfernungsmessung kann zur Verbesserung der berechneten Feuerlösung genutzt werden. Schauen Sie dazu in das entsprechende Kapitel im Handbuch.

Der Laserzielmarkierer kann unabhängig von gewählten Sensoren oder vom Verfolgungsmodus aktiviert werden. Der Laserstatus wird als L auf der HUD- und TGP-Anzeige angezeigt, wenn der Laserarm-Schalter auf scharf gestellt ist.

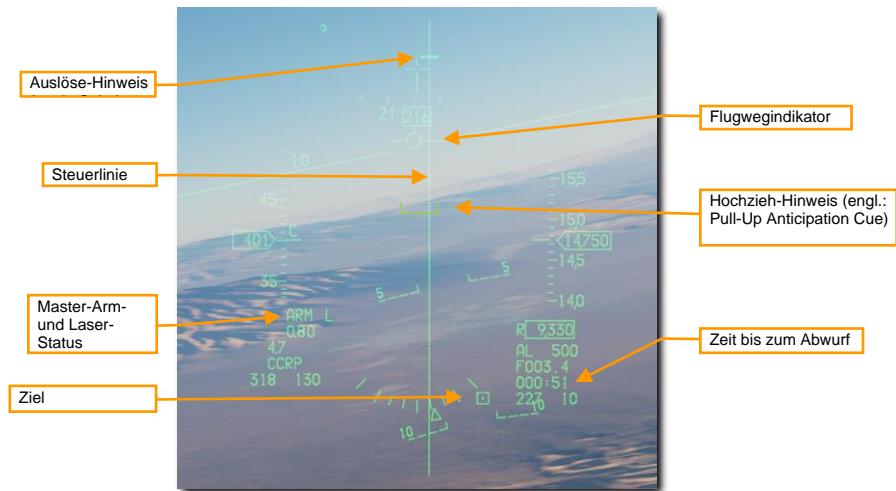
Der Laser wird durch Betätigung des Abzugs am Steuerknüppel bis zum ersten Widerstand aktiviert. Das L blinkt, während der Laserzielmarkierer aktiv ist.

4. Führen Sie einen CCRP-Bombenabwurf durch.

Der Waffeneinsatz für lasergelenkte Bomben ist identisch zum Einsatz von un gelenkten Waffen im CCRP-Modus.

Halten Sie den Flugwegindikator auf der Steuerlinie. Dadurch bleibt Ihr Flugzeug zum Ziel ausgerichtet, auch wenn sich dieses nicht in Sicht befindet.

Der Auslöse-Hinweis bewegt sich mit abnehmender Entfernung zum Ziel abwärts entlang der Steuerlinie. Die verbleibende Zeit bis zum Abwurf wird auf der rechten unteren Seite des HUD heruntergezählt.

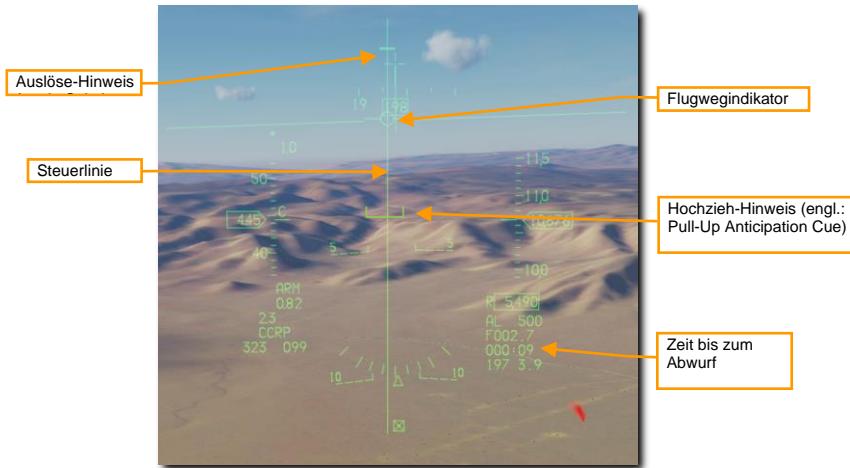


Beobachten Sie den Hochzieh-Hinweis, um sicherzustellen, dass er sich nicht oberhalb des FPM befindet. Der Hochzieh-Hinweis (PUAC) liefert je nach Dringlichkeit eine visuelle Darstellung, der für ein sicheres scharf Schalten der Bomben oder die Einleitung des Steigflugs zur Vermeidung von Bodenkontakt benötigten Flughöhe. Er bewegt sich mit abnehmender Flughöhe aufwärts in Richtung des FPM. Auslösen von Bomben mit dem FPM unterhalb des PUAC gibt den Bomben nicht genug Zeit zum scharf Schalten und resultiert in einem Blindgänger.

5. **Betätigen und HALTEN Sie den Waffenauslöser.**

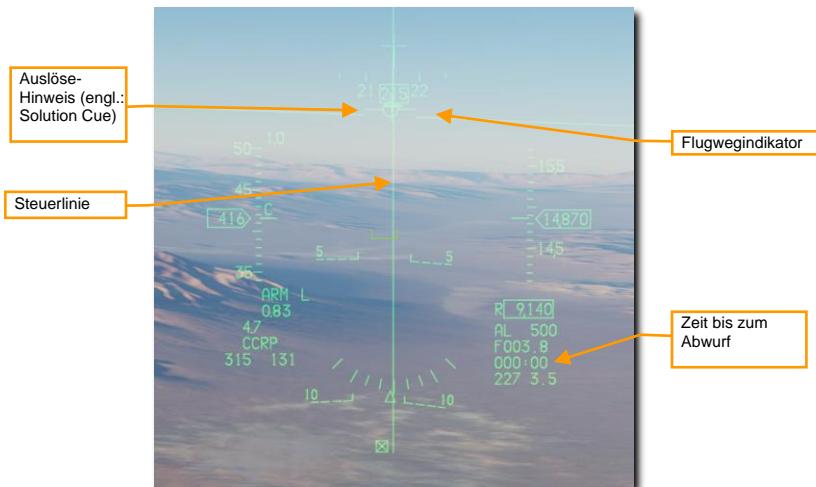
Wenn der Auslöse-Hinweis beginnt, die Steuerlinie abwärts zu wandern, etwa 10 Sekunden vor der Auslösung der Bomben, drücken und halten Sie den Waffenauslöser am Steuerknüppel. Damit signalisieren Sie dem Feuerleitrechner Ihr Einverständnis zum Abwurf der Bomben.

Halten Sie den Flugwegindikator auf der Steuerlinie. Dadurch bleibt Ihr Flugzeug zum Ziel ausgerichtet, auch wenn sich dieses nicht in Sicht befindet.



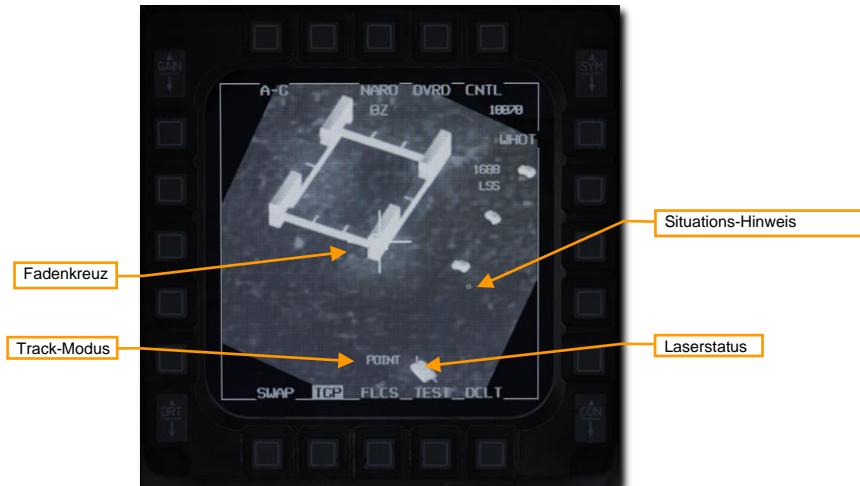
6. Halten Sie den Waffenauslöseknopf gedrückt, bis der Auslöse-Hinweis den Flugwegindikator passiert hat.

Halten Sie den Flugwegindikator auf der Steuerlinie, während der Auslöse-Hinweis weiter die Steuerlinie abwärts wandert. Die Bomben werden ausgelöst, sobald der Auslöse-Hinweis den Flugwegindikator passiert.



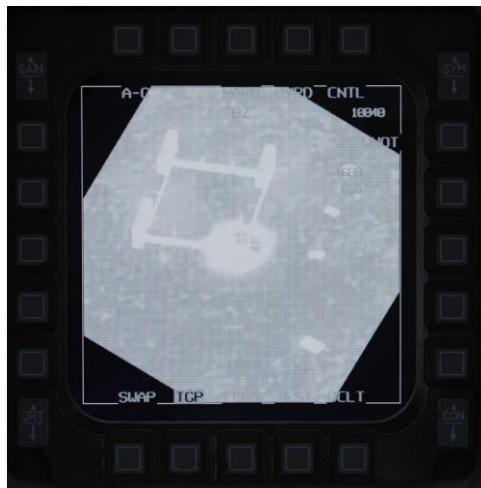
Halten Sie den Waffenauslöseknopf lang genug gedrückt, um sicherzustellen, dass alle Bomben abgeworfen wurden. Der FPM blinkt, nachdem die Waffen ausgelöst wurden.

Führen Sie einen "Check Turn" von 30° bis 45° nach links oder rechts aus, um einen Überflug des Ziels und möglicherweise einer Neuausrichtung der kardanischen Aufhängung (engl.: Gimbal Roll) zu vermeiden. Fahren Sie mit der Verfolgung des Ziels mittels TGP fort und richten Sie, falls notwendig, das Fadenkreuz neu aus.



7. Markieren Sie das Ziel mit dem Laser des TGP.

Drücken Sie den Abzug am Steuerknüppel, um das Ziel mit dem Laser zu markieren, spätestens 8 bis 12 Sekunden vor dem Einschlag. Das L blinkt, wenn der Laserzielmarkierer aktiv ist. Bei der Detonation der Bombe wird die Anzeige auf dem Bildschirm aufgrund der durch die Explosion freigesetzten Infrarotenergie kurz übersteuert.

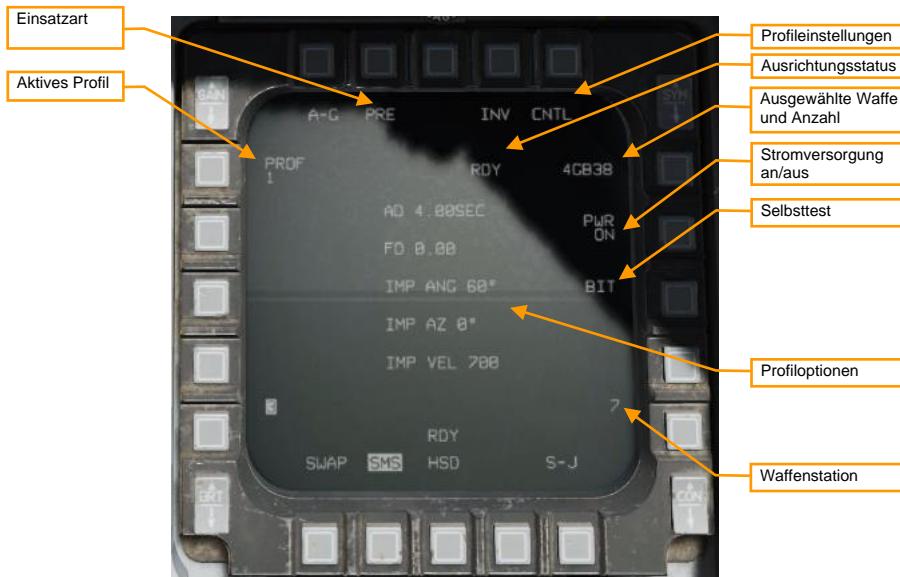


Schalten Sie zur Erfassung und Dokumentation der Waffenwirkung auf einen weiten Blickwinkel um. Bereiten Sie sich auf eine Wiederholung des Angriffs vor, falls nötig, oder verlassen Sie das Zielgebiet.

JOINT-DIRECT-ATTACK-MUNITION (JDAM)

Bei JDAM handelt es sich um eine inertial und GPS gesteuerte Lenkeinheit, die an Mk. 82 oder Mk. 84 Bomben angebracht werden kann. Bei Auslösung der Waffe werden die Zielkoordinaten in die JDAM-Einheit geladen. Anschließend lenkt die JDAM die Waffe zu diesen Koordinaten. Das System ist vollständig "Auslösen und Vergessen" ("fire-and-forget") und kann nach Auslösung der Waffe weder gesteuert noch neu ausgerichtet werden.

JDAM-SMS-Seite



Einsatzart. Wechselt zwischen den "Vorgeplant" (Pre-Planned - PRE) und "Visuell" (VIS) Einsatzarten (siehe "Einsatz im Vorgeplanten (PRE) Modus" und "Einsatz im Visuellen (VIS) Modus"). Waffeneinsatz im PRE-Modus/Waffeneinsatz im VIS-Modus

Aktives Profil. Schaltet vier verschiedene Einsatzprofile durch (siehe "SMS Steuerungs-Seite"). SMS Steuerungs-Seite

Profileinstellungen. Betätigen Sie diesen OSB, um die Steuerungs-Seite zu öffnen und das aktive Profil zu verändern (siehe "SMS Steuerungs-Seite"). SMS Steuerungs-Seite

Ausrichtungsstatus. Zeigt beim ersten Anschalten der Waffe "A10" (Ausrichtung instabil). Zählt im weiteren Verlauf der Ausrichtung herunter und zeigt nach Abschluss der Ausrichtung "RDY" an.

Ausgewählte Waffe und Anzahl. Zeigt die jeweilige Anzahl und "GB38" oder "GB31" an.

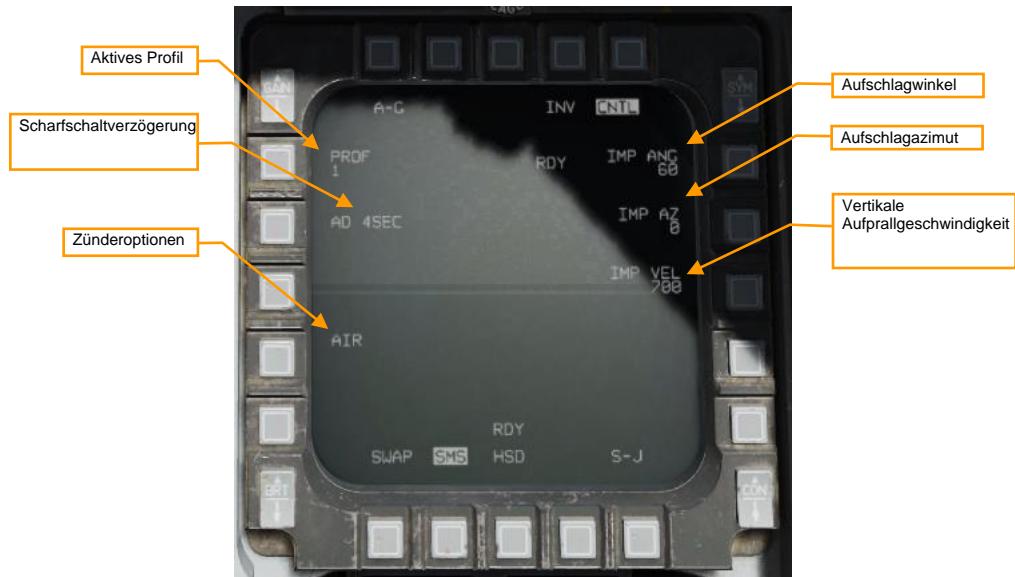
Stromversorgung An/Aus. Drücken, um die Stromversorgung zu allen JDAM Stationen herzustellen oder zu unterbrechen.

Selbsttest. Führt den Selbsttest aus. (N/I)

Profiloptionen. Zeigt die Parameter des ausgewählten Profils an (siehe "SMS Steuerungs-Seite").SMS Steuerungs-Seite

Station. Zeigt die für die nächste Auslösung ausgewählte Station in invertierter Darstellung an.

SMS Steuerungs-Seite



Aktives Profil. Schaltet vier verschiedene Profile zur Bearbeitung durch.

Scharfschaltverzögerung. Wählt den Zeitversatz zwischen Waffenauslösung und Scharfschaltung. Mögliche Werte sind 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5, 10, 14, 21 und 25 Sekunden.

Zünderoptionen. Stellt eine der folgenden Optionen für den Zünder ein:

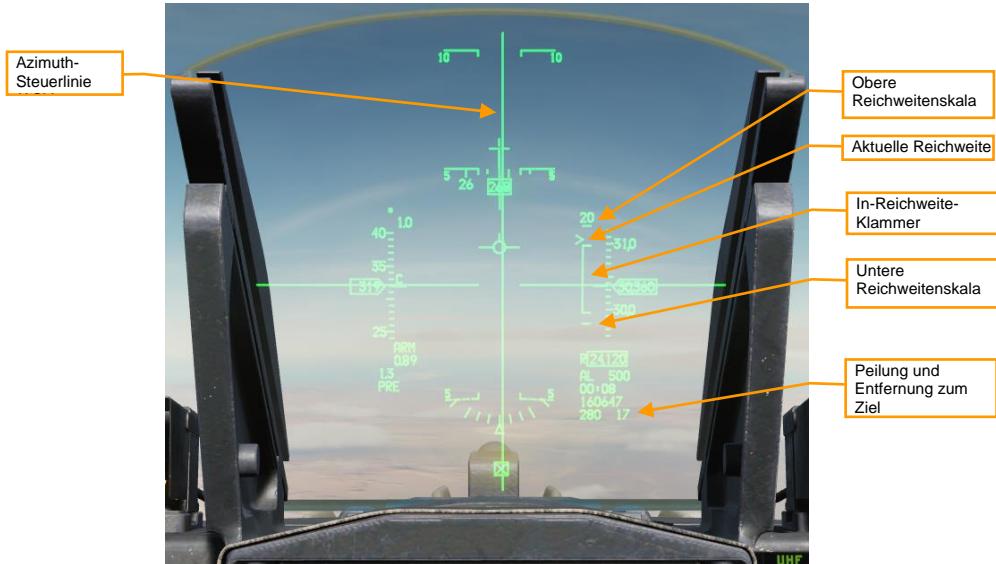
- AIR: Die Waffe wird in der Luft, oberhalb des Ziels, explodieren. Dies reduziert die Penetrationswirkung der Bombe, verbessert aber die Flächenwirkung.
- GND: Die Waffe wird beim Aufschlag explodieren. Mit der Anwahl von GND wird eine zusätzliche, mit FD (Fuzing Delay - Zündverzögerung) beschriftete, Option angezeigt. Zur Auswahl verfügbare Werte für die Zündverzögerung sind 0 (sofort), 5, 15, 25, 45, 60, 90, 180 und 240 Millisekunden. Eine Zündverzögerung ermöglicht es der Waffe, das Ziel vor der Detonation zu durchdringen.
- GND DLY: Die Waffe wird im Ziel aufschlagen und zeitverzögert explodieren. Mit der Anwahl von GND DLY wird eine zusätzliche, mit FD (Fuzing Delay - Zündverzögerung) beschriftete, Option angezeigt. Zur Auswahl verfügbare Werte für die Zündverzögerung sind 0,25, 0,5, 0,75, 1, 4, 8, 12, 16, 20 und 24 Stunden nach dem Aufschlag.

Aufschlagwinkel. Setzt den Winkel, mit dem die Bombe versuchen wird, im Ziel aufzuschlagen (z.B. 60°). Ist das Ziel von hohen Strukturen umgeben, sollte ein größerer Aufschlagwinkel verwendet werden.

Aufschlagazimut. Setzt die Richtung, aus der die Bombe während der letzten Flugphase versuchen wird, das Ziel zu erreichen. Ein Wert von "0" bedeutet "keine bestimmte Richtung". Verwenden Sie einen Wert von "360", um die Bombe nach Norden fliegend das Ziel von seiner südlichen Seite treffen soll.

Vertikale Aufschlaggeschwindigkeit. Setzt die vertikale Geschwindigkeit in Fuß pro Minute (fpm), die die Bombe versuchen wird zu erreichen, wenn sie im Ziel aufschlägt. Eine höhere Vertikalgeschwindigkeit verstärkt die Penetrationswirkung.

JDAM-HUD-Symbole



Azimuth-Steuerlinie. Positionieren Sie die Flugwegmarke (Flight Path Marker - FPM) mittig über dieser Linie, um den schnellsten Kurs zur "Launch Acceptability Region" (LAR), dem Bereich der akzeptierbaren Auslösung, zu fliegen.

Obere Reichweitskala. Zeigt den oberen Reichweitenbereich der Dynamischen Auslösezzone (Dynamic Launch Zone - DLZ) in Nautischen Meilen.

