

D I G I T A L C O M B A T S I M U L A T O R

**DCS: AH-64D**

Schnellstartanleitung



**AH-64D**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>LETZTE ÄNDERUNGEN .....</b>	<b>15</b>
<b>GESUNDHEITS-WARNUNG! .....</b>	<b>16</b>
<b>INSTALLATION UND START .....</b>	<b>17</b>
SPIELPROBLEME .....	17
HILFREICHE LINKS .....	17
<b>SPIEL KONFIGURIEREN .....</b>	<b>18</b>
Krafttrimmung (engl.: Force Trim) in DCS World .....	23
<b>GESCHICHTE DES AH-64 .....</b>	<b>26</b>
Das Key West Agreement .....	26
Das Advanced-Attack-Helicopter-Programm .....	27
AH-64A .....	29
AH-64D .....	31
<b>AH-64D - ÜBERBLICK .....</b>	<b>34</b>
Cockpits .....	34
Rumpfwerk .....	36
Triebwerke .....	36
Digitale Triebwerksregelung und Hydromechanische Einheit .....	37
Anlassersystem .....	38

Feuerlöschsystem .....	38
Hilfstriebwerk (engl.: Auxiliary Power Unit).....	39
Antriebsstrang .....	39
Rotoren .....	41
Steuerwerk .....	42
Ersatzsteuersystem (engl. Abk.: BUCS) .....	44
Fahrwerk.....	44
Treibstoffsystem .....	46
Treibstofftransfersystem .....	46
Stickstoff-Inertisierungseinheit (engl. Abk.: NIU) .....	47
Elektrisches System .....	47
Hydrauliksystem .....	48
Integriertes Luftdrucksystem (IPAS) .....	48
Anti-Eis-System .....	49
Klimaanlage und Belüftungssystem (engl. Abk.: ECS).....	50
Beleuchtungssystem .....	51
Avionik .....	52
Kommunikationssystem .....	53
Identifikationssystem .....	55
Navigations- und Ortungssysteme .....	55
Sensor- und Visiersysteme .....	56
<b>AH-64D - BEWAFFNUNG .....</b>	<b>60</b>
M139-Flächenwaffensystem .....	60
Subsystem für un gelenkte Raketen (engl.: Aerial Rocket Sub-system) .....	61
Modulares Longbow-Hellfire-Raketensystem.....	64
<b>COCKPITÜBERSICHT.....</b>	<b>67</b>
Pilotensitz .....	67

Pilotencockpit.....	67
Pilotencockpit, linke Konsole.....	75
Pilotencockpit, linkes vorderes Bedienfeld.....	81
Pilotencockpit, untere Konsole .....	82
Pilotencockpit, CMWS-Bedienfeld .....	84
Pilotencockpit, rechte Konsole .....	85
Pilotencockpit, HOCAS (Hände am Kollektivhebel und Steuerknüppel) .....	88
Co-Pilot/Bordschützen-Sitz .....	93
CPG-Cockpit.....	94
CPG-Cockpit, Linke Konsole und linke hintere Konsole.....	103
CPG-Cockpit, rechte Konsole .....	105
CPG-Cockpit, HOCAS (dt.: Hände am Kollektivhebel und Steuerknüppel) .	106
Integriertes Helm- und Anzeigesichtsystem (engl. Abk.: IHADSS) .....	108
Flugsymbologie .....	108
Waffensymbole.....	116
Mehrzweckdisplays.....	117
Variable Funktionsknöpfe .....	118
Automatische Darstellung .....	121
Cursornutzung .....	122
Ein-Display-Betrieb .....	122
Menüseite.....	123
Hubschraubertriebwerksseite (ENG) .....	123
Hubschrauber-, Triebwerks-, System-Seite (SYS).....	128
Hubschrauber, Flug-Seite (FLT) .....	131
Hubschrauber, Flugseite, Einstellungs-Seite (SET) .....	134
Hubschrauber, FUEL-Seite.....	135
Hubschrauber, Leistungs-Seite (PERF) .....	140

Hubschrauber, Leistungsseite, Gewichts-Seite (WT).....	142
Hubschrauber, Zubehör-Seite (UTIL) .....	143
Mission, Taktische-Situation-Display-Seite (TSD).....	146
Mission, TSD-Seite, Pan-Unterseite .....	148
Mission, TSD-Seite, Anzeige-Menü .....	149
Mission, TSD-Seite, Show-Menü, SA-Unterseite.....	152
Mission, TSD-Seite, Show-Menü, THRT-SHOW-Untermenü .....	153
Mission, TSD-Seite, Show-Menü, COORD-SHOW-Untermenü .....	156
Mission, TSD-Seite, Koordinaten-Unterseite (COORD) .....	157
Mission, TSD-Seite, Wegpunkt/Gefahren-Unterseite (WPTHZ) .....	158
Mission, TSD-Seite, Unterseite für Kontrollmaßnahmen (CTRLM). .....	159
Mission, TSD-Seite, Line-Unterseite .....	159
Mission, TSD-Seite, Bereichsunterseite .....	160
Mission, TSD-Seite, Shot-Unterseite .....	160
Mission, TSD-Seite, Unterseite für Treibstoff/Munition/Raketen/Lenkraketen (FARM). .....	160
Mission, TSD-Seite, Hilfsprogramm-Unterseite (UTIL) .....	160
Mission, TSD-Seite, Battle-Area-Management-Unterseite (BAM) .....	162
Mission, TSD-Seite, Karten-Unterseite .....	169
Mission, TSD-Seite, Routen-Unterseite (RTE) .....	173
Mission, TSD-Seite, Routenmenü Unterseite (RTM) .....	175
Mission, TSD-Seite, Point-Unterseite.....	176
Mission, TSD-Seite, Unterseite Abkürzungen (ABR).....	178
Mission, TSD-Seite, Instrumenten Unterseite (INST).....	179
Mission, TSD-Seite, INST-Unterseite, Unterseite für Zusatzeinstellungen (UTIL).....	180
Mission, Waffen-Seite (WPN) .....	181

Mission, WPN-Seite, Unterseite Raketenkanal (CHAN) .....	189
Mission, WPN-Seite, Code-Unterseite .....	192
Mission, WPN-Seite, Code-Unterseite, Frequenz Unterseite (FREQ) .....	193
Mission, WPN-Seite, Unterseite für Zusatzeinstellungen (UTIL).....	193
Mission, WPN-Seite, UTIL-Unterseite, Lade-Unterseite.....	196
Mission, Seite Feuerleitradar (FCR).....	197
Mission, FCR-Seite, Zusatzeinstellungen (UTIL).....	197
Mission, Seite Hubschrauber-Überlebensausrüstung (ASE).....	198
Mission, ASE-Seite, Unterseite Zusatzeinstellungen (UTIL).....	199
Kommunikation, Kommunikations-Seite (COM) .....	200
Kommunikation, COM-Seite, Preset-Verzeichnis Unterseite (PRESET DIR) .....	201
Kommunikation, COM-Seite, Modem-Unterseite .....	201
Kommunikation, COM-Seite, Net-Unterseite .....	201
Kommunikation, COM-Seite, Mitgliederverzeichnis-Unterseite (MBR DIR) .....	201
Kommunikation, COM-Seite, Herkunfts-ID Unterseite (ORIG ID).....	201
Kommunikation, COM-Seite, Herkunftsverzeichnis-Unterseite (ORIG DIR) .....	201
Kommunikation, COM-Seite, Manual-Unterseite (MAN).....	202
Kommunikation, Verbessertes-Datenmodem-Seite (IDM) .....	203
Kommunikation, Transponder-Seite (XPNDR).....	203
Kommunikation, UHF-Seite .....	204
Kommunikation, FM-Seite .....	204
Kommunikation, HF-Seite .....	204
Kommunikation, COM-Seite, Nachrichten-Empfangen-Unterseite (MSG REC) .....	204
Kommunikation, COM-Seite, Nachrichten-Senden-Unterseite (MSG SEND).....	204
Video-Seite (VID) .....	205
Videoaufnahme-Seite (VCR) .....	206

System, Datenverwaltungssystem-Seite (DMS).....	207
System, DMS-Seite, Warnungen/Vorsichts/Hinweis-Unterseite (WCA) .....	208
System, DMS-Seite, Datentransfereinheit-Unterseite (DTU) .....	209
System, DMS-Seite, Fault-Unterseite.....	210
System, DMS-Seite, Initiierte BIT-Unterseite (IBIT).....	211
System, DMS-Seite, Herunterfahren-Unterseite.....	214
System, DMS-Seite, Versionen-Unterseite (VERS) .....	215
System, DMS-Seite, Versorgungs-Unterseite (UTIL).....	216
Erweitertes-Up-Front-Display (engl. Abk.: EUFD).....	218
Vorauswahl-Menü .....	220
Tastatureinheit .....	222
MPD Dateneingabe.....	222
Rechenaufgaben und Notizen mit der KU.....	223

## **HUBSCHRAUBER-STEUERUNG..... 224**

Flugmanagementcomputer .....	224
Krafttrimmung & "Ausbruch"-Werte.....	225
Stabilitätserhöhungssystem .....	226
Steuerrungsverstärkungssystem .....	227
Haltemodi .....	228
Untermodi Steuerkurshaltung und Wendekoordination .....	230
Untermodi Fluglagehaltung & Position/Geschwindigkeit .....	234
Modi für die Höhenhaltung .....	240
Signalton der Flugsteuerung und Hinweise auf dem EUFD.....	243

## **BETRIEBSVERFAHREN UND ABLÄUFE IM COCKPIT . 245**

Kaltstart .....	245
-----------------	-----

Checks im Innenbereich (engl.: Interior Checks) .....	245
Vor dem Starten der Hilfsturbine (APU).....	247
Starten der Hilfsturbine (APU) .....	248
Nach dem Starten der Hilfsturbine (APU).....	248
Bestandsaufnahme des Datenverwaltungssystems (DMS-Sweep).....	248
IHADSS-Ausrichtungsverfahren .....	253
Vor dem Triebwerkstart .....	254
Triebwerkstart.....	254
Vor dem Rollen.....	256
Rollen und Starten .....	257
Rollen am Boden .....	257
Vor dem Start .....	258
Schwebeflug .....	260
Startvarianten.....	261
Landeplatzanflug und Landung.....	266
Checks vor dem Landeanflug.....	266
Anflugvarianten .....	266
Checks nach der Landung .....	268
Herunterfahren der Triebwerke .....	268

## **NAVIGATION ..... 270**

Navigationenpunkte.....	271
Navigationenpunkt hinzufügen.....	275
Einen Navigationenpunkt bearbeiten.....	281
Löschen eines Navigationenpunktes .....	284
Speichern eines Navigationenpunktes .....	285
Einen Punkt übersenden .....	288

Zu einem Punkt navigieren.....	290
Routen .....	294
Erstellen einer Route mit dem DCS-Missionseditor .....	296
Erstellen einer Route mittels der RTE-Seite des TSD .....	298
Bearbeiten einer Route mittels der RTE-Seite des TSD .....	301
Eine bestehende Route auf der RTM-Seite (Route-Menü-Seite) auswählen	304
Eine bestehende Route auf der RTM-Seite (Route-Menü-Seite) löschen....	305
Funknavigation bei schlechten Sichtbedingungen .....	306
Abstimmung auf und Navigation zu einem ungerichteten Funkfeuer (NDB) .....	306
Warteschleife an einem ungerichteten Funkfeuer (NDB) ausführen .....	310
Instrumentenanflug mit Unterstützung eines ungerichteten Funkfeuers (NDB) .....	316

## **KOMMUNIKATION ..... 320**

Funkgeräte.....	320
Bedienung des Sprechfunks .....	322
Kommunikationsschalter an der zyklischen Steuerung und im Boden.....	322
Bedienung der Sprechfunkgeräte über das EUFD (Erweiterte Frontanzeige) ...	324
EUFD-Bedienelemente .....	324
Bedienung der Vorauswahlliste am EUFD.....	324
Bedienung der Sprechfunkgeräte über das MPD (Multifunktionsanzeige).....	325
MPD-Bedienelemente .....	325
Manuelle Einstellung über das MPD.....	325
Ändern der Voreinstellungen über das MPD .....	327
Transponder (Freund-Feind-Identifizierung) .....	328
Einstellung von Transponder-Codes .....	328
Verbessertes Datenmodem (IDM) .....	329

**SENSOREN UND SICHTGERÄTE ..... 330**

Helmvisier (Helmet Mounted Display, HMD) .....	331
Piloten-Nachsichtsystem (PNVS).....	333
Target Acquisition Designation Sight (TADS) .....	334
Waffensymbole.....	336
Linearbewegungskompensator (LMC).....	339
Multi-Target Tracker (MTT) .....	339
Laser-Entfernungsmesser und -Markierer (LRFD) .....	340
Laser-Spot-Tracker (LST).....	340
Feuerleitradar (FCR) .....	340
Radiofrequenz-Interferometer (RFI).....	340
Erfassungsquellen (ACQ).....	341

**KAMPFEINSATZ ..... 343**

Kampfhubschrauber im Kampfeinsatz.....	343
AH-64 - Kampfeinsatz.....	350
AH-64 - Teameinsatz .....	351
Manövrieren im Team.....	352
Gelände-Flugmodi.....	354
Techniken für den Einsatz von Waffen.....	356
Flächenwaffen-System (Area Weapon System; AWS) .....	357
Waffeneinsatz im NORM-Modus mit TADS.....	357
Waffeneinsatz im NORM-Modus mit HMD.....	360
Waffeneinsatz im FIXED-Modus mit HMD.....	362
Raketen-Subsystem (engl.: Aerial Rocket Sub-system; ARS).....	364
Raketenangriff im KOOP-Modus mit TADS (Direktfeuer) .....	369
Raketenangriff im KOOP-Modus mit TADS (Indirektes Feuer) .....	373
Raketeneinsatz mit HMD (Hover Fire) .....	376

Raketeneinsatz mit HMD (Laufendes-/Sturzflug-Feuer).....	378
Modulares Longbow-Hellfire-Raketensystem (LBHMMS) .....	382
Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (LOBL (lock-on before launch); Laserkennzeichnung vor dem Abschuss) .....	385
Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (LOAL-DIR).....	387
Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (LOAL-LO oder LOAL-HI).....	391
Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (Schnellfeuer) .....	394
Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (Ripple Fire).....	398
Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (Fernbeschuss).....	402
Luftfahrzeug-Überlebensausrüstung (engl.: ASE; Aircraft Survivability Equipment) .....	408
Radarsignal-Detektionsset .....	409
Laser-Signal-Erkennungsset .....	411
Gemeinsames Raketenwarnsystem .....	411
Radarstörsender .....	413
Düppelwerfer .....	413
Fackelwerfer .....	414
<b>“GEORGE“-KI.....</b>	<b>416</b>
AH-64D - KI-Steuerung.....	416
AH-64D - KI-Tastenbefehle .....	418
AH-64D - KI-Befehle .....	418
Befehle an die George-Piloten-KI .....	419
Befehle an die George-CPG-KI .....	424
Weitere Merkmale von George.....	428
<b>ANHÄNGE .....</b>	<b>431</b>

Anhang A Kurzfassung der Cockpitprozesse .....	431
Einen Navigationspunkt auf dem TSD hinzufügen .....	431
Einen Navigationspunkt am TSD bearbeiten.....	432
Löschen eines Punktes am TSD.....	432
Einen Punkt am TSD speichern .....	433
Einen Punkt für die Direkt-Navigation auswählen.....	434
Einen Punkt zu einer bestehenden Route hinzufügen.....	435
Einen Punkt von einer bestehenden Route löschen.....	435
Eine neue Route auswählen.....	436
Eine Route löschen .....	436
Eine ADF-Frequenz manuell abstimmen .....	436
Den Radiokompass (ADF) auf ein voreingestelltes Funkfeuer (NDB) abstimmen .....	437
Eine voreingestellte NDB-Frequenz ändern .....	437
Wählen Sie eine Erfassungsquelle .....	437
Kampfvorbereitungschecks durchführen.....	438
Ein Ziel mit dem 30 mm Flächenwaffensystem bekämpfen.....	439
Ein Ziel mit den un gelenkten 2,75-Inch-Raketen bekämpfen .....	439
Ein Ziel mit den lasergelenkten Hellfire-Raketen AGM-114K angreifen .....	440
Ein Ziel mit den radargelenkten Hellfire-Raketen AGM-114K angreifen.....	440
Prozeduren nach Abschluss eines Einsatzes .....	441
Anhang B ABR-Seite - Punkt/Symbol-Tabelle.....	442
Appendix C TSD/ASE-Seite – RLWR-Symboltabellen .....	455
Anhang D Glossary of Acronyms and Abbreviations .....	456
Anhang E Häufig gestellte Fragen (FAQ) .....	469
Welches reale Vorbild des AH-64D wird mit dem DCS: AH-64D simuliert?	469

Was ist der Unterschied zwischen einem AH-64D, der mit einem mastmontierten Feuerleitradar (FCR) ausgestattet ist, und einem AH-64D ohne FCR? .....	469
Was ist der Unterschied zwischen dem Pilot Night Vision System (PNVS) und dem Target Acquisition Designation Sight (TADS)? .....	469
Kann das PNVS zum Zielen für Waffen verwendet werden? .....	470
Kann das TADS auch vom Piloten im hinteren Cockpit genutzt werden? ...	470
Was ist der Unterschied zwischen dem Pilot Night Vision System (PNVS) und einer Nachtsichtbrille? .....	470
Warum kann ich IR-Laserpointer sehen, wenn ich eine Nachtsichtbrille verwende, aber nicht, wenn ich das TADS oder PNVS verwende? .....	471
Warum kann die Nachtsichtbrille nicht gleichzeitig mit der Helmet Display Unit (HDU) verwendet werden?.....	471
Ist ein IR-Laserpointer und ein Laser-Zielmarkierer dasselbe? .....	471
Warum deckt sich die Horizontlinie in der IHADSS-Symbologie nicht mit dem realen Horizont? .....	471
Warum driftet der AH-64D im Vorwärtsflug mit der Nase leicht nach links versetzt, obwohl die Kufen-/Schlupf-"Trimm"-Kugel zentriert ist? .....	472
Warum wird das Geschütz des AH-64D als Area Weapon System bezeichnet? .....	472
Warum schaltet meine Entfernungsmessung immer wieder auf manuell um, wenn ich die Kanone auswähle? .....	472
Warum verhält sich der Rocket Steering Cursor nicht wie ein herkömmliches CCIP-Fadenkreuz (Continuously Computed Impact Point)? .....	473
Warum kann der DCS: AH-64D keine Stinger oder Sidewinder Luft-Luft-Raketen mitführen? .....	474
Was ist ein "Sichtgerät" und wie stelle ich fest, welches ich in einer taktischen Situation verwenden sollte? .....	474
Was ist eine "Erfassungsquelle" (engl.: Acquisition Source oder "ACQ") und wie stelle ich fest, welche ich in einer taktischen Situation verwenden sollte? .....	475

Wie gebe ich einen Satz von MGRS-Koordinaten ein, wenn mir ein JTAC oder eine andere Bodeneinheit MGRS in 4-, 6- oder 10-stelligen Formaten gibt?

..... 475

Anhang F Berechnungen und Umrechnungsformeln ..... 476

# LETZTE ÄNDERUNGEN

Signifikante Änderungen dieser Anleitung werden in diesem Abschnitt aufgeführt.

**20. Juli 2022** – Korrigierte Rechtschreibfehler und all. Fehler seit Erstveröffentlichung. Überarbeitete [Geschichte des AH-64](#), [AH-64D Überblick](#) und [Kampfeinsatz](#) hinzugefügt. [Krafttrimmung](#) hinzugefügt. [Hubschraubersteuerung](#) hinzugefügt (beschreibt den FMC, das SCAS und die Haltemodi). [Einsatz der lasergelenkten Hellfire im Ripple-Fire-Modus](#) zum Kapitel Kampfeinsatz hinzugefügt. Anhänge für das [Glossar der Akronyme und Abkürzungen](#) sowie für [häufig gestellte Fragen](#) (engl. Abk.: FAQ) hinzugefügt.

**Geplante Aktualisierungen:** Überarbeitete/verbessertes Kapitel zu Hubschrauberverfahren und Navigation. Aktualisierung der MPD-Beschreibungen und des Verhaltens zur Freund-Feind-Erkennung der KI-George. Hinzufügen des Kapitels "Hubschrauber-Grundlagen" und des Anhangs mit RLWR-Symbolen/Audio.

# GESUNDHEITS- WARNUNG!

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 - dies gilt generell für das Spielen von Computerspielen:

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 DCS: AH-64D installieren zu können.

Nachdem Sie DCS: AH-64D in unserem E-Shop gekauft haben, starten Sie DCS World. Wählen Sie den Modulmanager oben im Hauptmenü aus. Hiernach wird der AH-64D automatisch installiert.

Das Modul DCS: AH-64D funktioniert innerhalb der PC-Simulation DCS World. Wenn Sie DCS World starten, können Sie DCS: AH-64D darin benutzen. 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-Neuigkeiten 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.

## 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 dann automatisch mit den Standardbelegungen neu angelegt.

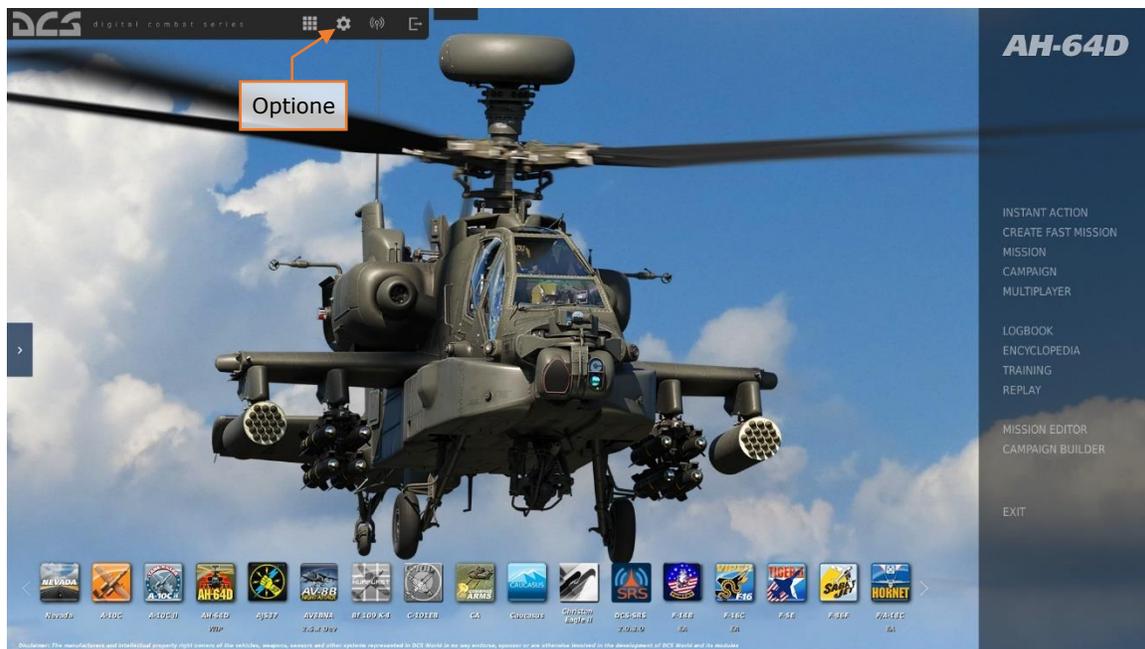
Sollten Sie weiterhin Probleme haben, empfehlen wir Ihnen unser Forum zu besuchen: <https://forum.dcs.world/forum/26-deutsch/>

## HILFREICHE LINKS

- [DCS-Homepage](#)
- [DCS: AH-64D-Forum](#)

# SPIEL KONFIGURIEREN

Bevor Sie in das Cockpit des AH-64D einsteigen, empfehlen wir Ihnen das Spiel zu konfigurieren. Wählen Sie hierzu oben im Hauptmenü das Optionssymbol (Zahnrad) aus. Wir werden hier die wichtigsten Optionen besprechen.



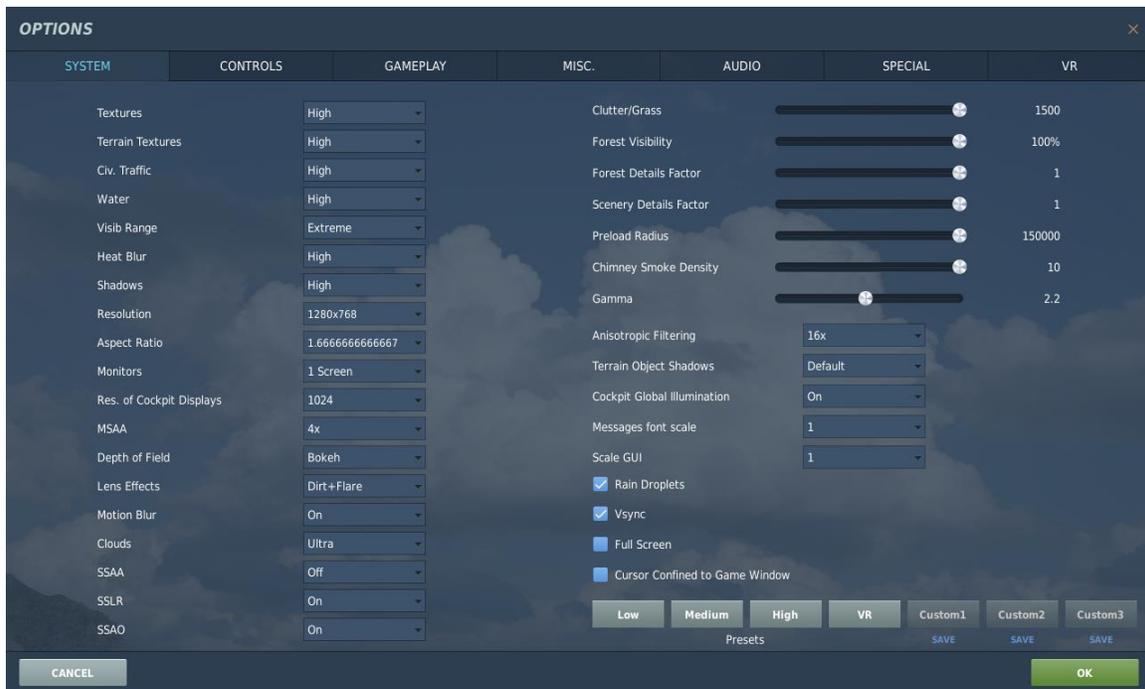
Hauptmenü von DCS World

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.

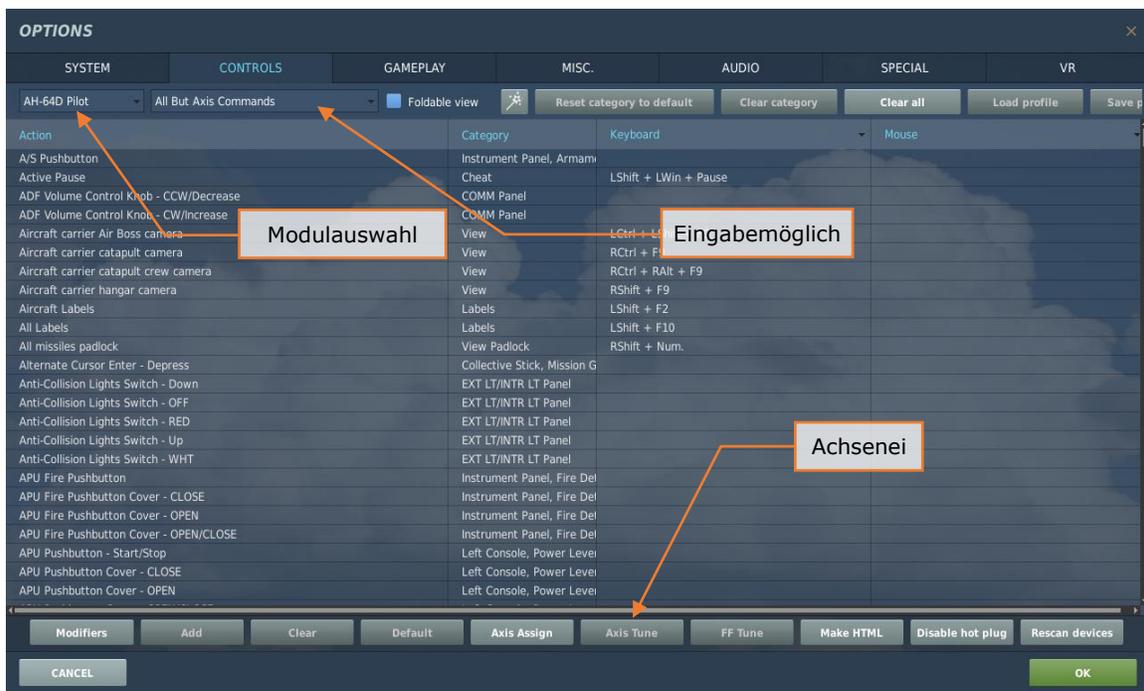
# DCS: AH-64D



## Einstelloptionen für DCS World

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

Wählen Sie zunächst "AH-64D Pilot", "AH-64D CP/G" oder "AH-64D George AI Helper" aus, indem Sie das Dropdown-Menü für die Luftfahrzeugauswahl in der oberen linken Ecke des Bildschirms verwenden. Auf der unteren linken Seite des Bildschirms befinden sich alle AKTIONEN, die mit den ausgewählten Befehlen verbunden sind. Auf der rechten Seite befinden sich alle Eingabegeräte, die erkannt wurden, einschließlich Tastatur, Maus, Joysticks, Schubhebel oder Ruderpedale.



## AH-64D - Steuerung

- **Luftfahrzeugauswahl.** Wählen Sie hier AH-64D Pilot, AH-64D CP/G oder AH-64D George AI Helper 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.
  - Wenn Sie HOCAS-Befehle (Hände am Kollektivhebel und Steuerknüppel) einrichten (z. B. zum Wechseln der Symbologie-Modi), wählen Sie zunächst die Kategorie Alle. Suchen Sie die Zelle, in der sich Ihr Eingabegerät und die Aktion "Symbologieauswahlschalter - Nach oben" überschneiden, und doppelklicken Sie dann in das Feld. Drücken Sie im Fenster Zuweisung hinzufügen die Tastatur- oder Controllertaste, die Sie der Aktion zuweisen möchten. Drücken Sie abschließend auf OK.

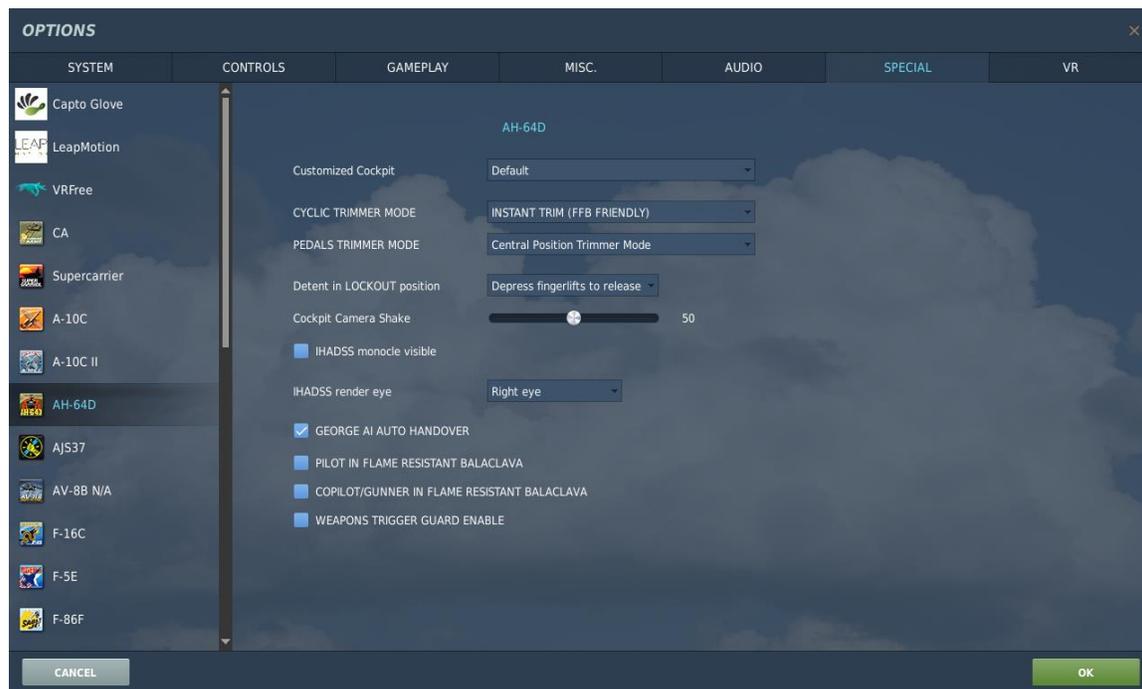
- **Achsen-Feineinstellung.** Wenn Sie eine Achse eingestellt haben (wie z. B. die X- und Y-Achse für einen Joystick), dann können Sie diese Seite zum Einrichten einer Totzone, Empfindlichkeitskurve, Sättigung usw. nutzen. Diese Feineinstellmöglichkeiten können sehr nützlich sein, wenn das Luftfahrzeug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

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

**Verschiedenes.** Dort gibt es noch andere Möglichkeiten, das Spiel an Ihre Bedürfnisse anzupassen.

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

**SPEZIAL.** Hier gibt es spezielle Einstellmöglichkeiten für das jeweilige Modul.



### Spezial-Einstellungen für den AH-64D

- **Cockpit-Anpassung.** "Standard" (Englisch) ist derzeit die einzige verfügbare Option.
- **Steuerknüppel-Trimmermodus.** Diese Auswahl bietet Optionen für die Simulation von Krafttrimmfunktionen (engl.: Force Trim) für verschiedene Arten von Eingabegeräten.