Aktuelle Reichweite. Das Caret, ein dachförmiges Zeichen, zeigt die aktuelle Entfernung des Flugzeugs zum Ziel an. Befindet sich das Caret innerhalb der In-Reichweite-Klammer, kann die Waffe nach ihrer Auslösung das Ziel erreichen.

In-Reichweite-Klammer. Zeigt den Bereich, innerhalb dessen die Waffe das Ziel erreichen kann.

Untere Reichweitskala. Markiert die Mindestentfernung (Zero Range).

Peilung und Entfernung zum Ziel. Zeigt Peilung (in Grad) und Entfernung (in Nautischen Meilen) des aktuellen SPI und damit den Ort, den die Bombe nach ihrer Auslösung anfliegen wird.

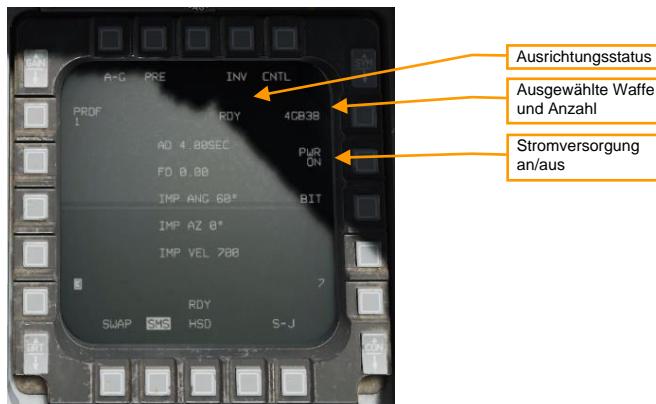
Waffeneinsatz im PRE-Modus

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. JDAM auswählen und Stromversorgung herstellen
4. Gewünschte Optionen in der SMS-Seite einstellen
5. Gewünschten Steuerpunkt wählen oder Ziel bestimmen
6. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen
7. Waffenauslöseknopf [RAlt + Leertaste] drücken und halten, um die Waffen am berechneten Punkt auszulösen.

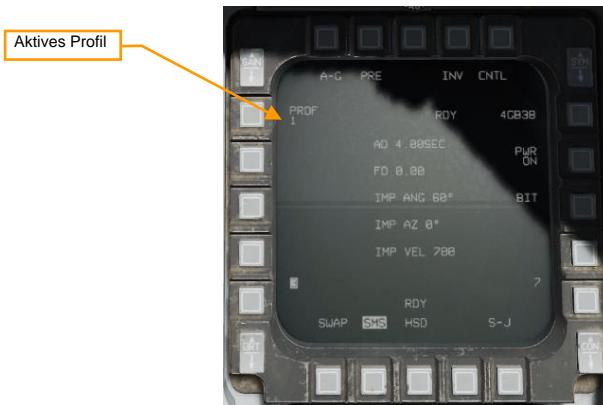
1. JDAM auswählen und Stromversorgung herstellen

A-G Hauptmodus einstellen und mit OSB 6 auf der SMS-Seite GBU-38 (GB38) oder GBU-31(GB31) als aktive Waffe auswählen. OSB 7 (PWR OFF) drücken, um die Stromversorgung der Waffe herzustellen und die Ausrichtung zu beginnen. Das Ausrichten nimmt einige Minuten in Anspruch.



2. Gewünschte Optionen auf der SMS-Seite einstellen.

Auf der SMS-Seite das gewünschte Profil auswählen und konfigurieren.



3. Gewünschten Steuerpunkt wählen oder Ziel bestimmen

Die Waffe wird bei Auslösung entsprechend des aktuellen Sensor Point of Interest (SPI) geführt. Ist kein Cursor hinzugefügt oder wurde Cursor Zero (CZ) gedrückt, ist der aktuelle Steuerpunkt der SPI. Erfassen eines Ziels (z.B. mithilfe des Zielbehälters) wechselt den SPI an diesen Ort.

4. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen

Die Azimut-Steuerlinie (ASL) durch Steuerung des Flugzeugs über den Flugwegindikator legen. Weiterfliegen, bis das Reichweite-Caret sich innerhalb der In-Reichweite-Klammer befindet.



5. Betätigen und halten des Waffenauslösers.

Der Waffenauslöser muss dauerhaft so lange gedrückt gehalten werden, bis die Waffe ausgelöst ist. Während dieses Prozesses werden Zielkoordinaten und Profildaten in die JDAM-Einheit geladen. Wird dieser Vorgang durch Loslassen Waffenauslösers unterbrochen, wird die Waffe eine "hängende Einheit" (hung store) und kann nicht mehr eingesetzt werden.

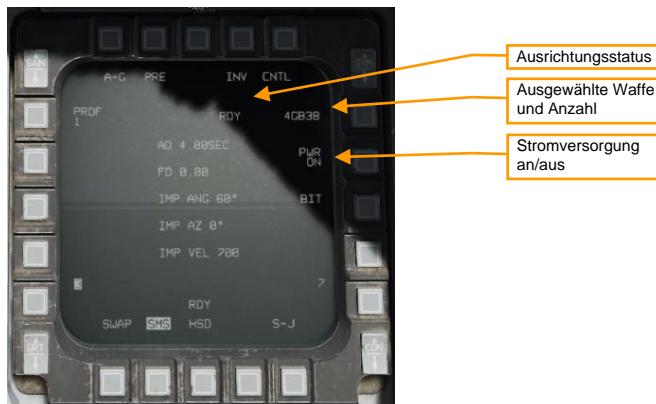
Waffeneinsatz im VIS-Modus

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. JDAM auswählen und Stromversorgung herstellen
4. VIS Modus und gewünschte Optionen in der SMS-Seite auswählen
5. Verwenden Sie das HUD und den TDC, um ein Ziel zu markieren.
6. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen
7. Waffenauslöseknopf [RAlt + Leertaste] drücken und halten, um die Waffen am berechneten Punkt auszulösen.

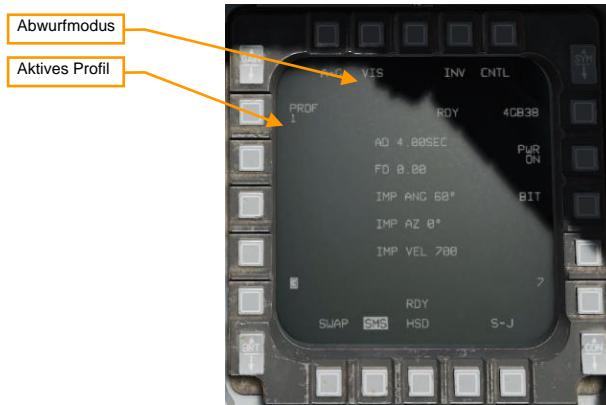
1. JDAM auswählen und Stromversorgung herstellen

A-G-Hauptmodus einstellen und mit OSB 6 auf der SMS-Seite GBU-38 (GB38) oder GBU-31(GB31) als aktive Waffe auswählen. OSB 7 (PWR OFF) drücken, um die Stromversorgung der Waffe herzustellen und die Ausrichtung zu beginnen. Das Ausrichten nimmt einige Minuten in Anspruch.



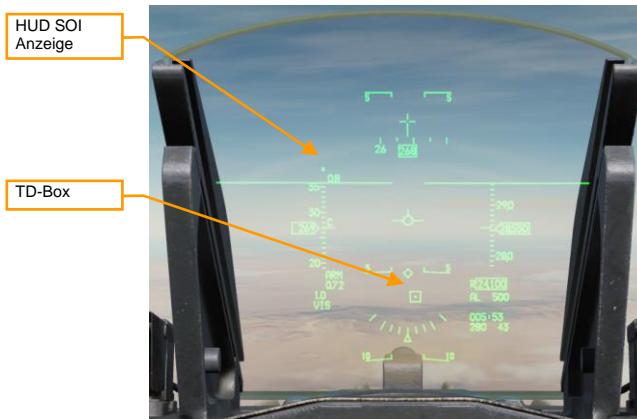
2. VIS-Modus und gewünschte Optionen in der SMS-Seite auswählen.

Auf der SMS-Seite das gewünschte Profil auswählen und konfigurieren. Auslieferungsmodus durch Betätigung von OSB 2 zu VIS wechseln.



1. Verwenden Sie das HUD und den TDC, um ein Ziel zu markieren.

Bei Aktivierung des VIS-Modus wird eine rechteckige Zielmarkierung (TD - Target Designator) im HUD angezeigt und das HUD wird SOI. Mithilfe des TDC kann die Zielmarkierung über das Ziel gelegt und dieses mit TMS Vorwärts erfasst werden.



2. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen

Die Azimut-Steuerlinie (ASL) durch Steuerung des Flugzeugs über den Flugwegindikator legen. Weiterfliegen, bis das Reichweite-Caret sich innerhalb der In-Reichweite-Klammer befindet. Die Position der TD-Box kann mithilfe des TDC weiter angepasst werden.

JOINT-STANDOFF-WAFFE (JSOW) AGM-154A

Bei JSOW handelt es sich um eine inertial gelenkte Gleitbombe, die - in Abhängigkeit von Flughöhe und Geschwindigkeit beim Abwurf - in der Lage ist, Ziele in bis zu 70 NM Entfernung zu treffen. Bei Auslösung der Waffe werden die Zielkoordinaten in die JSOW geladen. Anschließend steuert die JSOW zu diesen Koordinaten. Das System ist vollständig "Auslösen und Vergessen" ("fire-and-forget"). Das Modell AGM-154A verfügt über einen BLU-97/B-Gefechtskopf und kann nach dem Abwurf nicht auf ein neues Ziel gelenkt werden.

JSOW-SMS-Seite



Einsatzart. Wechselt zwischen den "Vorgeplant" (Pre-Planned - PRE) und "Visuell" (VIS) Einsatzarten (siehe "Einsatz im Vorgeplanten (PRE) Modus" und "Einsatz im Visuellen Modus (VIS) "). Waffeneinsatz im PRE-Modus/Waffeneinsatz im VIS-Modus

Zielgröße. Noch nicht implementiert.

Profileinstellungen. Betätigen Sie diesen OSB, um die Steuerungs-Seite zu öffnen und das aktive Profil zu verändern (nicht implementiert).

Ausrichtungsstatus. Zeigt beim ersten Anschalten der Waffe "A10" (Ausrichtung instabil). Zählt im weiteren Verlauf der Ausrichtung herunter und zeigt nach Abschluss der Ausrichtung "RDY" an.

Ausgewählte Waffe und Anzahl. Zeigt die jeweilige Anzahl und "A154A" an.

Stromversorgung AN/Aus. Drücken, um die Stromversorgung zu allen JSOW-Stationen herzustellen oder zu unterbrechen.

Selbsttest. Führt den Selbsttest aus. (N/I)

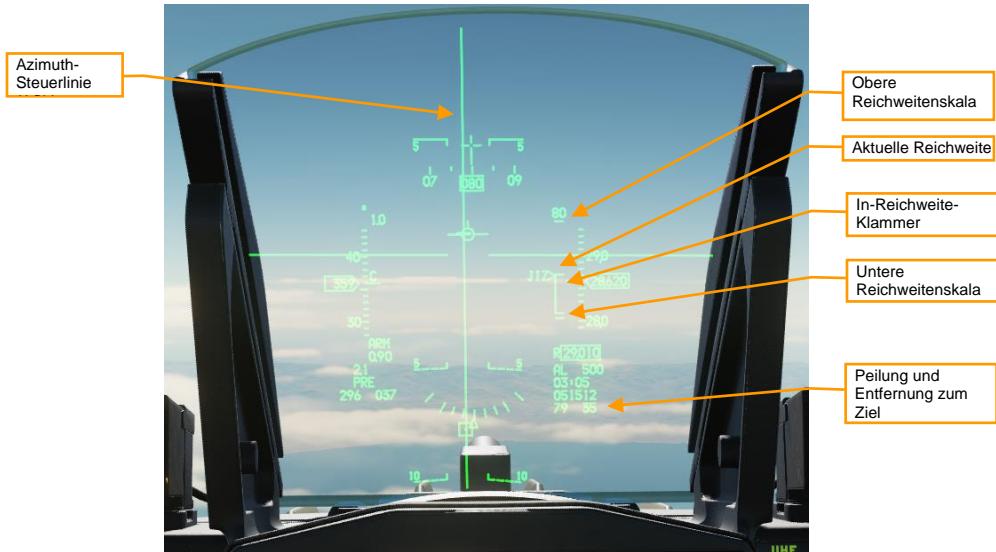
Profiloptionen. Zeigt die Parameter des ausgewählten Profils an. (N/I)

Station. Zeigt die für die nächste Auslösung ausgewählte Station in invertierter Darstellung an.

Wellen-Einstellung. Wechselt zwischen Einzel- und Paarabwurf mit longitudinaler oder lateraler Separation.

Wellenabstand: Drücken, um den Abstand zwischen zwei Bomben in Fuß (ft) anzugeben. Wird nicht bei ausgewähltem Einzelabwurf angezeigt.

JDAM-HUD-Symbole



Obere Reichweitskala. Zeigt den oberen Reichweitenbereich der Dynamischen Auslösezone (Dynamic Launch Zone - DLZ) in Nautischen Meilen.

Aktuelle Reichweite. Das Caret, ein dachförmiges Zeichen, zeigt die aktuelle Entfernung des Flugzeugs zum Ziel an. Befindet sich das Caret innerhalb der In-Reichweite-Klammer, kann die Waffe nach ihrer Auslösung das Ziel erreichen.

In-Reichweite-Klammer. Zeigt den Bereich, innerhalb dessen die Waffe das Ziel erreichen kann.

Untere Reichweitskala. Markiert die Mindestentfernung (Zero Range).

Peilung und Entfernung zum Ziel. Zeigt Peilung (in Grad) und Entfernung (in Nautischen Meilen) des aktuellen SPI und damit den Ort, den die Bombe nach ihrer Auslösung anfliegen wird.

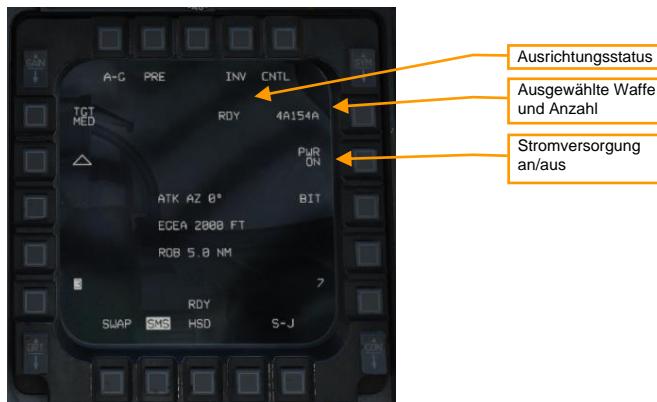
Waffeneinsatz im PRE-Modus

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. JSOW auswählen und Stromversorgung herstellen
4. Gewünschte Optionen in der SMS-Seite einstellen
5. Gewünschten Steuerpunkt wählen oder Ziel bestimmen
6. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen
7. Waffenauslöseknopf [RAlt + Leertaste] drücken und halten, um die Waffen am berechneten Punkt auszulösen.

1. JSOW auswählen und Stromversorgung herstellen.

A-G-Hauptmodus einstellen und mit OSB 6 auf der SMS-Seite AGM-154A (A154A) als aktive Waffe auswählen. OSB 7 (PWR OFF) drücken, um die Stromversorgung der Waffe herzustellen und die Ausrichtung zu beginnen. Das Ausrichten nimmt einige Minuten in Anspruch.



2. Gewünschte Optionen auf der SMS-Seite einstellen.

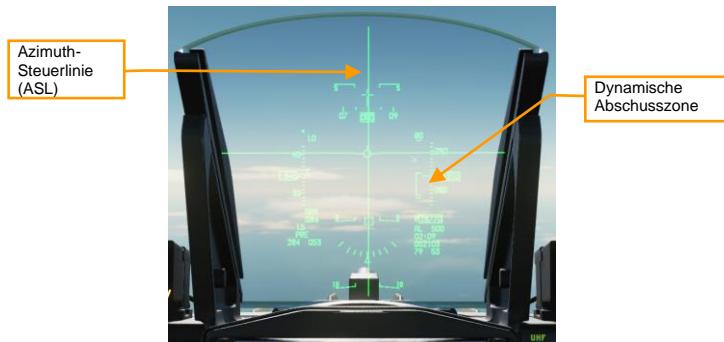
Waffe auf der SMS-Seite wie gewünscht konfigurieren.

3. Gewünschten Steuerpunkt wählen oder Ziel bestimmen

Die Waffe wird bei Auslösung entsprechend des aktuellen Sensor Point of Interest (SPI) geführt. Ist kein Cursor hinzugefügt oder wurde Cursor Zero (CZ) gedrückt, ist der aktuelle Steuerpunkt der SPI. Erfassen eines Ziels (z.B. mithilfe des Zielbehälters) wechselt den SPI an diesen Ort.

4. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen

Die Azimut-Steuerlinie (ASL) durch Steuerung des Flugzeugs über den Flugwegindikator legen. Weiterfliegen, bis das Reichweite-Caret sich innerhalb der In-Reichweite-Klammer befindet.



5. Betätigen und halten des Waffenauslösers.

Der Waffenauslöser muss dauerhaft so lange gedrückt gehalten werden, bis die Waffe ausgelöst ist. Während dieses Prozesses werden Zielkoordinaten und Profildaten in die JSOW geladen. Wird dieser Vorgang durch Loslassen Waffenauslösers unterbrochen, wird die Waffe eine "hängende Einheit" (hung store) und kann nicht mehr eingesetzt werden.

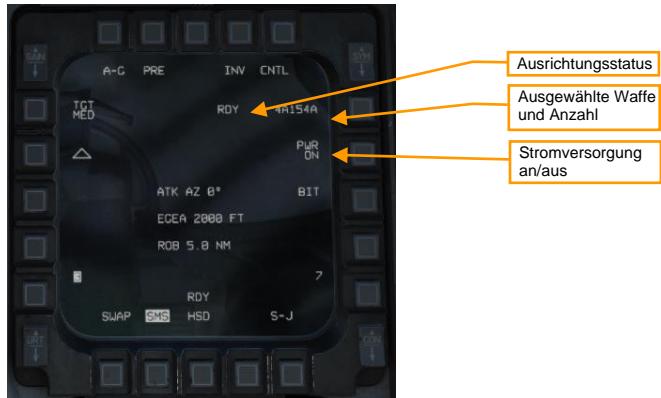
Waffeneinsatz im VIS-Modus

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen **[2]**
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. JSOW auswählen und Stromversorgung herstellen
4. VIS Modus und gewünschte Optionen in der SMS-Seite auswählen
5. Verwenden Sie das HUD und den TDC, um ein Ziel zu markieren.
6. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen
7. Waffenauslöseknopf **[RAlt + Leertaste]** drücken und halten, um die Waffen am berechneten Punkt auszulösen.

1. JSOW auswählen und Stromversorgung herstellen.

A-G-Hauptmodus einstellen und mit OSB 6 auf der SMS-Seite AGM-154A (A154A) als aktive Waffe auswählen. OSB 7 (PWR OFF) drücken, um die Stromversorgung der Waffe herzustellen und die Ausrichtung zu beginnen. Das Ausrichten nimmt einige Minuten in Anspruch.



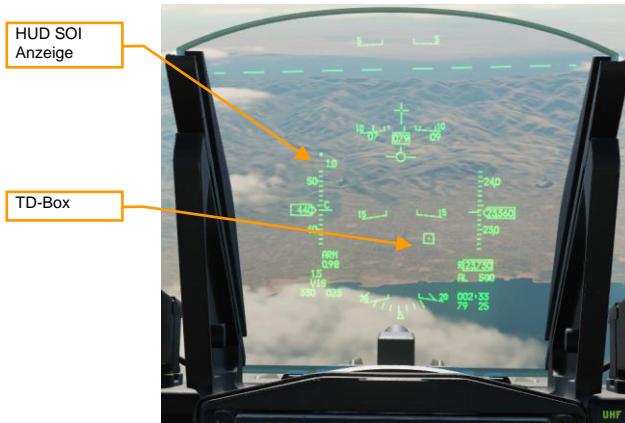
2. VIS-Modus und gewünschte Optionen in der SMS-Seite auswählen.

Auf der SMS-Seite die gewünschten Optionen auswählen und konfigurieren. Auslieferungsmodus durch Betätigung von OSB 2 zu VIS wechseln.



4. Verwenden Sie das HUD und den TDC, um ein Ziel zu markieren.

Bei Aktivierung des VIS-Modus wird eine rechteckige Zielmarkierung (TD - Target Designator) im HUD angezeigt und das HUD wird SOI. Mithilfe des TDC kann die Zielmarkierung über das Ziel gelegt und dieses mit TMS Vorwärts erfasst werden.



5. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen

Die Azimut-Steuerlinie (ASL) durch Steuerung des Flugzeugs über den Flugwegindikator legen. Weiterfliegen, bis das Reichweite-Caret sich innerhalb der In-Reichweite-Klammer (mit "JIZ" beschriftet) befindet. Die Position der TD-Box kann mithilfe des TDC weiter angepasst werden.



6. Betätigen und halten des Waffenauslösers.

Der Waffenauslöser muss dauerhaft so lange gedrückt gehalten werden, bis die Waffe ausgelöst ist. Während dieses Prozesses werden Zielkoordinaten und Profildaten in die JSOW geladen. Wird dieser Vorgang durch Loslassen Waffenauslösers unterbrochen, wird die Waffe eine "hängende Einheit" (hung store) und kann nicht mehr eingesetzt werden.

WINDKORRIGIERTE MUNITIONSBEHÄLTER (WCMD)

Bei Windkorrigierten Munitionsbehältern (Wind-Corrected Munitions Dispensers - WCMD, "wick-mid" ausgesprochen) handelt es sich um Heck-Aufsätze, mit denen CBU-87 CEM oder CBU-97 SFW ausgerüstet werden können und diesen Präzisionssteuerungsfähigkeiten verleihen. WCMD beinhaltet ein bordseitiges INS und kann mit Winddaten programmiert werden, um die Genauigkeit zu verbessern.

Eine mit WCMD ausgerüstete CBU-87 wird als CBU-103 bezeichnet. Eine mit WCMD ausgerüstete CBU-97 wird als CBU-105 bezeichnet.

WCMD-SMS-Seite



Einsatzart. Wechselt zwischen den "Vorgeplant" (Pre-Planned - PRE) und "Visuell" (VIS) Einsatzarten (siehe "Einsatz im Vorgeplanten (PRE) Modus" und "Einsatz im Visuellen (VIS) Modus"). Waffeneinsatz im PRE-Modus Waffeneinsatz im VIS-Modus

Profileinstellungen. Betätigen Sie diesen OSB, um die Steuerungs-Seite zu öffnen und das aktive Profil zu verändern (siehe "WCMD CNTL-Seite"). WCMD-CNTL-Seite

Ausrichtungsstatus. Zeigt beim ersten Anschalten der Waffe "A10" (Ausrichtung instabil). Zählt im weiteren Verlauf der Ausrichtung herunter und zeigt nach Abschluss der Ausrichtung "RDY" an.

Ausgewählte Waffe und Anzahl zeigt die jeweilige Anzahl und "CB103" oder "CB105" an.

Stromversorgung AN/Aus. Drücken, um die Stromversorgung zu allen WCMD Stationen herzustellen oder zu unterbrechen.

Profilooptionen. Zeigt die Parameter des ausgewählten Profils an.

Station. Zeigt die für die nächste Auslösung ausgewählte Station in invertierter Darstellung an.

Wellen-Einstellung. Wechselt zwischen Einzel- und Paarabwurf mit longitudinaler oder lateraler Separation.

Wellenabstand: Drücken, um den Abstand zwischen zwei Bomben in Fuß (ft) anzugeben. Wird nicht bei ausgewähltem Einzelabwurf angezeigt.

WCMD-HUD-Symbole



Obere Reichweitskala. Zeigt den oberen Reichweitenbereich der Dynamischen Auslösezone (Dynamic Launch Zone - DLZ) in Nautischen Meilen.

Aktuelle Reichweite. Das Caret, ein dachförmiges Zeichen, zeigt die aktuelle Entfernung des Flugzeugs zum Ziel an. Befindet sich das Caret innerhalb der In-Reichweite-Klammer, kann die Waffe nach ihrer Auslösung das Ziel erreichen.

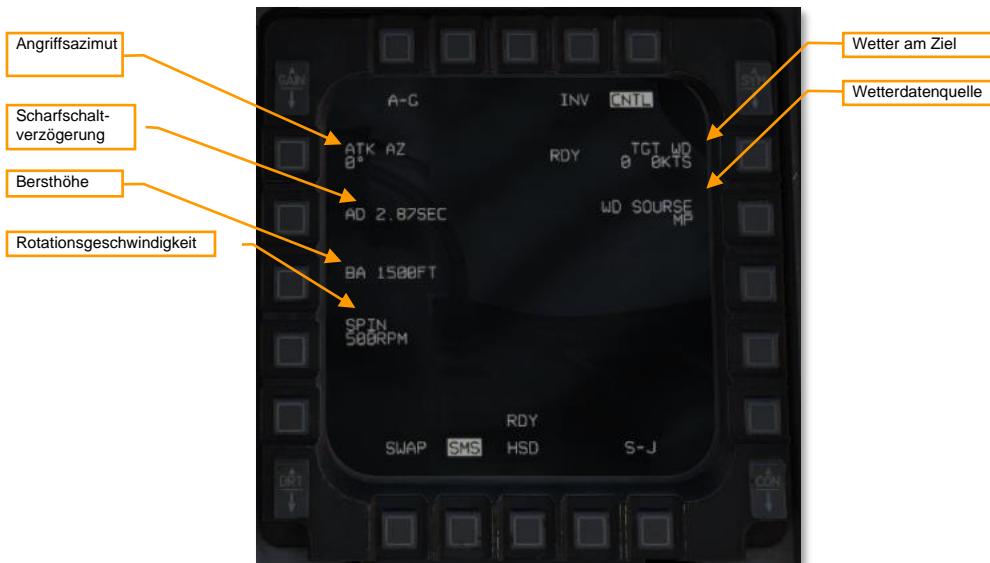
In-Reichweite-Klammer. Zeigt den Bereich, innerhalb dessen die Waffe das Ziel erreichen kann.

Untere Reichweitskala. Markiert die Mindestentfernung (Zero Range).

Peilung und Entfernung zum Ziel. Zeigt Peilung (in Grad) und Entfernung (in Nautischen Meilen) des aktuellen SPI und damit den Ort, den die Bombe nach ihrer Auslösung anfliegen wird.

WCMD-CNTL-Seite

Auf der CNTL-Seite lassen sich WCMD-Gefechtsprofile und andere Optionen konfigurieren.



Angriffsazimut. Setzt die Angriffsrichtung, die von der Bombe versucht wird, zu erreichen. Ein Wert von "0" bewirkt, dass die Bombe den direkten Weg zum Ziel nehmen wird ("360" bewirkt einen Angriff in Richtung Norden). (Nicht implementiert.)

Scharfschaltverzögerung. Wählt den Zeitversatz zwischen Auslösung und Scharfschaltung. (Nicht implementiert.)

Bersthöhe. Setzt die Höhe (MSL) in der die Submunition freigesetzt wird. Höhere Bersthöhen erzeugen eine großflächigere Verteilung.

Rotationsgeschwindigkeit. Die Bombe rotiert mit der angegebenen Umdrehungszahl (RPM) vor der Freigabe der Submunition (nur CBU-103). Höhere Rotationsgeschwindigkeiten bewirken eine weitere Verteilung der Submunition.

Wetter am Ziel. Manuelle Eingabe der Winddaten am Ziel. Nicht implementiert.

Wetterdatenquelle. Schaltet zwischen Missionsplanung (MP), Piloteneingabe (PI) und Avionik (SY) als Datenquelle für die Wetterdaten. Aktuell ist nur MP verfügbar.

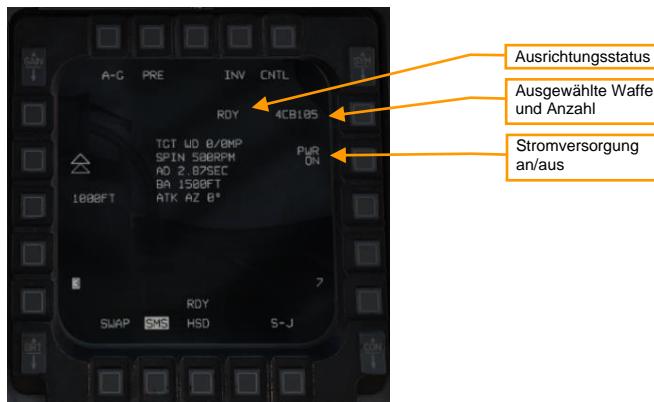
Waffeneinsatz im PRE-Modus

Zusammenfassung

8. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
9. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
10. WCMD auswählen und Stromversorgung herstellen
11. Gewünschte Optionen in der SMS-Seite einstellen
12. Gewünschten Steuerpunkt wählen oder Ziel bestimmen
13. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen
14. Waffenauslöseknopf [RAlt + Leertaste] drücken und halten, um die Waffen am berechneten Punkt auszulösen.

6. WCMD auswählen und Stromversorgung herstellen.

A-G-Hauptmodus einstellen und mit OSB 6 auf der SMS-Seite WCMD (CB103 oder CB105) als aktive Waffe auswählen. OSB 7 (PWR OFF) drücken, um die Stromversorgung der Waffe herzustellen und die Ausrichtung zu beginnen. Das Ausrichten nimmt einige Minuten in Anspruch.



7. Gewünschte Optionen auf der SMS-Seite einstellen.

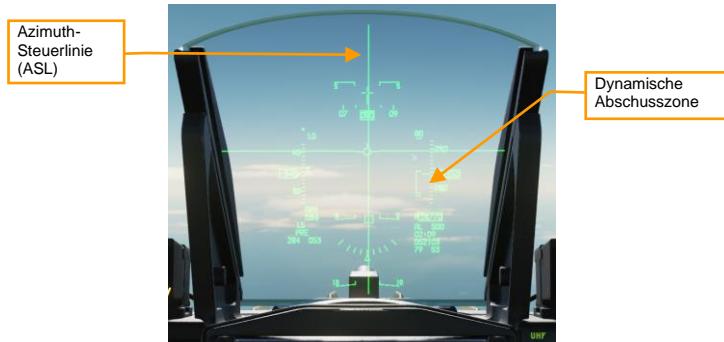
Waffe auf der SMS-Seite wie gewünscht konfigurieren.

8. Gewünschten Steuerpunkt wählen oder Ziel bestimmen

Die Waffe wird bei Auslösung entsprechend des aktuellen Sensor Point of Interest (SPI) geführt. Ist kein Cursor hinzugefügt oder wurde Cursor Zero (CZ) gedrückt, ist der aktuelle Steuerpunkt der SPI. Erfassen eines Ziels (z.B. mithilfe des Zielbehälters) wechselt den SPI an diesen Ort.

9. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen

Die Azimut-Steuerlinie (ASL) durch Steuerung des Flugzeugs über den Flugwegindikator legen. Weiterfliegen, bis das Reichweite-Caret sich innerhalb der In-Reichweite-Klammer befindet.



10. Betätigen und halten des Waffenauslösers.

Der Waffenauslöser muss dauerhaft so lange gedrückt gehalten werden, bis die Waffe ausgelöst ist. Während dieses Prozesses werden Zielkoordinaten und Profildaten in die WCMD geladen. Wird dieser Vorgang durch Loslassen Waffenauslösers unterbrochen, wird die Waffe eine "hängende Einheit" (hung store) und kann nicht mehr eingesetzt werden.

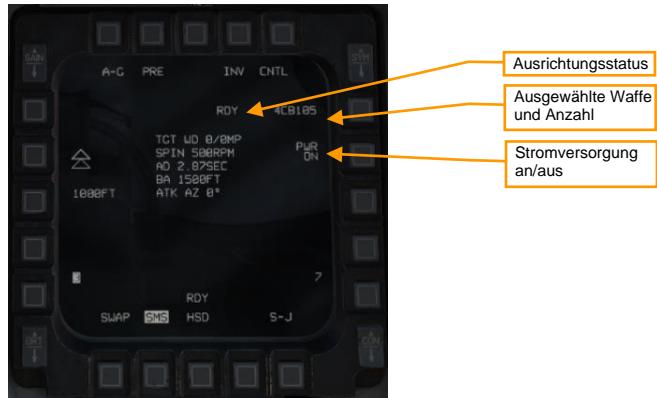
Waffeneinsatz im VIS-Modus

Zusammenfassung

8. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
9. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
10. WCMD auswählen und Stromversorgung herstellen
11. VIS Modus und gewünschte Optionen in der SMS-Seite auswählen
12. Verwenden Sie das HUD und den TDC, um ein Ziel zu markieren.
13. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen
14. Waffenauslöseknopf [**RAIt + Leertaste**] drücken und halten, um die Waffen am berechneten Punkt auszulösen.

3. WCMD auswählen und Stromversorgung herstellen.

A-G-Hauptmodus einstellen und mit OSB 6 auf der SMS-Seite WCMD (CB103 oder CB105) als aktive Waffe auswählen. OSB 7 (PWR OFF) drücken, um die Stromversorgung der Waffe herzustellen und die Ausrichtung zu beginnen. Das Ausrichten nimmt einige Minuten in Anspruch.



4. VIS Modus und gewünschte Optionen in der SMS-Seite auswählen.

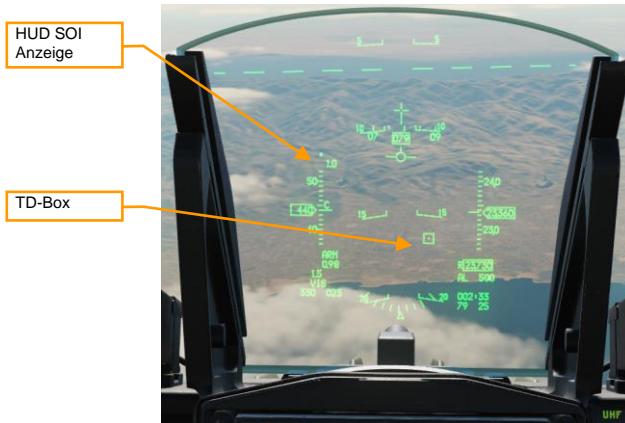
Auf der SMS-Seite die gewünschten Optionen auswählen und konfigurieren. Auslieferungsmodus durch Betätigung von OSB 2 zu VIS wechseln.

Abwurfmodus



7. Verwenden Sie das HUD und den TDC, um ein Ziel zu markieren.

Bei Aktivierung des VIS-Modus wird eine rechteckige Zielmarkierung (TD - Target Designator) im HUD angezeigt und das HUD wird SOI. Mithilfe des TDC kann die Zielmarkierung über das Ziel gelegt und dieses mit TMS Vorwärts erfasst werden.



8. FPM über der Steuerlinie zentrieren und in Reichweite fliegen

Die Azimut-Steuerlinie (ASL) durch Steuerung des Flugzeugs über den Flugwegindikator legen. Weiterfliegen, bis das Reichweite-Caret sich innerhalb der In-Reichweite-Klammer befindet. Die Position der TD-Box kann mithilfe des TDC weiter angepasst werden.



9. Betätigen und halten des Waffenauslösers.

Der Waffenauslöser muss dauerhaft so lange gedrückt gehalten werden, bis die Waffe ausgelöst ist. Während dieses Prozesses werden Zielkoordinaten und Profildaten in die WCMD geladen. Wird dieser Vorgang durch Loslassen des Waffenauslösers unterbrochen, wird die Waffe eine "hängende Einheit" (hung store) und kann nicht mehr eingesetzt werden.

AGM-88 HARM

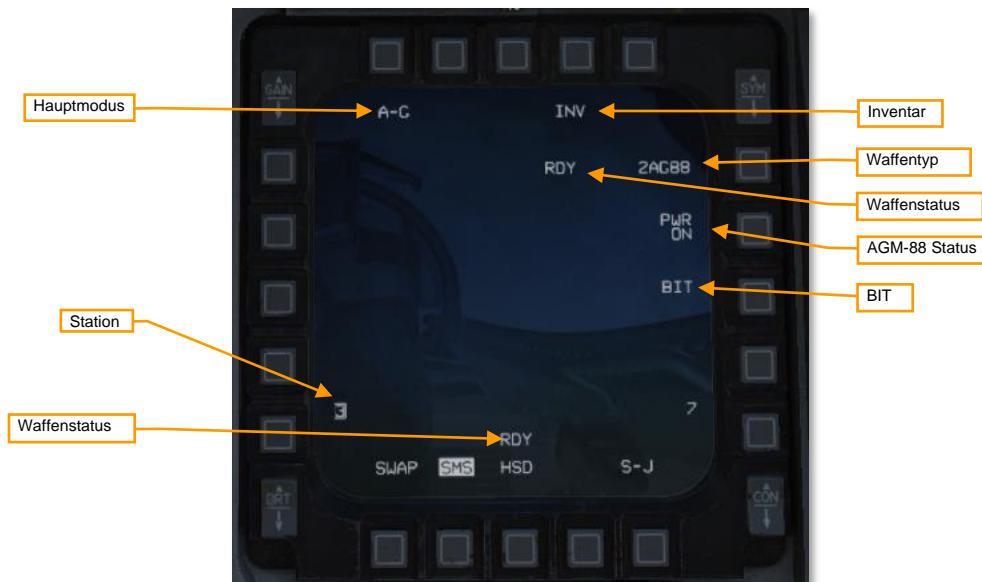
Der AGM-88 High-Speed Anti-Radiation Missile (HARM) ist ein passiv radargesteuerter Überschall-Luft-Boden-Flugkörper, der für den Angriff auf Luftverteidigungsradaranlagen und -fahrzeuge vorgesehen ist. Der Flugkörper verfügt über einen eingebauten Radarempfänger, der die von bodengestützten Radaranlagen abgestrahlte Radarenergie auffängt, wodurch er "fire-and-forget" ist. Der Pilot kann Ziele mit dem Radarempfänger der Rakete oder mit dem separaten HARM Targeting System (HTS) Pod (noch nicht implementiert) bestimmen. Die HARM kann auf den Stationen 3, 4, 6 oder 7 geladen werden, ist aber nur für die Stationen 3 und 7 zugelassen.

Die HARM kann mit seinem bordeigenen Radarempfänger in einem von drei Modi angesteuert werden: Position bekannt (POS), HARM-as-Sensor (HAS) oder Datalink (DL). Derzeit ist DL nicht in DCS implementiert.

Die Kommunikation mit dem HARM-Flugkörper wird durch den Aircraft Launcher Interface Computer (ALIC) an Bord des LAU-118-Pylons gesteuert. Der ALIC stellt dem SMS das Video des HARM-Sensors zur Verfügung und ermöglicht es dem SMS, Bedrohungsarten an die AGM-88 weiterzugeben. Die AGM-88 wird nach dem Start auf Bedrohungen zielen, die dem übergebenen Bedrohungstyp entsprechen.

Symbole

SMS-Seite



Master-Modus: Schaltet zwischen den Luft-Boden-Modi A-G und STRF (Gun Strafe) um.

Inventar: Wenn Sie diesen OSB drücken, wird die Seite "Inventory" (Inventar) angezeigt.

Waffentyp: Zeigt "AG88" für die AGM-88 HARM an sowie die Anzahl der mitgeführten AGM-88.

Waffenstatus: Zeigt "RDY" an, wenn die AGM-88 feuerbereit ist.

AGM-88 Zustand: Zeigt "PWR ON" oder "PWR OFF" an. Lässt die AGM-88 auf allen geladenen Stationen ein- oder ausschalten.

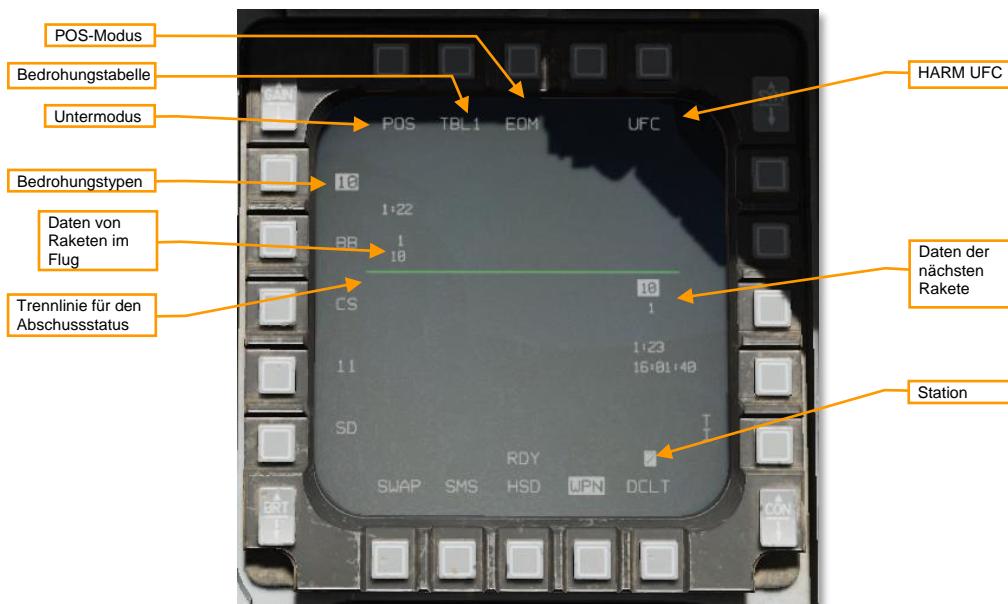
BIT: Befiehlt die Ausführung eines eingebauten Tests. Der Status jeder Station wird nach Abschluss des BITS aktualisiert.