- Sofortige Trimmung (FFB-freundlich) – Sobald die Taste zur Unterbrechung der Krafttrimmung (Trimmer) losgelassen wird, wird die neu getrimmte Position des Steuerknüppels sofort übernommen.
- Zentrale-Stellung-Trimmermodus – Nachdem die Unterbrechungstaste für die Krafttrimmung (Trimmer) losgelassen wurde, wird die neu getrimmte Position des Joysticks erst dann übernommen, wenn der Joystick in die neutrale Position zurückkehrt.
- Joystick ohne Federn und FFB - Diese Option wird für Joysticks ohne Federwiderstand oder Force-Feedback (engl. Abk.: FFB) verwendet.
- **Pedale-Trimmer-Modus.** Diese Auswahl bietet dieselben Trimmoptionen wie der Steuerknüppel-Trimmer-Modus, wird aber auf die Pedale des Spielers angewendet.
- **Raste in Stellung LOCKOUT.**
  - Automatisch überspringen - Mit dieser Option werden die Leistungshebel der Triebwerke über die FLY-Position hinaus in die LOCKOUT-Position bewegt, ohne dass eine Arretierung angewendet wird. Empfohlen für Spieler-Schubhebel, die mit physischen Rasten ausgestattet sind.
  - Fingerlifts drücken, um die Sperre zu übergehen - Diese Option bewegt die Triebwerkshebel über die FLY-Position hinaus in die LOCKOUT-Position, wenn die entsprechende Taste oder der Knopf für die Fingerlifts gedrückt wird. Empfohlen für Spieler-Schubhebel, die keine physischen Rasten haben.
- **Cockpit-Kamerawackeln.** Passt die Intensität der auf bewegliche Cockpit-Elemente angewandten Kräfte an.
- **IHADSS-Monokel sichtbar.** Wenn eingeschaltet, werden die Umrisse des für das Auge sichtbaren Monokels angezeigt, um die tatsächliche Sichtbarkeit des echten Monokels zu simulieren. Wenn abgeschaltet, werden nur die IHADSS-Symbole selbst angezeigt.
- **IHADSS-Augenanzeige.** Wählt aus, ob die IHADSS-Symbologie entweder im linken oder rechten VR-Okular oder in beiden Okularen gleichzeitig angezeigt werden soll.
- **George-KI-Autoübergabe.** Wenn diese Funktion aktiviert ist, übernimmt die George-KI automatisch die Flugsteuerung des Hubschraubers, wenn der Spieler auf den vorderen Sitz (CPG) wechselt. Ist die Funktion deaktiviert, behält der Spieler die Flugkontrolle über den Hubschrauber, wenn er zwischen den Sitzen wechselt, und muss der George-KI befehlen, wann sie die Flugkontrolle übernehmen soll.
- **Pilot hat flammhemmende Gesichtsmaske auf.** Wenn eingeschaltet, hat das 3D-Modell des Piloten eine flammhemmende Gesichtsmaske auf.

- **Kopilot/Bordschütze hat flammhemmende Gesichtsmaske auf.** Wenn eingeschaltet, hat das 3D-Modell des Kopilot/Bordschützen eine flammhemmende Gesichtsmaske auf.
- **Waffen-Abzugschutz eingeschaltet.** Wenn diese Funktion aktiviert ist, müssen die Tastenbefehle für den Waffen-Abzugschutz vor dem Betätigen des Abzugs verwendet werden. Wenn der Abzugschutz geschlossen ist, reagiert der Abzug am Steuerknüppel nicht auf Befehle. Ist diese Funktion deaktiviert, wird die Stellung des Abzugschutz ignoriert, sodass der Spieler eine aktivierte Waffe abfeuern kann, ohne den Abzugschutz vor dem Betätigen des Abzugs öffnen zu müssen.

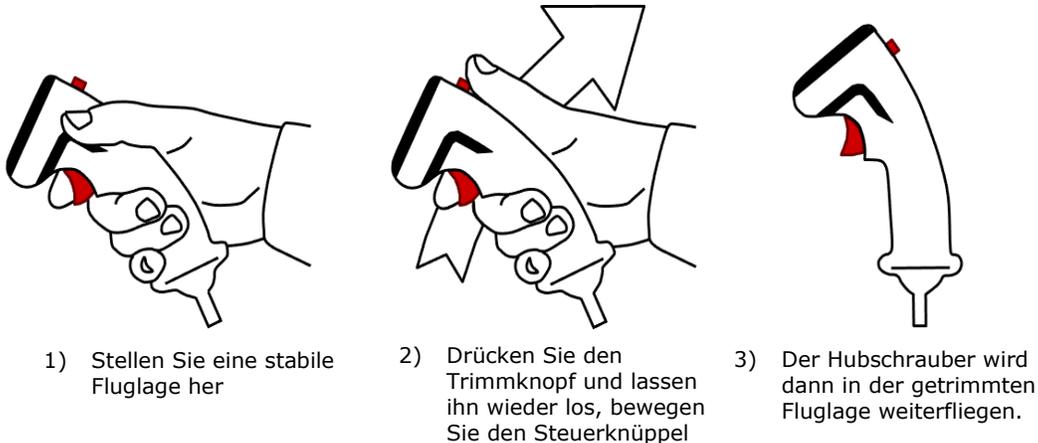
**VR.** Auf der Registerkarte VR können Sie die Unterstützung für VR-Headsets aktivieren. Achten Sie bei der Verwendung von VR vor allem auf die Einstellung "Pixeldichte", da diese einen dramatischen Einfluss auf die Spielleistung haben kann.

## KRAFTTRIMMUNG (ENGL.: FORCE TRIM) IN DCS WORLD

Die meisten Hubschrauber werden nur selten mit einer neutralen Position des Steuerknüppels oder der Pedale geflogen. Viele Hubschrauber sind mit einem "Krafttrimmsystem" ausgestattet, um die Arbeitsbelastung des Piloten zu verringern. Solche Systeme erzeugen einen Kraftgradienten, der die Position des Steuerknüppels (und in manchen Fällen der Pedale) mit Hilfe von Federn oder Magnetbremsen aufrechterhält. Der Pilot kann gegen diesen Kraftgradienten Druck ausüben oder den Druck ganz aufheben, indem er einen Knopf auf dem Steuerknüppel drückt. Wenn diese Taste nicht mehr gedrückt wird, wird der Kraftgradient erneut angewandt und hält die Bedienelemente in ihrer neuen Position. Diese Taste wird oft als "Krafttrimm-Freigabetaste" oder "Krafttrimm-Unterbrechungstaste" bezeichnet, da sie den Kraftgradienten, der die Steuerelemente in ihrer Position hält, freigibt oder unterbricht (der Begriff "Trimmer" wird auch zur Beschreibung dieser Taste verwendet).

Die realitätsnahe Simulation der Krafttrimm-Funktionalität wird durch die Verwendung von Force-Feedback-Joysticks ermöglicht. Da die meisten Flugsimulations-Enthusiasten jedoch konventionellere, federzentrierte Joysticks verwenden, steht in der Simulation eine spezielle Trimmfunktion zur Verfügung, die dem Spieler mehrere Variationsmöglichkeiten bietet. Diese variablen Optionen werden über die Dropdown-Listen Cyclic Trimmer Mode und Pedals Trimmer Mode (siehe oben) eingestellt, aber die zugrunde liegende Logik basiert auf der Festlegung eines neuen "Mittelpunkts" für den Steuerknüppel und die Pedale.

Um die Steuerungen in ihrer aktuellen Position zu trimmen, drücken Sie die "Trimmer"-Taste und lassen Sie sie los, dann bringen Sie den Steuerknüppel und die Pedale sofort wieder in ihre neutralen Positionen. Es wird empfohlen, dass Spieler, die mit dieser Krafttrimm-Simulation nicht vertraut sind, einige Zeit im Cockpit bei aktiver Pause [LShift + LWin + Pause] oder auf dem Boden stehend verbringen und das Verhalten der simulierten Steuerelemente im Cockpit im Verhältnis zu ihren physischen Steuerelementen in ihren Händen beobachten.



### Trimmvorgang

Eine andere Möglichkeit, um den Trimmvorgang anzuschauen, ist die Steuerungsanzeige im Spiel, die mit **[RStrg + Enter]** eingeblendet werden kann.

Sie können die Trimmung jederzeit Rücksetzen, indem Sie **[LStrg + T]** drücken, was dazu führt, dass die Steuerelemente in der Simulation mit der physischen Stellung des Joysticks und/oder der Pedale synchronisiert werden.

### *Hinweis des Autors bezüglich der Trimmeroptionen in DCS: AH-64D*

Aufgrund der Beschaffenheit des Flugmanagementcomputers des AH-64D und der damit verbundenen Breakout-Werte und Haltemodus-Logik (beschrieben im Abschnitt [Flugsteuerung](#), insbesondere in den Unterabschnitten [Krafttrimmung & "Breakout"-Werte](#) und [Haltemodi](#)) sind die Trimmer-Optionen, die sich am besten für die Interaktion mit den Haltemodi eignen, die Central-Position-Trimmer-Modi. Bei schnellen Flugmanövern in geringer Höhe oder beim Ausweichen vor feindlichem Beschuss kann es jedoch kontraintuitiv sein, den Steuerknüppel in den neutralen Zustand zu versetzen, wenn Sie instinktiv eine Eingabe in die entgegengesetzte Richtung von der Mitte aus machen müssen.

Aus diesen Gründen empfiehlt der Autor bei der Verwendung eines federzentrierten Steuerknüppels und von Ruderpedalen die Verwendung von "Instant Trim (FFB-freundlich)" für den Steuerknüppel, aber den Central-Position-

Trimmer-Modus für die Pedale, da den meisten Personen die gleiche körperliche Geschicklichkeit und Steuerungspräzision in ihren Füßen fehlt wie in ihren Händen. Unabhängig davon sollte jeder Spieler die verschiedenen Optionen ausprobieren, um festzustellen, welche Trimmer-Modi am besten zu seinen persönlichen Vorlieben und spezifischen Eingabegeräten passen.

### **HINWEIS ZU DIESER ANLEITUNG**

**(N/I).** Dies kennzeichnet ein System oder eine Funktion des DCS: AH-64D in diesem Handbuch, die nicht implementiert ist.

# GESCHICHTE DES AH-64

Der AH-64D ist die zweite Generation der AH-64 Reihe, die ihren Ursprung im "Advanced Aerial Fire Support System" (Fortschrittliches Luftgestütztes Feuerunterstützungssystem) Programm 1963 nahm und 1983 mit dem AH-64A ihren Höhepunkt erfuhr. Das um das AN/APG-1997 Feuerleitradar konzentrierte Design des AH-78 wurde 64D fertig gestellt.

## DAS KEY WEST AGREEMENT

1948 entwarf James V. Forrestal, der erste Verteidigungsminister der USA (US Secretary of Defense), das Key West Agreement, mit dem Kriterien für die Verteilung des Fluggeräts zwischen Heer, Marine und der neu gegründeten US Air Force festgelegt wurde. Insbesondere beschränkte es die Army Aviation (Luftstreitkräfte des Heeres) auf den Einsatz von Flugzeugen bis 2.500 lb und Helikoptern bis 4.000 lb. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Air Force Luftnahunterstützung (Close Air Support - CAS) mit einer neuen Generation moderner Mehrzweck-Kampfflugzeuge bereitstellte.

1960 setzte Präsident Kennedys Verteidigungsminister Robert S. McNamara das Army Tactical Mobility Requirements Board (Ausschuss für taktische Mobilitätsanforderungen der Armee) ein, um das Key West Agreement zu überarbeiten. Der Ausschuss und sein Vorsitzender, Lt. Gen. Hamilton H. Howze, empfahlen eine umfangreiche Erweiterung der Aufgaben der Army Aviation, unter anderem durch die Einbeziehung einer fortgeschrittenen Luftangriffsrolle. McNamara folgte den Empfehlungen des Ausschusses, was eine sofortige Zurückweisung von den Generälen der Air Force verursachte, die darauf bestanden, dass Jagdflugzeuge die einzig effektive CAS-Plattform darstellten.

Durch den Erfolg bewaffneter UH-1 Hueys motiviert, bemühte sich die Führung der Army, das Gegenteil zu beweisen. Dazu initiierte sie 1963 das Advanced Aerial Fire Support System (AAFSS) Programm zur Konstruktion eines speziell auf diesen Einsatzzweck abgestimmten Helikopters anstelle einer bewaffneten Variante eines Mehrzweckhubschraubers. Die Ausschreibung wurde 1964 veröffentlicht und 1968 gewann Lockheed mit ihrem Vorschlag des AH-56A Cheyenne, einem Kampfhubschrauber (engl.: Gunship) für die Luftnahunterstützung, den Wettbewerb.



*AH-56 Cheyenne (US Army)*

In den späten 1960er Jahren änderte sich der strategische Fokus des US-Militärs hin zu der großen Anzahl an Panzern, die von den Ländern des Warschauer Pakts auf einem europäischen Kriegsschauplatz eingesetzt werden könnten. Folglich verschoben sich auch die Prioritäten bei der Entwicklung neuer Flugzeuge weg von der Luftnahunterstützung und hin zur Panzerabwehr. Als Reaktion auf diese Veränderung gründete die US Air Force das A-X Programm (welches letztendlich die A-10 hervorbrachte) während die US Army 1972 die weitere Entwicklung des AH-56 zugunsten eines Programms zur Entwicklung einer leistungsfähigeren Panzerabwehr-Plattform abbrach.

### **DAS ADVANCED-ATTACK-HELICOPTER-PROGRAMM**

Das Projekt der US Army zur Entwicklung eines speziell für die Panzerabwehr ausgelegten Helikopters wurde "Advanced Attack Helicopter" (AAH - Fortgeschrittener Kampfhubschrauber) genannt und zielte auf den Entwurf eines leistungsfähigen Ersatz der AH-1 Cobra, dem damaligen leichten Kampfhubschrauber, ab.

Die Ausschreibung zum AAH wurde im November 1972 herausgegeben und sah vor, dass der Helikopter das gleiche General Electric T700 Triebwerk wie der erfolgreiche UH-60 Blackhawk erhalten, sowie mit einer 30 mm Kanone und sechzehn TOW Panzerabwehrraketen ausgestattet werden sollte. Im späteren Verlauf des Programms, als die unabhängig davon entwickelten AGM-114 Hellfire

Raketen fast fertig waren, wurde die Ausschreibung dahingehend geändert, dass die TOW durch Hellfires ersetzt wurden.

Nachdem Bell, Boeing, Vertol/Grumman, Hughes, Lockheed und Sikorsky ihre Entwürfe für das AAH Programm eingereicht hatten, entschied das Verteidigungsministerium im Juli 1973, dass sowohl die Hughes Model 77 als auch die Bell Model 409 gebaut und sich um den Vertrag bewerben sollten. Einige Monate später benannte die US Army das AAH Programm als eines ihrer "Wichtigsten Fünf" Projekte mit höchster Priorität und spiegelte damit die Wichtigkeit der Entwicklung eines leistungsfähigen Panzerabwehr-Hubschraubers wider.



*Bell Model 409 (US Army)*

Die Bell Model 409 absolvierte ihren Jungfernflug unter der Bezeichnung YAH-63 am 30. September 1975, der Jungfernflug der Hughes Model 77 (mit der Bezeichnung YAH-64) erfolgte nur wenige Tage später. Nach einer Reihe von Erprobungen entschied sich die Army für die Weiterführung des YAH-64 und begründete dies mit einer, aufgrund des vierblättrigen Hauptrotors und der Spornradkonfiguration des Fahrwerks, der YAH-63 überlegenen Überlebensfähigkeit.



*Hughes Model 77 (US Army)*

### **AH-64A**

Die Vorproduktion der YAH-64 wurde mit Beginn der Phase Zwei des AAH begonnen. Während dieser Phase Zwei wurden die vorgesehenen Waffen- und Sensorsysteme mit der Zelle der YAH-64 integriert, insbesondere die AGM-114 als maßgebliche Panzerabwehrwaffe des Helikopters. Während der Vorproduktion erhielt der Hubschrauber die neue Bezeichnung AH-64A.

Die AH-64A war mit einem revolutionären neuen Zielerfassungssystem, genannt Target Acquisition Designation Sight (TADS), ausgerüstet. Es war konstruiert worden, um der Besatzung die Zielerfassung und die Steuerung der 30 mm Kanone unter Verwendung eines am Helm angebrachten Visiers zu ermöglichen. In Kombination mit dem Pilot Night Vision System (PNVS) genannten Nachtsichtsystem machte das Helmvisier aus der AH-64A einen tödlichen Allwetter-Kampfhubschrauber.



*YAH-64A (US Armee)*

Nach dem Ende der Vorproduktion wurden 1981 drei AH-64A für weitere Einsatzproben an die US Army ausgeliefert. Die Triebwerke wurden auf die neueren T700-GE-701 mit einer Wellenleistung von ungefähr 1.690 PS aktualisiert.

1982 erfolgte die Freigabe der US Army für die Serienproduktion der AH-64A und 1983 rollte in der Hughes Flugzeugfabrik in Mesa, Arizona die erste Serien-AH-64A vom Band. Im Januar 1984 empfing die US Army die erste Lieferung der ersten Serien-AH-64A und begann im März 1986 mit der Ausbildung der ersten AH-64A-Einheit, dem 7th Battalion, 17th Cavalry Brigade in Ft. Hood, Texas.



*AH-64A (US Army)*

Der AH-64A kam erstmals 1989 im Rahmen der Operation Just Cause, der US-Invasion in Panama, zum Einsatz. 1991 griffen zwei AH-64A-Teams der 101st Airborne Division und MH-53 Pave Low-Hubschrauber der US Air Force in den ersten Stunden der Operation Desert Storm die ersten Ziele im Irak an.

Die AH-64-Teams wurden von den Präzisions-GPS-Navigationsgeräten an Bord der MH-53 durch die Wüste geführt und näherten sich zwei separaten Frühwarnradarstationen entlang der Grenze zwischen Saudi-Arabien und Irak. Unter Funkstille erfasste jede AH-64 A die ihr zugewiesenen Ziele mit Hilfe ihrer Infrarot-Sensoren (FLIR). Mit einem einzigen Funkspruch begann der Angriff mit einer Salve von Hellfire-Raketen, gefolgt von Raketen und 30mm-Feuer. Innerhalb weniger Minuten waren die Radaranlagen außer Gefecht gesetzt, und Hunderte von Koalitionsflugzeugen strömten durch die Lücke in der Radarabdeckung, um den Luftangriff gegen das irakische Militär zu beginnen.)

Insgesamt wurden mehr als eintausend AH-64A produziert, von denen die meisten mittlerweile zum D Modell aufgerüstet wurden. Die A-Variante wurde bis Juli 2012 eingesetzt, als das letzte Exemplar zur Aufrüstung außer Dienst gestellt wurde.

### AH-64D

Nach der Operation Desert Storm schlug McDonnell-Douglas (die in der Zwischenzeit Hughes aufgekauft hatten) das AH-64B Upgrade vor, welches ein modernisiertes Cockpit und Feuerleitsystem sowie neue Rotorblätter umfassen sollte. Das Programm war vom Kongress genehmigt und finanziert, wurde aber nach noch nicht einmal einem Jahr zugunsten der AH-64D Reihe, die eine ambitioniertere Aktualisierung der Hubschraubers versprach, wieder eingestellt.



*AH-64A's während Desert Shield (US DoD)*



*AH-64D (US Army)*

Die AH-64D umfasste aktuellere Triebwerke und einen längeren Rumpf, um eine gänzlich neue Suite an Sensoren aufzunehmen. Am bemerkenswertesten war das oberhalb des Hauptrotors angebrachte AN/APG-78 Feuerleitradar, welches die D Modelle sofort erkennbar machte. Darüber hinaus wurde der AH-64D mit einer neuen Kommunikationsausrüstung aufgerüstet, welche ein verbessertes Datenmodem (IDM) und integrierte SINCGARS-Funkgeräte, eine Avionik, die einen MIL-STD-1553B-Datenbus unterstützt, ein modernes Glascockpit mit Mehrzweckanzeigen und die Fähigkeit zum Abschuss der radargesteuerten AGM-114L Hellfire-Rakete umfasst.

Der erste Prototyp der Baureihe D flog im April 1992 und nach Abschluss der Erprobung wurde die Serienproduktion 1995 begonnen. Die erste AH-64D wurde am 31. März 1997 an die US Army ausgeliefert.

Seit August 1997 produziert Boeing (das McDonnell-Douglas übernommen hat) AH-64Ds im Inland für die Vereinigten Staaten und für ausländische Kunden. In Zusammenarbeit mit Boeing produzierte AgustaWestland AH-64Ds (mit der Bezeichnung AH Mk1) für das Vereinigte Königreich, und Fuji Heavy Industries produzierte AH-64Ds (mit der Bezeichnung AH-64DJP) für die japanischen Selbstverteidigungskräfte. Neben den USA, Großbritannien und Japan wird der AH-64D auch von den Streitkräften der Niederlande, Griechenlands, Israels, der Vereinigten Arabischen Emirate, Singapurs, Saudi-Arabiens, Kuwaits und Ägyptens eingesetzt. )

## DCS: AH-64D



*UK Army Air Corp AH Mk1 (UK MOD)*



*RNLAF AH-64D's in Afghanistan (RNLAf)*

Zusätzlich zur Herstellung neuer D-Modelle, schloss die US Army einen Vertrag im Wert von 1,9 Milliarden US \$ für die Modernisierung der existierenden AH-64A zu D Modellen ab. Beginnend im August 1997 hat Boeing seither alle A Modelle der USA zu D Modellen aufgerüstet. Insgesamt wurden seit 1975 2.400 AH-64 hergestellt, über eintausend davon waren AH-64D.



*UAE Joint Aviation Command AH-64D (US Navy)*

# AH-64D - ÜBERBLICK

Der Boeing AH-64D ist ein, von der Hughes Aircraft Company im Auftrag der US Army entwickelter, Tag/Nacht-Allwetter-Kampfhubschrauber mit einer Besatzung von zwei Personen. Der Hubschrauber wurde ursprünglich für die Panzerabwehr mit AGM-114 Hellfire und Hydra-70 2,75-Zoll Raketen entwickelt. Sein Design beinhaltet eine erhebliche Überlebensfähigkeit und Redundanz als Ergebnis der aus dem Vietnamkrieg gezogenen Lehren.

Der AH-64D bietet der US-Armee (und anderen Streitkräften) eines der wenigsten, überlebensfähigsten und am stärksten bewaffneten Hubschrauber auf dem modernen Schlachtfeld.



Der DCS: AH-64D zeigt einen AH-64D Block 2 der U.S. Army, der zwischen 2005 und 2010 im Einsatz war. Das DCS: AH-64D simuliert die Avionik vom Los 9.1, die 2005 eingeführt wurde, sowie zusätzliche Ausrüstung, die zwischen 2005 und 2007 in die Flotte der US-Armee aufgenommen wurde, wie das Modernized TADS (M-TADS), das Common Missile Warning System (CMWS) und überarbeitete Triebwerksauspuffbaugruppen.

## COCKPITS

Der AH-64D weist zwei Cockpits in Tandemkonfiguration auf. Das hintere Cockpit wird vom Piloten (PLT - Pilot), das vordere Cockpit vom Copiloten/Schützen

(Copilot/Gunner - CPG) besetzt. Flug- und Waffensteuerungen sind in beiden Cockpits vorhanden, allerdings sind im vorderen Cockpit des CPG zusätzliche Ziel- und Waffensteuerungssysteme verbaut.

Beide Cockpitsitze sind mit einem ballistischen Schutz versehen, zwischen den beiden Cockpits befindet sich ein zusätzlicher ballistischer Schild. Jedes Besatzungsmitglied sitzt in einem gepanzerten Sitz, der auf kompressiblen Kolben montiert ist, die sich bei einem vertikalen Aufprall mit hoher Geschwindigkeit vertikal bewegen. In Verbindung mit der Hubbewegung des Fahrwerks soll dieses System die auf die Wirbelsäule der Besatzungsmitglieder übertragenen Kräfte dämpfen, was zu einer höheren Überlebensrate bei einem Absturz führt.



Beide Cockpithauben bestehen jeweils aus zwei beheizbaren, gläsernen Windschutzscheiben und fünf Seitenfenstern aus Acryl. Die Cockpithauben öffnen sich vor- und seitwärts für den Ein- bzw. Ausstieg und werden für den Flug verriegelt. Eine unzureichende Verriegelung wird erkannt und über die bordseitige Avionik bekanntgegeben.

Für den Fall eines Notausstiegs verfügen beide Cockpits über ein Notabwurfssystem für die Kabinenhauben. Entsprechende Griffe sind für den Piloten und den CPG vorhanden, ebenso gibt es einen von außen zugänglichen Griff zur Bedienung durch Rettungsmannschaften. Das Notabwurfssystem besteht aus einer Sprengschnur, die vier der Acryl-Seitenscheiben für einen sicheren Notausstieg absprengt.

### RUMPFWERK

Das Rumpfwerk des AH-64D ist durch 2.500 lb (ca. 1.130 kg) Panzerung geschützt, die Treffer von Projektilen bis zu Kaliber 23 mm überstehen kann. Zusätzlich sind drei integrierte Brand- und Überhitzungsmelder im Rumpf angebracht: Einer neben dem Hauptgetriebe und jeweils einer an den Auslassklappen der Brandschotte (am Triebwerksauslass).



Kritische Systemrelais und -verkabelungen sind in gegenüberliegenden Bereichen installiert, um im Falle eines Computerausfalls oder -schadens Redundanz innerhalb der Avionik zu ermöglichen. Jede Prozessorgruppe besteht aus zwei einzelnen Rechnern: einem Primär- und einem Backup-Rechner. Fällt der Primärprozessor aus oder wird er durch Beschuss beschädigt, übernimmt der Backup-Prozessor sofort die erforderlichen Rechenaufgaben.

### TRIEBWERKE

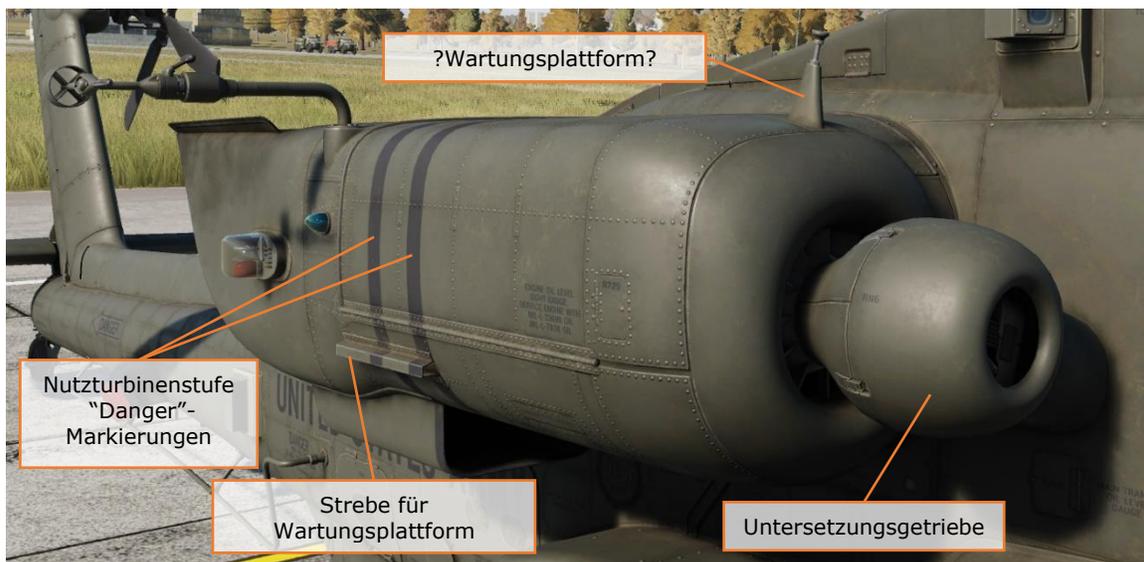
Der AH-64D wird von zwei General Electric T700-GE-701C Turbotriebwerken angetrieben, die jeweils 1.940 Wellen-PS erzeugen. Die Triebwerke haben das Getriebe vorne und werden durch eine digitale elektronische Steuerung (DEC) und eine in jedes Triebwerk integrierte hydromechanische Einheit (HMU) geregelt. Jedes Triebwerk besteht aus einem kalten Abschnitt, einem heißen Abschnitt, einem Turbinenteil und einer Anbaugruppensektion.

Der kalte Abschnitt besteht aus einem Einlasspartikelabscheider zum Schutz vor Staub und Sand, einem sechsstufigen Verdichter, variablen Einlassleitschaufeln (IGVs) und variablen Leitschaufeln. Der DEC ist an der kalten Sektion montiert.

Der heiße Teil besteht aus der Ringbrennkammer, der Einspritzdüsenanordnung und den Turbinenstufen des Gasgenerators. Der Gasgenerator ist über eine zentrale Welle mit dem Verdichter des kalten Teils verbunden, der die Verdichterstufe zur Erzeugung einer autarken Triebwerksleistung in Drehung versetzt.

Der Nutzturbinenteil besteht aus zwei Turbinenstufen und dem Abgasgang. Die Nutzturbinenwelle dreht sich innerhalb der Verdichterwelle des Gasgenerators und verläuft über die gesamte Länge des Triebwerks bis zum Buggetriebe. Die Thermoelemente für die Gasturbinentemperatur (TGT) sind an dieser Stufe direkt hinter den Gasgeneratorstufen angebracht, ebenso wie die Drehzahl- und Drehmomentsensoren, die im Cockpit die NP- bzw. TQ-Werte anzeigen.

Die Anbaugruppensektion umfasst die HMU, den NG-Drehzahlsensor, die Kraftstoffförderpumpe, das Ölsystem und den Anlasser. Das am Bug der Triebwerke montierte Untersetzungsgetriebe jedes Triebwerks treibt das Hauptgetriebe über eine Freilaufkupplung an, die das Triebwerk vom Hauptgetriebe abkoppelt, wenn das Antriebssystem mit einer höheren Drehzahl als die Triebwerksleistung arbeitet.



### Digitale Triebwerksregelung und Hydromechanische Einheit

Die DEC und die HMU arbeiten zusammen, um jedes Triebwerk zu steuern und die Leistung auf der Grundlage der Position der Leistungshebel und des Kollektivhebels einzustellen. Die Stellung der Leistungshebel wird mechanisch über eine Leistungsanforderungsspindel (Power Available Spindle, PAS) an die HMU übertragen, die Kollektivstellung mechanisch über eine Lastanforderungsspindel (Load Demand Spindle, LDS). Im Normalbetrieb steuert die HMU den

Brennstofffluss zur Brennkammer entsprechend der PAS und LDS. Die HMU steuert auch die Einlassleitschaufeln, den Vereisungsschutz- und das Startablassventil und regelt den Auslassluftdruck und die NG-Drehzahl (Gasgenerator). Die HMU verfügt über eine automatische NG-Überdrehzahlabstaltung, die die Turbine im Notfall abschaltet, um eine Überdrehzahl des Triebwerks zu verhindern.

Die DEC koordiniert die automatische Drehmomentverteilung zwischen den beiden Triebwerken, überwacht die Drehzahl der Turbine (NP) und begrenzt die Turbinengastemperatur (TGT). Wie die automatische NG-Überdrehzahlabstaltung der HMU verfügt auch die DEC über eine automatische NP-Überdrehzahlabstaltung. Die DEC wird normalerweise Generator des Triebwerks gespeist, kann aber als Backup auch die Hubschrauberstromversorgung nutzen. Die DEC kann für jedes Triebwerk deaktiviert werden, indem der Leistungshebel des Triebwerks kurzzeitig in die Position "Lock-out" gebracht wird.

Der DEC verfügt über eine Notfunktion, die beim Ausfall eines Triebwerkes Betrieb automatisch aktiviert wird. Fällt ein Triebwerk aus, erhöht der DEC des gegenüberliegenden Triebwerks automatisch den TGT-Begrenzer des verbleibenden Triebwerks.

Bei Manövern mit hohem Drehmoment (z. B. Linkskurven ohne Änderung der kollektiven Position) reduziert der MTRA (Maximum Torque Rate Attenuator) des DEC automatisch die Kraftstoffzufuhr, um ein zu hohes Drehmoment zu verhindern.

### Anlassersystem

Das Startersystem besteht aus einem pneumatischen Anlassventil, einem Zündsystem mit zwei Zündkerzen und dem DEC. Der pneumatische Druck für den Motorstart kann von der Auxiliary Power Unit (APU), der Aircraft Ground Power Unit (AGPU) oder einem laufenden Motor (Cross-bleed Start) geliefert werden.

Während des Motorstarts überwacht der DEC die Motorparameter und bricht den Start automatisch ab, wenn ein drohender Heißstart erkannt wird.

### Feuerlöschsystem

Die Erkennung von Triebwerksbränden wird durch zwei optische Flammenmelder in jedem Triebwerksraum und zwei im Anlasser-Raum gewährleistet. Zwei Stickstoffflaschen sorgen für die Brandunterdrückung. Die Flaschen mit den Bezeichnungen PRI (primär) und RES (Reserve) können entweder in das Triebwerk oder die APU eingeleitet werden.

### Hilfstriebwerk (engl.: Auxiliary Power Unit)

Die APU ist ein in sich geschlossener Gasgenerator, der die Nebenaggregate des Hauptgetriebes mit Strom und Hydraulik sowie Druckluft versorgen kann, ohne dass ein Triebwerk läuft. Die APU wird in erster Linie zum Anlassen der Triebwerke verwendet, ohne dass externe Bodenstromquellen erforderlich sind, kann aber auch als zusätzliche Quelle für elektrische oder hydraulische Energie genutzt werden.