Station: Zeigt die Stationen an, auf denen HARMs geladen sind. Die für den Start ausgewählte Station ist umrahmt. Über der Stationsnummer steht ein Zeichen, das den Degradierungsstatus des Flugkörpers für diese Station angibt: "D" für degradiert oder "F" für fehlgeschlagen. Kein Zeichen über der Stationsnummer zeigt einen funktionierenden Flugkörper an.

WPN-Seite (Waffenauswahl)

Die AGM-88 HARM kann mit ihrem Bordsensor in einem von drei Modi angesteuert werden: Position bekannt (POS), HARM-as-Sensor (HAS) oder Datalink (DL). (DL wird derzeit in DCS nicht unterstützt.) Jeder Modus hat sein eigenes WPN-Fenster.

POS-Modus



Untermodus: Zeigt "POS" im Submodus "Position bekannt" an.

Bedrohungstabelle: Zeigt die aktuelle Bedrohungstabelle an (TBL1, TBL2, oder TBL3). Durch Drücken des OSB wird durch die drei Tabellen geblättert. Wenn Sie den TMS-Schalter nach links drücken, wenn die WPN-Seite SOI ist, wird ebenfalls durch die Bedrohungstabellen geblättert.

HARM UFC: Durch Drücken dieses OSB wird die HARM-Seite auf dem DED angezeigt, wo Bedrohungstabellen geändert werden können.

POS-Modus: Wählt das zu verwendende Angriffsprofil aus: EOM (Bewegungsabgleich; engl.: Equations of Motion), PB (vorgeplant; engl.: pre-briefed) oder RUK (unbekannte Entfernung; engl.: Range unknown).

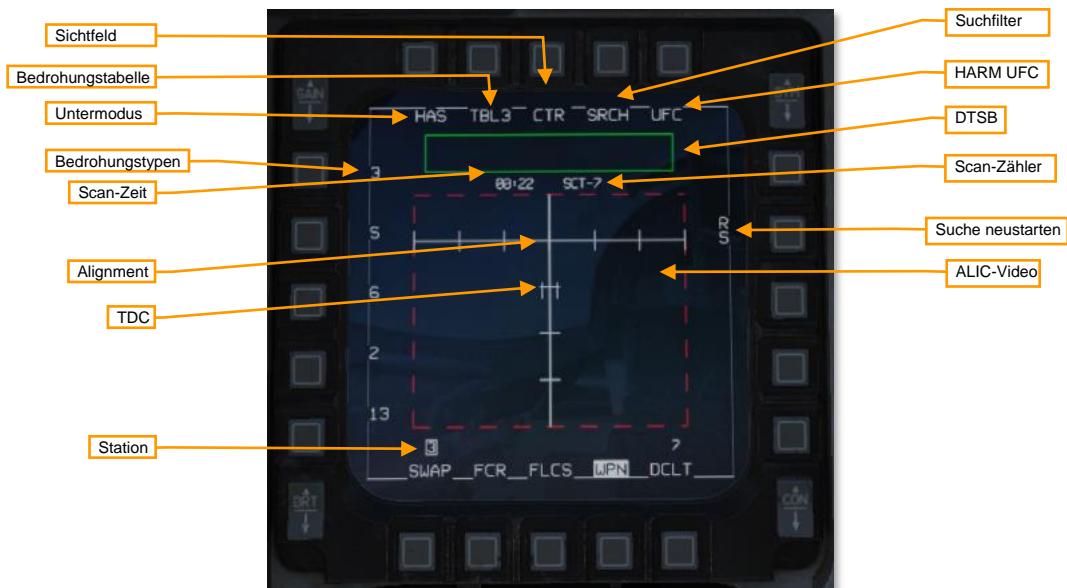
Bedrohungstypen: Listet die Bedrohungen in der aktuellen Tabelle auf. Durch Drücken des OSB neben einem Threat wird dieser Bedrohungstyp an den ALIC übergeben.

Daten zur nächsten Rakete: Informationen über die nächste zu startende Rakete. Wird nicht angezeigt, wenn alle Raketen abgeschossen wurden. Zeile 1 ist die Art der Bedrohung, die an den Flugkörper weitergegeben werden soll. Zeile 2 ist der Steuerpunkt, der an den Flugkörper weitergegeben werden soll. Zeile 3 ist die voraussichtliche Zeit bis zum Einschlag, und Zeile 4 ist die voraussichtliche Einschlagszeit, wenn der Flugkörper jetzt gestartet würde. Für RUK-Angriffe werden nur die Zeilen 1 und 2 angezeigt.

Daten zur Rakete im Flug: Informationen über den Flugkörper im Flug. Wenn mehrere Raketen im Flug sind, werden in dieser Zeile mehrere Datenblöcke angezeigt. Zeile 1 ist die voraussichtliche Zeit bis zum Einschlag. Zeile 2 ist der Steuerpunkt, der an den Flugkörper weitergegeben wurde, und Zeile 3 ist der Bedrohungstyp, der an den Flugkörper weitergegeben wurde. Bei RUK-Angriffen werden nur die Zeilen 2 und 3 angezeigt.

Trennlinie für den Abschussstatus (LSDL): Trennt die Informationen über die Rakete während des Flugs von den Informationen über die nächste Rakete.

HAS-Modus



Sub-Modus: Zeigt "HAS" im Submodus HARM-as-Sensor an.

Bedrohungstabelle: Zeigt die aktuelle Bedrohungstabelle an (TBL1, TBL2, oder TBL3). Durch Drücken des OSB wird durch die drei Tabellen geblättert. Wenn Sie den TMS-Schalter nach links drücken, wenn die WPN-Seite SOI ist, wird ebenfalls durch die Bedrohungstabellen geblättert.

SICHTFELD: Zeigt das Sichtfeld (FOV) der Rakete an: "CTR" für Mitte, "LT" für links, "RT" für rechts und "WIDE" für breit. Durch Drücken des OSB werden die FOV-Einstellungen durchlaufen. Die FOV-Einstellung steuert,

welcher Teil der vorderen Hemisphäre des Flugkörpers durchsucht wird. Durch Drücken des kleinen FLCs-Schalters wird ebenfalls zwischen den FOV-Einstellungen gewechselt.

Suchfilter: Durch Drücken dieses OSB kann der Pilot Bedrohungen innerhalb der aktuellen Bedrohungstabelle ein- und ausschalten. Die Reduzierung der Anzahl der Bedrohungen, nach denen der ALIC sucht, verringert die Zeit für jeden Suchzyklus.

HARM UFC: Durch Drücken dieses OSB wird die HARM-Seite auf dem DED angezeigt, wo Bedrohungstabellen geändert werden können.

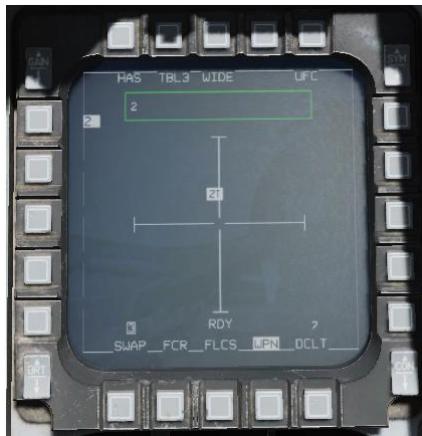
DTSB: Das Statusfeld für erkannte Ziele listet erkannte Bedrohungstypen auf. Wenn eine neue Bedrohung erkannt wird, wird ihr Typ (z. B. "2" für SA-2) zum DTSB hinzugefügt.

Scan-Zähler: Dieser Zähler erhöht sich nach jedem aufeinanderfolgenden Scan des AGM-88.

Restart Search: Drücken dieses OSB stoppt den aktuellen Suchlauf und beginnt einen neuen.

ALIC-Video: Erkannte Bedrohungen werden in diesem Bereich angezeigt. Es werden nur Bedrohungen aus der aktiven Bedrohungstabelle angezeigt. Das ALIC-Video ist bodenstabilisiert und referenziert auf die Ausrichtung der Rakete. Bedrohungen werden als Zeichen angezeigt, die ihren Typ darstellen (z. B. "2" für SA-2). Wenn die Bedrohung aktiv (strahlend) ist, folgt der Buchstabe "A" auf den Bedrohungstyp. Wenn die Bedrohung verfolgend ist (eine Rakete im Flug lenkend), folgt der Buchstabe "T" auf den Bedrohungstyp. Wenn die Bedrohung nicht strahlt (gespeicherte Bedrohung), oder mehrere Bedrohungen der gleichen Zeit nebeneinander liegen, wird kein "A" oder "T" angezeigt.

Wenn Sie TMS nach vorne drücken, wird die Bedrohung unter dem TDC angezeigt. Die ALIC-Videoanzeige schaltet auf eine nicht bodenstabilisierte Anzeige der anvisierten Bedrohung um, wobei das Fadenkreuz die Zielrichtung der Rakete anzeigt.



Station: Zeigt an, welche Stationen AGM-88 geladen haben. Die für den nächsten Start ausgewählte Station ist umrahmt. Ein "D" oder "F" wird über der Stationsnummer angezeigt, um einen gestörten oder ausgefallenen Flugkörper anzuzeigen.

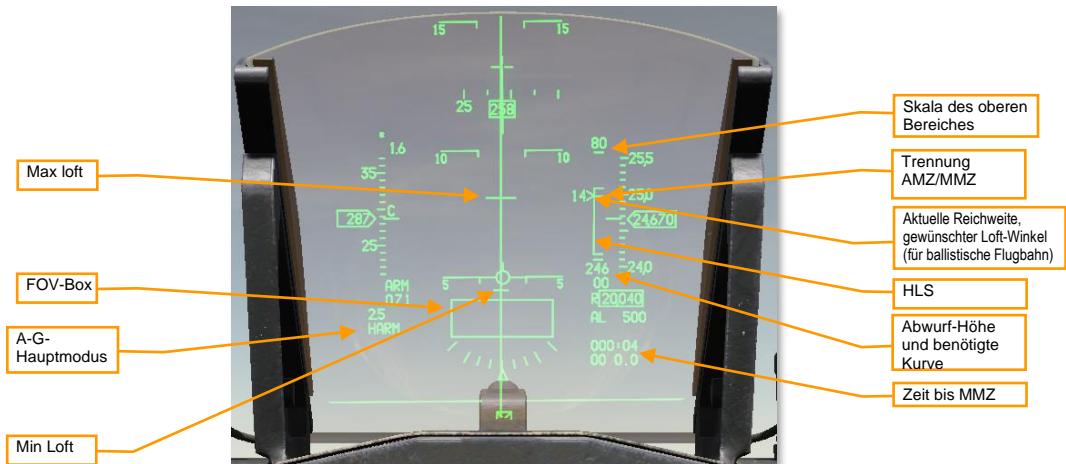
TDC: Der Zielmarkierungscursor (TDC) wird über ein Ziel geschwenkt, das der Pilot mit der Cursorsteuerung am TQS bestimmen möchte. Durch Drücken von TMS vorwärts wird die Bezeichnung der Bedrohung unter dem TDC befohlen und der Bedrohungstyp an das AGM-88 übergeben.

Boresight: Zeigt die Zielachse der Rakete an.

Scan-Zeit: Zeigt die Worst-Case-Scan-Zeit an. Der ALIC scannt wiederholt nach Bedrohungen gemäß den gewählten Parametern. Wenn Sie die Anzahl der Bedrohungen, die mit dem SRCH OBS gescannt werden sollen, reduzieren oder das FOV verkleinern, verringert sich die Scan-Zeit und damit auch die Zeit, bis eine Bedrohung erkannt wird.

Bedrohungstypen: Die fünf Bedrohungstypen für die aktuelle Bedrohungstabelle (TBL1, TBL2 oder TBL3) werden auf der linken Seite angezeigt. Wenn eine Bedrohung gekennzeichnet ist, wird ihr Typ hervorgehoben. Die nebenstehenden OSBs haben im Untermodus HAS keine Funktion.

HUD



Auf der rechten Seite befindet sich die HARM Launch Scale (HLS), welche die potenzielle Reichweite des Flugkörpers zum Erreichen des aktuellen Ziels angibt. Es wird angenommen, dass sich das Ziel am aktuellen

Steuerpunkt befindet. Das SMS schätzt sowohl die Flugzeugmanövrierzone (Aircraft Maneuver Zone (AMZ)), als auch die Raketenmanövrierzone (Missile Maneuver Zone (MMZ)). Die AMZ ist die Zone, in der der Flugkörper das Ziel erreichen kann, wenn das abschießende Flugzeug ein ballistisches Flugprofil verwendet oder zunächst auf das Ziel zusteuert. Die MMZ ist die Zone, in der der Flugkörper das Ziel erreichen kann, wenn er vollständig selbst manövriert.

FOV-Feld: Zeigt das endgültige Sichtfeld der HARM an. Das FOV-Feld blinkt, wenn sich das Flugzeug innerhalb der Raketenmanöverzone befindet, die Zielübergabe abgeschlossen ist und die Rakete abschussbereit ist.

HLS: Die HARM-Startskala (HLS) stellt die kombinierte AMZ und MMZ dar, d.h. die Bereiche, in denen der Flugkörper das Ziel mit oder ohne Flugzeugmanöver erreichen kann. Der horizontale Strich innerhalb der Klammer zeigt den oberen Rand der MMZ-Reichweite und den unteren Rand der AMZ-Reichweite an. Der untere Teil der Klammer zeigt die Mindeststartentfernung an. Die Taste "Pickle" ist nur aktiv, wenn sich die Klammer innerhalb der MMZ befindet.

Die HLS und alle zugehörigen Symbole sind im HAS-Modus gesperrt.

Aktuelle Reichweite, geforderter Loft-Abwurfwinkel: Die Position der Markierung entlang der Klammer stellt die aktuelle Entfernung des Flugzeugs zum Ziel entlang der HLS-Entfernungsskala dar. Befindet sich die Markierung oberhalb der AMZ/MMZ-Trennung, muss das Flugzeug zuerst manövrieren, bevor der Flugkörper das Ziel erreichen kann. Die Zahl neben dem Pfeilsymbol ist der erforderliche Abwurfwinkel, um das Luftfahrzeug innerhalb der MMZ zu platzieren. Wenn sich das Luftfahrzeug innerhalb der MMZ befindet, wird dem Loft-Winkel ein "A" vorangestellt. Das Pfeilsymbol ist gestrichen, wenn sich das Flugzeug im PB-Modus befindet und um mehr als 10° vom Ziel abweicht.

Obere Reichweiteskala: Wird entweder 40 oder 80 NM betragen, je nachdem, was für die Entfernung zum Ziel ausreicht.

Nullbereich: Das untere Ende des HLS ist eine Zielentfernung von Null.

Minimaler Loft, optimaler Loft, maximaler Loft: Die horizontalen Markierungen entlang der Azimut-Steuerlinie (ASL) zeigen den minimalen und maximalen Loft an, den der Flugkörper benötigt, um das Ziel zu erreichen. Maximaler Loft ist die größere Markierung und stellt den Loft-Winkel dar, bei dem der Flugkörper die maximale Reichweite erzielt. Der minimale Loft ist die kleinere Markierung und stellt den Bereich dar, in dem der Flugkörper einen Max-g-Pulldown durchführen müsste, um das Ziel zu erreichen. Im PB-Modus wird der optimale Loft auch durch Striche entlang der ASL angezeigt. Der optimale Loft ist der Loft-Winkel, bei dem der Flugkörper beim Aufprall die maximale Energie erhält.

In den Modi HAS und POS/RUK sind die Loft-Hinweise gesperrt.

Ausklinkehöhe: Die oberste Zahl dieses Datenblocks ist die voraussichtliche Ausklnkehöhe unter der Annahme, dass das Flugzeug einen 4-g-Steigflug zur optimalen Ausklnkehöhe (oder zur maximalen Ausklnkehöhe, wenn diese nicht innerhalb der MMZ liegt) macht.

Erforderliche Drehung: Die unterste Zahl dieses Datenblocks ist die erforderliche Drehung, um das Flugzeug innerhalb der MMZ zu platzieren (z. B. "L03", wenn eine 3°-Linksdrehung erforderlich ist). Zeigt "00" an, wenn sich das Luftfahrzeug auf der Peilung, aber noch nicht im MMZ-Bereich befindet. Sobald sich das Luftfahrzeug innerhalb der MMZ befindet, zeigt dieses Feld die erforderliche Kurve des Luftfahrzeugs zum Ziel an (z. B. "L90", wenn sich die Nase des Luftfahrzeugs 90° rechts vom Ziel befindet).

Dieser Datenblock wird in den Modi HAS und POS/RUK nicht angezeigt.

Zeit bis zur MMZ: Zeigt die geschätzte Zeit an, bis das Flugzeug die MMZ erreicht. Zeigt "0:00" an, wenn sich das Luftfahrzeug innerhalb der MMZ befindet. Wird in den Modi HAS und POS/RUK nicht angezeigt.

Peilung und Entfernung zum Ziel: Die Peilung und Entfernung (in Seemeilen) von der aktuellen Position des Flugzeugs zum Ziel. Wird im HAS-Modus nicht angezeigt.

HARM-DED-Seite

Die Seite HARM DED wird aufgerufen, indem Sie die Taste LIST auf dem UFC drücken, dann die Taste 0/M-SEL, um MISC auszuwählen, und dann erneut die Taste 0/M-SEL, um HARM auszuwählen. Beachten Sie, dass die Option HARM nur angezeigt wird, wenn AGM-88 auf dem SMS ausgewählt ist.



Durch Drücken von INC/DEC werden die drei Bedrohungstabellen (TBL1, TBL2 und TBL3) durchlaufen. Jede Bedrohungstabelle kann bis zu fünf numerische Bedrohungs-IDs speichern. Wenn Sie den Dobber-Schalter nach oben oder unten drücken, bewegt sich der Cursor zwischen den Slots. Verwenden Sie die Zifferntasten auf dem UFC, um eine neue Threat-ID einzugeben. Die in DCS unterstützten Bedrohungs-IDs sind in den ALIC-Codes aufgeführt. ALIC-Codes

Vorbereitung

Richten Sie vor dem Abheben Ihre Bedrohungstabellen nach Bedarf ein. Die Bedrohungen, auf die Sie schießen wollen, müssen in mindestens einer Bedrohungstabelle vorhanden sein, damit die HARM sie erkennt. In den meisten Fällen werden Sie eine der voreingestellten Bedrohungstabellen verwenden können:

TBL1 (MODERNE SAM)	TBL2 (AAA, SHORAD)	TBL3 (ÄLTERE SAM)
10 (SA-10 FCR)	19 (SA-19 TAR)	3 (SA-3 TR)
BB (SA-20 SR)	15 (SA-15 TELAR)	S (SA-3 SR)
CS (SA-10 SR)	8 (SA-8 TELAR)	6 (SA-6 STR)
11 (SA-11 TELAR)	A (ZSU-23-4 STR)	2 (SA-2 TR)
SD (SA-11 TAR)	DE (DOG EAR MRCC)	13 (SA-13 TELAR)

Wenn Ihre erwartete Bedrohung in keiner dieser Tabellen auftaucht, müssen Sie sie in eine der Tabellen aufnehmen. Sie verbessern auch Ihre Fähigkeit, HARMs effizient einzusetzen, wenn Sie erwartete Bedrohungen in einer einzigen Tabelle zusammenfassen.

Um Bedrohungstabellen zu bearbeiten, wählen Sie zunächst den Luft-Boden-Hauptmodus aus, indem Sie die Taste A-G am ICP drücken. Wählen Sie dann im SMS-Format AG88 als aktiven Waffentyp. Zeigen Sie die HARM-Seite auf dem DED an, indem Sie die LIST-Taste auf dem ICP drücken, dann die 0/M-SEL-Taste, um MISC auszuwählen, und die 0/M-SEL-Taste erneut, um HARM auszuwählen.



Verwenden Sie die INC/DEC-Wippe am ICP, um eine Bedrohungstabelle auszuwählen, und verwenden Sie dann den Drehknopf, um den Cursor auf eine Bedrohung zu setzen, die Sie bearbeiten möchten. Geben Sie mit dem ICP eine neue Bedrohungs-Nummer ein und drücken Sie dann die ENTR-Taste.

Drücken Sie vor dem Einsatz von HARMs die Taste A-G am ICP, um den Luft-Boden-Hauptmodus zu wählen. Stellen Sie sicher, dass die Seiten des SMS und der Waffenauswahl (WPN) auf einem MFD sichtbar sind. Schalten Sie im SMS-Format die HARMs ein:



Stellen Sie vor dem Feuern einer HARM sicher, dass der Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) steht.

Einsatz im Modus "Position bekannt" (POS)

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Eine HARM von der SMS-Seite auswählen (OSB6).
4. POS-Modus auf der WPN-Seite auswählen (OSB1).
5. Wählen Sie das Angriffsprofil auf der WPN-Seite.
6. Wählen Sie die gewünschte Bedrohungstabelle und Bedrohung auf der WPN-Seite (OSB2) aus.
7. Wählen Sie den Steuerpunkt des gewünschten Zieles aus
8. Fliegen Sie zur AMZ, folgen Sie den Loft- und den erforderlichen Wendepunkten und warten Sie, bis die FOV-Box auf dem HUD blinkt.
9. Feuern Sie die Rakete durch Betätigen des Waffenauslösers.

Der Position-Known-Modus (POS) wird für bereits bekannte Ziele verwendet und benötigt einen Steuerpunkt auf, oder in der Nähe des Zielradars. Der Radartyp des Ziels wird in den ALIC geladen, die HARM fliegt dann auf den Steuerpunkt des Ziels zu, bis das Radar erfasst wird. Ab diesem Zeitpunkt steuert die HARM direkt auf das Radarsignal zu.

Im POS-Modus wählt der Pilot eines von drei Angriffsprofilen aus: Equations of Motion (EOM), Pre-Briefed (PB), oder Range Unknown (RUK). Jedes dieser Profile geht von unterschiedlichen Annahmen bezüglich der Manövrierzone des Flugzeugs (AMZ) und der Manövrierzone des Flugkörpers (MMZ) aus. Die AMZ ist die Zone, in der der Flugkörper das Ziel erreichen kann, vorausgesetzt, das Flugzeug manövriert zuerst in die erforderliche Peilung und den erforderlichen Abwurfwinkel. Die MMZ ist die Zone, in der der Flugkörper das Ziel erreichen kann, ohne dass das Luftfahrzeug drehen oder steigen muss.

Der EOM-Modus (Equations of Motion) ist das effektivste Profil für Starts außerhalb der Flugrichtung, erfordert jedoch die genauesten Zielpunktdaten. Um mit EOM zu starten, muss der Pilot zunächst zur AMZ fliegen und dann innerhalb der MMZ aufsteigen und starten. EOM ist nützlich, wenn Bedrohungen angegriffen werden sollen, die eine defensive Taktik mit hohem Off-Boresight-Anteil (HOBS) erfordern, also das Flugzeug längere Zeit nicht in Richtung des Ziels fliegen soll.

Der Modus "Pre-Briefed" (PB) ist das effektivste Profil bei größeren Entfernungen, erfordert jedoch einen direkten Angriff. Um mit PB zu starten, muss der Pilot das Flugzeug zunächst auf das Ziel ausrichten, dann in die AMZ fliegen und dann innerhalb der MMZ loften und die Rakete starten. PB ist bei größeren Entfernungen am effektivsten, erfordert aber, dass das Flugzeug direkt auf das Ziel fliegt.

Der Modus "unbekannte Reichweite" (engl.: Range Unknown, RUK) ist das vielseitigste Profil bei der Arbeit mit beeinträchtigten Zieldaten. Um mit ausgewähltem RUK zu schießen, muss der Pilot das Flugzeug in die MMZ fliegen, wo der Flugkörper alle erforderlichen Manöver durchführen kann, um das Ziel zu erreichen. RUK ist viel toleranter gegenüber ungenauen Zielsteuereungspunkten oder bei der Bekämpfung von Bedrohungen, bei denen nur Peilungsinformationen verfügbar sind.

1. POS-Modus auf der WPN-Seite auswählen.

Drücken Sie bei Bedarf OSB1, um in den Untermodus POS zu wechseln. Sie sehen die Trennlinie für den Abschussstatus (LSDL) und die Informationen über die nächste Rakete unterhalb der LSDL.



2. Wählen Sie das gewünschte Angriffsprofil.

Drücken Sie auf der WPN-Seite OSB3, bis das gewünschte Angriffsprofil angezeigt wird.

3. Wählen Sie die Bedrohungstabelle und die Bedrohung aus.

Drücken Sie auf der WPN-Seite OSB2, bis die gewünschte Bedrohungstabelle angezeigt wird, und drücken Sie dann die OSB neben der Bedrohung, die Sie in der Liste auf der linken Seite angreifen möchten. Dadurch wird die Bedrohung an den ALIC übergeben.

4. Wählen Sie den Steuerpunkt des gewünschten Zieles aus

Aktivieren Sie den Steuerpunkt, der sich in der Nähe der Bedrohung befindet, die Sie angreifen.

5. Fliegen Sie zur AMZ, folgen Sie den vorgeschriebenen Anweisungen zum Drehen und Lofting, und warten Sie, bis das FOV-Feld auf dem HUD blinkt.

Das Angriffsprofil, das Sie fliegen werden, hängt davon ab, ob Sie EOM, PB oder RUK gewählt haben.

Angriff im EOM-Modus

Im EOM-Modus können Sie aus jeder relativen Peilung starten, solange Sie den Hinweisen zur MMZ folgen. Fliegen Sie zunächst in Richtung des Ziels, bis die HLS-Entfernungsanzeige anzeigt, dass Sie sich innerhalb der AMZ befinden. Wenn auf dem Datenblock unter der HLS eine erforderliche Drehung angezeigt wird, drehen Sie wie angegeben, bis dort "00" steht. (Sie müssen nicht unbedingt auf das Ziel gerichtet sein, solange keine Wende erforderlich ist). Ziehen Sie dann nach oben, bis sich die Flugweganzeige (VVI) zwischen dem minimalen und dem maximalen Loft-Strich auf der ASL befindet. Wenn das FOV-Feld blinkt, können Sie starten.

Angriff im PB-Modus

Im PB-Modus müssen Sie sich innerhalb von 10° der Peilung zum Ziel befinden. Sobald Ihr Flugzeug auf das Ziel ausgerichtet ist, fliegen Sie auf das Ziel zu, bis Sie sich innerhalb der AMZ befinden. Auf der ASL werden die Hinweise für den minimalen, optimalen und maximalen Loft angezeigt. Neigen Sie das Flugzeug so, dass sich die Flugweganzeige (VVI) zwischen dem minimalen und dem maximalen Wert für die Flughöhe befindet. Wenn das FOV-Feld blinkt, können Sie die Rakete starten.

Angriff im RUK-Modus

Im RUK-Modus müssen Sie das Flugzeug bis zur MMZ fliegen. Folgen Sie der Azimut-Steuerungslinie (ASL) auf dem HUD in Richtung des Ziels, bis das FOV-Feld auf dem HUD blinkt. Sobald es blinkt, befinden Sie sich innerhalb der MMZ und der Waffenauslöseknopf wird aktiviert. Bei RUK-Angriffen hebt die HARM ab, aber der Abwurfwinkel ist auf das Maximum begrenzt, das die Rakete erreichen kann, während sie die Bedrohung im Sichtfeld behält.

Da die Entfernungsinformationen bei RUK-Angriffen beeinträchtigt oder nicht verfügbar sind, werden auf der WPN-Seite keine Daten über die Zeit bis zum Abfangen oder die Zeit bis zum Auftreffen angezeigt, und auf dem HUD werden die Informationen über den Loft unterdrückt.

Wie man die AGM-88C HARM im HAS-Modus einsetzt

Zusammenfassung

1. A-G-Hauptmodus auswählen [2]
2. Waffenhauptschalter auf ARM (Waffen scharf) schalten
3. Eine HARM von der SMS-Seite auswählen (OSB6).
4. Wählen Sie den HAS-Submodus auf der WPN-Seite (OSB1).
5. Machen Sie die WPN-Seite zum SOI.
6. Wählen Sie die gewünschte Bedrohungstabelle auf der WPN-Seite (OSB2) aus.
7. Warten Sie, bis die Bedrohung auf der ALIC-Videoanzeige auf der WPN-Seite erscheint.
8. Bewegen Sie den TQS-Cursor über die Bedrohung und bestimmen Sie sie mit TMS nach vorne [RStrg + Hoch].
9. Feuern Sie die Rakete durch Betätigen des Waffenauslösers.

Der HARM-as-Sensor-Modus (HAS) ist ein Gelegenheitsziel-Einsatzmodus, bei dem der bordeigene Radarempfänger des HARM verwendet wird. Die HARM erkennt Luftverteidigungsradarsignale und überträgt diese Informationen an das Flugzeug. Der Pilot kann dann ein Radar auswählen, das er angreifen möchte, und die HARM gegen dieses Ziel einsetzen. Bei dieser Betriebsart ist die Entfernung zum Ziel nicht bekannt, sondern nur die Peilung, so dass die HARM nicht gelotet wird, was ihre effektive Reichweite verringert.

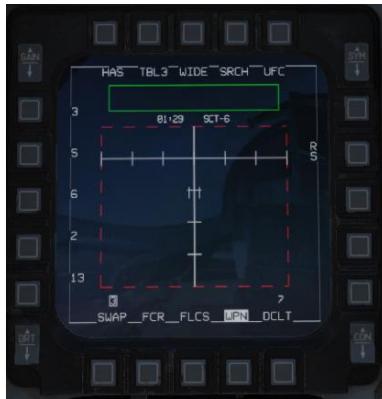
Im HAS-Modus sucht die HARM wiederholt nach Bedrohungen, die der aktuell aktiven Bedrohungstabelle entsprechen. Die HARM beginnt mit einem vollständigen Scan seines Sichtfeldes, einmal für jede der

ausgewählten Bedrohungsarten. Werden Ziele gefunden, wird ein detaillierter Scan durchgeführt, um die Zielkoordinaten zu bestimmen. Die HARM geht dann zum nächsten Bedrohungstyp über. Insgesamt ergibt sich daraus eine Scanzkluszeit von schlimmstenfalls 90 Sekunden.

Der ALIC befindet sich im HAS-Modus, wenn der Hauptmodus A-G ist, AG-88 die ausgewählte Waffe auf der SMS-Seite ist und "HAS" als aktiver Submodus auf der WPN-Seite angezeigt wird.

1. Wählen Sie den HAS-Modus aus und machen die WPN-Seite zum SOI.

Drücken Sie ggf. OSB1, um in den Untermodus HAS zu wechseln. Vergewissern Sie sich, dass die WPN-Seite SOI ist; falls nicht, drücken Sie DMS nach hinten, um von SOI auf die WPN-Seite zu wechseln.

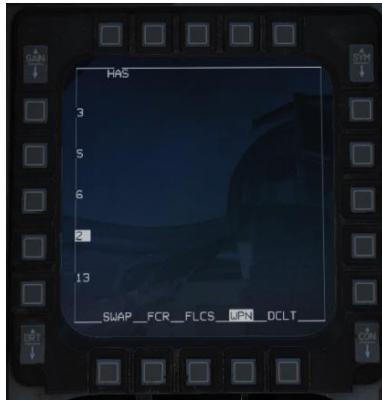


2. Wählen Sie die entsprechende Bedrohungstabelle aus.

Drücken Sie OSB2 oder TMS nach links, bis die gewünschte Bedrohungstabelle ausgewählt ist.

3. Reduzieren Sie die Scan-Zeit, indem Sie nur die Bedrohungen auswählen, nach denen Sie scannen möchten (optional).

Wenn Sie die Scan-Zeit reduzieren möchten, drücken Sie SRCH (OSB4) und lassen Sie nur die Bedrohungen markiert, nach denen Sie suchen möchten.



Drücken Sie HAS (OSB1), um auf die HAS-Seite zurückzukehren.

4. Wählen Sie den gewünschten FOV (Optional).

Sie können die Scan-Zeit weiter reduzieren, indem Sie mit dem Erweitern/FOV-Knopf (oder OSB3) durch die FOV-Optionen schalten, bis Sie ein geeignetes FOV gefunden haben.

5. Lokalisieren und markieren Sie das gewünschte Ziel.

Richten Sie Ihr Flugzeug (und den Raketensucher) in die Richtung der erwarteten Bedrohung. Nach Abschluss jedes Scan-Zyklus werden die erkannten Bedrohungen im ALIC-Videobereich angezeigt und in den DTSB eingefügt.



Bewegen Sie den Zielauswahlzeiger auf die erfasste Bedrohung. Durch Drücken des TMS nach vorne wird das Ziel ausgewählt. Die HAS-Anzeige ändert sich jetzt, um das ausgewählte Ziel anzuzeigen.



Beachten Sie, dass Sie jede Bedrohung, die auf der HAS-Anzeige erscheint, markieren und bekämpfen können, aber viele Radarbediener schalten ihr Radar ein und aus oder verfolgen verschiedene Ziele. Dies führt dazu, dass die HARM nicht in der Lage ist, das Ziel weiter zu verfolgen, und der Flugkörper unwirksam wird.

Um die Wahrscheinlichkeit eines Abschusses zu erhöhen, sollten Sie warten, bis das bedrohende Radar eine Rakete auf Sie lenkt ("T" erscheint dann neben dem Bedrohungstyp auf der HAS-Anzeige), bevor Sie feuern, da es unwahrscheinlicher ist, dass ein Radarbediener aufhört, Sie zu verfolgen, während er eine Rakete lenkt. Diese Strategie birgt jedoch offensichtliche Risiken in sich!

6. Feuern Sie die Rakete.

Stellen Sie sicher, dass die gewünschte Bedrohung markiert ist, "RDY" auf der SMS- und WPN-Seite angezeigt wird, und die FOV-Box im HUD blinkt. Drücken und halten Sie dann den Waffenauslöseknopf, um die Rakete zu feuern.

AGM-65 "MAVERICK"

Die AGM-65 Maverick ist eine optisch geführte Luft-Boden-Lenkwanne für den Einsatz in der Luftnahunterstützung (Close Air Support - CAS). Sie verwendet einen elektro-optischen (Electro Optical - E/O) oder Infrarot-Bildwandler, mit dem das Ziel verfolgt und der Lenkwaffe "Fire and Forget"-Fähigkeit verliehen wird. Der Pilot erfasst das Ziel anhand des vom Suchkopf der Lenkwaffe erzeugten Bildes und löst diese aus. Die Lenkwaffe verfolgt dann das Ziel mit Hilfe des Bildes ihres Suchkopfs.

Die AGM-65 wurde 1966 von Hughes Missile Systems Division entwickelt und 1972 in Dienst gestellt.

Bedienung

Die AGM-65 muss vor ihrem Einsatz "vorgewärmt" werden. Während dieses Vorwärmens erreichen die Gyroskopen der Bildstabilisierung ihre Betriebsdrehzahl. Das Videobild der Lenkwaffe kann während des Hochdrehens der Gyroskope verwendet werden, allerdings ist das Bild dann nicht stabilisiert.

Sobald die Gyroskope hochgedreht haben, wird das Videobild der Lenkwaffe auf der WPN-Seite verfügbar gemacht. Sollten eine Verkürzung der Vorwärmzeit gewünscht sein, kann durch Drücken des UNCAGE-Knopfes die Übertragung des Videobilds von der Lenkwaffe aktiviert werden, sobald die Gyroskope 90 % ihrer Nenndrehzahl erreicht haben.

Zur Zielortung und -bestimmung kann der Pilot das Feuerleitradar (Fire Control Radar - FCR) oder den Suchkopf der AGM-65 verwenden sowie mit dem Sniper Advanced Targeting Pod (TGP) erfasste Ziele an die Lenkwaffe übergeben.

Werden Ziele vom TGP übergeben, vergleicht der Korrelator (Missile Boresight Correlator - MBC) das Bild des Zielbehälters mit denen des Suchkopfs der Lenkwaffe und schwenkt den Suchkopf, bis beide Bilder übereinstimmen. Der MBC ist nur im A/G-Modus mit dem TGP als aktivem Sensor (Sensor of Interest - SOI) und mit einer angewählten AGM-65 aktiv.

Nachdem die Maverick abgefeuert wurde, folgt ihr eingebauter Bildwandler das Zielbild, bis es ungefähr 75 % des Sichtfelds des Suchkopfs (Field of View - FOV) einnimmt. Ab diesem Punkt, bis zum Einschlag, verwendet die AGM-65D ein "Forced Correlation" genanntes Verfahren, um auf Kurs zu bleiben.

Die AGM-65 verfügt über eine am Boden zu konfigurierende Zündverzögerung sowie einen ebenfalls am Boden zu bedienenden LAND/SHIP-Wahlschalter, mit dem zwischen einem entweder für Schiffe oder Fahrzeuge optimierten Nachverfolgungs-Algorithmus gewählt werden kann.

Betriebsgrenzen

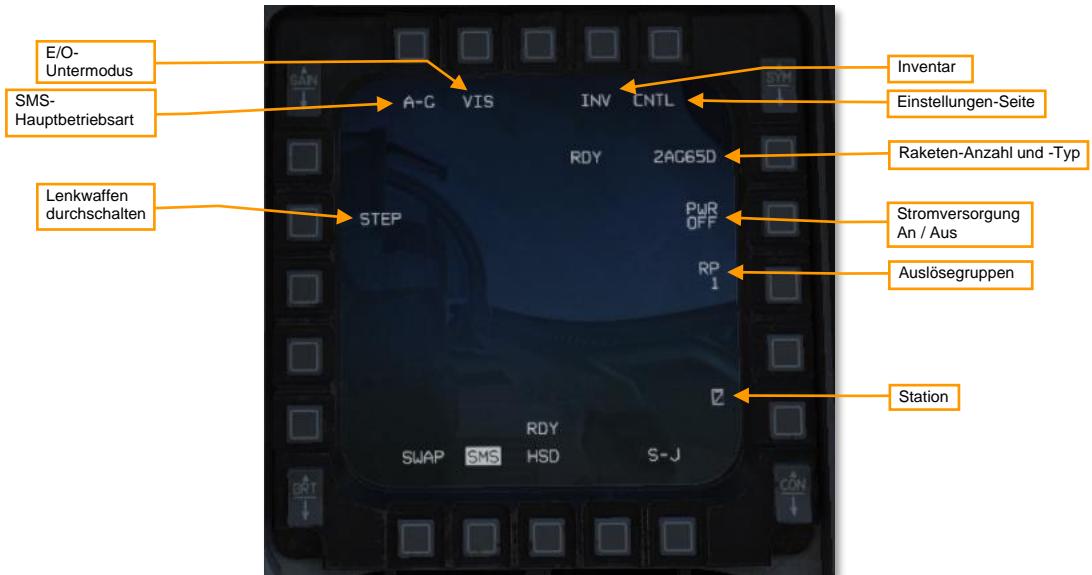
Standby-Zeit 1 Stunde

Video-Zeit 30 Minuten

Suchkopf-Schwenklimits

AGM-65D ±42° horizontal
±30-54° vertikal

SMS-Seite



SMS-Hauptbetriebsart: Schaltet zwischen A-G- und STRF-Betriebsarten (Geschützbeschuss)

E/O-Unterbetriebsart: Wechselt rotierend zwischen PRE-, VIS- und BORE-E/O-Unterbetriebsarten. Weitere Informationen zu den unterschiedlichen Unterbetriebsarten finden sich im Kapitel "Waffeneinsatz". Mit dem RDR-CURSOR/ENABLE-Steuernopf am Schubhebel (Throttle Quadrant System - TQS) lassen sich die einzelnen Unterbetriebsarten ebenfalls durchschalten.

Inventar-Seite: Drücken zur Darstellung der Inventar-Seite.

Einstellungen-Seite: Drücken zur Darstellung der Einstellungen-Seite.

Raketen-Anzahl und -Typ: Wechselt zwischen unterschiedlichen Typen mitgeführter AGM-65.

Stromversorgung An / Aus: Schaltet die Stromversorgung der AGM-65 ein oder aus. Automatische Stromversorgung

Auslöseimpulse: Steuert die Anzahl der mit jeder Betätigung des Waffenauslöseknopfs ausgelösten Lenk Waffen. Nur für AGM-65D und AGM-65G verfügbar.

Stationen: Zeigt die mit AGM-65 bestückten Stationen an. Die Station mit der nächsten auszulösenden Einheit ist hervorgehoben.

Lenk Waffen durchschalten: Schaltet zwischen den bestückten Stationen auf die nächste, auszulösende Station.