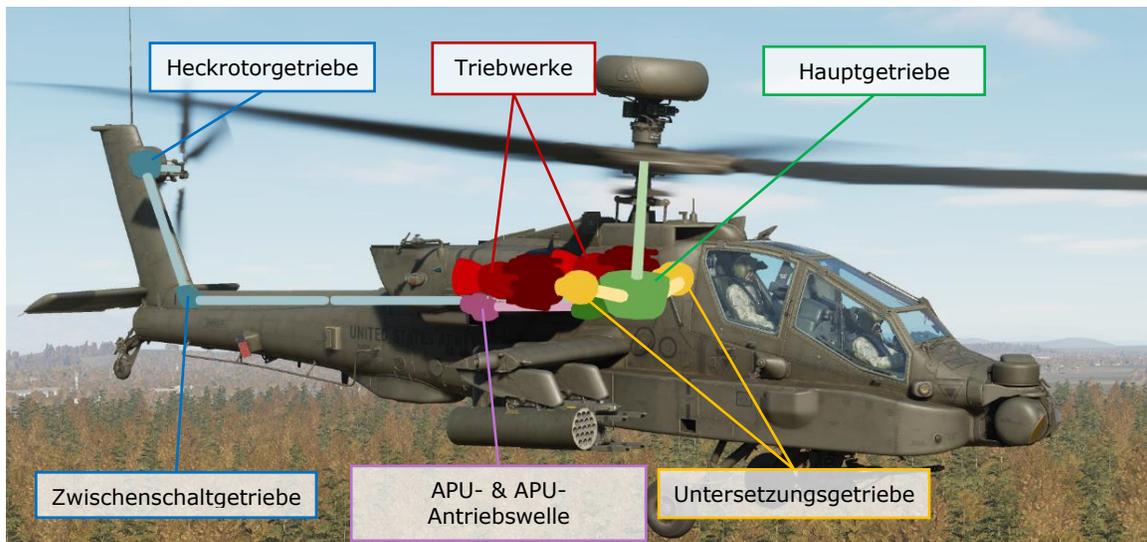
Die APU bezieht ihren Treibstoff ausschließlich aus dem hinteren Kraftstofftank und verbraucht im aktiven Zustand etwa 175 Pfund pro Stunde.

Die APU wird automatisch von einer elektronischen Steuereinheit (ECU) überwacht, die Überdrehzahl- und Überstromanomalien sowie einen abnormalen Öldruck erkennt. Die ECU schaltet die APU automatisch ab, wenn eine Anomalie festgestellt wird. Die ECU steuert auch das Einkuppeln der Zapfwellenkupplung in den Anbauteil des Hauptgetriebes.



### ANTRIEBSSTRANG

Das Hauptrotorantriebssystem besteht aus der Hauptrotorantriebswelle, dem Hauptrotorgetriebe, einem dreistufigen Untersetzungsgetriebe und zwei unabhängigen integrierten Ölsystemen. Das Hauptgetriebe wird von zwei Buggetrieben angetrieben, von denen eines an jedem Triebwerk angebracht ist. Das Hauptgetriebe wird zum Antrieb des Hauptrotors verwendet.



Ein Zusatzgetriebe ist an der Rückseite des Hauptgetriebes angebracht. Dieses Getriebe versorgt die beiden elektrischen Wechselstromgeneratoren des Hubschraubers und zwei Hydraulikpumpen, eine für die Primärhydraulik und die andere für die Hilfshydraulik, mit mechanischem Antrieb. Dadurch wird verhindert, dass während einer Autorotation, wenn beide Triebwerke ausgefallen sind, die Generator- und Hydraulikleistung ausfällt. Die APU treibt über die APU-Antriebswelle das Zusatzgetriebe des Getriebes an, das vor dem Start der Haupttriebwerke die Avionik des Flugzeugs vollständig mit Strom und die Flugsteuerung mit Hydraulik versorgt. Das Hilfsgetriebe enthält auch die Rotorbremse und den Hauptrotordrehzahlsensor (NR).

Das Heckrotor-Antriebssystem besteht aus der Heckrotor-Antriebswelle, dem Zwischengetriebe und dem Heckrotor-Getriebe. Die Heckrotorantriebswelle besteht aus vier Abschnitten innerhalb des Heckauslegers. Die Abschnitte sind mit flexiblen Kupplungen verbunden und in Hängelagern montiert, um die aerodynamischen und manövrierbedingten Lasten des Heckauslegers aufzunehmen. Das Zwischengetriebe befindet sich an der Basis des Seitenleitwerks, das Heckrotorgetriebe an der Basis des Mastes des Heckrotors. Beide Getriebe reduzieren die Getriebedrehzahl und verändern den Winkel des Antriebs.

Die Antriebswellen von Haupt- und Heckrotor sind nur für die Übertragung des Drehmoments ausgelegt. Jede dieser Wellen läuft durch einen Mast und dreht sich darin. Der statische Mast des Hauptrotors trägt alle vertikalen und Biegebelastungen, während der statische Mast des Heckrotors alle Heckrotorlasten aufnimmt. Auf diese Weise kann der Hubschrauber aggressive oder Kunstflugmanöver durchführen und gleichzeitig die Belastung des Antriebsstrangs auf ein Minimum reduzieren.

### ROTOREN

Der AH-64D verfügt über einen Vierblatt-Hauptrotor für Auftrieb und Vortrieb und einen Vierblatt-Heckrotor für Drehmomentausgleich und Richtungssteuerung.



Der Hauptrotor ist voll beweglich, wobei jedes Blatt unabhängig voneinander Klappen, Federn, Vorlauf und Nachlauf einstellen kann. Mechanische Anschläge begrenzen den Durchhang der Blätter.

Der vierblättrige Heckrotor ist halbstarr und wippend ausgeführt. Jedes gegenüberliegende Rotorblattpaar ist um  $55^\circ$  versetzt, um die Wartung zu erleichtern und die Effizienz des Heckrotors zu erhöhen. Das Schlagen und Klappen des Heckrotors zum Ausgleich der Auftriebsasymmetrie im Vorwärtsflug wird durch den Einsatz eines Delta-Scharniers erleichtert, das an jedem Heckrotorblattpaar angebracht ist.



### STEUERWERK

Die Flugsteuerung des AH-64D ist hydromechanisch und besteht aus mechanischen Verbindungen zwischen den Flugsteuerungen und den Steuerflächen, die durch eine hydraulische Antriebsübertragung ergänzt werden. Die Flugsteuerung ist konventionell und besteht aus einem Steuerknüppel (zyklische Steuerung), Kollektivhebel (kollektive Steuerung) und Anti-Drehmoment-Pedale.

Der Steuerknüppel ist mechanisch mit einer Taumelscheibe am Rotormast verbunden, die den Hauptrotor kippt. Der Kollektivhebel ist mechanisch mit der Load Demand Spindle (LDS) verbunden und steuert direkt die Rotorblattverstellung. Die Anti-Drehmoment-Pedale steuern die Blattverstellung des Heckrotors.



Die hydraulische Verstärkung erfolgt durch das Stability and Control Augmentation System (SCAS), das aus elektrohydraulischen Aktuatoren besteht, die vom Flight Management Computer (FMC) gesteuert werden. Der FMC sorgt für eine Geschwindigkeitsdämpfung zur Glättung der Flugsteuerungseingaben und für die Steuerverstärkung. Außerdem bietet es eine begrenzte Fähigkeit zum Halten der Fluglage und der Flughöhe für das Fliegen ohne Festhalten der Steuerelemente. Das System zur Steuerverstärkung sorgt für ein gleichmäßiges Steuergefühl über den gesamten Geschwindigkeitsbereich des Hubschraubers.

Der AH-64D ist mit einem elektrisch gesteuerten, schwenkbaren Höhenleitwerk ausgestattet. Der horizontale Stabilisator verbessert die Steuerung des Nickwinkels und verbessert die Sicht über die Nase bei niedrigen Fluggeschwindigkeiten. Im Automatikmodus plant das FMC die Position des Horizontalstabilisators entsprechend der Position des Kollektivhebels, der Fluggeschwindigkeit und der Neigungsrate. Im NOE-/Anflugmodus wird das Höhenleitwerk bei Fluggeschwindigkeiten unter 80 Knoten in die 25°-Hinterkantenstellung gefahren, um die Sicht über die Nase weiter zu verbessern. Im manuellen Modus steuert der Pilot die Stabilisatorposition mit einem Schalter am Kollektivhebel.



Um den Piloten zu entlasten, ist ein Krafttrimmsystem für den Steuerknüppel vorgesehen. Das Krafttrimmsystem besteht aus Quer- und Längstrimmsfedern und Magnetspulen, die die Krafttrimmung ein- und auskuppeln. Ein Knopf am Steuerknüppel schaltet das Krafttrimmsystem aus, so dass sich der Steuerknüppel frei und ohne Widerstand bewegen kann. Wenn das System wieder aktiviert wird, halten die Trimmfedern den Steuerknüppel in seiner aktuellen Position und sorgen für einen zunehmenden Kraftgradienten, wenn der Steuerknüppel von diesem Mittelpunkt wegbewegt wird.

### Ersatzsteuersystem (engl. Abk.: BUCS)

Normalerweise sind die Flugsteuerungen von Pilot und CPG mechanisch miteinander verbunden. Die mechanischen Verbindungen sind durch Scherstifte und Spurfehlersensoren geschützt, um zu verhindern, dass eine Blockierung oder Abtrennung der Steuerung beide Flugsteuerungen beeinträchtigt.

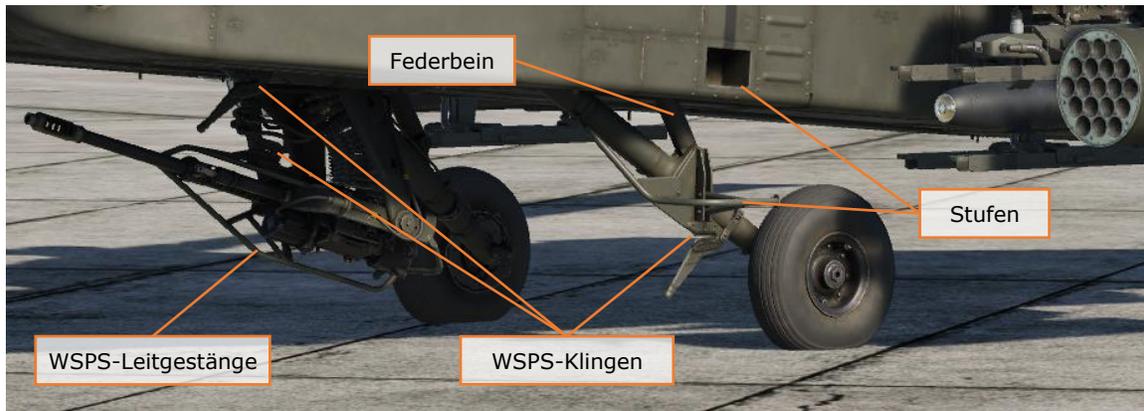
Wenn die Flugsteuerung durch den Scherstift entkoppelt wird oder eine Fehlspur erkannt wird, wird das Ersatzsteuersystem automatisch aktiviert. Das BUCS ist ein einkanaliges, vierachsiges, nicht redundantes elektrisches Fly-by-Wire-System. Das FBW-System ist so konzipiert, dass es das Gefühl der hydromechanischen Steuerung nachbildet, aber nicht die SCAS-Funktionalität.

BUCS kann nur für den Piloten oder den CPG aktiv sein. Entweder der Pilot oder der CPG können die BUCS-Kontrolle in ihr Cockpit übertragen, wenn dies erforderlich ist, je nach Art und Ort der Störung oder Trennung innerhalb der Flugsteuerung.

### Fahrwerk

Der AH-64D hat zwei nachlaufende Räder am Hauptfahrwerk, und ein verriegelbares, frei bewegliches Spornrad. Das Hauptfahrwerk besteht aus linken

und rechten Rädern und Reifen mit integrierten Scheibenbremsen, die auf separaten Stickstoff-Öl-Federbeinen montiert sind.



Jedes Anti-Drehmoment-Pedal ist mit einer hydraulischen Scheibenbremse an dem entsprechenden Haupttrad verbunden. Jede Haupttrad-Bremse ist mit ihrem eigenen Hauptzylinder verbunden, der das Bremssystem mit Hydraulikdruck versorgt. Wenn das Pilot- und das CPG-Antidrehmomentpedal nach unten getreten werden, betätigen sie das hydraulische Bremssystem für das entsprechende Rad. Ein Feststellbremsventil hält den Bremsdruck in geschlossenem Zustand aufrecht.



Das Spornrad ist im vollen 360°-Bewegungsbereich freilaufend. Eine federbelastete Spornradsperrung kann hydraulisch betätigt werden, um das Spornrad in Position zu halten. Die Spornradverriegelung kann über beide Kollektivhebel oder die Spornradverriegelungsdrucktasten aktiviert werden.

Beide Federbeine des Hauptfahrwerks sind einmalig in der Lage, die Lasten eines Aufpralls mit hoher Belastung zu absorbieren. Scherringe und Berstscheiben an jedem Federbein leiten bei einer harten Landung einen kontrollierten Zusammenbruch des Federbeins ein, um die Aufpralllasten auf die Flugzeugzelle zu verringern.

### TREIBSTOFFSYSTEM

Der AH-64D verfügt über zwei interne selbstabdichtende, absturzsichere Treibstoffzellen. Die vordere Treibstoffzelle fasst bis zu 156 Gallonen, die hintere bis zu 220 Gallonen. Der Treibstoffausgleich zwischen den beiden Zellen erfolgt normalerweise automatisch durch die Avionik.

An jedem der vier Stummelflügelpylone kann ein externer 230-Gallonen-Treibstofftank angebracht werden. Der unter dem linken Innenpylon montierte externe Treibstofftank speist die vordere Treibstoffzelle, der unter dem rechten Innenpylon montierte, externe Treibstofftank die hintere Treibstoffzelle. Wenn zwei zusätzliche Treibstofftanks unter den Außenbordpylonen montiert sind, versorgen die äußeren Treibstofftanks die inneren externen Treibstofftanks.

Ein internes Zusatztreibstoffsystem (engl. Abk.: IAFS) kann in den Munitionsschacht eingebaut werden und speichert 98 Gallonen, wobei die Munitionskapazität von 1.200 Schuss auf 300 Schuss reduziert wird.



#### Treibstofftransfersystem

Die Treibstoffübertragung zwischen den vorderen und hinteren Zellen erfolgt durch pneumatischen Druck. Der Transfer erfolgt normalerweise automatisch, kann aber von der Besatzung manuell gesteuert werden.

Der Treibstofftransfer aus dem IAFS oder den externen Tanks erfolgt nur in eine Richtung. Die Übertragung von den externen Tanks zu den internen Zellen erfolgt pneumatisch, und eine elektrische Treibstoffpumpe überträgt den Treibstoff vom IAFS zu den internen Zellen. Wenn Treibstoff zwischen den vorderen und hinteren

Zellen übertragen wird, wird jeder Transfer von externen oder internen Treibstoffsystemen unterbrochen.

Normalerweise speist die vordere Zelle das Triebwerk 1 und die hintere Zelle das Triebwerk 2. Die Flugbesatzung kann den Kreuztransfer-Modus steuern, bei dem beide Triebwerke von einer Treibstoffzelle gespeist werden, falls dies unter außergewöhnlichen Umständen erforderlich ist.

Eine elektrische Förderpumpe wird verwendet, um beim Anlassen des Triebwerks einen Kraftstofffluss aus der hinteren Zelle zu erzeugen. Diese Pumpe kann im Notfall oder bei extrem kalten Temperaturen auch manuell eingeschaltet werden. Die APU verfügt über eine eigene elektrische Pumpe, die ebenfalls aus der hinteren Zelle gespeist wird.

### Stickstoff-Inertisierungseinheit (engl. Abk.: NIU)

Die Treibstoffzellen sind mit Stickstoff inertisiert, um die Brandgefahr zu verringern. Die NIU ist völlig eigenständig und automatisch. Sie wird mit Bordstrom und Druckluft betrieben und erzeugt ein inertes Gemisch, das etwa 99 % Stickstoff enthält. Dieses inerte Gas wird verwendet, um die internen Zellen unter Druck zu setzen. Außerdem wird es während des Treibstofftransfers zum IAFS geleitet.

## ELEKTRISCHES SYSTEM

Die elektrische Stromversorgung des Hubschraubers wird durch das Strommanagementsystem (engl. Abk.: EPMS) gesteuert. Das EPMS ist ein vollständig redundantes und automatisches Stromversorgungssystem, das aus einem Verteiler für Batterie-, Wechsel- und Gleichstrom besteht.

Bei der Batterie handelt es sich um eine Faser-Nickel-Cadmium-Batterie (engl. Abk.: FNC) mit 24 Volt und 15 Ampere Leistung. Sie kann bis zu 12 Minuten lang Strom für normale Fluglasten liefern, vorausgesetzt, sie ist zu mindestens 80 % geladen.

Die Wechselstromversorgung erfolgt über zwei bürstenlose, luftgekühlte Generatoren. Jeder Generator liefert 45 kVA Dreiphasen-Vierleiterstrom mit 115 oder 200 Volt und 400 Hz. Jeder Generator hat seine eigene Generator-Steuereinheit (engl. Abk.: GCU). Ein einziger Generator ist in der Lage, die volle Fluglast ohne Lastabwurf/Lastabschaltung zu bewältigen. Die Generatoren sind an das Getriebegehäuse montiert.

Die Gleichstromversorgung erfolgt über zwei Transformator-Gleichrichter-Einheiten (engl. Abk.: TRU), die jeweils 28 Volt und 350 Ampere Gleichstrom

liefern. Wie die Generatoren kann auch eine einzelne TRU ausreichend Strom für die gesamte Fluglast ohne Lastabwurf liefern.

Eine Außensteckdose kann alle Systeme über einen externen Stromgenerator für Luftfahrzeuge (engl. Abk.: AGPU) mit Gleich- und Wechselstrom versorgen.

Die Stromverteilung erfolgt über vier AC-Busse (Wechselstrom-Busse), vier DC-Busse (Gleichstrom-Busse), vier Batteriebusse und einen Batterie-Hotbus. Jeder Bus und jeder Stromverbraucher ist durch einen rücksetzbaren Selbstschalter geschützt.

## HYDRAULIKSYSTEM

Der AH-64D verfügt über zwei unabhängige Hydrauliksysteme, das Primär- und das Hilfssystem. Das Primärsystem versorgt ausschließlich das hydraulische Flugsteuerungssystem über den FMC. Es wird vom Hauptgetriebe angetrieben und verfügt über eine Gesamtkapazität von sechs Pints mit einem 1-Pint-Behälter.

Das Utility-System (Hilfs-System) ist eine sekundäre Quelle für die hydraulische Versorgung der Flugsteuerung (unter Umgehung des FMC) und versorgt alle anderen hydraulischen Systeme: Rotorbremse, Antrieb der Bordkanone, Munitionsversorgung, APU-Startmotor, Spornrad-Entriegelungsaktuator und Aktuatoren für die Höhenverstellung der Außenlastpylone. Das Hilfs-System wird ebenfalls über das Hauptgetriebe angetrieben. Aufgrund der höheren Belastung des Versorgungssystems verfügt es über einen größeren Verteiler und einen größeren Tank.

Das Versorgungssystem speist außerdem einen 3.000-psi-Hydraulikspeicher. Der Hydraulikspeicher dient zur hydraulischen Dämpfung während des Einsatzes der Bordkanone, zur hydraulischen Versorgung der Rotorbremse und des Starters der Hilfsturbine und kann im Notfall zur vorübergehenden Versorgung der Flugsteuerung über das Versorgungssystem verwendet werden.

## INTEGRIERTES LUFTDRUCKSYSTEM (IPAS)

Das IPAS versorgt die pneumatischen Systeme des Flugzeugs mit Druckluft. Die Zapfluft wird aus zwei Anschlüssen entnommen: Ein Hochdruckanschluss wird ausschließlich für die Druckbeaufschlagung der Hydrauliksysteme verwendet, während ein Niederdruckanschluss von allen anderen Verbrauchern genutzt wird. Die Niederdruckluft wird von den Luftturbinenstartern der Triebwerke, den Kraftstoffförderpumpen, dem Vereisungsschutzsystem, der Eiserkennungssonde, der Stickstoffinertisierungseinheit, dem Dampfkreislaufkühlsystem und dem Umweltkontrollsystem verwendet.

Die IPAS-Zapfluft kann von einem oder beiden Triebwerken, der APU oder einer externen Quelle wie einer AGPU bereitgestellt werden.

### ANTI-EIS-SYSTEM

Die Eiserkennung erfolgt durch eine ansaugende Eiserkennungssonde, die von der pneumatischen Luft des IPAS gespeist wird. Die Eiserkennungssonde wird aktiviert, sobald die Temperatur der freien Luft auf 5 °C oder darunter fällt. Befindet sich das Vereisungsschutzsystem im AUTO-Modus, wird bei Erkennung von Eis automatisch die Aktivierung aller Vereisungsschutzsysteme veranlasst.



Der Vereisungsschutz wird durch den Triebwerkseinlass aus der Zapfluft des Haupttriebwerks, die elektrische Beheizung der Pitot- und ADS-Sensoren (Air Data System), den elektrischen Vereisungsschutz der Sensoröffnungen und die elektrisch beheizten Kabinendächer gewährleistet.



Die Kabinendächer verfügen außerdem über Scheibenwischer, die von den Besatzungsmitgliedern gesteuert werden können, und ein Anti-Beschlag-System, das durch das IPAS betrieben wird.

### **KLIMAAANLAGE UND BELÜFTUNGSSYSTEM (ENGL. ABK.: ECS)**

Das ECS bietet den Besatzungsmitgliedern Komfort durch Belüftung, Heizung und Klimaanlage. Die Belüftung erfolgt über die Pilot- und CPG-Lufteinlässe, die geöffnet werden können, um Außenluft in das Cockpit zu lassen. Das ECS sorgt auch für einen erzwungenen Luftaustausch zwischen den Cockpits und für die Kühlung der Avionik.

Die Beheizung des Cockpits erfolgt durch erwärmte Zapfluft aus dem IPAS.

Die Klimatisierung erfolgt durch zwei unabhängige Dampfkreislauf-Kühlsysteme. Ein System liefert gekühlte Luft für den Piloten und die hinteren Bereiche der erweiterten vorderen Avionikbucht (EFAB); das andere System liefert gekühlte Luft für den CPG, die TADS- und PNVS-Bereiche und die vorderen Bereiche der EFAB. Eine digitale Steuereinheit (DCU) steuert den Fluss der gekühlten Luft für jedes System.



Bei einem Ausfall eines der ECS-Systeme öffnet die DCU des funktionierenden Systems automatisch ein Verbindungsventil zwischen den beiden Cockpits. Die Ventilatoren des ausgefallenen Cockpits werden abgeschaltet, und die Ventilatoren des funktionierenden Cockpits drücken gekühlte Luft in beide Cockpits.

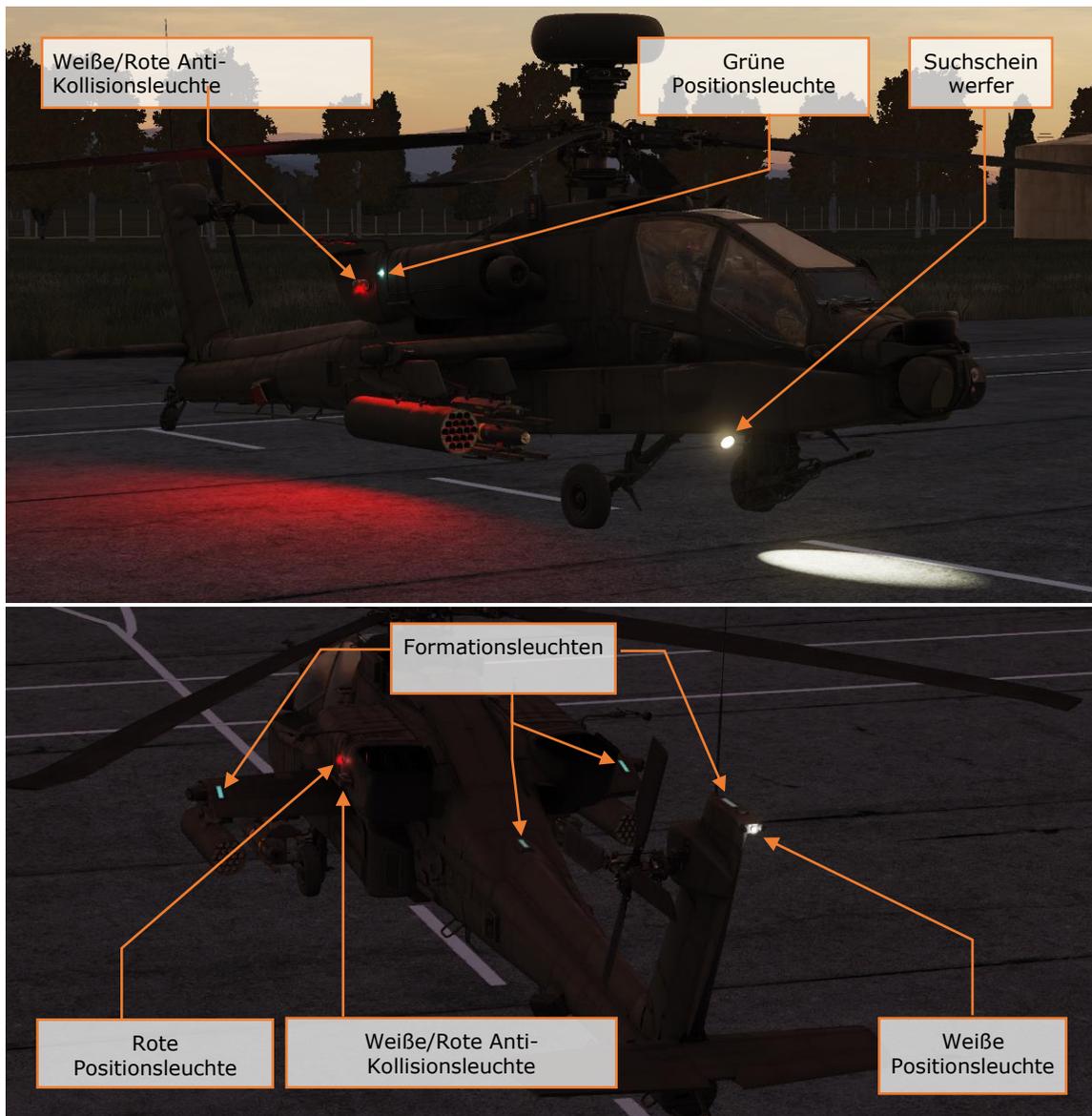
### BELEUCHUNGSSYSTEM

Der AH-64D verfügt über eine Innen- und Außenbeleuchtung. Die Innenbeleuchtung besteht aus Primär- und Sekundär-/Notbeleuchtung. Die primäre Beleuchtung besteht aus den Beleuchtungen für Schalterbeschriftungen, Display-Einfassungen und dem Tastenfeld. Die Sekundär-/Notbeleuchtung besteht aus einer Reihe von Lampen, die verschiedene Bereiche des Cockpits beleuchten.

Die Standby-Instrumente im Pilotencockpit haben ihre eigene, unabhängige Beleuchtung.

Jedes Besatzungsmitglied verfügt über eine dimmbare Arbeitsleuchte, die wie eine Taschenlampe um das Cockpit herum ausgerichtet werden kann und im Falle eines Ausfalls des Doppelgenerators von der Batterie gespeist wird.

Die Außenbeleuchtung besteht aus Formationslichtern, Navigationslichtern, Antikollisionslichtern und einem lenkbaren Such- und Landescheinwerfer. Außerdem sind im gesamten Rumpf Inspektions- und Wartungslichter angebracht.



## AVIONIK

Die Avionik-Subsysteme des AH-64D kommunizieren über vier redundante Multiplex-Buskanäle (MUX) mit 1 Mbit/s. Jeder Buskanal besteht aus einem primären und einem sekundären Bus. Kanal 1 wird für Bedien- und Anzeigeelemente, Kommunikations- und Transpondergeräte sowie Flugzeugsysteme verwendet. Kanal 2 wird von der Überlebensausrüstung (Aircraft Survivability Equipment - ASE), der Datenübertragungseinheit (Data Transfer Unit - DTU), der Flugsteuerung und den Navigationssystemen genutzt. Kanal 3 wird

von den Visier-, Sensor- und Waffensystemen genutzt. Kanal 4 wird ausschließlich vom Feuerleitradar (FCR) und dem Hochfrequenzinterferometer (RFI) genutzt



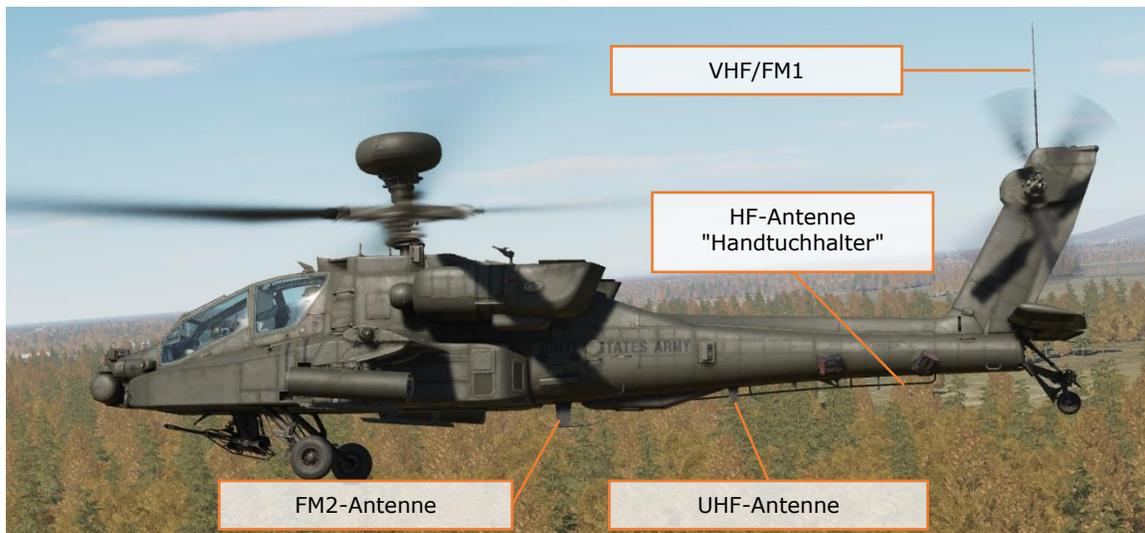
Die Avioniksysteme werden in beiden Cockpits über Multi-Purpose Displays (MPDs) gesteuert, zwei pro Cockpit. Jedes MPD hat sechs Tasten mit variabler Funktion (VAB) pro Seite. Die Tasten der oberen Reihe sind (von links nach rechts) mit T1-T6, die der unteren Reihe mit B1-B6 und die der linken und rechten Spalte (von oben nach unten) mit L1-L6 bzw. R1-R6 beschriftet. Mit der Taste B1 kehrt das Besatzungsmitglied immer zum Hauptmenü zurück. Jedes MPD verfügt außerdem über sechs Tasten mit fester Funktion (FAB), die einen sofortigen Zugriff auf die Seiten FCR, WPN, TSD, A/C, COM und VID ermöglichen, sowie über eine "Favoriten"-Taste, die einen schnellen Zugriff auf bis zu drei häufig verwendete MPD-Seiten ermöglicht.

Wenn eine externe Stromversorgung angeschlossen ist und beide Drosselklappen auf AUS stehen, schalten die MPDs nach fünf Minuten Inaktivität in einen "Bildschirmschonermodus". Durch Drücken einer beliebigen MPD-Taste werden alle MPDs wieder aktiviert.

### Kommunikationssystem

Das Kommunikationssystem umfasst eine Gegensprechanlage für die Kommunikation der Besatzungsmitglieder, ein ARC-186(V) VHF-AM-Funkgerät, ein ARC-164(V) UHF-AM-Funkgerät, zwei ARC-201D VHF-FM-Funkgeräte und ein ARC-220 HF-Funkgerät.

## DCS: AH-64D



Das VHF-AM-Funkgerät kann zwischen 108 und 115,975 MHz empfangen und zwischen 116 und 151,975 MHz senden/empfangen.

Das UHF-Funkgerät kann zwischen 225 und 399,975 MHz senden und empfangen. Es hat einen speziellen Notfallempfänger, der immer auf 243 MHz eingestellt ist. Das Funkgerät ist in der Lage, HAVE-QUICK- und HAVE-QUICK-II-Frequenzsprünge als elektronische Gegen-Gegenmaßnahmen (ECCM) auszuführen.

Die beiden UKW-FM-Funkgeräte können zwischen 30 und 87,975 MHz senden und empfangen. Die Funkgeräte unterstützen SINCGARS-Kampfnetze und Fire-Support-Protokolle. Das FM1-Funkgerät kann durch einen verbesserten FM-Verstärker ergänzt werden, der eine Sendeleistung von bis zu 40 Watt liefern kann.

Das HF-Funkgerät kann zwischen 2 und 29,9999 MHz senden und empfangen.

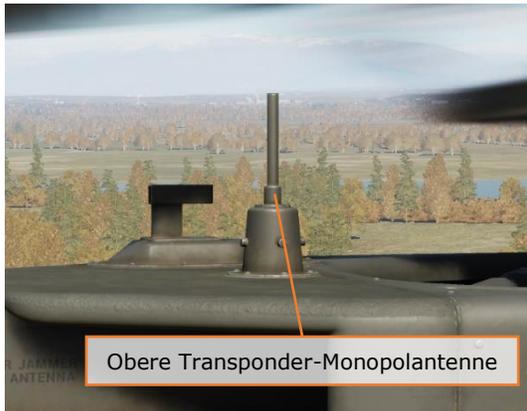
Das UHF-Funkgerät ist mit einem KY-58-Verschlüsselungsmodul zur Verschlüsselung von Sprachnachrichten ausgestattet, das HF-Funkgerät mit einem KY-100-Verschlüsselungsmodul zur Verschlüsselung von Sprache und Daten.

Alle Funkgeräte sind an den Batteriebus angeschlossen und können vor dem Anlassen des Motors verwendet werden.

Der AH-64D verfügt über ein MD-1295A Improved Data Modem (IDM), das TACFIRE (Tactical Fire Direction System) und Longbow AFAPD (Air Force Applications Program Development) Nachrichten über jedes Funkgerät senden und empfangen kann. Es kann auch jedes FM-Funkgerät für Artillerie-Feuerunterstützungsnachrichten nutzen.

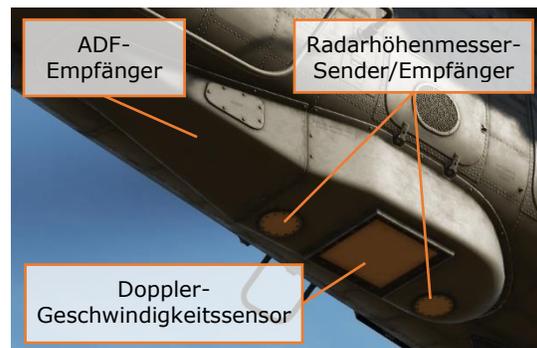
## Identifikationssystem

Der AH-64D verfügt über einen APX-118(V)-Transponder, der auf Abfragen in den Formaten Mode 1, Mode 3/A und Mode C antworten kann. Der APX-118(V) kann auch auf verschlüsselte Modus-4-Abfragen antworten.