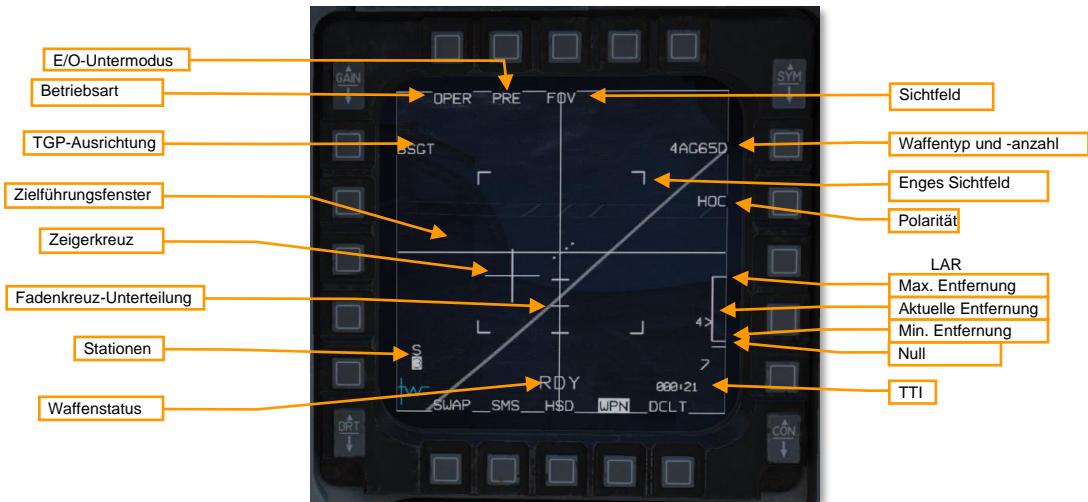
SMS-Seite, CNTL-Unterseite

Automatische Stromversorgung: Aktiviert oder deaktiviert die automatische Aktivierung der Stromversorgung.

Steuerpunkt für automatische Stromversorgung: Legt einen Steuerpunkt fest, an dem die Maverick automatisch hochgefahren wird.

Kurs für automatische Stromversorgung: Legt die generelle Richtung fest, in die sich das Flugzeug beim Überflug des ausgewählten Steuerpunkts bewegen muss, um die Stromversorgung der Mavericks automatisch zu aktivieren. Durchläuft Nord, Ost, Süd und West.

WPN-Seite



Betriebsart: Wechselt zwischen den Betriebsarten: STBY (Standby - Bereitschaft) und OPER (Operating - Betrieb).

E/O-Unterbetriebsart: Wechselt rotierend zwischen PRE-, VIS- und BORE-E/O-Unterbetriebsarten. Weitere Informationen zu den unterschiedlichen Unterbetriebsarten finden sich im Kapitel "Waffeneinsatz". Mit dem RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am Schubhebel (Throttle Quadrant System - TQS) lassen sich die einzelnen Unterbetriebsarten ebenfalls durchschalten.

TGP-Ausrichtung: Drücken, um die aktive Maverick-Station als mit dem Zielbehälter ausgerichtet zu markieren. Dies sollte erfolgen, nachdem bestätigt wurde, dass Zielbehälter und Suchkopf der Maverick auf dasselbe Ziel zeigen. Weitere Informationen finden sich im Abschnitt "Ausrichtung der Lenkwaffen" weiter. Lenkwaffen ausrichten

Zielführungsfenster: Markiert das zu verfolgende Ziel. Die Darstellung der Fadenkreuzlinien passt sich der aktuellen Größe des Zielverfolgungsfensters an.

Zeigerkreuz: Zeigt die Blickrichtung des Suchkopfs relativ zur Längsachse der Lenkwaffe (Mitte des Bildschirms). Der Suchkopf der AGM-65D kann sich $\pm 42^\circ$ horizontal und $+30$ bis -54° vertikal bewegen.

Das Zeigerkreuz blinkt, wenn eines oder mehrere der folgenden Bedingungen nicht erfüllt werden:

- Die Blickrichtung des Suchkopfs muss sich in einem Bereich von 10° horizontal und vertikal relativ zur Längsachse der Lenkwaffe befinden.
- Das Bild des Ziels muss groß genug sein, um eine durchgängige Verfolgung zu ermöglichen.

Fadenkreuz-Unterteilung: Markiert 5°, 10° und 15° Abweichung von der Längsachse der Lenkwaffe.

Stationen: Zeigt die mit AGM-65 bestückten Stationen an. Die nächste auszulösende Station ist hervorgehoben. Oberhalb der Stationsnummer zeigen Buchstaben bzw. Nummern den Status des MBC an:

- S: Gekoppelt (das MBC wurde noch nicht angewiesen, den Suchkopf der Lenkwaffe zu schwenken)
- 1: Schwenk 1 (das MBC schwenkt den Suchkopf der Maverick, um die Blickrichtung mit der des TGP in Übereinstimmung zu bringen)
- 2: Schwenk 2 (das MBC schwenkt den Suchkopf der Maverick, um das Videobild mit dem des TGP in Übereinstimmung zu bringen)
- T: Track (Nachverfolgung - das MBC hat die Maverick angewiesen, das Ziel zu verfolgen)
- C: Complete (Abgeschlossen - das MBC hat die Bildkorrelation abgeschlossen)
- I: Impossible (Nicht Möglich - das MBC konnte die Übergabe nicht abschließen)

Waffenstatus: Eines der folgenden:

- REL: Release - Auslösen - das Auslösesignal wird zur Waffe übertragen.
- RDY: Ready - Bereit - die Waffe ist scharf und bereit zur Auslösung.
- MAL: Malfunction - Fehlfunktion - die Waffe kann aufgrund einer Fehlfunktion nicht ausgelöst werden.
- SIM: Simulation - die Waffe ist nicht scharf und wird nicht ausgelöst, die entsprechenden Symbole werden dennoch dargestellt.
- (Leer): MASTER ARM befindet sich in der OFF-Position.

Sichtfeld: Schaltet zwischen weitem und engem Sichtfeld um. Wenn die WPN-Seite SOI ist, können Sie das Sichtfeld auch mit dem "Pinky Switch" am unteren Ende des Steuerknüppels (Flight Control Stick - FCS) umschalten oder, unabhängig vom aktuellen SOI, mit dem UNCAGE-Knopf am TQS.

Waffentyp: Durchläuft die verschiedenen Typen mitgeführter AGM-65. Zeigt Menge und Typ der aktiven AGM-65.

Enges Sichtfeld: Markiert die Grenzen des engen Sichtfeldes.

Polarität: Wechselt zwischen den Polaritäten: Hot-On-Cold (HOC - heiße Quelle vor kaltem Hintergrund) und Cold-On-Hot (COH - Kalte Quelle vor heißem Hintergrund). Mit TMS Rechts können sie ebenfalls zwischen den Polaritäten wechseln. Die AGM-65G und AGM-65H verfügen zusätzlich über einen AREA-Modus für die erzwungene Korrelation (s. u., Force Correlate).Erzwungene Korrelation

LAR: Die Launch Acceptable Region (Start-Envelope) der nächsten Lenkwaffe. Zeigt die zulässige Entfernung sowie die aktuelle Entfernung neben dem Caret. Präzise Daten sind nur verfügbar, wenn der SPI nahe der Sichtachse der Lenkwaffe liegt.

TTI: Die Zeit bis zum Aufschlag der nächsten Lenkwaffe, wenn sie jetzt ausgelöst wird (Time To Impact).

Vorbereitung

Die AGM-65 hat eine Einschaltdauer von einer Stunde im Bereitschaftsmodus (Standby) und von 30 Minuten bei aktiver Nutzung. Nach Herstellung der Stromversorgung der AGM-65 beginnen die Lenkwaffen ihre dreiminütige Aufwärmphase. Sobald drei Minuten verstrichen sind, wechseln die Lenkwaffen in den Bereitschaftsmodus und sind einsatzbereit. Im Bereitschaftsmodus verfügen die Lenkwaffen über eine Stunde Betriebszeit. Sobald die

Bilderfassung einer Lenkwaffe aktiviert wurde, stehen noch 30 Minuten Betriebszeit zur Verfügung. Nach Überschreiten der zulässigen Betriebszeit muss die Lenkwaffe für zwei Stunden abgeschaltet werden.

Automatische Stromversorgung

Das SMS kann dahingehend konfiguriert werden, dass es die Stromversorgung der Mavericks automatisch beim Überqueren eines voreingestellten Steuerpunktes aktiviert, sodass der Pilot nicht mehr daran denken muss, sie mindestens drei Minuten vor ihrem Einsatz zu aktivieren.

Zusammenfassung

1. Wählen Sie die Mavericks auf der SMS-Seite.
2. Rufen Sie die Einstellungen-Seite auf.
3. Wählen Sie den Steuerpunkt.
4. Legen Sie die Richtung fest und aktivieren Sie die automatische Stromversorgung.

1. Wählen Sie die Mavericks auf der SMS-Seite.

Drücken Sie OSB6 auf der SMS-Seite, bis AG65 als aktive Waffe angezeigt wird.



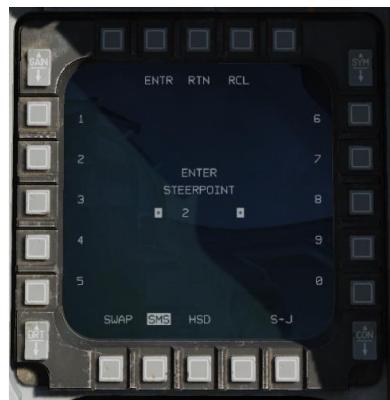
2. Rufen Sie die Einstellungen-Seite auf.

Drücken Sie CNTL (OSB5), um die Einstellungen-Seite darzustellen.



3. Wählen Sie den Steuerpunkt.

Drücken Sie OSB19 mit der Bezeichnung STPT X.



Setzen Sie unter Verwendung der entsprechenden OSB die gewünschte Steuerpunkt-Nummer und drücken anschließend den mit ENTR beschrifteten OSB. Die Mavericks werden bei Überquerung dieses Steuerpunkts automatisch hochgefahren. Sie können RCL drücken, um eine irrtümliche Eingabe rückgängig zu machen, oder RTN, um ohne Änderung der Steuerpunkt-Nummer zur Einstellungs-Seite zurückzukehren.

4. Legen Sie die Richtung fest und aktivieren Sie die automatische Stromversorgung.

Drücken Sie OSB20 (NORTH OF), um durch die verschiedenen Richtungen zu schalten. Die Maverick wird nicht hochgefahren, solange das Flugzeug den eingestellten Steuerpunkt nicht ungefähr in dieser Richtung überquert.

Drücken Sie AUTO PWR (OSB7), um die Funktion der automatischen Stromversorgung zu aktivieren.



Sie können die Einstellungen-Seite durch Drücken von (OSB5) verlassen.

Lenk Waffen ausrichten

Die Maverick sollten vor ihrem Einsatz per TGP-Zielübergabe ausgerichtet werden. Dies kann entweder am Boden oder in der Luft geschehen.

Zusammenfassung

1. Schalten Sie die Maverick und den TGP ein.
2. Setzen Sie GND JETT ENABLE ON, MASTER ARM SIM, A-G-Hauptbetriebsart [2] und A/G-TGP-Modus.
3. Wählen Sie AG65 auf der SMS-Seite und setzen Sie die E/O-Unterbetriebsart auf PRE oder VIS.
4. Schwenken Sie auf der TGP-Seite den Suchkopf auf das für die Ausrichtung verwendete Ziel.
5. Schwenken Sie auf der WPN-Seite den Suchkopf zum selben Ziel und schalten Sie es auf.
6. Drücken Sie BSGT (OSB20).
7. Wiederholen Sie die Schritte 4 - 6 für jede Station.
8. Schalten Sie die Maverick aus und setzen Sie alle Schalter zurück.

1. Schalten Sie die Maverick und den TGP ein.

Platzieren Sie die TGP-Seite auf ein MFD und die SMS-Seite auf dem anderen MFD.

Falls die Maverick noch nicht eingeschaltet sind: Drücken Sie auf der SMS-Seite PWR OFF (OSB7), um die Stromversorgung der Maverick herzustellen.



Falls das TGP noch nicht eingeschaltet ist: Bringen Sie den Schalter RGHT HDPT auf dem SENSOR-Bedienfeld in die Position ON.

2. Setzen Sie GND JETT ENABLE ON, MASTER ARM SIM, A-G-Hauptbetriebsart und A/G-TGP-Modus.

Bringen Sie den Schalter GND JETT ENABLE in die Position ON. Drücken Sie den A-G-Knopf des ICP, um in die Luft-Boden-Betriebsart zu wechseln. Bringen Sie den Schalter MASTER ARM in die Position SIM.

Falls das TGP nicht bereits in der Betriebsart Luft-Boden arbeitet, drücken Sie den mit STBY markierten OSB und anschließend den mit A-G markierten OSB, um den Zielbehälter in die Betriebsart A/G zu versetzen.

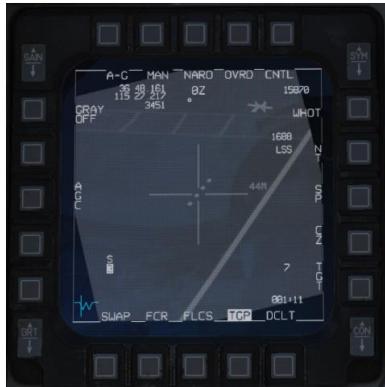
3. Wählen Sie AG65 auf der SMS-Seite und setzen Sie die E/O-Unterbetriebsart auf PRE oder VIS.

Drücken Sie OSB2 auf der SMS-Seite, bis PRE oder VIS als Unterbetriebsart der Maverick angezeigt wird. Sie können auch den RDR CURSOR/ENABLE Knopf am TQS verwenden, um zwischen den Unterbetriebsarten zu wechseln. Verwenden Sie PRE für ein mit einem Steuerpunkt verbundenes Ausrichtungsziel und VIS, wenn Sie das Ausrichtungsziel visuell verorten. Bestätigen Sie die korrekte Anzeige der AGM-65 PRE oder VIS Symbole im HUD. Die Wahl eines weiter entfernten Zieles reduziert den Parallaxenfehler.

Wechseln Sie im entsprechenden MFD von der SMS auf die WPN-Seite. Überprüfen Sie, dass die Meldung NOT TIMED OUT nicht mehr angezeigt wird und damit die Lenk Waffen ihre dreiminütige Aufwärmphase abgeschlossen haben. Auf der WPN-Seite sollte nun das Videobild des Suchkopfs der Lenkwaffe dargestellt werden.

4. Schwenken Sie auf der TGP-Seite den Suchkopf auf das für die Ausrichtung verwendete Ziel.

Betätigen Sie den DMS-Schalter rückwärtig, um den SOI zum TGP zu verlagern. Schwenken Sie das Fadenkreuz des TGP mithilfe des RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am TQS auf das Ausrichtungsziel.



5. Schwenken Sie auf der WPN-Seite den Suchkopf zum selben Ziel und schalten Sie es auf.

Betätigen Sie den DMS-Schalter so oft rückwärtig, bis die WPN-Seite SOI ist. Verwenden Sie den RDR-CURSOR/ENABLE-Steuernopf am TQS, um das Zielführungsfenster der Maverick über dasselbe Ziel zu schwenken und betätigen Sie anschließend den TMS-Schalter vorwärts, um das Ziel aufzuschalten. Bestätigen Sie, dass sich das Zielführungsfenster schließt und das korrekte Ziel verfolgt wird.



6. Drücken Sie BSGT (OSB20).

Drücken Sie OSB20 mit der Beschriftung BSGT, um die Lenkwaffe auszurichten.

Betätigen Sie den TMS-Schalter rückwärtig, um die Zielverfolgung der Lenkwaffe zu unterbrechen und bestätigen Sie anschließend die Übereinstimmung der Sichtachsen von Lenkwaffe und TGP.

7. Wiederholen Sie die Schritte 4 - 6 für jede Station.

Drücken Sie MSL STEP, um zum nächsten Pylonen zu gelangen. Wiederholen Sie dieses Verfahren für jeden mit AGM-65 beladenen Pylon.

8. Schalten Sie die Maverick aus und setzen Sie alle Schalter zurück.

Kehren Sie nach beendeter Ausrichtung auf die SMS-Seite zurück und betätigen Sie den OSB mit der Beschriftung PWR ON. Dadurch wird verhindert, dass die verfügbare Bereitschaftszeit der Maverick aufgebraucht wird, noch bevor Sie das Kampfgebiet erreichen.

Stellen Sie sicher, dass Sie die Stellungen der MASTER-ARM- und GND-JETT-ENABLE-Schalter auf ihre ursprünglichen Positionen zurückgesetzt sind, ebenso die Hauptbetriebsart (bspw. von A-G auf NAV) haben.

Waffeneinsatz im PRE-Modus

Der PRE (Pre-Planned - Vorausgeplant) Einsatzmodus ermöglicht es Ihnen, Ziele in der Umgebung eines "Sensor Point of Interest" (SPI - ein vom entsprechenden Sensor fokussierter Punkt im Raum) aufzuschalten, beispielsweise in der Nähe eines Steuerpunkts. Die PRE-Einsatzform verwendet CCRP-Symbole im HUD und der Suchkopf der Maverick wird an den SPI gebunden.

Zusammenfassung

1. Setzen Sie die E/O-Unterbetriebsart in der WPN-Seite auf PRE. Stellen Sie sicher, dass die WPN-Seite SOI ist.
2. Schwenken Sie das Fadenkreuz des Zielführungsfensters über das Ziel und schalten Sie es auf **[RStrg + Hoch]**.
3. Feuern Sie die Rakete **[RAIt + Leer]**.

1. **Setzen Sie die E/O-Unterbetriebsart in der WPN-Seite auf PRE. Stellen Sie sicher, dass die WPN-Seite SOI ist.**

Aktivieren Sie mithilfe des RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am TQS oder des OSB2 auf der WPN-Seite die PRE-Einsatzform. Der Suchkopf der Maverick wird an den SPI (typischerweise ist das der aktuelle Steuerpunkt) gebunden. Bestätigen Sie die Verfügbarkeit des Suchkopf-Videobilds.



Betätigen Sie den DMS-Schalter so oft rückwärtig, bis die WPN-Seite SOI ist.

2. **Schwenken Sie das Fadenkreuz des Zielführungsfensters über das Ziel und schalten Sie es auf.**

Verwenden Sie den RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am TQS, um das Fadenkreuz des Zielführungsfensters über das Ziel zu schwenken und betätigen Sie anschließend den TMS-Schalter vorwärts, um das Ziel aufzuschalten. Das Zielführungsfenster wird sich um das Ziel herum schließen. Bestätigen Sie, dass die Lenkwaffe das korrekte Ziel verfolgt, dass das Zeigerkreuz nicht blinkt und dass sich das Ziel in Reichweite befindet.



3. Feuern Sie die Rakete.

Feuern Sie die Rakete durch Betätigen des Waffenauslösers.

Waffeneinsatz im VIS-Modus

Der VIS (Visual - Visuell) Einsatzmodus ermöglicht es Ihnen, vor Ihnen liegende Ziele in Sichtweite zu erfassen, indem Sie das HUD verwenden und eine TD Box auf das Zielobjekt bewegen. VIS verwendet dem DTOS Modus ähnliche Symbole. Der VIS Einsatzmodus ist nicht verfügbar, wenn die Maverick an LAU-88/A aufgehangen sind.

Zusammenfassung

1. Setzen Sie die E/O-Unterbetriebsart auf der WPN-Seite auf VIS.
2. Schwenken Sie die TD Box im HUD auf das Ziel und schalten Sie es auf **[RStrg + Hoch]**.
3. Schwenken Sie auf der WPN-Seite das Zielführungsfenster auf das Ziel und schalten Sie es auf **[RStrg + Hoch]**.
4. Feuern Sie die Rakete **[RAlt + Leer]**.

1. Setzen Sie die E/O-Unterbetriebsart auf der WPN-Seite auf VIS.

Aktivieren Sie mithilfe des RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am TQS oder des OSB2 auf der WPN-Seite den VIS-Einsatzmodus. Das HUD wird SOI und eine anfänglich am Flugwegindikator (FPM) ausgerichtete TD Box erscheint. Bestätigen Sie die Verfügbarkeit des Suchkopf-Videobilds.



2. Schwenken Sie die TD-Box im HUD auf das Ziel und schalten Sie es auf.

Entriegeln Sie die TD-Box und schwenken Sie sie mithilfe des TQS-Cursors auf das Ziel.

Drücken Sie TMS vorwärts, um das Ziel in der TD-Box aufzuschalten. Die TD-Box wird bodenstabilisiert und die WPN-Seite wird SOI.

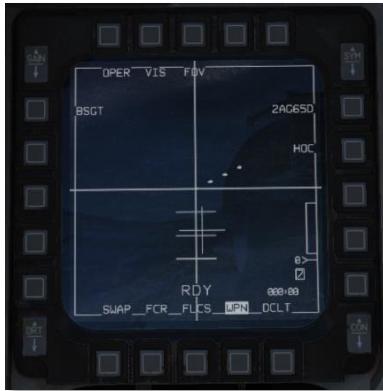


Ist das aufgeschaltete Ziel nicht korrekt, widerrufen Sie die Aufschaltung, indem Sie mit DMS vorwärts das HUD als SOI setzen und anschließend mit TMS rückwärts die Aufschaltung aufheben.

3. Schwenken Sie auf der WPN-Seite das Zielführungsfenster auf das Ziel und schalten Sie es auf.

Verwenden Sie TMS links oder OSB7, um die Videopolarität nach Wunsch zu ändern.

Verwenden Sie den RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am TQS, um auf der WPN-Seite das Fadenkreuz über das Ziel zu schwenken und betätigen Sie anschließend den TMS-Schalter vorwärts, um das Ziel aufzuschalten. Das Fadenkreuz wird sich um das Ziel herum schließen. Bestätigen Sie, dass die Lenkwaffe das korrekte Ziel verfolgt, dass das Zeigerkreuz nicht blinkt und dass sich das Ziel in Reichweite befindet.



4. Feuern Sie die Rakete.

Feuern Sie die Rakete durch Betätigen des Waffenauslösers.

Waffeneinsatz im BORE-Modus

Der BORE (Boresight - Peilrichtung) Waffen-Einsatzmodus dient der Bekämpfung von Zielen in einer schnellen Reaktion oder bei sich bietender Gelegenheit. Die Raketen können im BORE Modus ohne Änderung des SPI gegen jedes Ziel eingesetzt werden. Im BORE Modus ist der Suchkopf der Maverick an das Fadenkreuz im HUD gekoppelt.

Zusammenfassung

1. Setzen Sie die E/O-Unterbetriebsart auf der WPN-Seite auf BORE.
2. Fliegen Sie das Fadenkreuz im HUD über das Ziel und schalten Sie es auf **[RStrg + Hoch]**.
3. Feuern Sie die Rakete **[RAIt + Leer]**.

1. Setzen Sie die E/O-Unterbetriebsart auf der WPN-Seite auf BORE.

Aktivieren Sie mithilfe des RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am TQS oder des OSB2 auf der WPN-Seite den BORE-Einsatzmodus. Bestätigen Sie die Verfügbarkeit des Suchkopf-Videobilds. Die WPN-Seite wird SOI und die Sichtachse des Suchkopfs wird als Kreuz auf dem HUD dargestellt. Anfänglich entspricht die Sichtachse des Suchkopfs der Peilrichtung.



2. Fliegen Sie das Fadenkreuz im HUD auf das Ziel und schalten Sie es auf.

Fliegen Sie das Fadenkreuz in die Nähe des Ziels und verwenden Sie dann den RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am TQS, um das Fadenkreuz auf das Ziel zu bewegen. Beobachten Sie sowohl die WPN-Seite als auch das HUD, um das Fadenkreuz korrekt zu platzieren und drücken Sie anschließend TMS vorwärts, um das Ziel aufzuschalten.



Bestätigen Sie, dass die Lenkwaffe das korrekte Ziel verfolgt, dass das Zeigerkreuz nicht blinkt und dass sich das Ziel in Reichweite befindet.

3. Feuern Sie die Rakete.

Feuern Sie die Rakete durch Betätigen des Waffenauslösers.

Waffeneinsatz mit Verwendung der TGP-Zielübergabe

Das TGP kann Ziele an das MBC übergeben, welches das Videobild des Suchkopfs mit dem Videobild des TGP in Übereinstimmung bringt und versucht, das Ziel automatisch zu verfolgen. Führen Sie die in "Lenkwaffe ausrichten" aufgeführten Schritte vor der Ankunft im Zielgebiet durch, um die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Übergabe zu verbessern. Lenkwaffen ausrichten

Sie sollten die TGP-Seite auf einem MFD und die WPN-Seite auf dem anderen MFD aktiviert haben.

Zusammenfassung

1. Aktivieren Sie auf der WPN-Seite mithilfe des RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf **[Enter]** am TQS oder des OSB2 den PRE- oder VIS-Einsatzmodus. Bestätigen Sie die Verfügbarkeit des Suchkopf-Videobilds.
2. Verwenden Sie DMS, um SOI auf die TGP-Seite zu legen **[RAIt + .]**.
3. Bewegen Sie das Zielfenster des TGP mithilfe des RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopfes am TQS auf das Ziel. Für ein bewegliches Ziel betätigen Sie TMS vorwärts **[RStrg + Hoch]**, um zur POINT-Nachverfolgung zu wechseln (s.a. Luft-Boden-Modus (A-G)). **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

Während das TGP geschwenkt wird, steuert der MBC den Suchkopf der Maverick, so dass die Schwenkbewegung mit der des TGP übereinstimmt und automatisch eine Zielverfolgung versucht wird. Während des Versuchs wird HANDOFF IN PROGRESS auf der WPN-Seite angezeigt. Die für die Bildkorrelation benötigte Zeit ist kürzer, wenn das Ausrichten der Maverick vor ihrem Einsatz abgeschlossen wurde.

Bei einer erfolgreichen Zielübergabe an die Maverick wird ein "C" (Correlated - Korreliert) über der Nummer des aktiven Pylons angezeigt. Es besteht keine Notwendigkeit, SOI von der TGP-Seite hinweg zu bewegen. Bestätigen Sie, dass die Rakete das korrekte Ziel verfolgt, das Zeigerkreuz nicht blinkt und dass sich das Ziel in Reichweite befindet, bevor Sie den Auslöseknopf betätigen, um die Rakete abzufeuern.

Ist eine Zielübergabe nicht möglich, wird stattdessen "I" (Impossible - Unmöglich) über der Nummer des Pylons angezeigt.

Abschuss-Salve

Bis zu zwei Mavericks können, auf separate Ziele ausgerichtet, für eine Salve ("Ripple" oder "Quick-Draw") aufgereiht werden. Wenn mehrere Maverick ein Ziel verfolgen, werden zwei, mit "1" und "2" beschriftete, LOS-Kreise im HUD dargestellt. Die AGM-65 müssen an LAU-117-Startschienen mitgeführt werden, um eine Abschuss-Salve zu ermöglichen.

Zusammenfassung

1. Stellen Sie RP auf der SMS-Seite auf 2 (optional).
2. Erfassen Sie das Ziel für die erste Maverick unter Verwendung einer der oben beschriebenen Einsatzarten **[RStrg + Hoch]**.
3. Drücken Sie den MSL-STEP-Knopf **[S]**, um zur nächsten Rakete zu wechseln.
4. Erfassen Sie das Ziel für die zweite Maverick **[RStrg + Hoch]**.
5. Feuere Sie beide Raketen ab.

1. Stellen Sie RP auf der SMS-Seite auf 2 (optional).

Wahlweise können Sie das Auslöseintervall auf 2 setzen. Dafür drücken Sie OSB8 (mit RP beschriftet) auf der SMS-Seite. Verwenden Sie das MFD, um das Auslöseintervall auf 2 zu setzen und drücken Sie anschließend ENTR (OSB2).



- 2. Erfassen Sie das Ziel für die erste Maverick unter Verwendung einer der oben beschriebenen Einsatzarten.**

Orten Sie das Ziel für die erste Maverick und erfassen Sie es. Bestätigen Sie, dass die Rakete das korrekte Ziel verfolgt. Feuere die Rakete nicht ab.

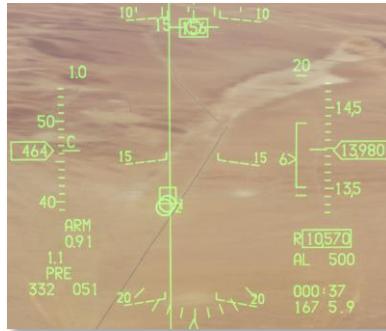


- 3. Wechseln Sie zur nächsten Rakete.**

Drücken Sie den MSL-STEP-Knopf, um zur nächsten Rakete zu wechseln.

- 4. Erfassen Sie das Ziel für die zweite Maverick.**

Orten und erfassen Sie das Ziel für die zweite Rakete mit dem gleichen Verfahren. Bestätigen Sie, dass die Rakete das korrekte Ziel verfolgt, das Zeigerkreuz nicht blinkt und dass sich das Ziel in Reichweite befindet. Auf dem HUD zeigen mit "1" und "2" beschriftete LOS-Kreise die Sichtlinie und die Feuerreihenfolge der Raketen an.



5. Feuern Sie beide Raketen ab.

Falls Sie das Auslöseintervall auf 2 gesetzt haben, drücken und halten Sie den Waffenauslöser so lange, bis sich beide Raketen von ihren Trägern gelöst haben. Falls nicht, drücken und halten Sie den Waffenauslöser einmal für jede Rakete (insgesamt zweimal).

Erzwungene Korrelation

Die G- und H-Modelle der AGM-65 können im so genannten Force-Correlate-Modus (erzwungene Korrelation) verwendet werden. Dieser Modus verwendet nicht den normalen, für die Verfolgung von Fahrzeugen geeigneten, zentroiden Tracking-Algorithmus, sondern stattdessen einen Bild-korrelierenden Algorithmus, der sich besonders für die Verfolgung von Elementen innerhalb eines (uniformen oder statischen) Bildes eignet. Der Force-Correlate-Modus ist dann nützlich, wenn Mavericks gegen statische Ziele, wie etwa Gebäude oder Strukturen, eingesetzt werden und ein Einschlag der Maverick an einer bestimmten Stelle der Struktur oder des Gebäudes erfolgen soll. Statt den Mittelpunkt des Ziels anzusteuern, wird die Maverick versuchen, den exakten Teil des verfolgten Bildes (z. B. den Fuß einer Antenne) zu erreichen.

Zusammenfassung

1. Orten Sie das Ziel unter Verwendung einer der oben beschriebenen Einsatzarten.
2. Setzen Sie die Polarität auf AREA.
3. Erfassen Sie das Merkmal im Zielbild, welches Sie bekämpfen wollen [RStrg + Hoch].
4. Feuern Sie die Rakete [RAIt + Leer].

1. Orten Sie das Ziel unter Verwendung einer der oben beschriebenen Einsatzarten.

Wählen Sie entweder PRE, VIS oder BORE und orten Sie Ihr Ziel.

2. Setzen Sie die Polarität auf AREA.

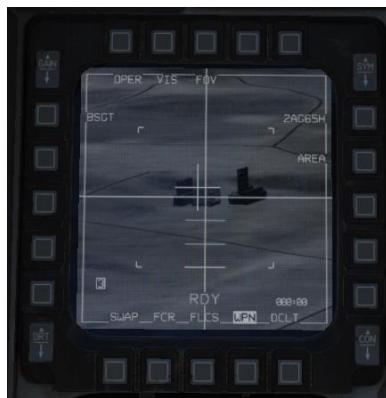
Drücken Sie OSB6, benutzen Sie den RDR-CURSOR/ENABLE-Steuerknopf am TQS oder drücken Sie (wenn die WPN-Seite SOI ist) TMS rechts, um zwischen den Polaritäts-Modus umzuschalten, bis AREA neben OSB6 angezeigt wird.



3. Erfassen Sie das Merkmal im Zielbild, welches Sie bekämpfen wollen.

Betätigen Sie den DMS-Schalter so oft rückwärtig, bis die WPN-Seite SOI ist.

Verwenden Sie den RDR-CURSOR/ENABLE-Steuernopf am TQS und schwenken Sie das Zielfenster über das zu bekämpfende Bildmerkmal. Drücken Sie anschließend TMS vorwärts zur Erfassung. Bestätigen Sie, dass die Rakete den korrekten Bildteil verfolgt, das Zeigerkreuz nicht blickt und sich das Ziel in Reichweite befindet.



4. Feuern Sie die Rakete.

Feuern Sie die Rakete durch Betätigen des Waffenauslösers.

VIPS, VRPS UND PUPS

Die F-16 verfügt über die Fähigkeit, visuelle Markierungen darzustellen, die der Unterstützung von Angriffen aus Positionen relativ zum Ziel dienen. Diese Markierungen können den Piloten bei der Erfassung der Lage von Zielen relativ zu prominenten visuellen Merkmalen unterstützen, genauso wie bei der Bestimmung der Angriffsrichtung oder des Anfangs eines Überraschungsangriffs. Diese visuellen Markierungen werden über das Dateneingabedisplay (Data Entry Display - DED) programmiert und werden im HUD bei aktiven, vorgeplanten Luft-Boden-Betriebsmodi (z.B. CCRP) dargestellt.

Ein visueller Startpunkt (Visual Initial Point - VIP) wird verwendet, wenn die absolute Position des Ziels nicht genau bekannt ist, aber die Lage relativ zu einem visuell markanten Objekt sehr wohl bekannt ist. Beispielsweise kann bekannt sein, dass sich ein Ziel fünf Meilen nordwestlich einer leicht zu identifizierenden Brücke befindet. Ein visueller Referenzpunkt (Visual Reference Point - VRP) wird verwendet, wenn der Pilot eine visuelle Markierung eines Orts (oder eine andere Referenz relativ zu einer bekannten Position des Ziels) für den Beginn eines Angriffs benötigt. Bei einem Hochziehpunkt (Pull Up Point - PUP) handelt es sich um einen Ort, an dem ein Überraschungsangriff begonnen wird.

Beachten Sie, dass ein einzelner Steuerpunkt nicht gleichzeitig VIP und VRP aktiv haben kann.

Verwendung von Visual Initial Points

Ist ein Steuerpunkt als Visual Initial Point bestimmt, wird der Steuerpunkt als Startpunkt behandelt und es wird automatisch eine Zielmarkierung relativ zu diesem Steuerpunkt auf dem HUD dargestellt. Mit der Idee, dass der Pilot bis zum Startpunkt fliegt, diesen visuell erfasst und dann eine INS-Aktualisierung entweder durch einen Überflug oder eine Erfassung mit dem HUD durchführt, werden Navigationsanweisungen zum Startpunkt gegeben. (INS-Aktualisierungen sind zurzeit nicht implementiert.) Sobald die Position des Startpunkts aktualisiert wurde, sollte sich die Zielmarkierung direkt auf der tatsächlichen Position des Ziels befinden.



In der Abbildung oben ist die Position des Ziels (eine Fabrik) relativ zu einem Funkmast, der als Steuerpunkt 1 markiert und als Raute dargestellt ist, bekannt. Das Ziel wird als TD-Box angezeigt.

Um einen VIP zu definieren, stellen Sie zuerst sicher, dass Sie sich im Luft-Boden-CCRP-Modus befinden, drücken dann LIST auf dem ICP und anschließend "3", um die VIP-Seite aufzurufen. Jetzt wird die "VIP-TO-TGT"-Seite angezeigt. Stellen Sie sicher, dass der Text "VIP-TO-TGT" von der Eingabemarkierung (Sternchen) umgeben ist und drücken Sie "0" (M-SEL), um VIP-TO-TGT zu aktivieren (wenn aktiviert, wird der Text invertiert dargestellt).

Schalten Sie mithilfe des DCS-Schalters weiter abwärts bis zur Zeile "VIP" und wählen Sie den am Visual Initial Point gelegenen Steuerpunkt aus. Schalten Sie weiter abwärts zu den nachfolgenden Zeilen und geben Sie die Peilung (TBRG) vom VIP zum Ziel, danach die Entfernung (RNG) zwischen VIP und Ziel und abschließend die Höhendifferenz (ELEV) zwischen VIP und Ziel ein (zur Eingabe eines negativen Werts drücken Sie zweimal "0").

Auf dem HUD wird eine TD-Box an der Position des Ziels erscheinen, wenn sowohl der Luft-Boden-Modus als auch der VIP-Steuerpunkt aktiv sind. Die Navigationsanweisungen führen zum VIP und das ASL referenziert das Ziel.

Verwendung visueller Referenzpunkte

Ein visueller Referenzpunkt (VRP) wird genutzt, wenn das Ziel bekannt ist und der Pilot einen Referenzpunkt in Relation zu dem Zielpunkt setzen möchte. Das könnte ein Punkt sein, von dem aus der Angriff geflogen werden soll, die Position befreundeter Einheiten oder andere Stellen. Bei Einsatz der VRP stellt der Steuerpunkt den Zielpunkt dar, der Referenzpunkt wird relativ zum Zielpunkt definiert. (Ein VIP funktioniert andersherum - der Steuerpunkt ist der Referenzpunkt und das Ziel wird relativ zum Referenzpunkt gesetzt.)



In der Abbildung oben liegt Steuerpunkt 2 auf dem Ziel (TD-Box) und ein visueller Referenzpunkt (Diamant) ist relativ zum Steuerpunkt 2 definiert.

Um einen VRP zu definieren, stellen Sie zuerst sicher, dass Sie sich im Luft-Boden-CCRP-Modus befinden, drücken dann LIST auf dem ICP und anschließend "9", um die VRP-Seite aufzurufen. Jetzt wird die "TGT-TO-VRP"-Seite angezeigt. Stellen Sie sicher, dass der Text "TGT-TO-VRP" von der Eingabemarkierung (Sternchen) umgeben ist und drücken Sie "0" (M-SEL), um TGT-TO-VRP zu aktivieren (wenn aktiviert, wird der Text invertiert dargestellt).

Schalten Sie mithilfe des DCS-Schalters herunter bis zur Zeile "TGT" und wählen Sie den Ziel-Steuerpunkt aus. Schalten Sie weiter abwärts zu den nachfolgenden Zeilen und geben Sie die Peilung (TBRG) vom VRP zum Ziel, danach die Entfernung (RNG) zwischen VRP und Ziel und abschließend die Höhendifferenz (ELEV) zwischen VRP und Ziel ein (zur Eingabe eines negativen Werts drücken Sie zweimal "0").

Auf dem HUD wird eine Raute über dem VRP erscheinen, wenn der Luft-Boden-Modus aktiv und der Ziel-Steuerpunkt ausgewählt sind. Sowohl Navigations- als auch Waffenauslöseanweisungen referenzieren das Ziel.

Verwendung von Pull-Up-Points

Ein Pull-Up-Point (PUP) ist ein Ort, an dem ein Überraschungsangriff beginnt. Pull-Up-Points werden üblicherweise im Voraus berechnet, um einem Flugzeug die Durchführung eines geplanten Überraschungsangriffs mit ausreichend Höhe und Zeit zum Auslösen der Waffen sowie zur Durchführung eines sicheren Ausweichmanövers vor Erreichen der Mindestsicherheitshöhe zu ermöglichen. Sobald diese Berechnungen abgeschlossen sind, wird der eingerichtete Pull-Up-Point im DED und im HUD dargestellt.



Die Abbildung oben zeigt einen relativ zum Ziel-Steuerpunkt definierten Pull-Up-Point. Das Ziel wird als TD-Box und der Pull-Up-Point als Kreis dargestellt. Befindet sich der Pull-Up-Point außerhalb des Sichtfelds des HUD, wird der Kreis am Rande des HUD und mit einem "X" beschriftet dargestellt.

Um einen Pull-Up-Point relativ zu einem Ziel-Steuerpunkt zu definieren, stellen Sie zuerst sicher, dass Sie sich im Luft-Boden-CCRP-Modus befinden, drücken dann LIST auf dem ICP und anschließend "9", um die VRP-Seite aufzurufen. Jetzt wird die "TGT-TO-VRP"-Seite angezeigt. Drücken Sie den DCS-Schalter nach links (SEQ), um die "TGT-TO-PUP"-Seite aufzurufen. Stellen Sie sicher, dass der Text "TGT-TO-PUP" von der Eingabemarkierung (Sternchen) umgeben ist und drücken Sie "0" (M-SEL), um TGT-TO-PUP zu aktivieren (wenn aktiviert, wird der Text invertiert dargestellt).

Schalten Sie mithilfe des DCS-Schalters herunter bis zur Zeile "TGT" und wählen Sie den Ziel-Steuerpunkt aus. Schalten Sie weiter abwärts zu den nachfolgenden Zeilen und geben Sie die Peilung (TBRG) vom Pull-Up-Point zum Ziel, danach die Entfernung (RNG) zwischen Pull-Up-Point und Ziel und abschließend die Höhendifferenz (ELEV) zwischen Pull-Up-Point und Ziel ein (zur Eingabe eines negativen Werts drücken Sie zweimal "0").

Wenn Sie VIP zur Sichtung von Zielen verwenden, können Sie Pull-Up-Points relativ zu einem VIP anstelle des Ziels definieren. Dafür stellen Sie zuerst sicher, dass Sie sich im Luft-Boden-CCRP-Modus befinden, drücken dann LIST auf dem ICP und anschließend "3", um die VIP-Seite aufzurufen. Jetzt wird die VIP-TO-TGT-Seite angezeigt. Drücken Sie den DCS-Schalter nach links (SEQ), um die "VIP-TO-PUP"-Seite aufzurufen. Stellen Sie sicher, dass der Text "VIP-TO-PUP" von der Eingabemarkierung (Sternchen) umgeben ist und drücken Sie "0" (M-SEL), um VIP-TO-PUP zu aktivieren (wenn aktiviert, wird der Text invertiert dargestellt).