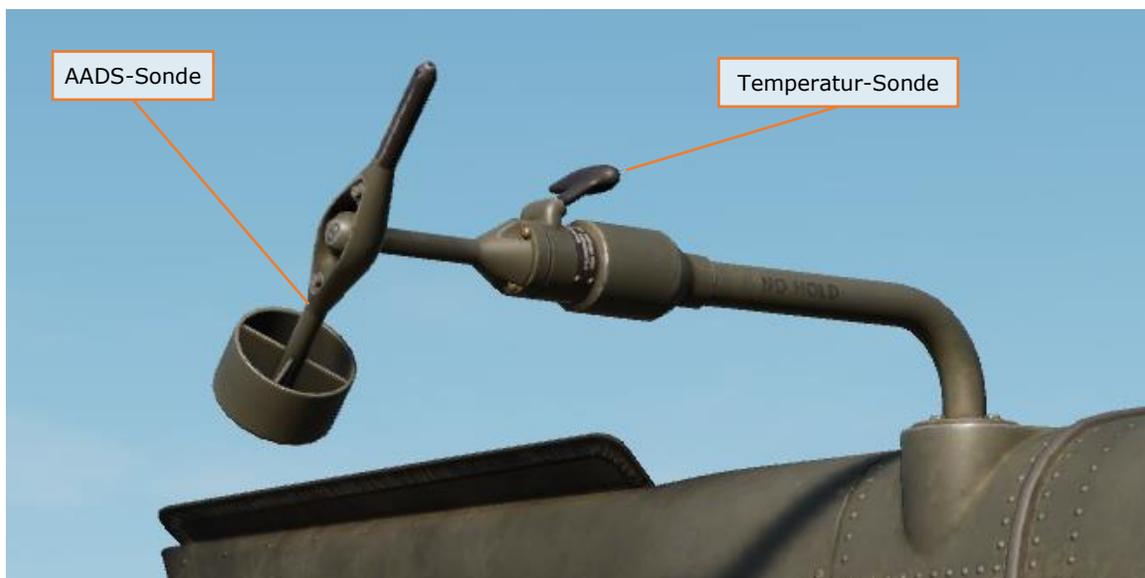
## Navigations- und Ortungssysteme

Das Navigationssystem des AH-64D besteht aus zwei eingebetteten GPS-Trägheitsnavigationssystemen (EGI), dem Doppler-Radar-Geschwindigkeitssensor (DRVS), dem Luftdatensystem (ADS), dem Radarhöhenmesser, dem automatischen Peiler (ADF), dem hochintegrierten Luftdatencomputer (HIADC) und dem Flugmanagementcomputer (FMC). Jedes EGI besteht aus einem verschlüsselten Fünf-Kanal-GPS-Empfänger, der Positionsdaten an eine Trägheitsnavigationseinheit (INU) mit Ringlaserkreisler (RLG) liefert. Die beiden EGI sind mit INU1 und INU2 bezeichnet, und das Navigationssystem wählt automatisch zwischen ihnen als Primär- und Backup-System.



Darüber hinaus verfügt der AH-64D über einen AN/ASN-157 Doppler Radar Velocity Sensor (DRVS), der mit Hilfe des Doppler-Radars die Bodengeschwindigkeit des Flugzeugs bestimmt. Diese Zahl wird als geschwindigkeitsunterstützende Quelle für das EGI verwendet.

Das Luftdatensystem (Air Data System, ADS) besteht aus zwei unabhängigen Luftdatenteilsystemen: dem Flight Management Computer (FMC) und dem Helicopter Air Data System (HADS). Das HADS besteht aus dem hochintegrierten Luftdatencomputer (HIADC) und zwei AADS-Sonden (Airspeed And Direction Sensor). Die AADS-Sonden erfassen die Größe und Richtung der Luftgeschwindigkeit sowie die Temperatur des freien Luftstroms. Der HIADC verwendet diese Daten zusammen mit den Umgebungs- und Staudrucksensoren zur Berechnung der Luftmassendaten. Das FMC berechnet die Druckhöhe, die Pitot-Fluggeschwindigkeit und die höhenbezogenen Dichtedaten. Das FMC erhält vom HIADC die wahre Luftgeschwindigkeit in Längs- und Querrichtung, die statische Temperatur und die ungefilterte wahre Luftgeschwindigkeit.



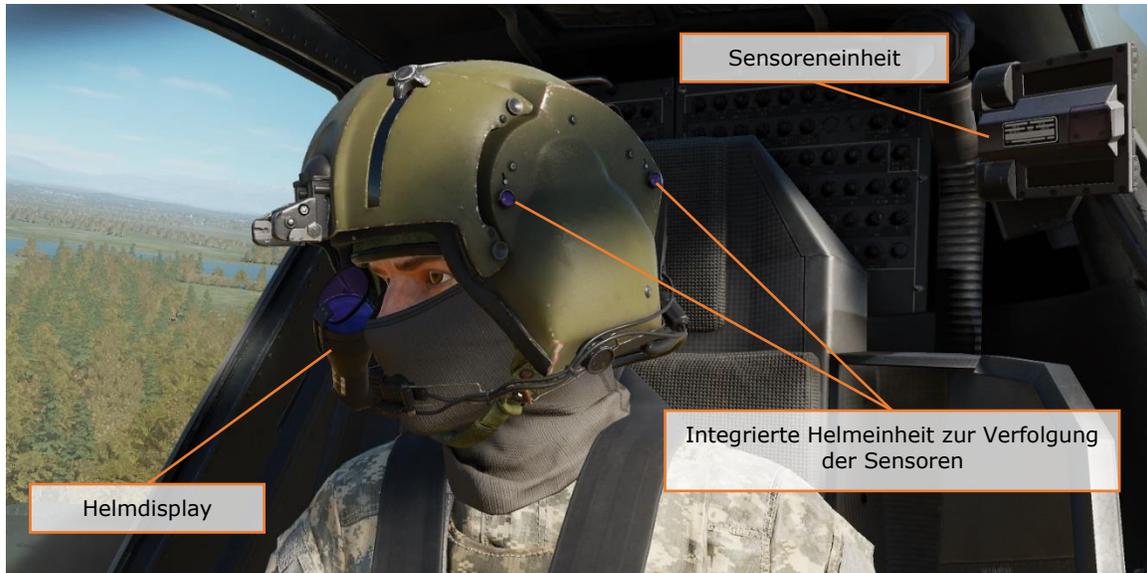
Der Radarhöhenmesser AN/APN-209 liefert dem Navigationssystem die Höhe über Grund (AGL). Der APN-209 verwendet ein nach unten gerichtetes Radar zur Bestimmung der Höhe über Grund.

Der AN/ARN-149 Automatic Direction Finder (ADF) bietet Audio- und Funkpeilfunktionen für Übertragungen zwischen 100 und 2199,5 kHz.

## SENSOR- UND VISIERSYSTEME

Das primäre Sensor- und Sichtsystem für den AH-64 ist das Integrierte Helm- und Display-Sichtsystem (IHADSS). Das IHADSS besteht aus der Helmet Display Unit (HDU), einem kleinen, kollimierten Display, das vor dem rechten Auge des Besatzungsmitglieds (an einem drehbaren Arm) angebracht ist; den Sensor Surveying Units (SSU) und der Integrated Helmet Unit (IHU), einer Reihe von Sensoren im Cockpit, die die Kopfposition des Besatzungsmitglieds und die

Sichtlinie bestimmen; den Boresight Reticle Units (BRU), die die Sensor-Ziellinie bestimmen; und Avioniksystemen, die Sensor- und Waffensysteme auf die IHADSS-Sichtlinie abstimmen können.



Das IHADSS zeigt Sensor-, Ziel- und Luftfahrzeuginformationen in der Sichtlinie des Besatzungsmitglieds an und unterstützt diesen bei der Lokalisierung und Verfolgung von Zielen und der Aufrechterhaltung des Situationsbewusstseins. Das Format der HDU-Symbole ändert sich je nach dem von der Besatzung gewählten Anzeigemodus. Auf dem Display können auch Videos von den PNVS- oder TADS-Sensoren eingeblendet werden, um die Sicht der Besatzungsmitglieder auf Gelände, Hindernisse und Ziele bei Nacht oder schlechtem Wetter zu verbessern.

Die FLIR-Videobilder für den Piloten stammen vom AN/AAQ-11 Pilot Night Vision System (PNVS), das eine tag- und nachtaugliche Infrarotfunktion bietet.



Das AN/ASQ-170 Target Acquisition Designation Sight (TADS) ist ein integriertes Zielerfassungs- und Zielverfolgungssystem für den Copiloten/Schützen des AH-64D. Es besteht aus einem FLIR- und einem DTV-Videosystem, einem Laser-Entfernungsmesser/Markierer (LRF/D) und einem Laser Spot Tracker (LST). Damit ist der CPG in der Lage, Ziele bei Tag und Nacht sowie bei schlechtem Wetter zu orten, zu verfolgen und mit einem Laser zu markieren.



Einzigartig für den AH-64 Modell D ist das AN/APG-78-Feuerleitradar (FCR) und Hochfrequenzinterferometer (RFI). Das APG-78 ist ein Millimeterwellen-Radar mit

## DCS: AH-64D

der Fähigkeit, bis zu 256 Luft- oder Bodenziele zu erkennen und zu klassifizieren. Das Radar ist auf dem Hauptrotormast montiert, so dass der Hubschrauber während der Zielsuche verdeckt bleibt. Es verfügt über einen Scanbereich von  $\pm 90^\circ$  im Azimut und  $+23$  bis  $-12^\circ$  in der Höhe.



Zusammen mit dem IHADSS und dem TADS kann das FCR als Quelle von Zieldaten für das 30-mm-Geschütz, die 2,75-Zoll-Raketen und AGM-114-Hellfire-Raketen verwendet werden.

# AH-64D - BEWAFFNUNG

Der AH-64D wurde in erster Linie für den Einsatz des Longbow Hellfire Modular Missile System (LBHMMS) zusammen mit dem Flächenwaffensystem und dem Subsystem für un gelenkte Raketen (engl.: Aerial Rocket Subsystem) entwickelt. Er verfügt über vier Außenlaststationen, von denen zwei an jedem Stummelflügel angebracht sind. Jede Außenlaststation ist in der Lage, zwischen  $+4^\circ$  und  $-15^\circ$  in der Höhe geschwenkt zu werden.

## M139-FLÄCHENWAFFENSYSTEM

Das Flächenwaffensystem (AWS) besteht aus einem automatischen 30-mm-Kettengeschütz M230, das an der Unterseite des Hubschraubers zwischen den beiden Hauptfahrwerken montiert ist, seinem Turm, den Bedienelementen und dem Munitionshandhabungssystem. Die Waffe ist auf einem hydraulisch gesteuerten Turm montiert, der entweder mit der TADS-Sichtlinie oder der IHADSS-Sichtlinie verbunden oder in einer vorwärts gerichteten Feuerposition befestigt werden kann.

Das M230-Geschütz hat ein Magazin für 1200 Schuss und feuert bis zu 625 Schuss pro Minute. Wenn das interne Zusatztreibstoffsystem (Internal Auxiliary Fuel System, IAFS) installiert ist, reduziert sich die Magazingröße auf 300 Schuss. Der Turm kann bis zu  $86^\circ$  im Azimut schwenken. Er lässt sich bis zu  $11^\circ$  anheben oder bis zu  $60^\circ$  absenken.



M230-Flächenwaffensystem

Das M230 verschießt 30x113-Millimeter-Munition ohne Gurtung oder Leuchtspur, bestehend aus M789-Patronen (High Explosive Dual Purpose (HEDP)) für taktische Einsätze oder M788-Patronen für Trainingseinsätze. Die M789 verfügt über eine

leichte panzerbrechende Wirkung sowie über eine berstende Splitterwirkung für den Einsatz gegen Material und Personen.



30-mm-Munition M789 HEDP (links) und M788 TP (rechts)<sup>1</sup>

### **SUBSYSTEM FÜR UNGELENKTE RAKETEN (ENGL.: AERIAL ROCKET SUB-SYSTEM)**

Das Subsystem für un gelenkte Raketen besteht aus leichten Raketenwerfern des Typs M261, die 2,75-Zoll-Faltflossenraketen (FFAR) abfeuern können, hauptsächlich Varianten der Hydra-70-Rakete. Der M261 hat 19 Raketenrohre und kann auf allen vier Pylonen mit maximal 76 Raketen bestückt werden. Jeder M261-Raketenwerfer ist in Zonen eingeteilt, so dass bis zu drei verschiedene Raketentypen mit einem Paar montierter Raketenwerfer oder bis zu fünf Raketentypen mit zwei montierten Raketenwerferpaaren befördert werden können. Jedes Rohr verfügt über eigene Abfeuer- und Zündkreise.



19-röhriger Raketenwerfer M261

Der M261-Raketenwerfer kann Hydra-70-Raketen mit dem Mk-66-Antrieb tragen. Diese Raketen gibt es in verschiedenen Varianten, die sich durch den Gefechtskopf

unterscheiden. Zu den von der US-Armee verwendeten Varianten gehören die folgenden:

- M151: hochexplosiver "10-Pfünder" für den Einsatz gegen leicht gepanzerte und weiche Ziele. Ausgestattet mit programmierbaren Verzögerungszündern M423 mit Punktdetonation (PD) und M433 mit Widerstandskapazität (RC) für verzögerte Zündung.



Hochexplosive Rakete M151

- M229: hochexplosiver "17-Pfünder" für den Einsatz als verbesserter "Luftartillerie"-Sprengkopf gegenüber dem M151. Ausgestattet mit programmierbaren Verzögerungszündern M423 mit Punktdetonation (PD) und M433 mit Widerstandskapazität (RC). Minimale Reichweite: 140 Meter.



Hochexplosive Rakete M229

- M156: weißer Phosphor zur Zielmarkierung. Ausgestattet mit einem M423-Punktzünder zur Ausbreitung der Wirkung des Gefechtskopfes am Boden, der für etwa 2 Minuten (je nach Windverhältnissen) ein weißes Rauchmarkierungssignal erzeugt.



Phosphorrakete M156

- M259: weißer Phosphor zur Erzeugung einer Rauchwand zur Verdeckung. Ausgestattet mit einem M439-Zünder mit variabler Zeitverzögerung, der eine weiße Rauchkonzentration über mehrere hundert Meter für etwa 5 Minuten erzeugt (abhängig von den Windverhältnissen). (N/I)
- M264: roter Phosphor zur Erzeugung einer Rauchwand zur Verdeckung. Ausgestattet mit einem variablen Zeitzünder M439, der für ca. 5 Minuten (je nach Windverhältnissen) eine rote Rauchkonzentration über mehrere hundert Meter erzeugt. (N/I)
- M261-Mehrzweck-Submunition (MPSM) mit 9 Submunitionen für den Einsatz gegen leicht- bis mittelgepanzerte Fahrzeuge und weiche Ziele. Ausgestattet mit einem M439-Zünder mit variabler Zeitverzögerung für eine Luftexplosion kurz vor dem Ziel. Mindestreichweite 1.000 Meter.

### ***Wird später im Early-Access nachgereicht***

#### MPSM-Rakete M261

- M255A1-Flechette mit 1.179 Flechetten (ca. 4 Gramm pro Flechette ) aus gehärtetem Stahl für den Einsatz gegen weiche Ziele oder Personen. Ausgestattet mit einem M439-Zünder mit variabler Zeitverzögerung für eine Luftexplosion kurz vor dem Ziel. Mindestreichweite 800 Meter; effektive Reichweite 1 bis 3 Kilometer.

### ***Wird später im Early-Access nachgereicht***

#### M255A1-Flechettenrakete

- M257-Fallschirmleuchtfackel zur Ausleuchtung des Gefechtsfeldes. Ausgestattet mit einem festen Zeitzünder M442, der die Leuchtrakete ca. 3.500 Meter vom Startpunkt entfernt entfaltet. Leuchtet etwa 3 Minuten lang.



### Leuchtrakete M257

- M278-IR-Fackel mit Fallschirm zur verdeckten Ausleuchtung des Gefechtsfeldes. Ausgestattet mit einem festen Zeitzünder M442, der die Leuchtrakete ca. 3.500 Meter vom Abschusspunkt entfernt entfaltet. Bietet IR-Beleuchtung für mit Nachtsichtgeräten ausgerüstete Personen für ca. 3 Minuten. (N/I)
- M274-Trainingsrakete ("blue spear"), die eine kurze Rauchsignatur für Zielübungen erzeugt. Ausgestattet mit einem in das Gefechtskopfgehäuse integrierten M423-Punktzünder (PD), der bei der Detonation einen kleinen, aber auffälligen Blitz und eine Rauchsignatur für die Zielerfassung erzeugt. Ballistische Übereinstimmung mit der M151-HE-Rakete, um den Flugbesatzungen ein identisches Ziel- und Einsatztraining zu ermöglichen. (N/I)
- M282-Mehrzweck-Penetrator (MPP) für den Einsatz gegen leicht gepanzerte Fahrzeuge und Bunker. Ausgestattet mit einem modifizierten M423-Zünder, der eine feste Verzögerung für die Durchschlagswirkung bietet.



MPP-Rakete M282

## MODULARES LONGBOW-HELLFIRE-RAKETENSYSTEM

Das Longbow Hellfire Modular Missile System ist das Hauptwaffensystem des AH-64D. Es kann sowohl halbaktive lasergelenkte (SAL) als auch aktive radargelenkte Varianten (RF) der AGM-114-Hellfire-Rakete einsetzen. Das System besteht aus dem Vierschienen-Raketenwerfer M299, der alle Varianten der Hellfire-Rakete abfeuern kann.



Hellfire-Raketenwerfer M299

Die Hellfire ist eine Luft-Boden-Rakete zur Bekämpfung von Panzern, deren Fähigkeiten inzwischen auf andere Luft-Boden-Ziele erweitert wurden. Die Hellfire ist sowohl als direkte als auch als indirekte Waffe eine effektive Abstandswaffe und kann aus der Deckung oder im Freien abgefeuert werden. Die Hellfire wiegt etwa 100 Pfund und verfügt über einen 20 Pfund schweren hochexplosiven Panzerabwehrsprengkopf (HEAT), der eine Tandem-Formladung zur Zerstörung reaktiver Panzerung enthält.

Die AGM-114K ist eine halbaktive Lasersuchkopf-Variante mit Fähigkeit zum Abschuss vor Anvisierung durch einen Ziellaser (Lock-On After Launch (LOAL)) und Anvisierung vor dem Abschuss (Lock-On Before Launch (LOBL)). Im LOBL-Modus verwendet die Hellfire einen an der Nase montierten Lasersuchkopf, um vor dem Start eine kodierte Laserkennung zu erfassen. Beim Start im LOAL-Modus kann die Besatzung aus mehreren Flugbahnen wählen, die der Flugkörper mit Hilfe eines digitalen Autopilotensystems abfliegt, bis er während des Fluges eine Laserbezeichnung erkennt, die dem zugewiesenen Lasercode entspricht.



### Lasergelenkte Luft-Boden-Rakete AGM-114K

*-später im EA- Die AGM-114L ist eine aktive radargelenkte Variante, die sie zu einer "Fire-and-Forget"-Waffe macht und die LOBL- und LOAL-Fähigkeit wie ihr lasergelenkter Vorgänger beibehält. Im LOBL-Modus nutzt die Hellfire einen eingebauten Millimeterwellen-Radarsucher (MMW), um das Ziel vor dem Abschuss zu erfassen. Im LOAL-Modus wird die Hellfire über ein internes Trägheitsleitsystem zum Zielort gelenkt, wo sie dann das Ziel mit ihrem MMW-Radar ortet und anvisiert.*



### Lasergelenkte Luft-Boden-Rakete AGM-114L

Bis zu vier Hellfires können auf einem einzigen Raketenwerfer geladen werden, insgesamt können also bis zu sechzehn Stück mitgeführt werden.

# COCKPITÜBERSICHT

Das Cockpit der AH-64D hat zwei hintereinander liegende Sitze. Der hintere Sitz ist für den Piloten und der vordere für den Kopiloten-Schützen (engl. Abk.: CPG).

## PILOTENSITZ

### Pilotencockpit



Pilotencockpit

**Multifunktionsdisplay (MPD)**

Mehrzweckdisplay

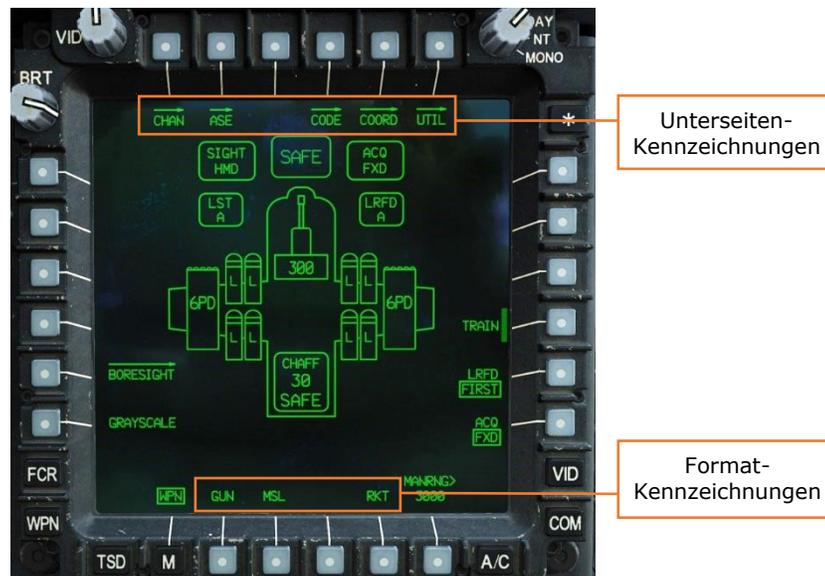
Die AH-64D-Besatzungsplätze und die dazugehörige Avionik wurden in erster Linie für die Schnittstelle zwischen Pilot und Cockpit, für eine effiziente Koordination zwischen den beiden Besatzungsmitgliedern und für ein Management nach Ausnahmen entwickelt. Wenn Informationen für die aktuellen Bedingungen, Systemzustände oder die ausgewählte Aufgabe nicht relevant sind, werden sie den Besatzungsmitgliedern nicht angezeigt. Darüber hinaus werden in der gesamten Avionik sechs Farben und zwei Farbintensitätsstufen verwendet, um bestimmte Elemente oder Systemzustände anzuzeigen:

- Grün: Normale Anzeigen, Hinweise
- Gelb: Vorsichtshinweise, Fluggefährdung
- Rot: Warnhinweise, feindliche Bedrohungen, Ziele
- Weiß: Hinweise zur Beachtung, fehlerhafte Einstellungen oder Werte
- Blau: Darstellung des Himmels bei Instrumenten, befreundete Einheiten
- Braun: Darstellung des Bodens bei Instrumenten
- Farben mit Teilintensität: nicht betonte Anzeigen

Die primäre Methode, mit der die Besatzung mit den Flugzeugsystemen interagiert, sind die Mehrzweckdisplays (engl. Abk.: MPDs). Die MPDs ermöglichen jedem Besatzungsmitglied die Steuerung von Flugzeug-, Waffen- und Sensorsystemen über ein vielseitiges Schnittstellensystem. Jedes MPD kann eine von mehreren verschiedenen Seiten anzeigen, z. B. eine Triebwerksseite oder eine Kraftstoffseite. Jede Seite wird zunächst in der höchsten Ebene angezeigt. Diese Hauptseiten werden durch die Seitenbeschriftung gekennzeichnet, die über der Menü-Schaltfläche angezeigt wird. Wenn dieser Text umrahmt ist, zeigt das MPD die Hauptseite an. Ist der Text nicht umrahmt, wurde eine Unterseite zur Anzeige innerhalb der Hauptseite ausgewählt.

Unterseitenoptionen sind durch einen nach rechts gerichteten Pfeil über dem Namen der Unterseitenoption gekennzeichnet. Wenn die erste Unterseiten-Ebene eingegeben wird, wird diese Unterseite umrahmt, wobei der Rahmen von der Beschriftung der übergeordneten Seite über der Schaltfläche Menü entfernt wird. Wenn von der ersten Unterseite aus eine zweite Unterseiten-Ebene eingegeben wird, wird die zweite Unterseiten-Beschriftung umrahmt, wobei die erste Unterseiten-Ebene umrahmt bleibt, jedoch in einem "teilintensiven" Grün.

Einige MPD-Seiten enthalten mehrere Formate, die von einem Besatzungsmitglied zur Anzeige ausgewählt werden können, wodurch verschiedene Informationen auf derselben MPD-Seite dargestellt werden. Die Formate der vorhandenen Seite unterscheiden sich von den Unterseiten dadurch, dass ihr Text keinen nach rechts gerichteten Pfeil über der Formatbeschriftung hat. Ein gutes Beispiel für diese Unterscheidung ist die Seite Waffe (WPN). In der oberen Reihe der Schaltflächen befinden sich fünf Optionen für die Unterseiten, während im unteren Bereich drei verschiedene Waffenformate ausgewählt werden können.



## MPD-WPN-Seite

**Video-Verbesserung.** Steuert die Helligkeit des von Sensoren (z. B. FLIR) angezeigten MPD-Video-Underlays oder des Karten-Underlays auf der TSD-Seite. In der Mittelrastung wird das unveränderte Video angezeigt. Durch Drehen des Knopfes wird das Videobild aufgehellt oder verdunkelt.

**Helligkeitsregler.** Steuert die Helligkeit der gesamten Anzeige.

**Menüknopf.** Zum Einschalten der Menüseite. Wenn das MPD bereits die Menüseite anzeigt, wird beim Drücken des Knopfes die DMS-Seite angezeigt.

**Tag/Nacht/Monochrome.** Steuert die verfügbaren Helligkeitseinstellungen. Im Modus TAG wird mit dem Helligkeitsregler eine mittlere bis hohe Intensität eingestellt. In der Einstellung NACHT reicht der Helligkeitsregler von niedriger bis mittlerer Intensität. In der Einstellung MONO werden alle Symbole und Videos nur in Grün angezeigt, und der Helligkeitsregler lässt sich von sehr niedriger bis mittlerer Intensität einstellen.

**Favoritenknopf.** Ruft die Favoritenseite auf. Ermöglicht die Speicherung von bis zu drei häufig verwendeten MPD-Seiten in einer Reihe. Jedes MPD kann drei einzelne Seiten speichern, sodass insgesamt sechs Seiten pro Besatzungsstation zur Verfügung stehen. Durch Drücken der Taste \* können Sie diese Seiten in numerischer Reihenfolge durchschalten.

**Variable Funktionstaste (VAB).** Jede dieser Tasten kann mit einer Funktion belegt werden. Diese wird dann jeweils neben der Taste dargestellt. Die Funktion der Taste ist jeweils abhängig von der ausgewählten Seite oder dem Seitenformat.

**Feste Funktionstaste (FAB).** Jede Taste ist mit einer MPD-Seite verknüpft, wobei die Beschriftung der Taste der Seite entspricht, die mit dieser Taste verknüpft ist. Die Taste A/C mit fester Aktion ist abhängig vom Zustand des Gewicht-auf-den-Rädern-Sensors (engl.: "Squat Switch"). Wenn sich der Hubschrauber am Boden befindet, wird durch Drücken der A/C-Taste die ENG-Seite angezeigt. Wenn sich das Flugzeug in der Luft befindet, wird durch Drücken der A/C-Taste die FLT-Seite angezeigt.

## Feuermelde-/Löscheinheit



Feuermelde-/Löscheinheit

Die Feuermelde-/Löscheinheit steuert die Feuermelde- und Löschanlagen. Sie besteht aus Druckknopf-Warnleuchten, die aufleuchten, wenn ein Feuer erkannt wird.

Die oberen drei Tasten sind mit "FIRE" beschriftet und leuchten auf, wenn in dem jeweiligen Bereich ein Feuer erkannt wird. Drücken der Taste:

- isoliert das Feuer (durch Stoppen des Treibstoffflusses zum Triebwerk/APU, Abriegeln der Zapfluft und Schließen der Kühlschlitze),
- schaltet die Feuerlöscher scharf
- und Bestätigt die Hauptwarnleuchte und die Sprachwarnmeldung.

**ENG 1 FIRE.** Leuchtet auf, wenn ein Brand in Triebwerk #1 erkannt wird.

**ENG 2 FIRE.** Leuchtet auf, wenn ein Brand in Triebwerk #2 erkannt wird.

**APU FIRE.** Leuchtet auf, wenn ein Brand in der APU erkannt wird.

Die zwei unteren Knöpfe leuchten mit dem Schriftzug "DISCH" auf, wenn der entsprechende Feuerlöscher scharf geschaltet ist, aber noch nicht aktiviert wurde. Die Feuerlöscher werden erst scharf geschaltet, wenn einer der FIRE-Knöpfe gedrückt wurde.

**PRI.** Leuchtet auf, wenn der Hauptfeuerlöscher scharf geschaltet und verfügbar ist. Durch Drücken des Knopfes wird der Feuerlöscher aktiviert.

**RES.** Leuchtet auf, wenn der Reservefeuerlöscher scharf geschaltet und verfügbar ist. Durch Drücken des Knopfes wird der Feuerlöscher aktiviert.

Der TEST-Schalter wird zum Test des Systems benutzt. In den Stellungen "1" or "2" wird die eine Hälfte des Feuermeldeschkreis beider Triebwerke und der APU getestet sowie die Überhitzungssensoren und Sprachwarnmeldungen.

**TEST 1.** Testet eine Hälfte des Feuermeldeschaltkreises. Ein erfolgreicher Test wurde durchgeführt, wenn alle drei FIRE-Knöpfe aufleuchten.

**TEST 2.** Testet die andere Hälfte des Feuermeldeschaltkreises. Ein erfolgreicher Test wurde durchgeführt, wenn alle drei FIRE-Knöpfe und die DISCH-Knöpfe aufleuchten.

### **Waffen- und Videobedienfelder**



Waffen- und Videobedienfelder

Das Waffenbedienfeld steuert den Hauptscharfschaltstatus.

**A/S.** Schaltet zwischen SAFE (gesichert) und ARM (scharf) um. Entweder leuchtet "SAFE" oder "ARM" auf dem Leuchtfeld des Knopfes auf. Jedes Besatzungsmitglied kann den Scharfschaltstatus ändern und jede Änderung wird auf dem Bedienfeld beider Besatzungsmitglieder angezeigt.

**GND ORIDE.** Übersteuert den Sicherungsschalter für den Scharfschaltmechanismus. Der A/S-Knopf funktioniert normalerweise nicht, wenn Gewicht auf dem Fahrwerk lastet. Wenn der Knopf GND ORIDE gedrückt wird, leuchtet "ON" auf diesem Knopf auf. Somit kann der A/S-Knopf nun zum Scharfschalten "ARM" der Waffen verwendet werden. Wird der Knopf GND ORIDE nochmal gedrückt, ist die Sicherung wieder aktiv. Jedes Besatzungsmitglied kann

die Übersteuerung einschalten/ausschalten und jede Änderung wird auf dem Bedienfeld beider Besatzungsmitglieder angezeigt.

Das Video-Bedienfeld steuert die Helligkeit und die Anzeige der Bildinformationen der Sensoren.

**IHADSS.** Zwei konzentrische Knöpfe, die die Helligkeit und den Kontrast der Helm-Anzeigeeinheit (HDU) steuern. Der äußere Knopf regelt die Helligkeit des Videobildes und der innere Knopf den Kontrast des Videobildes.

**SYM BRT.** Steuert die Helligkeit der IHADSS-Symbole, die auf der HDU angezeigt werden, unabhängig vom Video-Underlay.

**ACM (Automatischer Kontrastmodus).** Wenn eingeschaltet, werden FLIR-Verstärkung und -Pegel automatisch gesteuert. Wenn er ausgeschaltet ist, ist der FLIR-Knopf aktiviert.

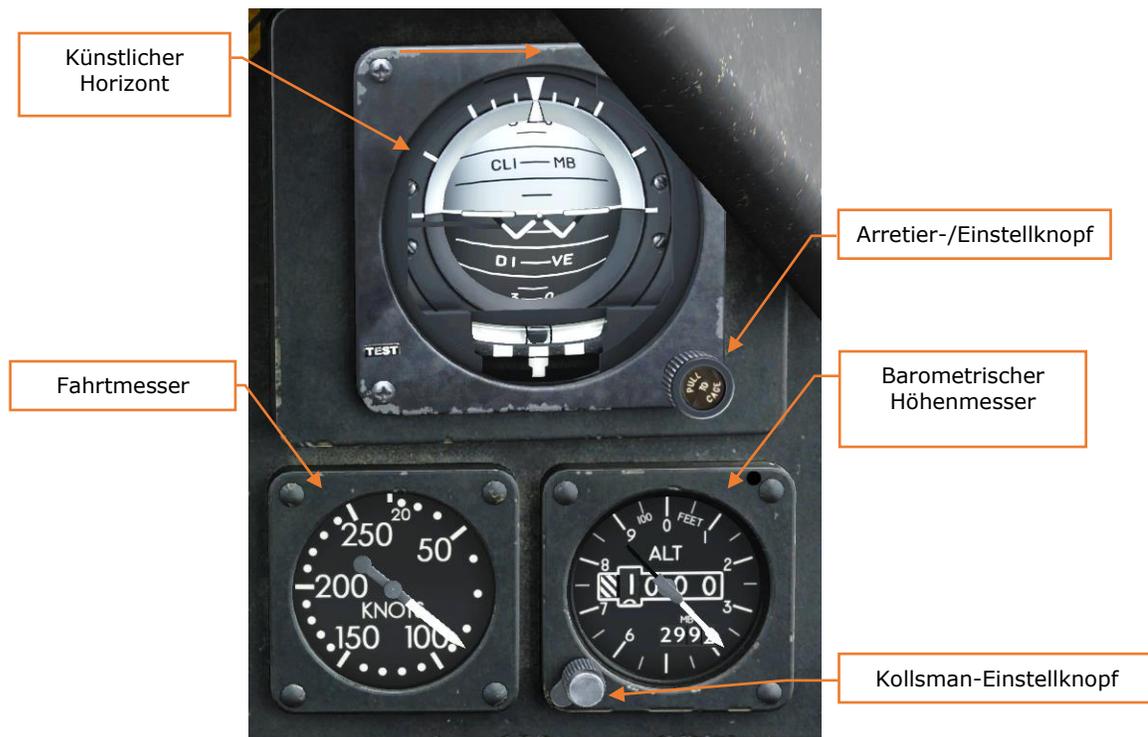
**FLIR.** Zwei konzentrische Knöpfe zur Steuerung der Anzeige von FLIR-Videobildern vom PNVS oder TADS. Der äußere Knopf steuert den Pegel und der innere Knopf die Verstärkung.

### **Erweitertes Up-Front-Display (EUFD)**



Erweitertes Up-Front Display

Das Erweiterte Up-Front Display (engl. Abk.: EUFD) ermöglicht die Steuerung von Funkgeräten und Kommunikationsausrüstung sowie die Anzeige von Warn-/Vorsichts-/Hinweismeldungen (engl. Abk.: WCA) im vorderen Bereich (siehe [Erweitertes Up-Front-Display](#)).

**Ersatzinstrument**

Ersatzinstrumente

Die Ersatzinstrumente bieten eine unabhängige Reservequelle für kritische Flugdaten, falls die primäre Stromversorgung oder das Flugreferenzsystem ausfällt. Die Ersatzinstrumente werden über den Notstrombus mit Strom versorgt.

**Künstlicher Horizont.** Zeigt die Fluglage mit Hilfe eines künstlichen Horizonts an. Das Wasserzeichensymbol ist feststehend, und der Horizont bewegt sich, um Neigung und Drehung anzuzeigen. Die kardanische Aufhängung kann sich um bis zu 360° in der Drehung und 85° in der Neigung bewegen. Die Taste "Pull to Cage" bewegt das Wasserzeichensymbol nach oben oder unten und dient zum Einstellen der Lagesollwerte. Wird die Taste gezogen, wird der "Aufhängekäfig" arretiert, und der Horizont kehrt in die Horizontallage zurück.

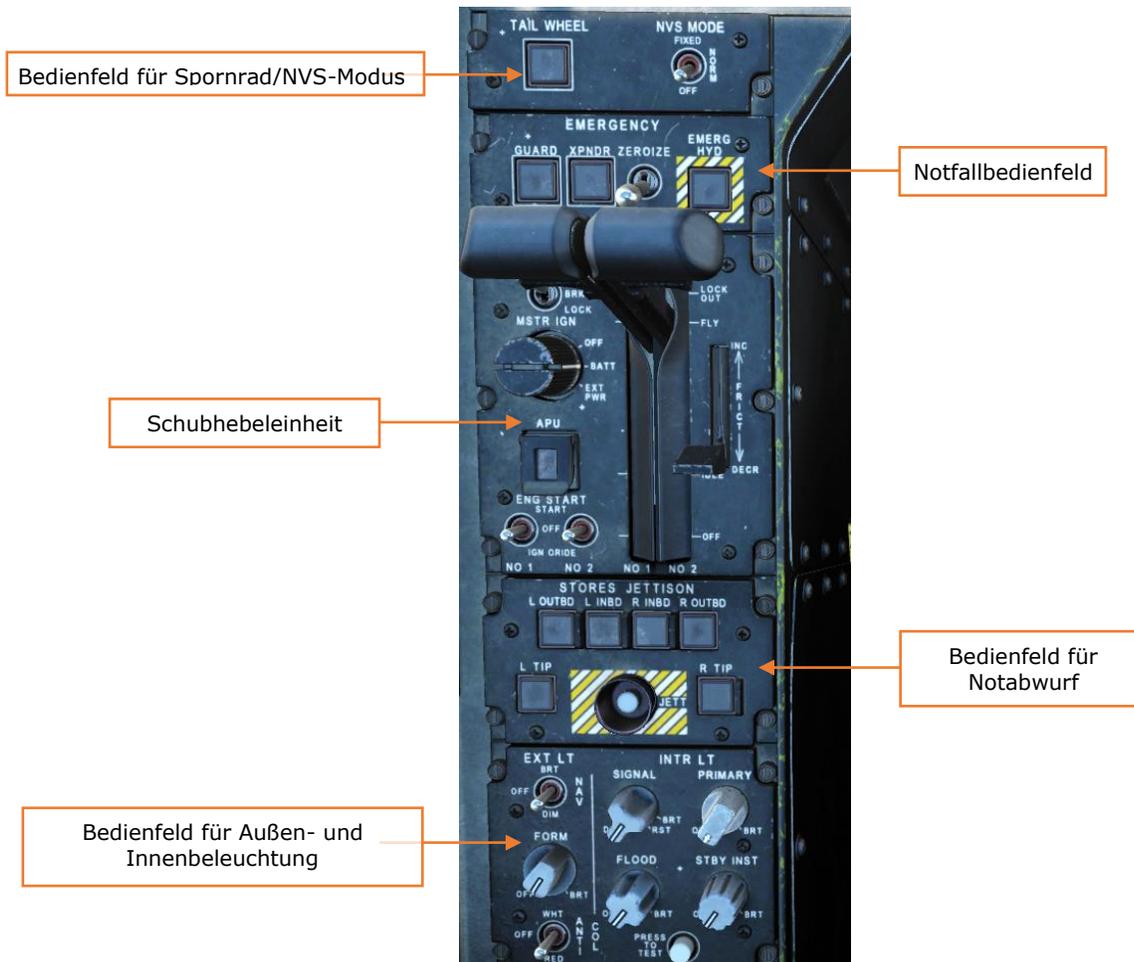
**Fahrtmesser.** Zeigt die angezeigte Geschwindigkeit (engl. Abk.: IAS) des Hubschraubers in Knoten an, wie sie vom rechten Pitotrohr erfasst wird. Die Anzeige ist nicht um Positions- oder Instrumentenfehler korrigiert.

**Höhenmesser.** Zeigt die barometrische Höhe in Fuß an. Der Zeiger zeigt die Höhe in Hunderten von Fuß an, und das eingefügte Zifferblatt zeigt die Höhe in Tausenden und Zehntausenden von Fuß an. Das Kollsman-Fenster und der

## DCS: AH-64D

daneben liegende Kollsman-Knopf dienen zur Einstellung des barometrischen Referenzdrucks in Zoll Quecksilber.

Pilotencockpit, linke Konsole



Pilotencockpit, linke Konsole

### ***Bedienfeld für Spornrad/NVS-Modus***



Bedienfeld für Spornrad/NVS-Modus

**TAIL WHEEL.** Durch Drücken dieser Taste wird die Spornradsperr- ein- oder ausgeschaltet. Wenn die Sperre aufgehoben ist, leuchtet das Wort "UNLOCK" auf der Taste. Das Spornrad kann auch mit der Spornradsperr-/Entriegelungstaste am Kollektivhebel gesperrt oder entriegelt werden. Wenn das Spornrad verriegelt ist, drückt die Federkraft den Verriegelungsstift ein; wenn es entriegelt ist, zieht ein hydraulischer Antrieb den Verriegelungsstift zurück. (siehe [Kollektivhebel-Bedienelemente](#)).

**NVS MODE.** Stellt den Betriebsmodus des ausgewählten Nachtsichtsystems (engl. Abk.: NVS) ein. Das ausgewählte NVS wird mit dem Schalter NVS SELECT am Kollektivhebel eingestellt. (siehe [Kollektivhebel-Bedienelemente](#)).

- **OFF.** Verstaubt das gewählte NVS.
- **NORM.** Das ausgewählte NVS wird auf die IHADSS LOS (Sichtlinie) geschaltet.
- **FIXED.** Das ausgewählte NVS wird nach vorne auf eine Position von 0° im Azimut und auf -4,9° in der Höhe fixiert.

### **Notfallbedienfeld**



Notfallbedienfeld

**GUARD.** Stellt das UHF-Radio auf die GUARD-Frequenz (243,0 MHz) ein und ändert RTS in UHF. Wenn ausgewählt, leuchtet der Text "ON" auf der Taste auf. Wenn sie nicht ausgewählt ist, wird die Guard-Frequenz auf die Standby-Frequenz verschoben, und die letzte Einkanalfrequenz wird wieder zur aktiven Frequenz.

**XPNDR.** Stellt den Mode-3/A-Transpondercode auf 7700. ON leuchtet auf der Taste auf. Der Transponder muss eingeschaltet und Modus 3 muss aktiv sein. Durch erneutes Drücken dieser Taste erlischt das Licht, aber der Notrufcode 7700 muss manuell über die COM-Seite geändert werden.

**ZEROIZE.** Setzt klassifizierte Daten auf null. Der ZEROIZE-Schalter muss nach außen und oben gezogen werden, dann nach vorne, dann nach unten und nach innen, um den Nullsetzungsprozess zu starten. Zu den zu löschenden Daten gehören: COMSEC-Variablen (z. B. GPS-Kryptoschlüssel), Mode-4-IFF-Schlüssel, IDM-Daten, TSD-Punkte und TSD-Ziele/Bedrohungen.

**EMERG HYD.** Öffnet ein Magnetventil, sodass der Druck des Hydraulikspeichers in die Haupthydraulikanlage gelangen kann. Wenn die Funktion aktiviert ist, leuchtet "ON" auf der Taste auf. Auf dem MPD wird dann automatisch die Triebwerkseite (ENG) angezeigt (siehe Kapitel [Triebwerke](#)).

### **Schubhebeleinheit**



Schubhebeleinheit

**RTR BRK.** Steuert die Magnetventile der Rotorbremse.

- **OFF.** Rotorbremse ist gelöst.
- **BRK.** Der Druck des Haupthydrauliksystems wird zur Verlangsamung des Hauptrotors verwendet. Dadurch wird die Zeit verkürzt, die der Hauptrotor nach dem Abschalten benötigt, um anzuhalten.
- **LOCK.** Der Druck des Haupthydrauliksystems wird zur Verriegelung des Hauptrotors genutzt. Dies sollte verwendet werden, um zu verhindern, dass sich der Hauptrotor bei starkem Wind dreht, und um die Triebwerke mit zwei feststehenden Rotoren zu starten.

**MSTR IGN.** Zündschlüsselschalter, der die elektrische Hauptstromversorgung steuert und den Triebwerkstart ermöglicht. Der Schalter kann ohne eingesteckten

Zündschlüssel betätigt werden, der Triebwerkstart ist jedoch gesperrt, bis der Schlüssel eingesteckt wird.

- **OFF.** Alle Systeme mit Ausnahme des externen Bedienfeldes zur Betankung werden vom Strom getrennt.
- **BATT.** Verbindet die Batterie mit den Batteriebussen. Wenn Generatorstrom verfügbar ist, wird die Batterie vom Batteriebus getrennt und geladen.
- **EXT PWR.** Aktiviert den externen Stromversorgungsmonitor, der den Hubschrauber an die externe Stromversorgung anschließt und auf eine Unterbrechung der Stromversorgung überwacht.

**POWER.** Ein Schubhebel für jedes Triebwerk. Jeder Schubhebel hat vier Stellungen (OFF (aus), IDLE (Leerlauf), FLY (Flug) und LOCK OUT (aussperren)), einen Zwischenbereich zwischen IDLE und FLY und Rasten, die verhindern, dass die Schubhebel versehentlich nach hinten auf OFF oder nach vorne auf LOCK OUT bewegt werden.

- **OFF.** Unterbindet die Kraftstoffzufuhr zum Triebwerk und schaltet es bei laufendem Triebwerk ab. Wird auch zum Abbruch von Triebwerkstarts verwendet.
- **IDLE.** Setzt die Leerlaufdrehzahl am Boden. Wird während Triebwerkstarts genutzt.
- **FLY.** Stellt die Rotordrehzahl (Nr) auf 101 %, Nr wird automatisch von der Lastanforderungsspindel gesteuert.
- **LOCK OUT.** Deaktiviert das System zur Begrenzung der Turbinengastemperatur durch Sperren des DEC und ermöglicht die manuelle Steuerung der Triebwerkdrehzahl. Nachdem der Leistungshebel auf LOCK OUT gestellt wurde, sollte er sofort wieder in eine Zwischenstellung zwischen IDLE und FLY gebracht werden. Der Pilot/Kopilot kann dann die Triebwerkdrehzahl direkt mit dem Schubhebel steuern.

**FRICT.** Einstellung der Schubhebelreibung.

**APU. APU-Taste.** Durch Drücken dieser Taste wird der automatische Start der APU eingeleitet und der Text "ON" auf der Tastenfläche leuchtet auf. Die ECU schaltet die APU automatisch ab, wenn sie eine abnormale Anzeige feststellt oder wenn der Pilot die APU-Taste erneut drückt.

**ENG START.** Mit diesen Schaltern wird der automatische Triebwerkstartvorgang für beide Triebwerke eingeleitet. Der Zündschlüssel muss sich in der MSTR-IGN-Schlüsselverriegelung befinden, damit diese Schalter etwas bewirken.

- **OFF.** Triebwerkanlasssystem ist inaktiv.
- **START.** Wenn der ENG-START-Schalter kurz in diese Position gebracht wird, wird der automatische Triebwerkstart eingeleitet; der Schalter ist federbelastet und geht von selbst wieder auf OFF. Das Triebwerk wird durch

den Luftturbinenstarter pneumatisch angetrieben, und die Zündanlage wird eingeschaltet. Der Anlasser schaltet sich automatisch ab, wenn das Triebwerk 52 % Ng erreicht hat.

- **IGN ORIDE.** Lässt die Triebwerke mit ausgeschaltetem Anlasser laufen. Wird zur Reduzierung der Triebwerkabgastemperatur (engl. Abk.: TGT) nach einem Anlassabbruch benutzt. Muss auf OFF gestellt werden, damit das Triebwerk nicht mehr angetrieben wird.

### **Bedienfeld für Notabwurf**



Bedienfeld für Notabwurf

Dieses Bedienfeld steuert den Notabwurf von Zuladungen. Zum Abwerfen eines Behälters oder Waffe an einer Station des Flügels drücken Sie zunächst die Drucktaste(n), die der Position der Station entsprechen (z. B. L OUTBD zum Abwerfen der äußersten linken Station). Die "ARM"-Leuchte auf der Taste leuchtet auf. Drücken Sie dann die eingelassene JETT-Taste, um die Station(en) abzuwerfen. Wenn Sie eine ARM-Taste ein zweites Mal drücken, wird diese Station für den Abwurf deaktiviert.

Hinweis: Auch wenn die Station zum Notabwurf scharfgeschaltet wurde, bedeutet dies nicht, dass die Waffe ebenfalls scharf ist.

**L OUTBD.** Schaltet die linke Außenstation zum Notabwurf scharf.

**L INBD.** Schaltet die linke Innenstation zum Notabwurf scharf.

**R INBD.** Schaltet die rechte Innenstation zum Notabwurf scharf.

**R OUTBD.** Schaltet die rechte Außenstation zum Notabwurf scharf.

**L TIP.** Ohne Funktion.

**R TIP.** Ohne Funktion.

**JETT.** Notabwurf aller scharfgeschalteter Stationen.

**Bedienfeld für Außen- und Innenbeleuchtung**

Bedienfeld für Außen- und Innenbeleuchtung

**NAV.** Steuert die Helligkeit der Navigationsleuchten. Der AH-64D hat rote und grüne Positionsleuchten an der linken und rechten Triebwerksgondel und eine weiße Positionsleuchte auf dem Seitenleitwerk. Die Positionen sind OFF (aus), DIM (gedimmt) und BRT (hell).

**FORM.** Steuert die Helligkeit der Formationsleuchten, die von Flügelmännern verwendet werden, um die Formationsposition bei Nacht zu halten. Grüne Formationsleuchten befinden sich auf der Oberseite jeder Tragfläche, der oberen Mittellinie des hinteren Rumpfes und der Oberseite des Seitenleitwerks.

**ANTI COL.** Steuert die Farbe der Antikollisionsleuchten. An jeder Triebwerksgondel befindet sich eine blinkende Anti-Kollisionsleuchte mit hoher Intensität. Die Positionen sind OFF (aus), WHT (weiß) und RED (rot).

**SIGNAL.** Stellt die Helligkeit der Warn-, und Hinweisleuchten/Schalter ein. Der Regler steuert die Helligkeit der Warnleuchten (hell oder dunkel) und der Hinweisleuchten (variable Intensität). Die Signalleuchten schalten automatisch zwischen hell und dunkel um, wenn der FLOOD-Regler in die Mittelstellung gebracht wird.

- **RST.** Wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird oder der FLOOD-Regler über die Mittelstellung hinaus in Richtung "hell" bewegt wird, schalten die Signalleuchten auf Tageshelligkeit zurück. Um die Helligkeit bei Nacht wiederherzustellen, muss der SIGNAL-Drehknopf kurzzeitig in die Stellung RST gebracht werden. Diese Stellung ist nur möglich, wenn der FLOOD-Regler unterhalb der Mittelstellung steht.

**PRIMARY.** Regelt die Helligkeit der Leuchtplatten hinter allen Bedienfeldern.

**FLOOD.** Regelt die Helligkeit der Cockpit-Flutlichter. Wenn Sie den FLOOD-Rheostat über die Mittelstellung (in Richtung hell) hinaus bewegen, wird die Helligkeit der SIGNAL-Leuchten automatisch auf Tageslichtniveau geändert.

**STBY INST.** Regelt die Helligkeit der integrierten Beleuchtung für die Ersatzfluginstrumente und den Ersatzkompass im Pilotencockpit.

**PRESS TO TEST.** Wenn Sie diese Taste gedrückt halten, leuchten alle Signalleuchten auf, sodass der Pilot/Kopilot ihre Funktion überprüfen kann.

### Pilotencockpit, linkes vorderes Bedienfeld

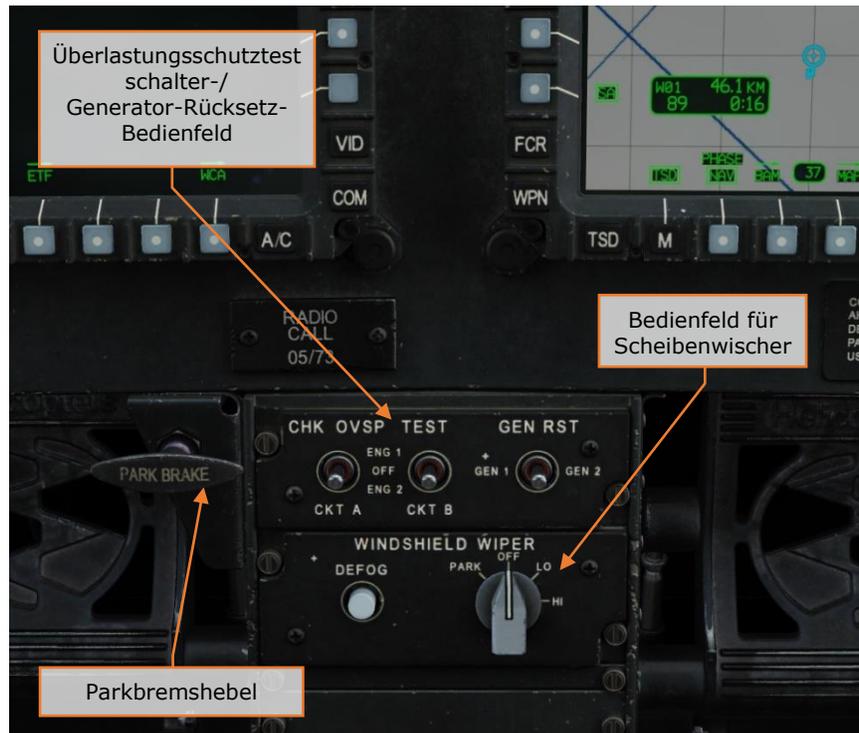


Pilotencockpit, linkes vorderes Bedienfeld

**Haubennotabwurf.** Durch eine 90-Grad-Drehung und Drücken des Griffes nach innen, wird die Haube abgeworfen. Die vier Haubenpaneele werden abgesprengt. Eine elektrische Stromversorgung ist für das Absprengen nicht notwendig.

**Tastatureinheit (engl. Abk.: KNU).** Wird für die Dateneingabe in die MPD oder das EUFD verwendet. Kann auch als Taschenrechner im Cockpit verwendet werden (siehe [Tastatureinheit](#)).

Pilotencockpit, untere Konsole



Pilotencockpit, untere Konsole

### ***Überlastungsschutztestschalter-/Generator-Rücksetz-Bedienfeld***



Überlastungsschutztestschalter-/Generator-Rücksetz-Bedienfeld

**Überlastungsschutztestschalter.** Mit diesen Schaltern wird das NP-Überdrehzahlschutzsystem getestet, das die Kraftstoffzufuhr zum Triebwerk unterbricht, wenn der NP-Wert über  $119,6 \pm 1$  % steigt. Es gibt zwei Testkreise,

die mit CKT A und CKT B bezeichnet sind. Jeder Kreis kann mit jedem Triebwerk (ENG 1 oder ENG 2) getestet werden. In der Stellung OFF wird kein Test durchgeführt. Diese Tests werden normalerweise nur im Rahmen von Wartungsarbeiten durchgeführt.

**Generator-Rücksetzschalter.** Zwei-Wege-Tastschalter, der entweder Generator 1 (GEN 1) oder Generator 2 (GEN 2) zurücksetzen kann. Damit kann versucht werden, die WCA-Meldung für diesen Generator zu löschen. Wenn die Meldung nicht gelöscht wird, kann der fehlerhafte Generator auf der Seite SYS eines MPD ausgeschaltet werden (siehe [System-Seite](#)).

### ***Bedienfeld für Scheibenwischer***



Bedienfeld für Scheibenwischer

**Scheibenwischer-Drehknopf.** Steuert die elektrisch betriebenen Scheibenwischer, die an der Cockpithaube angebracht sind. In den Stellungen OFF, LO und HI wird die Wischergeschwindigkeit eingestellt, in der Stellung PARK werden die Scheibenwischer in die Parkposition zurückgestellt. Der Knopf wird durch eine Feder aus der Stellung PARK in die Stellung OFF gebracht und muss so lange gehalten werden, bis die Scheibenwischer die Parkstellung erreicht haben.

**DEFOG.** Bei Betätigung dieses Knopfes wird Zapfluft mit klimatisierter Luft gemischt und gegen die Seitenwände der Cockpithaube gerichtet, um diese zu entfeuchten.

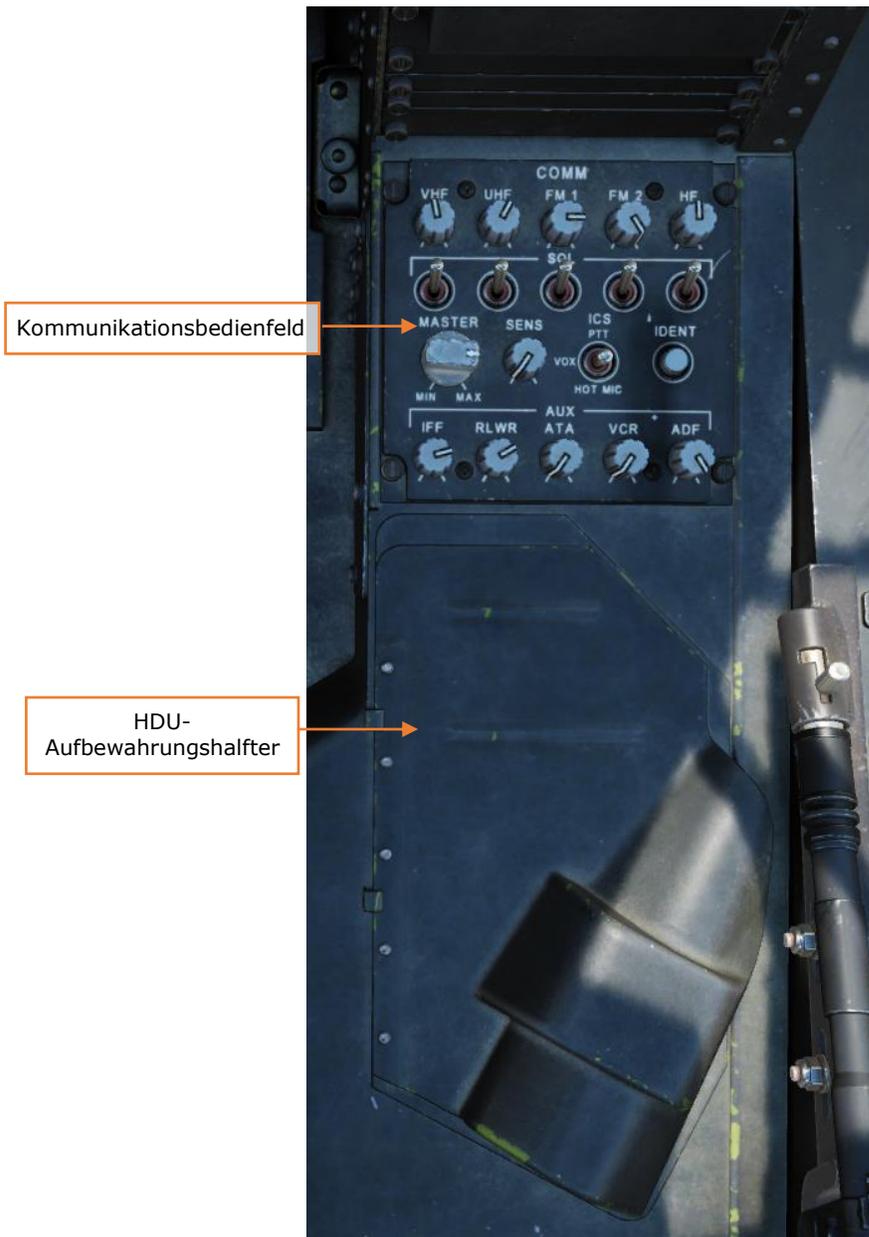
Pilotencockpit, CMWS-Bedienfeld



Pilotencockpit, CMWS-Bedienfeld

Siehe Kapitel [CMWS](#) für mehr Informationen.

Pilotencockpit, rechte Konsole



Pilotencockpit, rechte Konsole

**Kommunikationsbedienfeld**

Kommunikationsbedienfeld

**VHF.** Regelt die Lautstärke des UKW-Funkgeräts. Knopf heraus ziehen, um den Ton stumm zu schalten.

**UHF.** Regelt die Lautstärke des UHF-Funkgeräts. Knopf heraus ziehen, um den Ton stumm zu schalten.

**FM1.** Regelt die Lautstärke des FM1-Funkgeräts. Knopf heraus ziehen, um den Ton stumm zu schalten.

**FM2.** Regelt die Lautstärke des FM2-Funkgeräts. Knopf heraus ziehen, um den Ton stumm zu schalten.

**HF.** Regelt die Lautstärke des HF-Funkgeräts. Knopf heraus ziehen, um den Ton stumm zu schalten.

**SQL-Schalter.** Kippschalter zum Aktivieren oder Deaktivieren der Rauschsperrung für die VHF-, UHF-, FM1-, FM2- oder HF-Funkgeräte.

**MASTER.** Stellt die Lautstärke aller Kommunikationsgeräte sowie die Lautstärke der Helmverbindung und den Verbindungen zu den Flügelmännern ein.

**SENS.** Stellt die Empfindlichkeit des ICS-Squelch-Schaltkreises ein, wenn der ICS-Schalter in der Position VOX steht (siehe unten). Das ICS sendet nur, wenn die Lautstärke die eingestellte Empfindlichkeit überschreitet.

**ICS.** Stellt den Sendemodus des Interkomm-Systems (ICS) ein.

- **PTT.** Das ICS sendet nur, wenn der ICS-PTT-Schalter (Push-to-Talk) gedrückt wird.
- **VOX.** Das ICS sendet automatisch, wenn der Pilot/Kopilot so laut spricht, dass die Rauschsperrung unterbrochen wird. Dadurch wird die Übertragung von unerwünschten Hintergrundgeräuschen reduziert.
- **HOT MIC.** Das ICS sendet kontinuierlich, unabhängig davon, ob der Pilot/Kopilot spricht oder nicht.

**IDENT.** Wenn die Taste gedrückt wird, führt der Mode-3-Transponder eine Positionsidentifikationsfunktion für die Flugverkehrskontrolle (Flugsicherung) aus. Diese Funktion wird verwendet, um der Flugverkehrskontrolle (engl. Abk.: ATC) Ihre Position anzuzeigen und sollte auf Anfrage der Flugverkehrskontrolle durchgeführt werden.

**IFF.** Regelt die Lautstärke des Freund-Feind-Modus-4-Transpondertons.

**RLWR.** Regelt die Lautstärke des Radar-/Laserwarnempfängers.

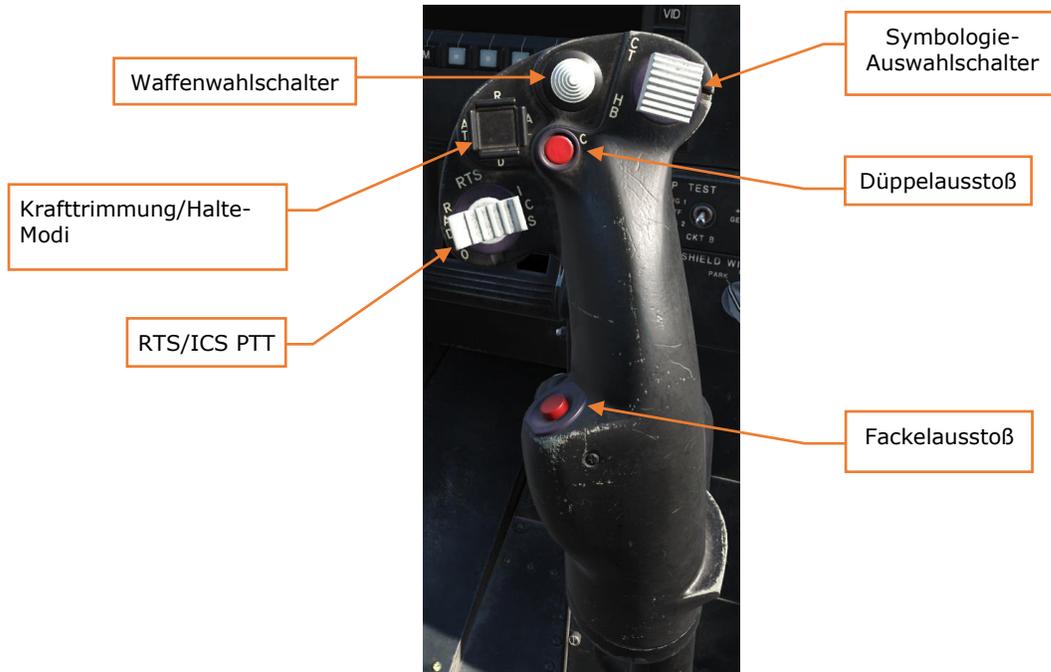
**ATA.** Ohne Funktion.

**VCR.** Regelt die Lautstärke der Videokassettenrekorder-Wiedergabe. Knopf herausziehen, um den Ton des Videorekorders stumm zu schalten.

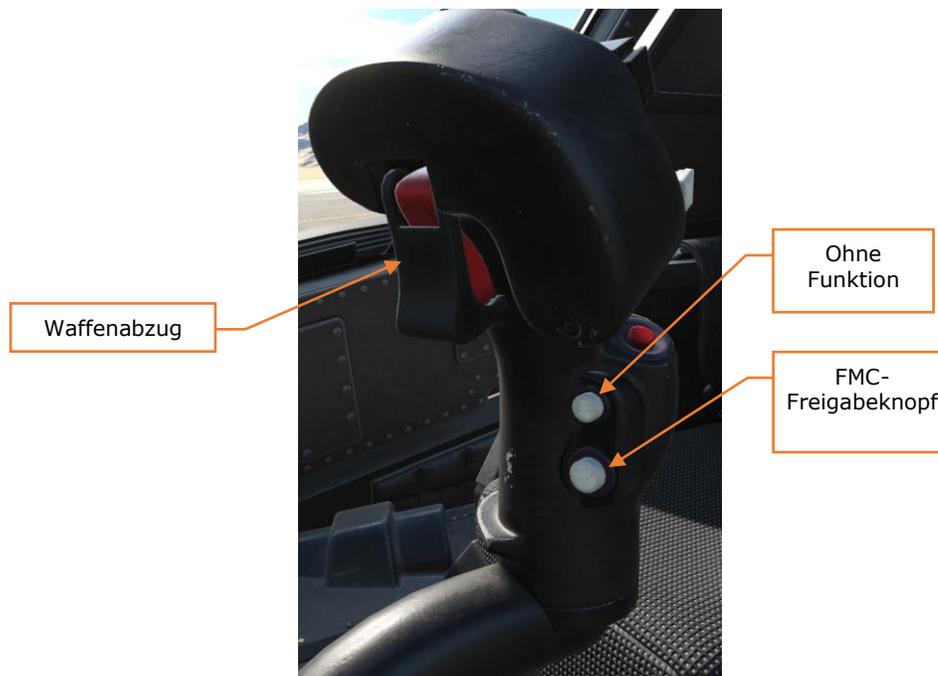
**ADF.** Regelt die Lautstärke des Tons des automatischen Peilsenders. Knopf herausziehen, um den ADF-Ton stumm zu schalten.

Pilotencockpit, HOCAS (Hände am Kollektivhebel und Steuerknüppel)

**Steuerknüppel-Bedienelemente (engl.: Cyclic)**



Steuerknüppel, Vorderseite



Steuerknüppel, Hinterseite

**Trimmen/Halten-Schalter.** Steuert die Krafttrimmung und das SCAS.

- **R (Freigeben, nach vorne).** Wenn diese Taste gedrückt wird, werden das Krafttrimmsystem und der Modus zum Halten der Fluglage und der Flugrichtung unterbrochen. Wenn losgelassen, wird das Krafttrimmsystem wieder aktiviert, wobei die aktuelle Position des Steuerknüppels als neuer Mittelpunkt verwendet wird.
- **AT (Fluglagehaltung, nach links).** Schaltet den gewählten Fluglagehalten-Modus an oder aus. (siehe Modi [Fluglage halten & Position/Geschwindigkeit](#))
- **AL (Flughöhenhaltung, nach rechts).** Schaltet den gewählten Flughöhehalten-Modus an oder aus. (siehe [Flughöhenhaltung](#))
- **D (Ausschalten, nach hinten).** Schaltet die Modi Fluglage halten und Höhe halten aus.