Schalten Sie mithilfe des DCS-Schalters weiter abwärts bis zur Zeile "VIP" und wählen Sie den am Visual Initial Point gelegenen Steuerpunkt aus. Schalten Sie weiter abwärts zu den nachfolgenden Zeilen und geben Sie die Peilung (TBRG) vom VIP zum Ziel, danach die Entfernung (RNG) zwischen VIP und Ziel und abschließend die Höhendifferenz (ELEV) zwischen VIP und Ziel ein (zur Eingabe eines negativen Werts drücken Sie zweimal "0").

VERTEIDIGUNGSSYSTEME



USAF Photo
by MSgt Cecilio Ricardo

RADARWARNEMPFÄNGER (ENGL. ABK.: RWR)

Erkannte Radarsysteme werden auf der Anzeige des Radarwarnempfänger (RWR) dargestellt.

Die Anzeige des RWR (Radarwarnempfängers) ist ein kreisrundes Display auf der linken Seite der Frontkonsole. Es gibt eine visuelle Indikation über Radaremitter rund um Ihr Fluggerät. Das Display gibt eine Rundumsicht mit dem Flugzeug im Zentrum, um das herum die entdeckten „Gefahren“ angezeigt werden. Die Symbole stellen die Richtung der Bedrohung dar. Als Beispiel: Ein Symbol auf der linken Seite des Displays würde einen Emitter zur linken Ihres Flugzeugs anzeigen. Zusätzlich zur Symbolik wird Sie ein Ton vom Status des entdeckten Radars (suchen, aufgeschaltet, Abschuss) unterrichten.

Die Position eines Radaremitters oder entdeckten Flugkörpers korrespondieren nicht zwangsläufig mit der Entfernung dieses Emitters von Ihrem Flugzeug. Die Distanz des Gefahrensymbols auf dem Display steht in Zusammenhang mit der Radarsignalleistung. Üblicherweise gilt der Zusammenhang: Je näher ein und dasselbe Symbol auf dem Display der Mitte ist, desto näher ist auch das Radar an ihrem Flugzeug. Jedes Mal, wenn eine neue Radarquelle entdeckt wurde oder eine Radarquelle zu einem gefährlicheren Status wechselt, ertönt eine Warnmeldung. Spezielle Warntöne warnen den Piloten vor spezifischen Bedrohungen oder kritischen Bedrohungen. Verschwindende Radarquellen, ebenso wie Radarquellen deren Gefährlichkeit vom System abgestuft wird, werden nicht mit einem Warnton signalisiert.



Ein Symbol auf dem Display kann drei Zustände annehmen:

- Wird ein Symbol ohne Kreis angezeigt, bedeutet dies, dass sich das Radar im Acquisitions-, bzw. Suchmodus befindet. Wird ein neuer Emitter entdeckt, ertönt ein Warnton, der Sie über die neue Gefahr unterrichtet.
- Wird ein Symbol von einem geschlossenen Kreis umschlossen, bedeutet dies, dass das Radar Ihr Flugzeug aufgeschaltet hat und es verfolgt. Auch im Falle einer solchen Verfolgung ertönt ein Warnsignal, gleichwohl ein anderes als bei der Entdeckung eines neuen Radaremitters.
- Wird ein Symbol von einem blinkenden Kreis umschlossen, bedeutet dies, dass das betreffende Radar einen auf Sie gerichteten Lenkwaffenabschuss unterstützt. Auch in diesem Fall ertönt ein Warnsignal. Wird ein Raketenabschuss entdeckt, leuchtet das "Launch"-Warnlicht.

Die Anzeigeleuchten und Tasten befinden sich direkt links neben dem Display.



HANDOFF. Nicht relevant.

LAUNCH. Leuchtet auf, wenn ein Raketenstart entdeckt wurde.

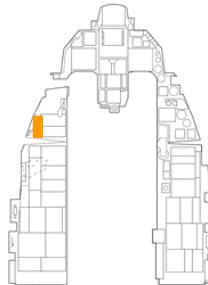
MODE. Diese Schaltfläche wechselt zwischen dem Modus OPEN, der die 16 Bedrohungen mit der höchsten Priorität anzeigt und PRI, welcher nur die fünf höchsten Bedrohungen anzeigt.

UNBEKANNT SCHIFF. Schaltet die Anzeige von Emitter-Symbolen unbekannter Waffensysteme ein und aus.

SYS TEST. Leitet den Selbsttest des Systems ein.

T (TGT SEP). Trennt Symbole, die sich auf dem RWR-Indikator gegenseitig verdecken; das Symbol mit der höchsten Bedrohungspriorität bleibt an der richtigen Stelle.

Das Threat-Warning-Aux-Bedienfeld auf der linken Hilfskonsole wird zum Ein- und Ausschalten des RWR verwendet.



SEARCH. Nicht genutzt.

ACT/PWR. Nicht genutzt.

ALTITUDE. Nicht genutzt.

POWER. Schaltet den Strom des RWR-Systems ein und aus.

GEGENMASSNAHMEN (ENGL. ABK.: CMDS)

Die Auswahl und der Abwurf von Gegenmaßnahmen (Düppel und Fackeln) erfolgt über ein Cockpit-Bedienfeld, die HOTAS-Steuerung und eine DED-Seite (Dateneingabe-Display).

Gegenmaßnahmen-Bedienfeld (engl. Abk.: CMDS)

Die linke Hilfskonsole wird vom Bedienfeld für die Gegenmaßnahmen dominiert. Dieses System bietet Schutz gegen Suchradar, Luft-Luft- sowie Boden-Luft-Raketen. Dies wird durch den Abwurf von Düppeln oder Fackeln gewährleistet.



STATUS-Anzeige. Die linke Seite zeigt den Status des CMDS, GO oder NO GO. Die rechte Seite zeigt DISPENSE READY, wenn eine manuelle Zustimmung zum Auswurf von Gegenmaßnahmen im SEMI- oder AUTO-Modus erforderlich ist.

RWR- und JMR-Schalter. Diese steuern nicht die Stromzufuhr zum RWR oder ECM (Jammer), sondern ermöglichen die Nutzung Ihrer Daten durch das CMDS für die Dosierung in den SEMI- oder AUTO-Modi.

MWS-Schalter. Das Raketenwarnsystem ist in der F-16C Block 50 nicht verfügbar.

JETT-Schalter. Dies ermöglicht den Abwurf von Gegenmaßnahmen, wenn die obere Position (JETT) gewählt wird. Dieser Schalter funktioniert auch, wenn das CMDS ausgeschaltet ist.

Mengenanzeige. Die verbleibende Menge jeder Gegenmaßnahmenart wird angezeigt. LO wird angezeigt, wenn die auf dem DED eingestellte Anzahl erreicht ist. In diesen Feldern werden gegebenenfalls auch Systemfehlermeldungen angezeigt.

Chaff- und Flare-Schalter. Diese Schalter müssen aktiviert werden, um die Abgabe von Düppel- oder Fackelgegenmaßnahmen zu ermöglichen.

PRGM-Dreheschalter. Damit wird eines von vier voreingestellten Gegenmaßnahmenprogramme ausgewählt, das vom HOTAS-Befehl "CMS vorne" aktiviert wird.

MODE-Dreheschalter. Damit wird die Betriebsart des CMS ausgewählt.

- MAN – Das gewählte manuelle Programm kann durch Drücken von "CMS vorne" auf dem Steuerknüppel aktiviert werden.

- SEMI – Das Abwehrsystem bestimmt das zu nutzende Programm auf der Grundlage der Bedrohung automatisch. Die Zustimmung zur Aktivierung muss aber durch "CMS hinten" am Steuerknüppel vom Piloten gegeben werden.
- AUTO – Das Abwehrsystem bestimmt das zu nutzende Programm auf der Grundlage der Bedrohung automatisch. Gegenmaßnahmen werden in diesem Modus automatisch ausgeworfen. Dieser Modus muss auch durch "CMS hinten" am Steuerknüppel aktiviert werden. Er kann durch "CMS rechts" deaktiviert werden.
- BYPASS – Dies wird gewählt, um die manuelle Abgabe von Gegenmaßnahmen zu ermöglichen. Zum Beispiel, wenn durch Ausfälle die anderen Modi nicht funktionieren.

HOTAS

Auf dem Steuerknüppel befindet sich ein Vierwege-Schalter für Gegenmaßnahmen.



Mittelstellung: Aus-Position, es findet kein Ausstoß statt.

Vorwärts. Dadurch wird das auf dem CMDS-Bedienfeld mit dem PRGM-Drehschalter ausgewählte manuelle Programm aktiviert.

Hinten. Dies stimmt der Aktivierung des automatisch ermittelten Programms zu, wenn sich der MODE-Drehschalter in der SEMI-Position befindet. Oder es wird der AUTO-Modus aktiviert, wenn der MODE-Drehschalter auf AUTO steht.

Links. Keine Funktion.

Rechts. Dies deaktiviert den Auswurf im AUTO-Modus.

CMDS-DED-Seiten

Die CMDS-Upfront-Steuerelemente werden von der Seite LIST durch Drücken der Taste 7 auf dem ICP aufgerufen. Die Seiten können durchgeschaltet werden, indem der DCS-Schalter rechts auf SEQ gestellt wird.



Die Standard-Bingo-Mengen für CH (Chaff / Düppel) und FL (Flares / Fackeln) sind auf der ersten Seite aufgeführt. Diese Mengen können geändert werden, indem Sie den CMDS-Modus-Knopf auf STBY stellen und die neue Bingo-Menge in jedes Feld eingeben.



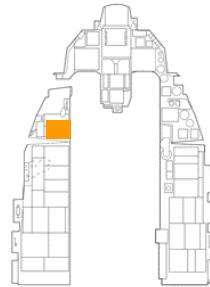
Drei Sprachmeldungen können ebenfalls von dieser Seite aus ein- oder ausgeschaltet werden.

Feedback (FDBK). Dies aktiviert oder deaktiviert die "Chaff, Flare"-Audiomeldung, die abgespielt wird, wenn ein Gegenmaßnahmenprogramm eingeleitet wurde.

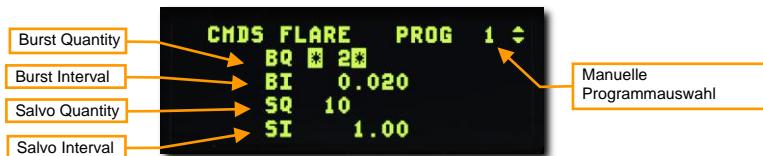
Request Countermeasures (REQCTR). Hiermit wird die "Counter"-Audiomeldung aktiviert oder deaktiviert, die abgespielt wird, wenn die Zustimmung zur Freigabe von Gegenmaßnahmen im SEMI- oder AUTO-Modus angefordert wird.

BINGO. Hiermit wird die Audiomeldung "Low" oder "Out" aktiviert oder deaktiviert, die abgespielt wird, wenn die Bingo-Menge erreicht ist oder alle Gegenmaßnahmen verbraucht wurden.

Die nächsten DED-Seiten zeigen die Anzahl der Gegenmaßnahmen und das Intervall zwischen den Abwürfen für jeden Typ der Gegenmaßnahme an. Die Werte können durch manuelle Eingabe neuer Mengen und Intervalle geändert werden. Der CMDS-Modus-Dreheswitch sollte auf STBY eingestellt werden, bevor die Programme über die DED-Seiten geändert werden.



Die angezeigten Werte sind für das oben rechts auf dieser Seite dargestellte Programm. Jedes der vier Programme kann mit dem Inkrement/Dekrement-Schalter am ICP geändert werden, um jedes der vier Programme der Reihe nach auszuwählen. Die Seiten für Düppel und Fackeln sind identisch, so dass nur die Fackel-Seite unten angezeigt wird.



Burst Quantity. Die Anzahl der pro Abwurf ausgestoßenen Gegenmaßnahmen.

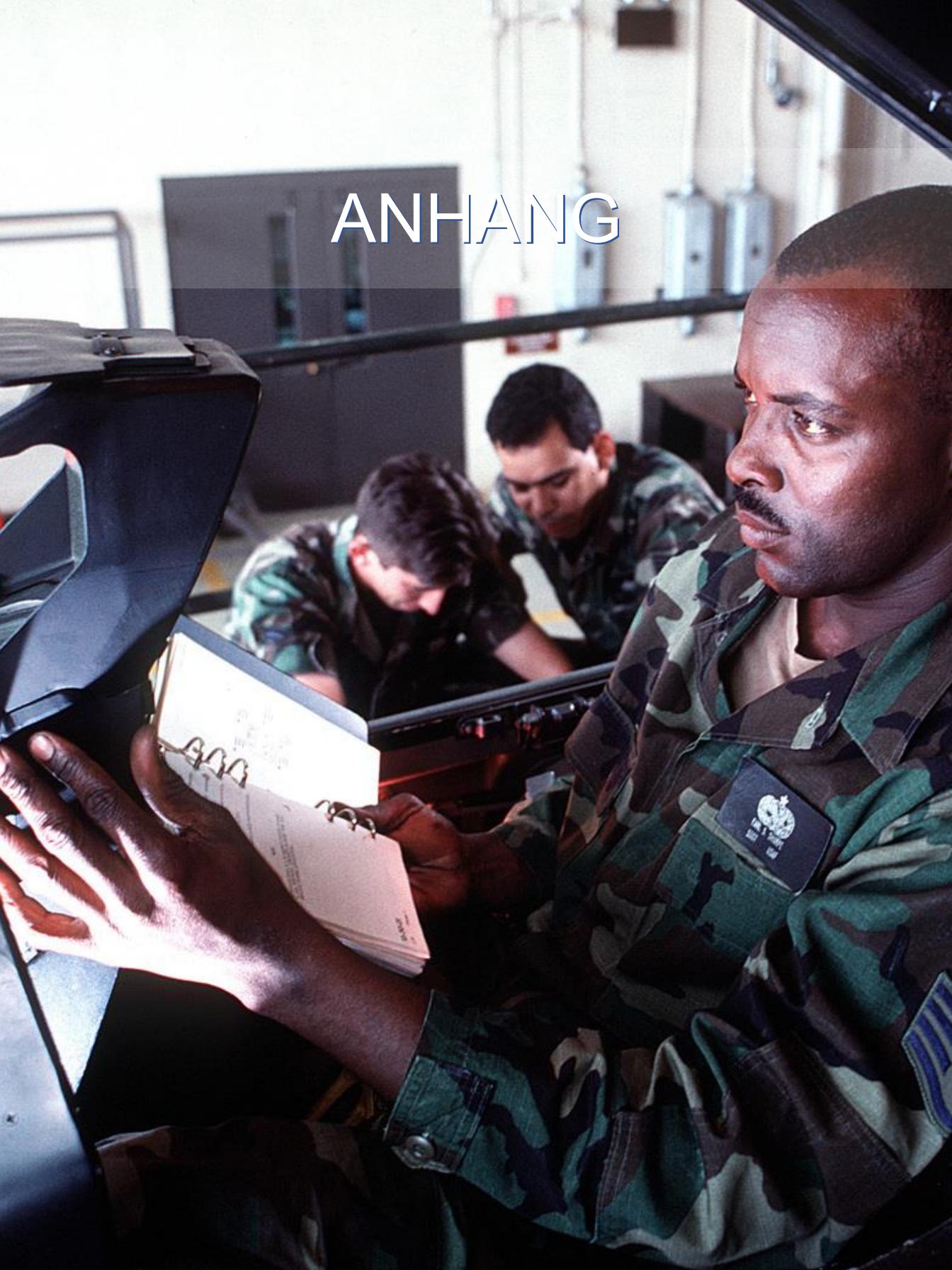
Burst Interval. Das Intervall in Sekunden zwischen den Gegenmaßnahmen pro Abwurf. Dies ist normalerweise ein sehr kleiner Wert.

Salvo Quantity. Die Anzahl der Abwürfe, die durchgeführt werden, wenn die Zustimmung zur Aktivierung erteilt wird.

Salvo Interval. Die Zeit in Sekunden zwischen den einzelnen Abwürfen.

Im obigen Beispiel werden pro Sekunde zwei Fackeln 10 Sekunden lang ausgelöst.

ANHANG



ALIC-CODES

Die in der Spalte "ID" aufgeführten Sendercodes können verwendet werden, um die AGM-88 HARM so zu programmieren, dass sie im POS-Modus nach bestimmten Radartypen sucht, wie im Abschnitt POS-Modus des Kapitels AGM-88 HARM beschrieben. POS-Modus

ID	RADAR	TYP	PLATTFORM
101	1L13	EWR	
102	55Zh6 "TALL RACK"	EWR	
103	5N66M "CLAM SHELL"	SR	S-300PS / SA-10D "GRUMBLE"
104	64N6E "BIG BIRD"	SR	S-300PMU / SA-20 "GARGOYLE"
107	9S18M1 "SNOW DRIFT"	TAR	Buk / SA-11 "GADFLY"
108	1S91 "STRAIGHT FLUSH"	STR	2K12 "Kub" / SA-6 "GAINFUL"
109	9S80M1 Skorba / "DOG EAR"	MRCC	
110	30-N6 "FLAP LID"	FCR	S-300P / SA-10 "GRUMBLE"
115	9A310M1	TELAR	Buk / SA-11 "GADFLY"
117	9A33	TELAR	9K33 Osa / SA-8 "GECKO"
118	9A35M3	TELAR	9K35 Strela-10M3 / SA-13 "GOPHER"
119	9A331	TELAR	Tor / SA-15 "GAUNTLET"
120	1RL144 "HOT SHOT"	TAR	2S6 Tunguska / SA-19 "GRISON"
121	RPK-2 "GUN DISH"	STR	ZSU-23-4 Shilka
122	P-19 "Danube" / "FLAT FACE B"	SR	S-125 "Neva" / SA-3 "GOA"
123	SNR-125 "LOW BLOW"	TR	S-125 "Neva" / SA-3 "GOA"
124	Marconi DN 181 "Blindfire"	TR	Rapier FSA
125	Rapier FSA Launcher	STR	Rapier FSA
126	SNR-75 "FAN SONG"	TR	S-75 Dvina / SA-2 "GUIDELINE"
127	HQ-7 Firing Unit	TELAR	HQ-7 (Hong Qi-7)
128	HQ-7 Acquisition and Coordination Unit	SR	HQ-7 (Hong Qi-7)
129	5N62 / "SQUARE PAIR"	GIR	S-200 Angara / SA-5 "GAMMON"
130	19Zh6 / "TIN SHIELD"	SR	S-200 Angara / SA-5 "GAMMON"
201	Thales Domino	TR	Roland
202	AN/MPQ-53	STR	MIM-104 Patriot
203	AN/MPQ-50	SR	MIM-23 Hawk
204	AN/MPQ-46	TR	MIM-23 Hawk
205	Siemens MPDR 16	SR	Roland
206	AN/MPQ-55	CWAR	MIM-23 Hawk
207	Gepard-Radar	STR	Flakpanzer Gepard
208	AN/VPS-2	RR	M163 Vulcan ADS
209	AN/MPQ-64 Sentinel F1	FCR	NASAMS
301			Admiral-Kuznetsow-Klasse CV / Project 11435
303			Moskva-Klasse CG / Project 1164
306			Grisha-Klasse FL / Project 1124.4
309			Rezky-Klasse FF / Project 1135M

ID	RADAR	TYP	PLATTFORM
312			Molniya-Klasse FSG / 1241.1MP
313			Piotr-Velikiy-Klasse CGN / Project 1144.2
315			Ticonderoga-Klasse CG
319			Neutrashimy-Klasse FFG / Project 11540
320			Admiral-Kuznetsow-Klasse CV (Überarbeitung 2017)
401			Oliver-Hazard-Perry-Klasse FFG-7
402			USS Carl Vinson CVN-70
403			USS Theodore Roosevelt CVN-71
404			USS Abraham Lincoln CVN-72
405			USS George Washington CVN-73
406			USS John C. Stennis CVN-74
407			USS Tarawa LHA-1
408			Type 071 LPD / "YUZHAO"
409			Typ 052B Guangzhou-Klasse DD / "LUYANG I"
410			Typ 052C DD / "LUYANG II"
411			Typ 054A FFG / "JIANGKAI II"
412			Arleigh-Burke-Klasse DDG, Flight IIA
413			USS Harry S. Truman CVN-75

In der Spalte "Typ", werden folgende Kürzel verwendet:

CWAR	Dauerstrichradar
EWR	Frühwarnradar
FCR	Feuerleitradar
GIR	Leit- und Belechtungsradar
MRCC	Mobile Luftzielaufklärung und Kommandozentrale
RR	Entfernungsmessradar
SR	Aufklärungsradar
STR	Such- und Verfolgungsradar
TAR	Zielerfassungsradar
TELAR	Mobile Abschussrampe und Radar
TR	Verfolgungsradar

Gute Jagd!

Das Team von Eagle Dynamics SA

EAGLE DYNAMICS SA © 2020