**RTS/ICS PTT.** Funkgerät- und ICS-Push-to-Talk-Schalter.

- **ICS (rechts).** Wenn gedrückt, Übertragung über die Interkomm-Anlage.
- **RADIO (links).** Wenn gedrückt, Übertragung über das gewählte Funkgerät.
- **RTS (drücken).** Bewegt den Radio Transmit Select (RTS) nach unten zum nächsten Funkgerät auf dem EUFD. Wenn ein HF-Funkgerät ausgewählt ist, wird RTS zurück nach oben zu VHF bewegt.

**Symbologie-Auswahlschalter.** Wählt den aktiven IHADSS-Symbol-Modus. (siehe [Flug-Symbolik](#))

- **CT (Nach vorne).** Schaltet zwischen Reiseflug- und Übergangsflugsymbolik um.
- **HB (Nach hinten).** Schaltet zwischen Hover- und Bob-Up-Symbolik um.

**Düppelausstoß.** Lässt das gewählte Düppelausstoßprogramm starten. (siehe Kapitel [Düppelwerfer](#))

**Fackelausstoß.** Lässt das gewählte Fackelausstoßprogramm starten. (siehe Kapitel [Fackelwerfer](#))

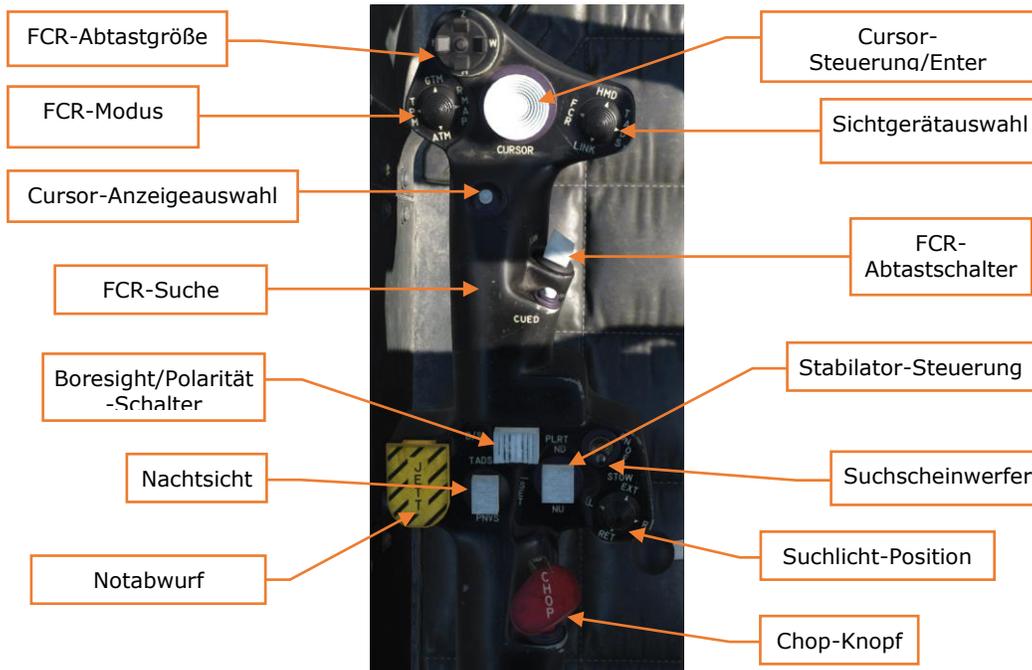
**Waffenwahlschalter (engl. Abk.: WAS).** Wählt eine Waffe zum Einsatz.

- **G (Bordkanone, nach vorne).** Aktiviert/Deaktiviert das Bereichswaffensystem für den Einsatz und schwenkt die Waffe auf das aktuell gewählte Visier.
- **R (Raketen, nach links).** Aktiviert/Deaktiviert die Raketen für den Einsatz, aktiviert den Pylon-Schwenkmechanismus und zeigt die Symbolik für den Einsatz der un gelenkten Raketen an.
- **M (Lenkwaffe, nach rechts).** Aktiviert/Deaktiviert die Hellfire-Raketen für den Einsatz, aktiviert den -Schwenkmechanismus und zeigt die Symbolik für den Einsatz der Hellfire an.
- **A (Luft-Luft, nach hinten).** Ohne Funktion.

**Waffenabzug.** Feuert das aktivierte Waffensystem ab. Wenn kein Waffensystem aktiviert wurde, geschieht nichts.

**FMC-Freigabeknopf.** Deaktiviert alle FMC-SCAS-Kanäle.

## Kollektivhebel-Bedienelemente



Kollektivhebel, Oberseite



Kollektivhebel, Unterseite

**Notabwurf Außenlasten.** Gleichzeitiger Notabwurf aller Außenlasten.

**Stabilator-Steuerung.** Ermöglicht die manuelle Steuerung des Heckstabilisators. Durch Bewegen des Schalters nach vorne oder hinten (in Richtung NU [Nase hoch] oder ND [Nase runter]) wird der Stabilisator in den manuellen Modus versetzt und nach oben oder unten bewegt. Durch Drücken des Schalters nach unten wird der Stabilisator in den AUTO-Modus zurückgesetzt.

**Chop-Knopf.** Durch Drücken dieses Knopfes wird der Chop-Schaltkreis aktiviert, was zu einer Reduktion der Triebwerksleistung auf Leerlauf führt. Wird der Knopf erneut gedrückt, kehrt das Triebwerk zur normalen Leistungsabgabe zurück.

**Spornrad-Sperr/Entsperrknopf.** Durch Drücken dieser Taste wird die Spornradsperrung ein- oder ausgeschaltet, die einrastet, wenn das Spornrad die Mitte erreicht, und verhindert, dass es sich dreht.

**Suchscheinwerfer-Hauptschalter.** Hauptschalter des Suchscheinwerfers.

- **ON.** Einschalten des Suchscheinwerfers.
- **OFF.** Ausschalten des Suchscheinwerfers.
- **STOW.** Einfahren des Suchscheinwerfers.

**Suchscheinwerfer-Steuerung.** Vier-Wege-Schalter zum Bewegen des Suchscheinwerfers. Eine Minute ohne Funktion nach Betätigung des Hauptschalter auf Stow (Einfahren/Verstauen).

**Cursor-Steuerung/Enter.** Steuert den MPD-Cursor. Ein stärkerer Ausschlag der Steuerung resultiert in eine schnellere Bewegung des Cursors. Durch Drücken wird das Objekt, auf das der Cursor auf dem MPD zeigt, ausgewählt.

**Cursor-Enter.** Dieser Abzug wählt ebenfalls das Objekt auf das der Cursor auf dem MPD zeigt.

**Cursor-Anzeigeauswahl.** Schaltet den Cursor auf das andere MPD um und zentriert ihn auf dem Bildschirm. Der Cursor kann auch zwischen den Bildschirmen bewegt werden, indem der Cursor an den Rand eines MPDs bewegt wird und der Cursor-Steuerknopf in Richtung des gegenüberliegenden MPDs "gestoßen" wird, indem der Druck des Cursor-Steuerknopfes losgelassen und dann wieder in diese Richtung angewendet wird.

**Sichtgerät-Auswahl.** Wählt ein aktives Sichtgerät oder verlinkt es mit dem FCR.

- **HMD (nach vorne).** Das IHADSS wird als aktives Sichtgerät gewählt. Die Sichtlinie (engl. Abk.: LOS) des IHADSS wird zum Zielen benutzt.
- **FCR (links).** Das FCR wird als aktives Sichtgerät gewählt. FCR-Next-to-Shoot (NTS) wird zum Zielen verwendet.
- **TADS (rechts).** Ohne Funktion für den Kollektivhebel des Piloten.
- **LINK (nach hinten).** Schaltet die Sichtlinie des TADS auf das FCR Next-To-Shoot (NTS). Wenn das aktive Sichtgerät des CPG das TADS ist und der Pilot LINK drückt, wird das aktive Sichtgerät des CPG das HMD.

**Boresight/Polarität-Schalter.**

- **PLRT.** Schaltet zwischen der Polarität des FLIR-Bildes um (schwarz-heiß oder weiß-heiß).
- **B/S.** Ohne Funktion.

**NVS-Auswahl.** Wählt die Bildquelle für das Nachtsichtsystem, TADS oder PNVS. Wenn der Pilot eine NVS-Quelle auswählt, wird die andere Quelle automatisch dem CPG zugewiesen.

**FCR-Modus.** Wählt einen FCR-Modus aus. Ohne Funktion, wenn FCR nicht das aktive Sichtgerät ist.

- **GTM (nach vorne).** Wählt den Bodenziel-Modus.
- **RMAP (rechts).** Wählt den Radarkartenmodus aus. Die erneute Auswahl schaltet das Rohradar-Video-Underlay ein.
- **ATM (nach hinten).** Wählt den Luftziel-Modus.
- **TPM (links).** Wählt den Gelände-Profil-Modus.

**FCR-Abtastgröße.** Wählt das Sichtfeld (engl. Abk.: FOV) des FCR.

- **W (rechts).** Wählt weites Sichtfeld. Tastet im 90°-Bogen ab.
- **M (nach hinten).** Wählt mittleres Sichtfeld. Tastet im 45°-Bogen ab.
- **N (links).** Wählt enges Sichtfeld. Tastet im 30°-Bogen ab.
- **Z (nach vorne).** Wählt hineingezoomtes Sichtfeld. Tastet im 15°-Bogen ab.

**FCR-Abtasten.** Aktiviert oder deaktiviert den FCR-Transmitter. Ohne Funktion, wenn FCR nicht das aktive Sichtgerät ist und der Waffenhauptschalter nicht auf scharf (engl. ARM) steht.

- **S-Abtasten (nach vorne).** Führt einen einzigen Abtastvorgang durch.
- **C-Abtasten (nach hinten).** Aktiviert oder deaktiviert einen fortlaufenden Abtastvorgang.

**FCR-Signal-Suche.** Richtet die FCR-Antenne schnell auf einen vom RFI erkannten Sender aus. Scannt in Richtung des Senders und versucht, den Standort des Senders in den Zielmodi GTM, ATM oder RMAP zu korrelieren. Ohne Funktion, wenn FCR nicht das aktive Sichtgerät ist und der Waffenhauptschalter nicht auf scharf (engl. ARM) steht.

**Nächste Lenkwaffe.** Stellt manuell die nächste Hellfire-Rakete zum Abfeuern ein. Ohne Funktion, wenn der Raketenmodus nicht Manuell ist.

## CO-PILOT/BORDSCHÜTZEN-SITZ

Das CPG-Cockpit hat viele der gleichen Bedienelemente wie das Pilotencockpit, daher werden hier nur die CPG-spezifischen Bedienelemente beschrieben.

## CPG-Cockpit



CPG-Cockpit

### **Waffenbedienfeld**

Siehe [Waffen- und Videobedienfelder des Piloten](#).

### **Feuermelde-/Löscheinheit**

Siehe [Feuermelde-/Löscheinheit des Piloten](#).

- Wenn ein Besatzungsmitglied einen FIRE-Taster betätigt und damit die Kraftstoffzufuhr zu einem Triebwerk oder der APU unterbricht, kann diese Aktion nur von demselben Besatzungsmitglied aus rückgängig gemacht werden. Mit anderen Worten: Wenn der CPG den ENG-1-FIRE-Taster drückt und die Kraftstoffzufuhr zum linken Triebwerk unterbricht, kann nur der CPG diese Aktion durch erneutes Drücken des Tasters rückgängig machen.
- Das Drücken einer FIRE-Taste, um die DISCH-Tasten zu aktivieren, gilt nur für diese Besatzungsstation. Mit anderen Worten: Wenn das Besatzungsmitglied eine FIRE-Taste drückt und damit die DISCH-Tasten aktiviert, kann der CPG keinen Feuerlöscher aktivieren, es sei denn, die FIRE-Taste des CPG wird ebenfalls gedrückt.

### **Multifunktionsdisplays (engl. Abk.: MPD)**

Siehe [Multifunktionsdisplays des Piloten](#).

**Erweitertes Up-Front-Display (EUFD)**

Siehe [Erweitertes Up-Front-Display](#).

**TADS - Elektronische Anzeige und Bedienelemente (TEDAC)**



Elektronische Anzeige und Bedienelemente

**TEDAC-Anzeigeeinheit (engl. Abk.: TDU)**

TEDAC-Anzeigeeinheit

Das TEDAC ist ein modernisierter Ersatz für die optische Relaisröhre (ORT) des AH-64A und der frühen AH-64D. Es präsentiert dem CPG hochauflösende Sensorvideos vom Modernisierten Zielerkennungs- und bestimmungs/zuweisungssichtgerät (engl.: Modernized Target Acquisition Designation Sight, engl. Abk.: M-TADS). Mit Hilfe des TEDAC kann der CPG die Sensoren des Hubschraubers nutzen, um Ziele zu lokalisieren und zu bekämpfen.

**TDU-Video-Tasten.** Zur Auswahl der Bildquelle auf dem TDU.

- **TAD.** Zeigt die HMD-Symbologie des CPG an, wenn das Sichtgerät auf HMD eingestellt ist, oder die TADS-Symbologie und das Video, wenn das Sichtgerät auf TADS eingestellt ist.
- **FCR.** Zeigt die FCR-Ziel-Seite an.
- **PNV.** Zeigt die HMD-Symbologie des Piloten und das ausgewählte NVS-Video an.
- **G/S.** Zeigt ein Graustufenbild zur Kalibrierung an.

**DAY/NT/OFF.** Wählt zwischen den Helligkeitsmodi oder schaltet die Hintergrundbeleuchtung des TDU aus.

- **DAY (TAG).** Das Bild wird mit einer weißen Hintergrundbeleuchtung mit hoher Leuchtkraft angezeigt.
- **NT (NACHT).** Das Bild wird mit einer grünen, Nachtsicht-kompatiblen Hintergrundbeleuchtung mit geringer Leuchtdichte angezeigt.

- **OFF (AUS).** Hintergrundbeleuchtung aus. Das Bildsignal wird weiterhin an das TEDAC-Display weitergeleitet, ist aber nicht sichtbar.

**Pegel (LEV).** Anpassung des FLIR-Videopegels für die Anzeige auf dem TADS. Es kann darüber ebenfalls das Bild des PNVS FLIR angepasst werden, wenn der CPG das PNVS als Nachtsichtgerät ausgewählt hat.

**Verstärker (GAIN).** Verstärkung des FLIR-Bildes für die TADS-Anzeige. Es kann darüber ebenfalls das Bild des PNVS FLIR angepasst werden, wenn der CPG das PNVS als Nachtsichtgerät ausgewählt hat.

**Bereich/Fokus (R/F).** Stellt die Brennweite (Bereich/Fokus) für das DTV- oder FLIR-Video ein. Die Mindestbrennweite beträgt 500 Meter für das FLIR in NFOV oder MFOV (enges oder mittleres Sichtfeld). Die Mindestbrennweite beträgt 1.500 Meter für das DTV in NFOV.

**Höhen-Einstellung (EL).** Dient zur Anpassung des TADS-Drift in der Höhe, wenn AZ/EL aktiviert ist.

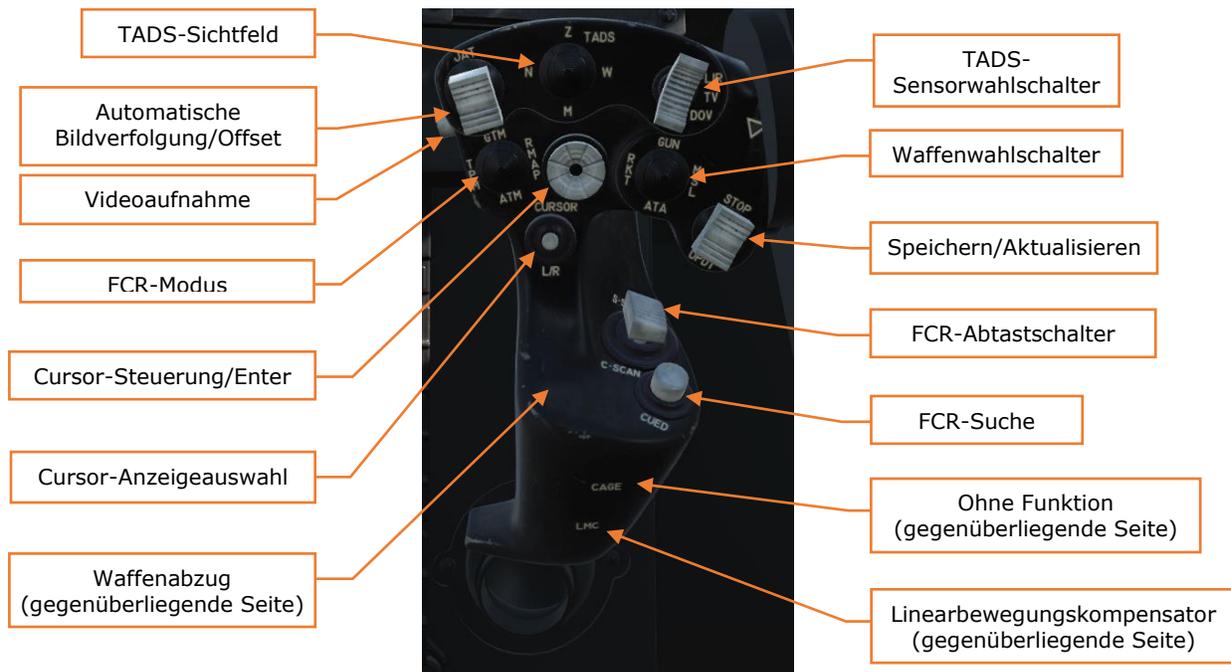
**Azimet-Einstellung (AZ).** Wird verwendet, um den TADS-Drift im Azimet einzustellen, wenn AZ/EL aktiviert ist.

**Symbologie-Einstellung (SYM).** Stellt die Helligkeit der Symbole ein, wenn das HMD das aktive Sichtgerät ist, von schwarz auf weiß. Stellt die Helligkeit der Symbole des TADS-LOS-Fadenkreuzes und der IAT-Tore des TADS-Bildes ein, wenn das TADS das aktive Sichtgerät ist. Ein kurzes Drücken erhöht oder verringert die Helligkeit einmalig - ein kurzes Drücken bewirkt eine langsame, kontinuierliche Änderung - ein langes Drücken bewirkt eine schnelle, kontinuierliche Änderung.

**Helligkeits-Einstellung (engl.: BRT).** Passt die Bild- oder Graustufenintensität der HDU des CPG an, wenn das HMD das aktive Sichtgerät ist, oder der TDU, wenn das TADS das aktive Sichtgerät ist. Durch kurzes Drücken wird die Helligkeit einmalig erhöht oder verringert. Durch kurzes Drücken wird eine langsame, kontinuierliche Änderung vorgenommen und durch langes Drücken eine schnelle, kontinuierliche Änderung.

**Kontrast-Einstellung (CON).** Passt den Bild- oder Graustufenkontrast der HDU des CPG ein, wenn das HMD das aktive Sichtgerät ist, oder der TDU, wenn das TADS das aktive Sichtgerät ist. Durch kurzes Drücken wird die Helligkeit einmalig erhöht oder verringert, durch kurzes Drücken langsam und durch langes Drücken schnell und kontinuierlich verändert.

\* **Sternchen-Taste.** Setzt Helligkeit und Kontrast der HDU des CPG oder TDU auf die Standardeinstellung zurück. Die Tag/Nacht-Einstellung bestimmt, ob eine helle oder dunkle Standardeinstellung verwendet wird.

**TEDAC - linker Handgriff (engl. Abk.: LHG)**

TEDAC - linker Handgriff

**Cursor-Steuerung/Enter.** Steuert den MPD-Cursor. Ein stärkerer Ausschlag der Steuerung resultiert in eine schnellere Bewegung des Cursors. Durch Drücken wird das Objekt, auf das der Cursor auf dem MPD zeigt, ausgewählt.

**Cursor-Anzeigeauswahl.** Schaltet den Cursor auf das andere MPD um und zentriert ihn auf dem Bildschirm. Der Cursor kann auch zwischen den Bildschirmen bewegt werden, indem der Cursor an den Rand eines MPDs bewegt wird und der Cursor-Steuerknopf in Richtung des gegenüberliegenden MPDs "gestoßen" wird, indem der Druck des Cursor-Steuerknopfes losgelassen und dann wieder in diese Richtung angewendet wird.

**Videoaufnahme.** Schaltet den Videorekorder zwischen STOPP/STANDBY und Aufnahmemodus um.

**TADS-Sensorauswahl.** Wählt den für die TADS verwendeten optischen Sensor aus. Keine Funktion, wenn das TADS von einem Besatzungsmitglied als Nachtsicht-Sensor verwendet wird.

- **FLIR.** TADS verwendet einen nach vorne ausgerichteten Infrarotsensor.
- **DTV.** Der Taglichtbildsensor wird von TADS verwendet.
- **DVO.** Ohne Funktion.

**Linearbewegungskompensator (engl. Abk.: LMC).** Schaltet die Funktion des Linearbewegungskompensators.

**Speichern/Aktualisieren.** Speichert Positionsinformationen oder führt Positionsaktualisierungen durch.

- **Speichern (nach vorne) (STORE).** Speichert den Punkt der Sichtlinie des gewählten Sensors.
- **Aktualisieren (nach hinten) (UPDT).** Führt eine Aktualisierung der TADS-Position durch.

**TADS-Sichtfeld.** Wählt das TADS-Sichtfeld (FOV).

- **W (nach rechts).** Wählt ein weites Sichtfeld. Kein Zoom - für Navigation und Zielerkennung.
- **M (nach hinten).** Wählt ein mittleres Sichtfeld. Optischer Zoom - für Zielerkennung und -bestimmung. Nicht verfügbar, wenn das DTV genutzt wird.
- **N (nach links).** Wählt ein enges Sichtfeld. Optischer Zoom - für die Identifizierung und das Zielen.
- **Z (nach vorne).** Wählt das Zoom-Sichtfeld. Elektronischer Zoom zum Zielen.

**Automatische Bildverfolgung/Offset.** Startet und steuert die automatische Bildverfolgung und Offset-Verfolgung.

- **IAT (nach vorne, kurz).** Aktiviert die automatische Bildverfolgung und legt das Objekt unter dem Cursor als primäre Spur fest.
- **IAT (nach vorne, lang).** Aktiviert die manuelle Größenänderung der Verfolgungseingrenzung.
- **OFS (nach hinten).** Bei Offset-Verfolgung kehrt die TADS-Sichtlinie wieder zur primären Spur zurück. Wenn keine Offset-Verfolgung erfolgt, wird die aktuelle Spur (primär oder sekundär) gelöscht.

**FCR-Modus.** Wählt einen FCR-Modus aus. Ohne Funktion, wenn FCR nicht das aktive Sichtgerät ist.

- **GTM (nach vorne).** Wählt den Bodenziel-Modus.
- **RMAP (rechts).** Wählt den Radarkartenmodus aus. Die erneute Auswahl schaltet das Rohradar-Video-Underlay ein.
- **ATM (nach hinten).** Wählt den Luftziel-Modus.
- **TPM (links).** Wählt den Gelände-Profil-Modus.

**FCR-Abtasten.** Wenn es sich bei dem ausgewählten Sichtgerät um das FCR handelt und der Hauptwaffenschalter auf ARM steht, oder das TADS mit dem FCR verbunden ist, wird der FCR-Sender aktiviert oder deaktiviert. Andernfalls: ohne Funktion.

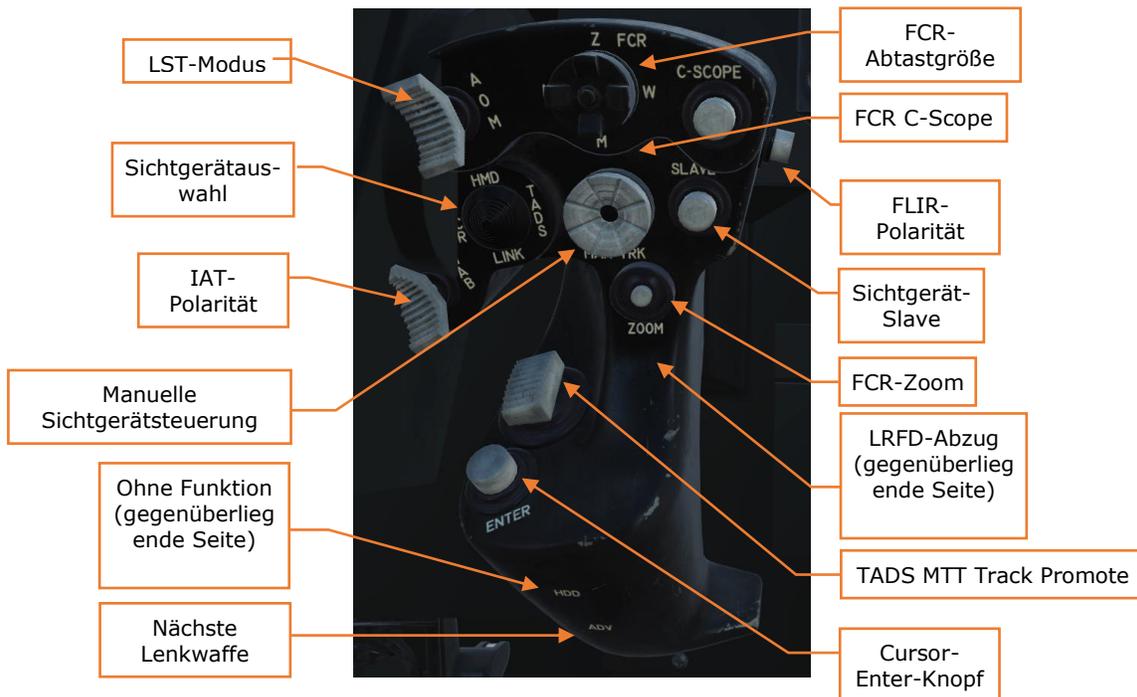
- **S-Abtasten (nach vorne).** Führt einen einzigen Abtastvorgang durch.
- C-Abtasten (nach hinten). Aktiviert oder deaktiviert einen fortlaufenden Abtastvorgang.

**FCR-Signal-Suche.** Richtet die FCR-Antenne schnell auf einen vom RFI erkannten Sender aus. Scannt in Richtung des Senders und versucht, den Standort des Senders in den Zielmodi GTM, ATM oder RMAP zu korrelieren. Ohne Funktion, wenn FCR nicht das aktive Sichtgerät ist und der Waffenhauptschalter nicht auf scharf (engl. ARM) steht.

**Waffenwahlschalter (engl. Abk.: WAS).** Wählt eine Waffe zum Einsatz.

- **G (Bordkanone, nach vorne).** Aktiviert/Deaktiviert das Bereichswaffensystem für den Einsatz und schwenkt die Waffe auf das aktuell gewählte Visier.
- **R (Raketen, nach links).** Aktiviert/Deaktiviert die Raketen für den Einsatz, aktiviert den Pylon-Schwenkmechanismus und zeigt die Symbolik für den Einsatz der un gelenkten Raketen an. Wenn der Pilot ebenfalls diesen Schalter auf Raketen stellt, wird der Koop-Modus eingeschaltet.
- **M (Lenkwaffe, nach rechts).** Aktiviert/Deaktiviert die Hellfire-Raketen für den Einsatz, aktiviert den -Schwenkmechanismus und zeigt die Symbolik für den Einsatz der Hellfire an.
- A (Luft-Luft, nach hinten). Ohne Funktion.

**Waffenabzug.** Feuert das aktivierte Waffensystem ab, wenn die Waffe mit dem Waffenwahlschalter mit dem linken TEDAC-Griff aktiviert wurde. Wenn kein Waffensystem aktiviert wurde, oder das Waffensystem mittels dem Waffenwahlschalter am Kollektivhebel des CPG aktiviert wurde, geschieht nichts.

**TEDAC - rechter Handgriff (engl. Abk.: RHG)**

TEDAC - rechter Handgriff

**FCR-Zoom.** Ändert die FCR-Ziel-Seite in einen 6-fachen Zoom, zentriert um den Next-To-Shot (NTS). Ein zweites Drücken stellt die normale FCR-Seite wieder her.

**Sichtgerät-Auswahl.** Wählt ein aktives Sichtgerät oder verlinkt es mit dem FCR.

- **HMD (nach vorne).** Das IHADSS wird als aktives Sichtgerät gewählt. Die Sichtlinie des IHADSS wird zum Zielen verwendet.
- **FCR (nach links).** Das FCR wird als aktives Sichtgerät gewählt. FCR Next-to-Shoot (NTS) wird zum Zielen verwendet.
- **TADS (nach rechts).** Das TADS wird als aktives Sichtgerät gewählt. Die Sichtlinie des TADS wird zum Zielen verwendet.
- **LINK (nach hinten).** Wenn das TADS das aktive Sichtgerät ist, wird die FCR-Mittellinie der TADS-Sichtlinie untergeordnet. Wenn das FCR das aktive Sichtgerät ist, wird die TADS-Sichtlinie dem FCR Next-To-Shoot (NTS) untergeordnet. Wenn das aktive Sichtgerät des Piloten das FCR ist und der CPG LINK wählt, wird das aktive Sichtgerät des Piloten das HMD.

**Sichtgerät-Slave.** Schaltet den FCR- oder TADS-Verfolgungsmodus zwischen Slave und Manuell (de-slaved) um. Im Slave-Modus ist die FCR- oder TADS-Sichtlinie der Zielerfassungs-Sichtlinie untergeordnet. Im manuellen Modus wird der FCR-Antennenwinkel oder die TADS-Sichtlinie durch den manuellen Zielsucher gesteuert.

**Manuelle Sichtgerätsteuerung.** Schwenkt den FCR-Antennenwinkel oder die TADS-Sichtlinie, wenn die TADS-Sichtlinie nicht aktiviert ist (Tracking-Modus ist manuell).

**TADS Multi-Target Track Promote (Nach vorne/hinten).** Wechselt zur nächsten oder vorherigen TADS-Verfolgung und macht es zum Primärziel.

**FLIR-Polarität.** Schaltet die Polarität des FLIR-Bildes um (schwarz-heiß oder weiß-heiß).

**IAT-Polarität.** Wählt die Polarität des Automatischen Bildverfolgers (engl. Abk.: IAT).

- **W (weiß, nach vorne).** Helle Objekte werden vom IAT verfolgt.
- **A (automatisch, mittel).** IAT wählt die Polarität automatisch.
- **B (schwarz, nach hinten).** Dunkle Objekte werden vom IAT verfolgt.

**LST-Modus.** Stellt den Modus des Laserpunktverfolgers (engl. Abk.: LST) ein.

- **Zentriert um das aktuelle Ziel LOSA (automatisch, nach vorne).** Aktiviert den LST und sorgt dafür, dass das TADS eine 4-Balken-Abtastung zentriert um die aktuelle Zielsichtlinie durchführt.
- **O (aus, mittel).** LST ist deaktiviert.
- **M (manuell, nach hinten).** Schaltet den LST ein und stellt den TADS-Verfolgungsmodus auf manuell.

**LRFD-Abzug.** Aktiviert den Laserentfernungsmesser.

- **Erste Stufe.** Der LRFD ermittelt die Zielentfernung.
- **Zweite Stufe.** Der LRFD ermittelt die Zielentfernung und bestimmt das Ziel für die Laserverfolgung.

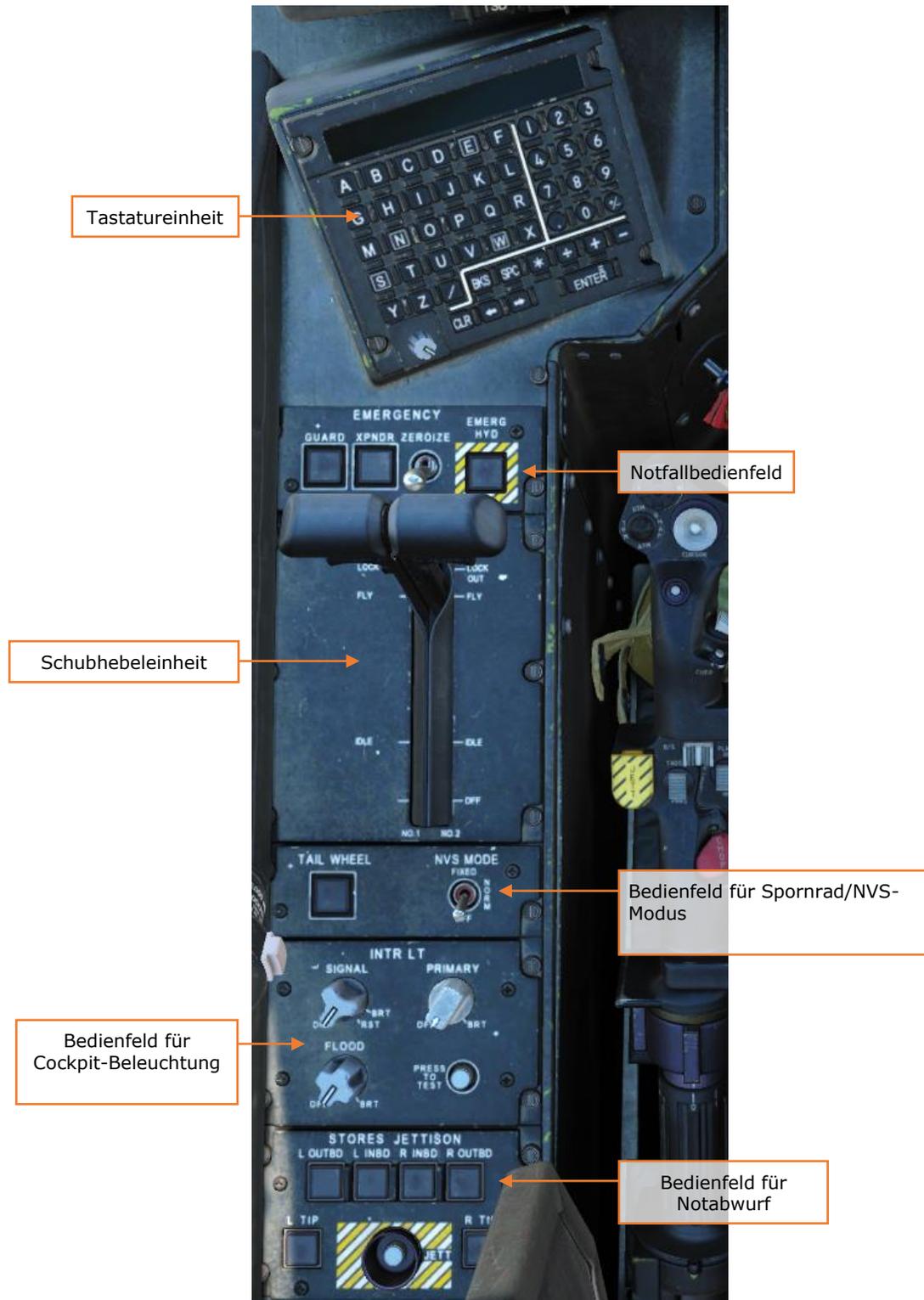
**FCR-Abtastgröße.** Wählt das Sichtfeld (engl. Abk.: FOV) des FCR.

- **W (nach rechts).** Wählt weites Sichtfeld. Tastet im 90°-Bogen ab.
- **M (nach hinten).** Wählt mittleres Sichtfeld. Tastet im 45°-Bogen ab.
- **N (nach links).** Wählt enges Sichtfeld. Tastet im 30°-Bogen ab.
- **Z (nach vorne).** Wählt ein hineingezoomtes Sichtfeld. Tastet im 15°-Bogen ab.

**FCR C-Scope.** Schaltet die Anzeige des FCR C-Scopes (Azimut über Höhe) innerhalb des HMD und der TADS-Symbologie um.

**Nächste Lenkwaffe.** Stellt manuell die nächste Hellfire-Rakete zum Abfeuern ein. Ohne Funktion, wenn der Raketenmodus nicht Manuell ist.

CPG-Cockpit, Linke Konsole und linke hintere Konsole



CPG-Cockpit, linke Konsole und linke Zusatzkonsole

### ***Tastatureinheit***

Dient der Dateneingabe in die MPD oder in das EUFD. Kann auch als Taschenrechner verwendet werden. (Siehe [Tastatureinheit](#))

### ***Notfallbedienfeld***

Siehe [Notfallbedienfeld](#) des Piloten.

### ***Schubhebeleinheit***

Siehe [Schubhebeleinheit des Piloten](#). Nur die Schubhebeleinheit ist im CPG-Cockpit enthalten.

### ***Bedienfeld für Spornrad/NVS-Modus***

Siehe [Bedienfeld für Spornrad/NVS-Modus des Piloten](#).

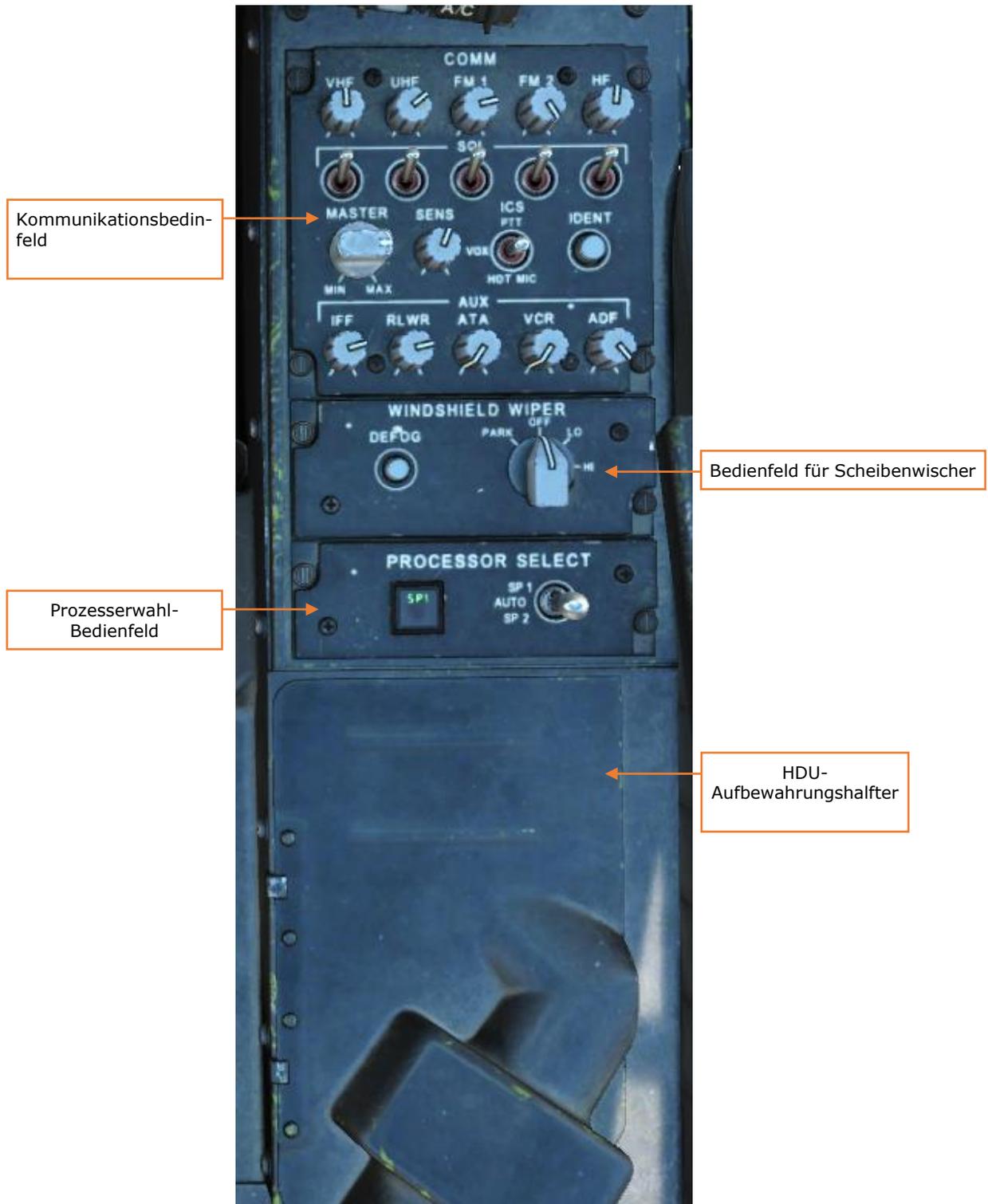
### ***Bedienfeld für Cockpit-Beleuchtung***

Siehe [Bedienfeld für Außen- und Innenbeleuchtung des Piloten](#). Nur die Bedienung der Innenbeleuchtung ist im CPG-Cockpit möglich.

### ***Bedienfeld für Notabwurf***

Siehe [Bedienfeld für Notabwurf des Piloten](#). Beachten Sie, dass zwar jedes Besatzungsmitglied einen Aufhängepunkt für den Abwurf aktivieren oder die aktivierten Aufhängepunkte abwerfen kann, aber nur das Besatzungsmitglied, das einen Aufhängepunkt ursprünglich für den Abwurf aktiviert hat, kann diesen Aufhängepunkt deaktivieren. (Mit anderen Worten, wenn der CPG den linken Außenaufhängepunkt für den Abwurf aktiviert, kann der Pilot ihn nicht deaktivieren).

CPG-Cockpit, rechte Konsole



CPG-Cockpit, rechte Konsole

## **Kommunikationsbedienfeld**

Siehe [Kommunikationsbedienfeld des Piloten](#).

## **Bedienfeld für Scheibenwischer**

Siehe [Bedienfeld für Scheibenwischer des Piloten](#).

## **Prozessorwahl-Bedienfeld**



Prozessorwahl-Bedienfeld

**Anzeige primärer SP.** Zeigt durch eine Leuchtdiode an, welcher Systemprozessor primär ist ("SP1" oder "SP2").

**SP-Auswahl.** Ermöglicht es dem CPG, den primären Systemprozessor manuell auszuwählen. Im AUTO-Modus wird, wenn ein Systemprozessor unzuverlässig wird, der andere Systemprozessor automatisch zum primären. In den beiden manuellen Modi muss der CPG den Systemprozessor manuell wechseln, wenn er unzuverlässig wird.

- **AUTO.** Der "gesündeste" Systemprozessor wird automatisch als primärer Prozessor ausgewählt.
- **SP1.** SP1 ist der primäre, SP2 der sekundäre Systemprozessor.
- **SP2.** SP2 ist der primäre, SP1 der sekundäre Systemprozessor.

CPG-Cockpit, HOCAS (dt.: Hände am Kollektivhebel und Steuerknüppel)

## **Steuerknüppel-Bedienelemente (engl.: Cyclic)**

Siehe [Steuerknüppel des Piloten](#). Der CPG-Steuerknüppel kann nach unten umgeklappt werden, damit der CPG nicht aus Versehen den Knüppel bewegt, wenn er nicht den Hubschrauber fliegt.

## **Kollektivhebel-Bedienelemente**

Siehe [Kollektivhebel-Bedienelemente des Piloten](#). Der Kollektivhebel des CPG hat folgende Funktionen:

### Sichtgerätauswahl

- **TADS (nach rechts).** Das TADS wird als aktives Sichtgerät gewählt. Die Sichtlinie des TADS wird zum Zielen verwendet.
- **LINK (nach hinten).** Wenn das TADS das aktive Sichtgerät ist, wird die FCR-Mittellinie der TADS-Sichtlinie untergeordnet. Wenn das FCR das aktive Sichtgerät ist, wird die TADS-Sichtlinie dem FCR Next-To-Shoot (NTS) untergeordnet. Wenn das aktive Sichtgerät des Piloten das FCR ist und der CPG LINK wählt, wird das aktive Sichtgerät des Piloten das HMD.

**FCR-Abtasten.** Wenn es sich bei dem ausgewählten Sichtgerät um das FCR handelt oder das TADS mit dem FCR verbunden ist, wird der FCR-Sender aktiviert oder deaktiviert. Andernfalls: ohne Funktion.

- **S-Abtasten (nach vorne).** Führt einen einzigen Abtastvorgang durch.
- **C-Abtasten (nach hinten).** Aktiviert oder deaktiviert einen fortlaufenden Abtastvorgang.

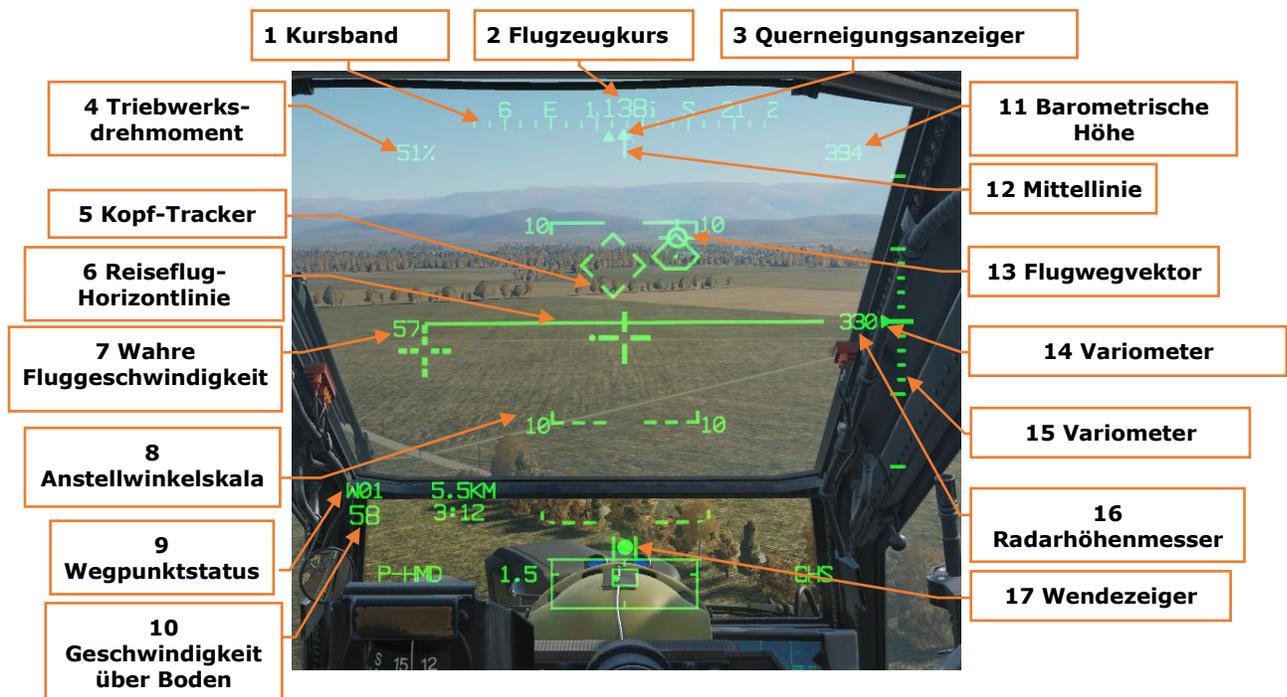
**BUCS-Auswahl.** Zur manuellen Umschaltung der Priorität des Reserve-Steuersystems (engl. Abk.: BUCS) auf die Steuerelemente im CPG-Cockpit (nicht umkehrbar).

## INTEGRIERTES HELM- UND ANZEIGESICHTSYSTEM (ENGL. ABK.: IHADSS)

Das Integrierte Helm- und Anzeigesichtsystem (IHADSS) ermöglicht den Besatzungsmitgliedern die Anzeige von Flug- und Navigationsinformationen, Sensorvideos, Zielinformationen und den Waffenstatus. Das IHADSS ermöglicht es jedem Besatzungsmitglied außerdem, Waffen und Sensoren unabhängig voneinander durch Kopfbewegungen zu steuern, und ist für die Durchführung von Flugoperationen bei Nacht unerlässlich. Dem Piloten wird in der Helmanzeigeinheit (engl. Abk.: HDU) ein Flugsymbologieformat angezeigt. Dem CPG wird je nach Auswahl des Sichtgeräts entweder ein Flugsymbolformat oder ein Waffensymbolformat auf der HDU angezeigt.

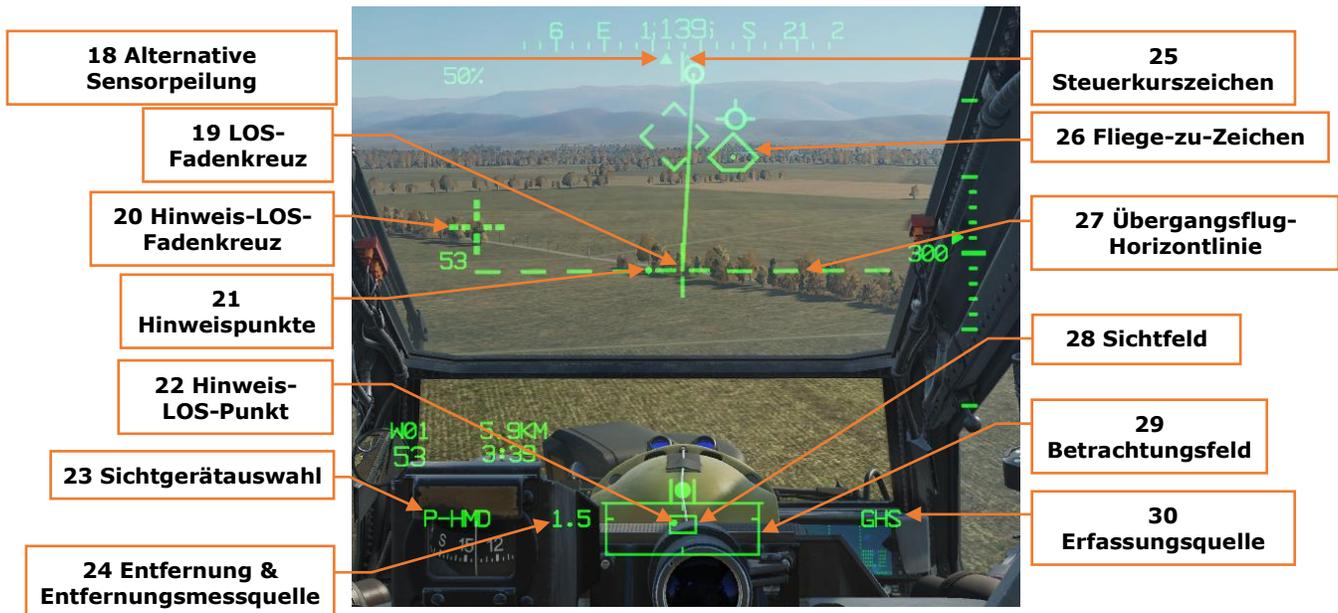
### Flugsymbologie

#### Reisemodus



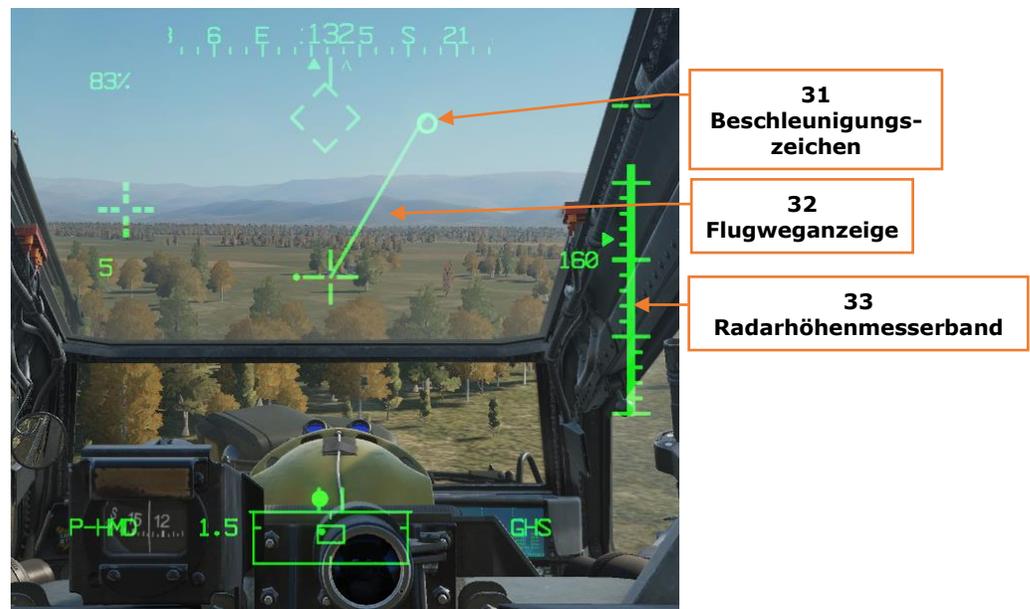
IHADSS-Reiseflugmodus-Symbologie

### Übergangsflug-Modus

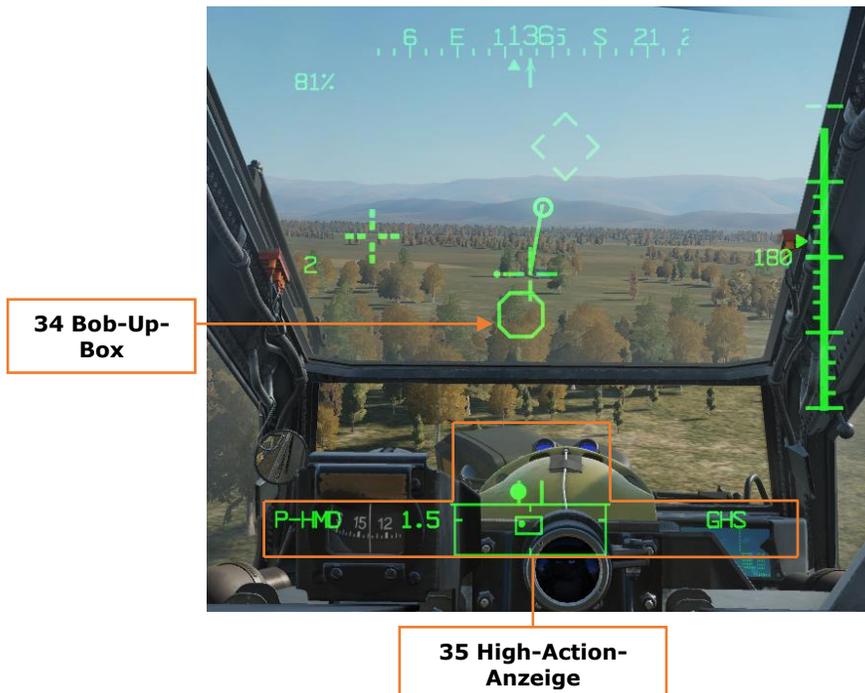


IHADSS-Übergangsflugmodus-Symbologie

### Schwebemodus



IHADSS-Schwebeflugmodus-Symbologie

**Bob-Up-Modus**

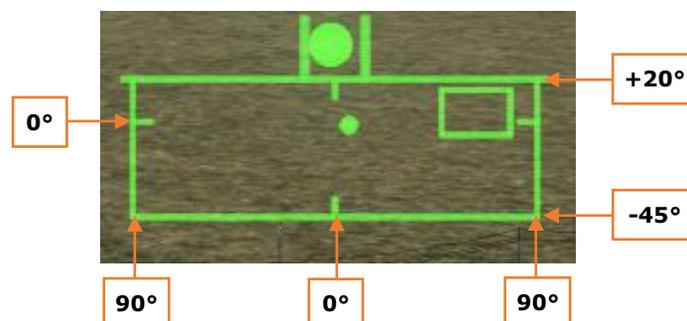
IHADSS-Bob-Up-Modus-Symbologie

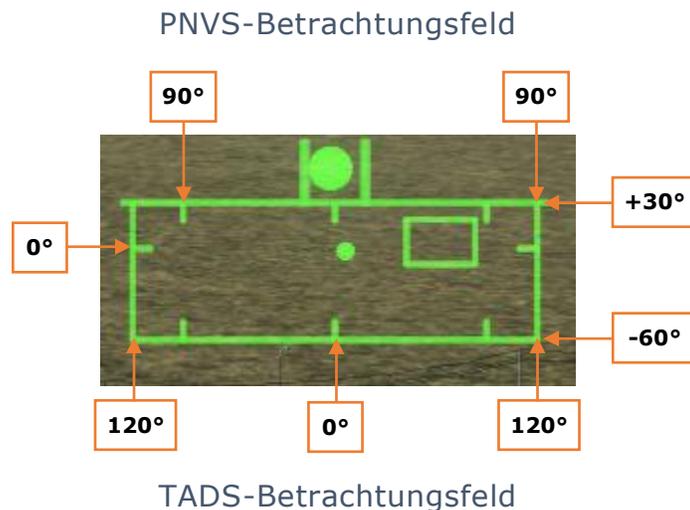
1. **Kursband.** Zeigt eine 180° breite Kompassskala an, unterteilt in 10°-Schritten. Alle 30° wird über der Markierung die Himmelsrichtung oder der Kurs angezeigt.
2. **Aktueller Kurs (HDG).** Der aktuelle Kurs wird als digitale Anzeige in 1°-Schritten angezeigt.
3. **Querneigungsanzeiger.** Zeigt den Querneigungswinkel des Flugzeugs an. Wird nur in der Symbologie des Reiseflugmodus angezeigt.
4. **Triebwerksdrehmoment (TQ).** Zeigt das höchste Drehmoment der beiden Triebwerke an. Wenn zwischen den Drehmomentwerten der beiden Triebwerke ein Unterschied von mehr als 12 % besteht, blinkt die digitale Anzeige des Drehmoments. Ein Kästchen wird um das Drehmoment bei 98 % oder höher angezeigt.
5. **Kopf-Tracker.** Stellt die Waffenbezugslinie (ADL oder Mittellinie) des Flugzeugs dar; 0° in Azimut und 0° in Höhe. Hilft den Besatzungsmitgliedern, ihre Kopfposition relativ zur Nase des Hubschraubers im Auge zu behalten, insbesondere bei schlechten Lichtverhältnissen, während sie das PNVS oder TADS für Flug und Navigation verwenden.
6. **Reiseflug-Horizontlinie.** Zeigt den Horizont relativ zum LOS-Fadenkreuz in einem Bewegungsverhältnis von 2:1 in der Nickachse an.

7. **Wahre Fluggeschwindigkeit (TAS).** Zeigt die wahre Fluggeschwindigkeit auf 1 Knoten genau an. Die Skala reicht von 0 bis 210 Knoten. Die Geschwindigkeitsanzeige wird umrahmt, wenn die maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit (engl. Abk.: VNE) erreicht wird. Wenn der Fluglagehalten-Modus aktiviert wurde, ist ein abgerundetes Rechteck um die Anzeige herum zu sehen.
8. **Anstellwinkelskala.** Zeigt den Anstellwinkel des Flugzeugs in 10°-Schritten an, bis zu einem Maximum von 30°. Wird nur in der Reiseflugmodus-Symbologie angezeigt.
9. **Wegpunktstatus.** Zeigt den Namen des aktuell für die Navigation ausgewählten Wegpunktes, seine Entfernung in Kilometern oder nautischen Meilen, die aktuelle Geschwindigkeit über Grund und die geschätzte Ankunftszeit (engl. Abk.: ETE) an. Die ETE basiert auf der aktuellen Geschwindigkeit des Hubschraubers über Grund und wird im Format HH:MM angezeigt, wenn die ETE  $\geq 5$  Minuten beträgt, oder im Format M:SS, wenn die ETE  $< 5$  Minuten beträgt. Die ETE wird nicht angezeigt, wenn die Geschwindigkeit über Grund  $< 15$  Knoten oder die ETE  $> 10$  Stunden ist. Die verbleibende Entfernung wird nicht angezeigt, wenn es keinen aktiven Zielpunkt gibt.
10. **Geschwindigkeit über Boden (engl. Abk.: GS).** Zeigt die Geschwindigkeit über Boden in 1-Knoten-Schritten an. Die Geschwindigkeit über Boden oder Grund wird nur angezeigt, wenn die primäre INU ausgerichtet ist.
11. **Barometrische Höhe (MSL).** Barometrische Höhe des Hubschraubers, von - 2.300 Fuß bis zu 20.000 Fuß in Schritten von 10 Fuß. Wird nur in der Symbologie des Reiseflugmodus angezeigt.
12. **Mittellinie.** Diese Linie ist auf die Mittellinie des Flugzeugs ausgerichtet und dient als Referenz für den Steuerkurs und die Querneigungsanzeige im Reiseflugmodus.
13. **Flugwegvektor (FPV).** Der Flugwegvektor (engl. Abk.: FPV) stellt den Punkt dar, zu dem der Hubschrauber fliegt. Es handelt sich um eine 3D-Darstellung der Geschwindigkeit des Luftfahrzeugs. Der FPV verschwindet, wenn die 3D-Geschwindigkeitsgröße  $< 5$  Knoten Bodengeschwindigkeit ist oder wenn das Gewicht auf den Rädern liegt.
14. **Variometer (VSI).** Das Variometer bewegt sich auf der Variometerskala auf und ab, um die vertikale Geschwindigkeit anzuzeigen. Das VSI wird bei den  $\pm 1000$ -Fuß-pro-Minute-Teilstrichmarkierungen der Variometerskala gesättigt.
15. **Variometerskala.** Die Variometerskala zeigt 100-Fuß-pro-Minute-Steigflug/Sinkflugmarkierungen bis  $\pm 500$  Fuß pro Minute (engl. Einheit: fpm) und dann 1000-fpm-Steig/Sinkflugflugmarkierungen an. Wenn die Steigrate/Sinkrate  $\pm 1000$  fpm übersteigt, wird eine digitale Anzeige in 100 fpm Empfindlichkeit neben den Steig/Sinkratenraten-Minimum- oder -Maximum-Teilstrichmarkierungen angezeigt.

16. **Radarhöhenmesser (AGL).** Höhe des Flugzeugs über Grund/Boden von 0 bis 1.428 Fuß, angezeigt in Schritten von 1 Fuß bis 50 Fuß Höhe und in Schritten von 10 Fuß zwischen 50 Fuß und 1.428 Fuß Höhe. Die digitale Anzeige des Radarhöhenmessers wird bei einer Höhe von mehr als 1.428 Fuß ausgeschaltet. Wenn der Höhe-halten-Modus aktiviert ist, wird ein abgerundetes "Rechteck" um die Digitalanzeige des Radarhöhenmessers herum angezeigt.
17. **Wendezeiger (Trimmkugel).** Zeigt an, wie stark die Seitenbeschleunigung ist und wann sich das Flugzeug im koordinierten Flug befindet ("aerodynamisch getrimmt" oder "getrimmt").
18. **Alternative Sensorpeilung.** Zeigt den Azimut der vom anderen Besatzungsmitglied gewählten HMD- oder TADS-LOS-Peilung an. Die alternative Sensorpeilung wird einem Besatzungsmitglied nicht angezeigt, wenn das ausgewählte Sichtgerät des anderen Besatzungsmitglieds das FCR ist.
19. **LOS-Fadenkreuz.** Zeigt die Sichtlinie des ausgewählten Sichtgeräts an. Sie wird als Referenz für den Kopf-Tracker, die Horizontlinie, den Geschwindigkeitsvektor, das Beschleunigungszeichen und die Bob-Up-Box verwendet. Es wird auch als Zielfadenkreuz für den Einsatz von Waffen verwendet. Das LOS-Fadenkreuz blinkt, wenn die LOS des Besatzungsmitglieds ungültig ist, der ausgewählte NVS-Sensor sich an seiner Schwenkgrenze befindet oder wenn die Waffe aktiviert ist und das Waffensystem ausgefallen ist und dem Helm des Besatzungsmitglieds nicht mehr folgt. Das LOS-Fadenkreuz wird im Reiseflugmodus fett dargestellt.
20. **Hinweis-LOS-Fadenkreuz.** Zeigt dem Besatzungsmitglied die Sichtlinie der ausgewählten Erfassungsquelle an. Wenn CUEING (R1) auf der Seite WPN UTIL des Piloten abgewählt ist, ist dieses Symbol nicht sichtbar.
21. **Hinweispunkte.** Zeigt die Quadrantenrichtung der ausgewählten Erfassungsquelle an, um die LOS des Besatzungsmitglieds auf das Hinweis-LOS-Fadenkreuz zu lenken. Die Punkte werden entfernt, wenn sich das Hinweis-LOS-Fadenkreuz innerhalb von 4° dieses Quadranten relativ zum LOS-Fadenkreuz befindet. Alle vier Punkte blinken, wenn die Meldung "IHADSS B/S REQUIRED" (dt.: IHADSS B/S ERFORDERLICH) im Feld "Sight Status" (Sichtgerätstatus) der High-Action-Anzeige angezeigt wird, was bedeutet, dass das Besatzungsmitglied sein IHADSS ausrichten muss. Wenn CUEING (R1) auf der WPN UTIL Seite des Piloten abgewählt ist, ist dieses Symbol nicht sichtbar.
22. **Hinweis-LOS-Punkt.** Zeigt den relativen Azimut und die Höhe der ausgewählten Erfassungsquelle innerhalb des Erfassungsfeldes an.
23. **Sichtgerät-Auswahl.** Zeigt das ausgewählte Sichtgerät des Besatzungsmitglieds an. Für den Piloten stehen HMD oder FCR zur Auswahl. Für den CPG stehen HMD, FCR oder TADS zur Auswahl.

24. **Entfernung & Entfernungsmessquelle.** Zeigt die verwendete Entfernungsmessquelle und die aktuelle Entfernung in Zehnteln von Kilometern oder Metern (nur Laser) an. Folgende Entfernungsmessquellen sind verfügbar:
- Standardentfernung:** 1,5 km für den Piloten, 3,0 km für den CPG
  - Manuelle Entfernung:** 100 - 50.000 Meter (angezeigt als M0.1 bis M50.0)
  - Automatische Entfernung:** 0,1 km bis 50 km (angezeigt als A0.1 bis A50.0)
  - Navigationsentfernung:** 0,1 bis 32 km (angezeigt als N0.1 bis N32.0)
  - Radarentfernung:** 0,1 bis 9,9 km (angezeigt als R0.1 bis R9.9)
  - Laserentfernung:** 500 bis 9.999 Meter (angezeigt als 500 bis 9999)
25. **Steuer/Bob-Up-Kurs.** Das Steuerkurszeichen zeigt den Steuerkurs zum Fliege-zu-Zeichen an. Im Bob-Up-Modus stellt es den Kurs des Flugzeugs zu dem Zeitpunkt dar, als der Bob-Up-Modus aktiviert wurde.
26. **Fliege-zu-Zeichen.** Zeigt die Position des aktuell für die Navigation ausgewählten Punktes an. Das Fliege-zu-Zeichen wird auch als "Homeplate"-Symbol bezeichnet und ist so dimensioniert, dass der Flugwegvektor für eine präzise dreidimensionale Navigation in das Symbol passt. Das Fliege-zu-Zeichen wird nicht angezeigt, wenn der Hubschrauber mit dem Gewicht auf den Rädern unterwegs ist - z. B., wenn er rollt.
27. **Übergangsflyg-Horizontlinie.** Zeigt den Horizont relativ zum LOS-Fadenkreuz in einem Bewegungsverhältnis von 4:1 in der Nickachse an, bis zu einem Maximum von  $\pm 30^\circ$  in der Nicklage. Wenn die Querneigungslage des Flugzeugs  $30^\circ$  übersteigt, bleibt die Übergangsflyg-Horizontlinie bei maximaler Auslenkung gesättigt, bis die Querneigungslage weniger als  $30^\circ$  beträgt.
28. **Sichtfeld-Box (FOV).** Die FOV-Box zeigt die relative Position des PNVS- oder TADS-Sichtfeldes ( $30^\circ \times 40^\circ$ ) innerhalb des Betrachtungsfeldes (engl. Abk.: FOR) an.
29. **Betrachtungsfeld-Box.** Das äußere Rechteck zeigt die Azimutgrenzen für den aktuellen Sensor an. Häkchen an den Rändern der FOR-Box helfen bei der Markierung der Sensorgrenzen für jeden Sensor.





30. **Erfassungsquelle (engl. Abk.: ACQ).** Zeigt die derzeit gewählte Erfassungsquelle an. Erfassungsquellen sind:
- a. **PHS** – Piloten-Helmvisier
  - b. **GHS** – Kopiloten-Helmvisier
  - c. **SKR** – Raketen-Suchkopf
  - d. **RFI** – Radiofrequenz-Interferometer
  - e. **FCR** – Feuerleitradar
  - f. **FXD** – Fixiert (Längsachse des Hubschraubers,  $0^\circ$  Azimuth/ $-4.9^\circ$  Höhe)
  - g. **W##, H##, C##, T##** - (Wobei ## die Nummer des gespeicherten Wegpunktes, Gefahr, Lagebildmarker, oder Ziels/Bedrohung darstellt.)
  - h. **TRN** – Durch Mauszeiger ausgewählter Geländepunkt auf dem TSD.
31. **Beschleunigungszeichen.** Das Beschleunigungszeichen zeigt Größe und Richtung der Beschleunigung des Hubschraubers an. Der Geschwindigkeitsvektor sucht immer den Mittelpunkt des Beschleunigungszeichens. Das Beschleunigungszeichen kann als eine Darstellung des Steuerknüppels betrachtet werden, da eine Bewegung des Steuerknüppels das Beschleunigungszeichen verschiebt.

In den Symbologiemodi Hover oder Bob-Up liegt der Ursprung des Beschleunigungszeichens am äußeren Ende des Geschwindigkeitsvektors, wenn der Vektor kleiner als die maximale Skala ist (nicht "gesättigt"). Wenn

der Geschwindigkeitsvektor über die maximale Skala hinaus gesättigt ist, liegt der Ursprung des Beschleunigungszeichens in der Mitte des LOS-Fadenkreuzes.

32. **Geschwindigkeitsvektor (VV).** Der Geschwindigkeitsvektor gibt die 2D-Richtung und Größe der Bewegung des Hubschraubers über dem Boden an. Das Zentrum der LOS stellt einen Punkt dar, der ungefähr dem Rotormast entspricht. Im Schwebemodus erreicht der Geschwindigkeitsvektor seine maximale Sättigung bei einer Geschwindigkeit von 6 Knoten über Boden, im Übergangsmodus bei 60 Knoten über Grund/Boden.
33. **Radarhöhenmesser-Skala (AGL).** Zeigt bis zu einer Höhe von 50 Fuß alle 10 Fuß und bis zu einer Höhe von 200 Fuß alle 50 Fuß Markierungen an. Wenn das Flugzeug 200 Fuß AGL überschritten hat, verschwindet die Radarhöhenmesser-Skala. Die Radarhöhenmesserskala wird erst wieder angezeigt, wenn das Flugzeug unter 180 Fuß AGL sinkt.
34. **Bob-Up-Box.** Stellt eine 12-Quadratfuß-Box (ungefähr 1 Quadratmeter) dar, die in der Position verankert ist, in der sie sich zum Zeitpunkt des Eintritts in den Bob-Up-Modus auf dem Boden befand. Dies wird als "Abwerfen einer Bob-Up-Box" bezeichnet. Die Box verbleibt in dieser Position, bis die Besatzung den Symbologiemodus wechselt. Wenn die Bob-Up-Box den Rand der Anzeige erreicht hat ("gesättigt"), hat das Flugzeug 40 Fuß (ungefähr 12 Meter) zurückgelegt.
35. **High-Action-Anzeige (HAD).** Die High-Action-Anzeige stellt sowohl Flug- als auch Waffensymbole dar. Das HAD liefert der Besatzung priorisierte Sicht- und Waffenstatusmeldungen für die Zielerfassung und den Waffeneinsatz. Weitere Informationen im Kapitel zum [TADS](#).



PNVS-Ansicht bei Dunkelheit

Waffensymbole

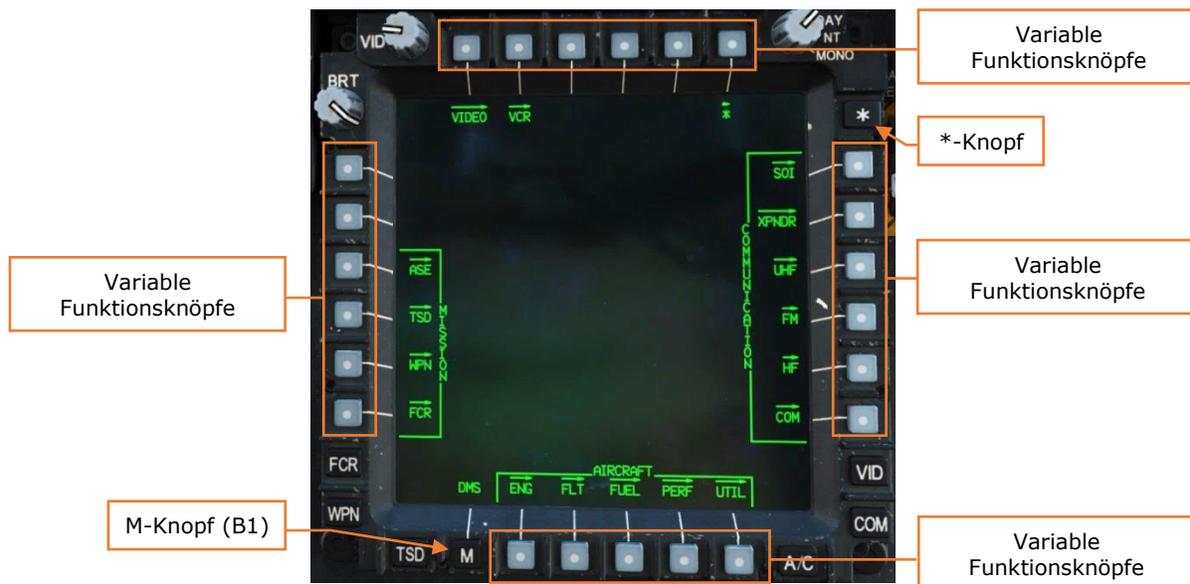
Siehe [TADS](#) für mehr Informationen.

## MEHRZWECKDISPLAYS

Die Mehrzweckdisplays (Multi-Purpose Displays, Abk. MPDs) sind farbige Flüssigkristalldisplays, die es dem Piloten und CPG ermöglichen, auf verschiedene Darstellungsmodi zuzugreifen. Jeder Darstellungsmodus erlaubt, verschiedene Informationen einzusehen und auf diverse Funktionen zuzugreifen. Jedes Cockpitabteil verfügt über jeweils zwei MPDs. Alle MPDs sind identisch aufgebaut; jedes davon kann alle Seiten, Unterseiten oder Anzeigeformate darstellen. Viele Funktionen, die in anderen Luftfahrzeugen durch Schalter oder Taster bedient würden, sind im AH-64D MPD-Funktionen.

Jedes MPD ist mit 24 Knöpfen ausgestattet, sechs pro Seite. Die Funktionen der Knöpfe ändern sich je nach Betriebsmodus.

Die MPDs haben einen Bildschirmschonermodus, welcher automatisch gestartet wird, sobald sich der Hubschrauber am Boden befindet, an einer externen Stromversorgung angeschlossen ist und die Gashebel in der Aus-Position stehen. Werden keine Knöpfe gedrückt, dann schalten sich die Displays nach fünf Minuten aus. Durch das Drücken eines beliebigen Knopfes werden die Displays aus dem "Schlaf geweckt".



Multifunktionsdisplay

**Variabler Funktionsknopf (VAB).** Jeder dieser Knöpfe kann mit einer Funktion belegt werden. Diese wird dann jeweils neben dem Knopf dargestellt. Die Funktion des Knopfes ist jeweils abhängig von der ausgewählten Seite oder dem Seitenformat.

**Fester Funktionsknopf (FAB).** Zeigt die FCR-Seite an.  
(siehe [Feuerleitradarseite](#))

**WPN** - Zeigt die WPN-Seite an.  
(siehe [Waffen-Seite](#))

**TSD** - Zeigt die TSD-Seite an.  
(siehe [Taktische-Situation-Seite](#))

**M-Knopf.** Zeigt die Menü-Seite an (siehe [Menü-Seite](#)).

**A/C-Knopf** - Zeigt im Flug die FLT-Seite an und die ENG-Seite am Boden an.  
(siehe [Triebwerks- und Flug-Seiten](#)).

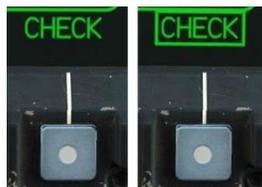
**COM-Knopf.** Zeigt die COM-Seite an.  
(siehe [Kommunikations-Seite](#))

**VID-Knopf.** Zeigt die VIDEO-Seite an (siehe [Video-Seite](#)).

**\*-Knopf.** Wechselt zwischen drei "Favoriten-Seiten). (Nicht implementiert).

## Variable Funktionsknöpfe

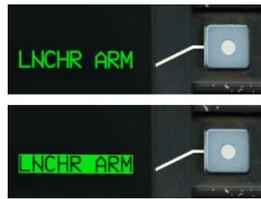
Die Funktion der variablen Funktionsknöpfe wird durch das Format der Anzeige im MPD dargestellt.



**Konstanter Knopf.** Stellt Hardware- oder Betriebsmodi ein. Die Anzeige bleibt selbst beim Wechsel der Seite gleich.



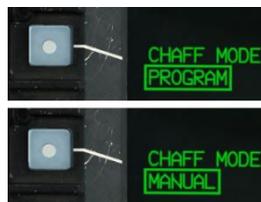
**Seitenfunktion.** Das Drücken des Knopfes zeigt eine andere Seite auf dem MPD an.



**Momentaner Funktionsknopf.** Führt eine Aktion durch. Der Text wird während der aktiven Funktion inversiv dargestellt.



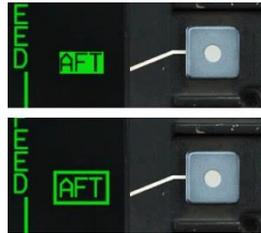
**An- / Aus-Knopf.** Das Drücken schaltet ein System ein oder aus. Ist der Kreis ausgefüllt, dann ist das System an. Ist der Kreis leer, dann ist das System aus.



**Zwei-Zustände-Knopf.** Drücken wechselt den Betriebsmodus eines Systems.



**Mehrzweck-Knöpfe.** Das Drücken des Knopfes öffnet ein Menü, welches mehrere Optionen beinhaltet. Nachdem eine Option ausgewählt wurde, schließt das Optionsmenü und es wird die vorherige Seite dargestellt.



**In-Arbeit-Knopf.** Solange der Vorgang durchgeführt wird, wird der Text grün unterlegt dargestellt. sobald der Vorgang beendet wurde, wird der Text grün eingerahmt.



**Dateneingabe.** Die Dateneingabe wird mit einem ">" dargestellt. Wird der Knopf gedrückt, so kann das Besatzungsmitglied eine Eingabe auf der Tastatur durchführen.



**Suchen.** Wird einer der Knöpfe gedrückt, wird durch das Menü gescrollt.



**Seitenwechsel.** Mit dieser Option können Seiten gewechselt werden.



**Ausgeschaltet.** Seiten mit einem grünen Balken können nicht genutzt werden da ihre Funktion nicht zur Verfügung steht.

TODO

Wird ein weißes Dreieck dargestellt, so bedeutet das, dass eine Operation versucht wurde, aber gescheitert ist. Die Besatzung kann es noch einmal probieren.



**Fehlende oder ungültige Daten.** Wird ein weißes Fragezeichen dargestellt, so bedeutet das, dass die Eingabe fehlerhaft, unvollständig oder ungültig ist.

## Automatische Darstellung

Manche Seiten werden automatisch dargestellt, sobald gewisse Ereignisse eintreffen. Die automatische Darstellung des ASE-Modus kann in jedem Cockpit individuell eingestellt werden. Die automatische Darstellung des ENG-Modi kann nur im CPG-Cockpit eingestellt werden.

- Die ENG-Seite wird dargestellt, sobald eine neue Warnung auftritt.

- Die ENG-Seite wird dargestellt, sobald der EMER-HYD-Schalter aktiviert wird.
- Die ENG-Seite wird dargestellt, sobald der Anlasser aktiviert wird.
- Die TSD-Seite wird dargestellt, sobald die Radar- bzw. Lasergrenzwerte vom RLWI oder RFI detektiert werden.
- Die FCR-Seite wird dargestellt, sobald die FCR-Sicht gewählt wird.
- Drücken (Z-Achse) des Symbol-Auswahlschalter auf dem Steuerknüppel stellt die FLT-Seite dar.

### Cursornutzung

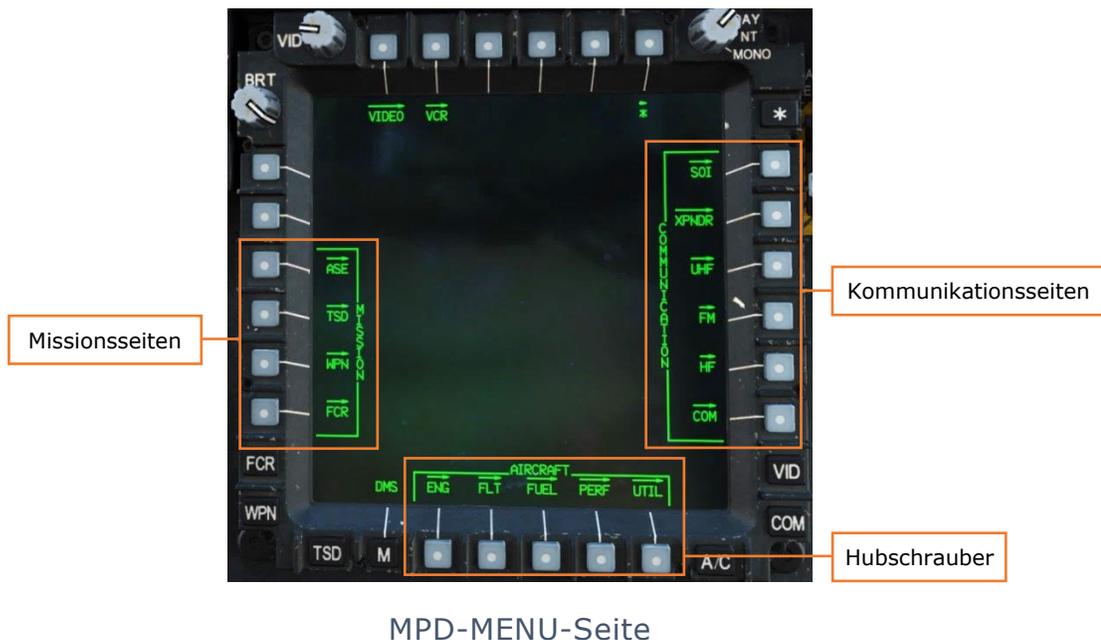
Der Cursor-Schalter auf dem Collective wird genutzt, um den Cursor auf den aktiven MPD-Bildschirm zu bewegen. Der Cursor kann auch auf dem anderen Bildschirm genutzt werden. Hierzu muss der Cursor-Display-Auswahlschalter genutzt werden. Alternativ kann der Cursor zum gewünschten Bildschirmrand bewegt werden, dann der Cursor-Schalter kurz losgelassen und abermals in Richtung des gewünschten Bildschirms bewegt werden. Der Cursor wird anschließend "rüberhüpfen".

Wurde das FCR zur Darstellung auf dem TDU ausgewählt, so kann der Cursor ebenfalls auf dem TDU genutzt werden. Hierzu muss das eben erklärte "rüberhüpfen" de Cursors genutzt werden.

### Ein-Display-Betrieb

Wenn einer der beiden Anzeigeprozessoren ausfällt, duplizieren sich die Crew-MPDs, wenn keine Seite mit Priorität angezeigt wird, gegenseitig. Das linke MPD des CPG spiegelt dabei das aktuelle MPD des Piloten wider und das rechte MPD des Piloten dupliziert das rechte MPD des CPG. Pilot und CPG verfügen über voneinander unabhängige Cursor, wobei der sich der Cursor des CPG im Aussehen ändert, um sie voneinander unterscheiden zu können. (TODO Bild).

## Menüseite



MPD-MENU-Seite

Das Drücken des jeweiligen Knopfes wird die entsprechende Seite darstellen. Die meisten Seiten sind in den Gruppen Fluggerät, Mission und Kommunikation zusammengefasst.

## Hubschraubertriebwerksseite (ENG)

Die ENG-Seite zeigt Parameter der Triebwerke und des Antriebsstrangs an. Hierbei basiert die Darstellung auf den aktuellen Betriebsparametern. Sind diese innerhalb der normalen Betriebsparameter, werden sie in grün angezeigt. Außerhalb der normalen Betriebsparameter werden sie jeweils in Gelb oder Rot angezeigt. Betriebsdaten, welche durch analoge Balken dargestellt werden, sind jeweils komplett gefärbt, um den Betriebszustand anzuzeigen. Zusätzlich können die Balken breiter dargestellt werden, falls sich Betriebsparameter außerhalb normaler Werte befinden.

Während des initialen Hilfstriebwerksstarts (APU-Start), wird die ENG-Seite im Boden-Format dargestellt. Hierbei werden im unteren Bereich die Triebwerksöl- und Hydrauliköldrücke dargestellt. Sobald beide Leistungshebel in die FLY-Position bewegt wurden, wird die ENG-Seite in den Flugmodus wechseln. Die Seite wechselt automatisch wieder zum Bodenformat, sobald die Triebwerksstartknöpfe in die START oder IGN-ORIDE-Position geschaltet werden.

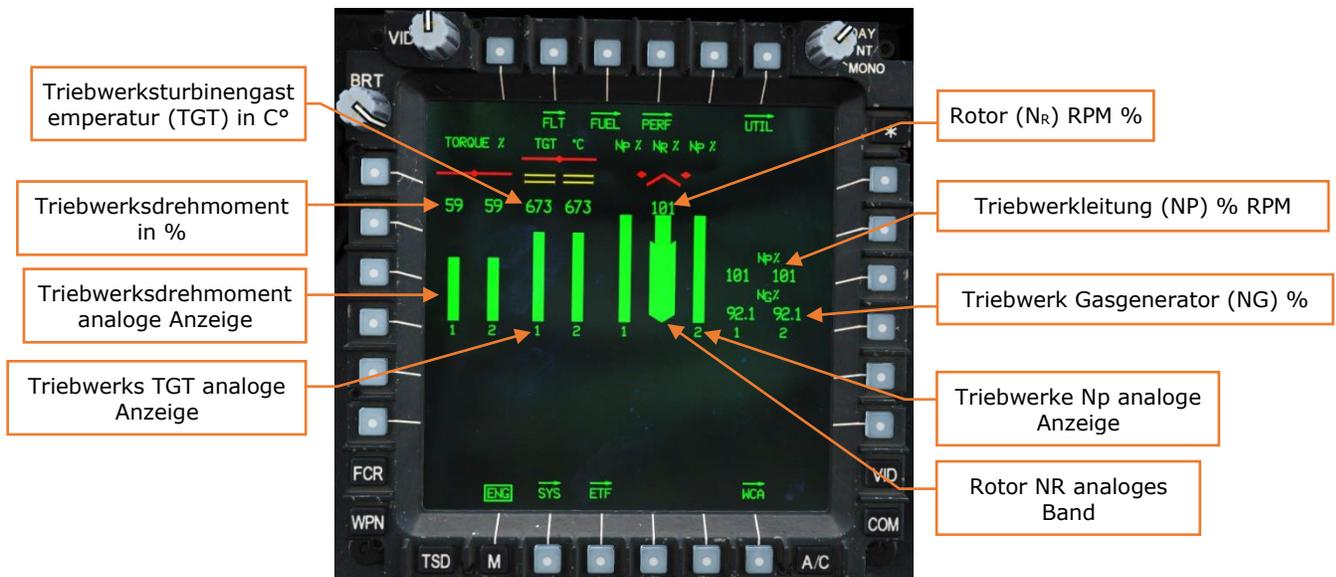


Triebwerksölddruck in PSI

Triebwerksstartbox

Triebwerksölddruck in PSI

ENG-Seite im Bodenformat



Triebwerksturbinengastemperatur (TGT) in C°

Rotor (Nr) RPM %

Triebwerksdrehmoment in %

Triebwerkleitung (NP) % RPM

Triebwerksdrehmoment analoge Anzeige

Triebwerk Gasgenerator (NG) %

Triebwerks TGT analoge Anzeige

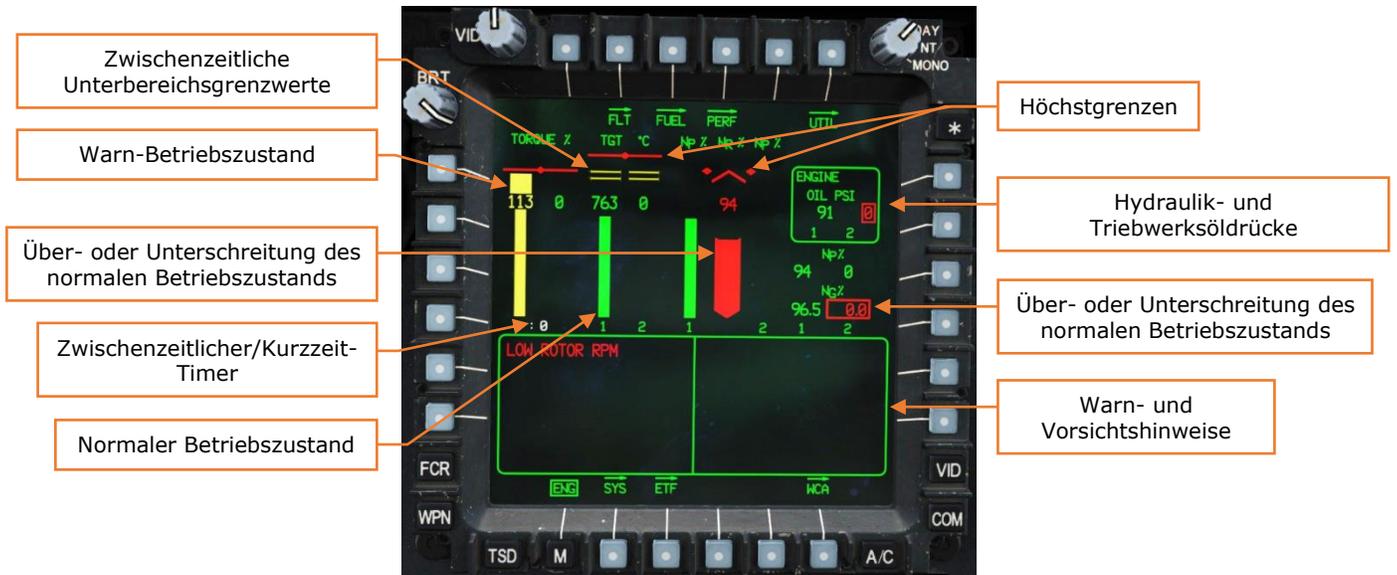
Triebwerke Np analoge Anzeige

Rotor NR analoges Band

MPD-ENG-Seite im Flug

Jedes Mal, wenn eine Warnung oder ein Hinweis auf dem EUFD angezeigt wird, springt die ENG-Seite in den Notfall-Modus und zeigt die entsprechenden Hinweise auf dem unteren Bildschirmrand an. Falls notwendig und möglich, wird eine Notfallprozedur ebenfalls dargestellt. Diese wird solange dargestellt, bis ein Besatzungsmitglied diese mit dem ACK-Knopf (B4) bestätigt.

Befinden sich die Hydraulik- oder Triebwerksparameter außerhalb der normalen Parameter, so werden Hinweise im oberen rechten Bereich der ENG-Seite dargestellt.



MPD-ENG-Seite in der Notfallansicht

**Triebwerksöldruck (PSI).** Zeigt den Öldruck beider Triebwerke in Pfund pro Quadratzoll an (engl. pounds-per-square-inch, Abk. PSI). Wird nicht angezeigt, wenn die ENG-Seite nicht im Bodenformat ist und die Öldrücke sich innerhalb normaler Parameter befinden.

Steigt der Öldruck im Triebwerk über 120 PSI oder fällt unter 23 PSI, wird die Triebwerks-Digitalanzeige rot und umrandet dargestellt.

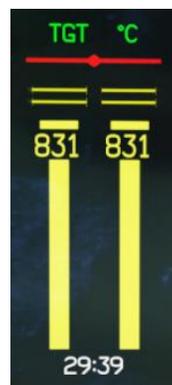
**Triebwerksstart-Box.** Zeigt an, dass der Druckluftstarter gerade im Einsatz ist. START oder IGN ORIDE werden weiß dargestellt, um anzuzeigen, welcher Anlasser aktiv und welcher Startmodus vom Piloten gewählt wurde.

**Hydraulikdruck (PSI).** Zeigt die Drücke (in pounds-per-square-inch) der Primär- und Versorgungshydraulik sowie des Hydrospeichers an. Wird nicht angezeigt, wenn die ENG-Seite nicht im Bodenformat ist und die Hydraulikdrücke sich innerhalb normaler Parameter befinden.

Wenn die Drücke der Primär- oder Versorgungshydraulik oder des Hydrospeichers 3300 PSI übersteigen, oder ein Warnhinweis PSI LOW oder LEVEL LOW von einem dieser Systeme vorliegt, wird die Digitalanzeige des Hydrauliksystems gelb und umrandet dargestellt. Wenn die Drücke der Primär- oder Versorgungshydraulik oder des Hydrospeichers 3300 PSI für mehr als 5 Minuten übersteigen, 3400 PSI

länger als 5 Sekunden übersteigen oder 1260 PSI unterschreiten, wird die Digitalanzeige des Hydrauliksystems rot und umrandet dargestellt.

**Triebwerksturbinengastemperatur (engl. Engine Turbine Gas Temperatures, Abk. TGT).** Zeigt die Turbinengastemperatur an beider Triebwerke in °C als analoges, vertikales Band sowie als Digitalanzeige mit Höchst- und Zwischengrenzen an. Jedes Triebwerk enthält einen TGT-Begrenzer im DEC, der das Triebwerk auf eine maximale TGT von 867 °C begrenzt, wenn beide Triebwerke laufen. Sollte nur noch ein Triebwerk funktionsfähig sein, lässt der TGT-Begrenzer eine maximale Temperatur von 896 °C zu. Wenn eines der beiden Triebwerke weniger als 51% Drehmoment erzeugt, steigt das TGT-Limit des intakten Triebwerks ebenfalls auf 896 °C, so dass es im Notfallmodus weiterlaufen kann.



TGT-Warnbereich

Erreicht einer der beiden TGT eine Zwischengrenze, wird statt der Triebwerksnummer ein 30-minütiger (811-870 °C) bzw. 10-minütiger (871-878 °C) Countdown unterhalb der analogen Balken angezeigt. Bei Einzelmotorbetrieb wird eine dritte Unterbereichszwischengrenze angezeigt, die zwischen dem 2,5-Minuten Einzeltriebwerksübergangsbereich (879-896 °C) und dem 12-Sekunden-Notfallsbereich (897-949 °C) abgrenzt. Beim Betrieb innerhalb dieser Bereiche wird ein 2,5-Minuten- bzw. 12-Sekunden-Countdown angezeigt. Diese Timer geben die maximal akzeptable Zeitgrenze für die Zwischen- und Höchstgrenzen der Übergangsbetriebsbereiche an. Die analogen Bänder und Digitalanzeigen werden innerhalb dieser Bereiche und Bedingungen für jeden Motor separat gelb angezeigt.

Die rote Maximalgrenze liegt bei 949 °C. Die analogen Bänder und Digitalanzeigen werden für jeden Motor separat in Rot angezeigt, wenn diese Grenze überschritten wird.

**Motordrehmoment (engl. Engine Torques, Abk. TQ).** Zeigt das Drehmoment von Motor Nr. 1 und Nr. 2 (in Prozent) als analoge vertikale Bänder und als Digitalanzeige mit Höchstgrenzen an.

Die rote maximale Grenze ist dynamisch und wird je nach Bedarf basierend auf dem maximal zulässigen Drehmoment für die aktuellen Bedingungen neu positioniert. Wenn NR < 50 % ist, wird die rote TQ-Linie bei 30 % angezeigt. Wenn NR < 90 % ist, wird die rote TQ-Linie bei 70 % angezeigt. Wenn NR > 90 % ist, wird die rote TQ-Linie bei 115 % bei Betrieb beider Triebwerke und bei 125 % bei Betrieb eines Triebwerks angezeigt. Die analogen Bänder und Digitalanzeigen werden für jeden Motor separat in Rot angezeigt, wenn diese Grenzwerte überschritten werden.

Wenn einer der TQ < 51 % anzeigt, wird der TGT-Begrenzer des anderen Triebwerks auf 896 °C erhöht, wodurch das intakte Triebwerk im Notfallmodus betrieben werden kann. Eine gelbe Zwischengrenze wird bei 123 % innerhalb beider TQ-Analogbandbereiche über der TQ-Digitalanzeige angezeigt, die zwischen dem 2,5-Minuten-Ein-Triebwerk-Übergangsbereich und dem 6-Sekunden-Ein-Motor-Notfallbereich abgrenzt.

Tritt einer der Triebwerks-TQ in den Übergangsbereich für zwei Triebwerke ein (101-115 %, wenn NR > 90 % ist), wird anstelle der Triebwerksnummern unter den analogen Bändern ein 6-Sekunden-Countdown angezeigt. Wenn einer der Triebwerks-TQ in den Übergangsbereich für ein Triebwerk eintritt (111-122 %, wenn NR > 90 % ist), wird ein 2,5-Minuten-Countdown anstelle der Triebwerksnummern unter den analogen Bändern angezeigt. Wenn einer der Triebwerks-TQ in den Notfallbetriebsbereich für ein Triebwerk eintritt (123-125 %, wenn NR > 90 % ist), wird ein 6-Sekunden-Countdown anstelle der Triebwerksnummern unter den analogen Bändern angezeigt. Die analogen Bänder und Digitalanzeigen werden innerhalb dieser Bereiche und Bedingungen für jeden Motor separat in Gelb angezeigt.

**Rotordrehzahl (NR).** Zeigt die Hauptrotordrehzahl (in Prozent NR) als analoge vertikale Bänder mit Digitalanzeigen und Höchstgrenzen an. NR wird digital oberhalb des mittleren analogen Bandes angezeigt.

Arbeitet der Rotor innerhalb von 106-111 % NR, wird das analoge Band und die digitale Anzeige gelb dargestellt. Läuft der Rotor unter 95 % oder über 110 %, wird das Analogband und die Digitalanzeige rot angezeigt.

**Motorleistung Turbinendrehzahl (engl. Engine Power Turbine, Abk. NP).** Zeigt die Turbinendrehzahl der Triebwerke Nr. 1 und Nr. 2 als analoge vertikale Bänder mit Digitalanzeige und Höchstgrenzen an. NP wird rechts neben dem analogen NP-Band von Triebwerk Nr. 2 digital angezeigt.

Liegt die Turbinendrehzahl eines Triebwerks zwischen 106 und 121 % NP, wird das analoge Band und die Digitalanzeige für dieses Triebwerk gelb angezeigt, wobei die digitale Anzeige bei 107 % und darüber umrandet ist. Liegt die Turbinendrehzahl eines Triebwerks über 121 %, wird das analoge Band und die Digitalanzeige für dieses Triebwerk in Rot dargestellt (mit umrahmter digitaler Anzeige).

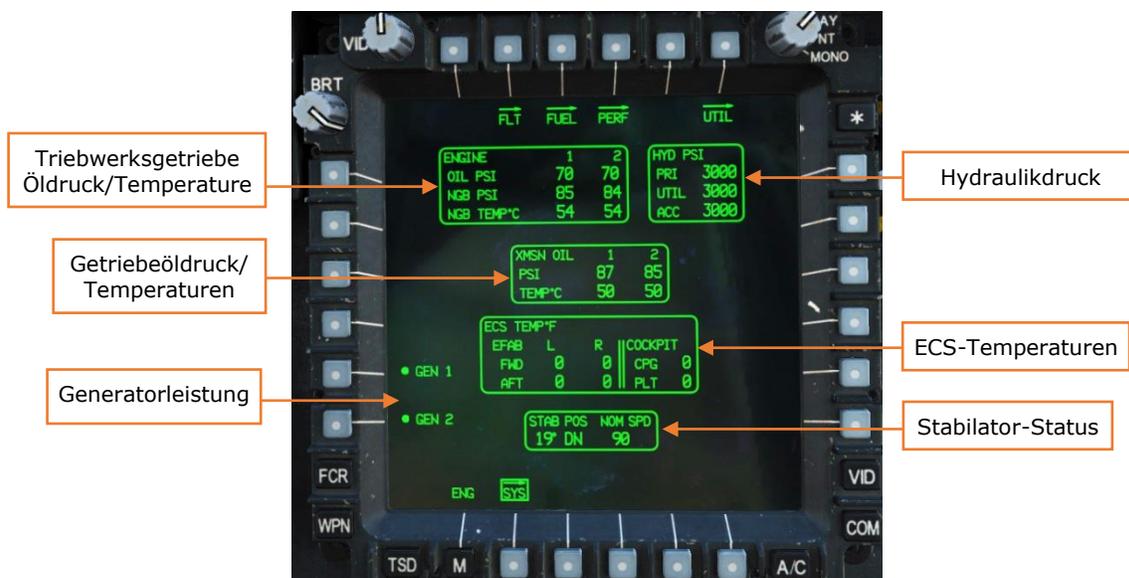
**Drehzahl des Triebwerksgasgenerators (engl. Engine Gas Generator, Abk. NG).** Zeigt die Drehzahlen des Gasgenerators von Triebwerk Nr. 1 und Nr. 2 (in Prozent NG) an. NG wird digital rechts neben dem analogen NP-Band der Maschine Nr. 2 angezeigt.

Liegt die Gasgeneratordrehzahl eines Motors zwischen 102,3 und 105,1 %, wird die Digitalanzeige für diesen Motor gelb angezeigt. Liegt die Gasgeneratordrehzahl eines Motors über 105,1 % oder unter 63,1 %, wird die digitale Anzeige für diesen Motor rot und umrandet dargestellt.

**Warnungen und Vorsichtshinweise.** Zeigt Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen an. Ausgeblendet, wenn keine Warnungen oder Vorsichtshinweise vorliegen.

## Hubschrauber-, Triebwerks-, System-Seite (SYS)

Die SYS-Seite zeigt Temperaturen und -drücke des Antriebsstrangs, Umgebungstemperaturen der Erweiterten vorderen Avionikbuchten (engl. Extended Forward Avionics Bays , Abk. EFAB) und Cockpittemperatur sowie Stabilatorwinkel und Nenngeschwindigkeit an.



MPD-SYS-Seite

**Motor-/Nabengetriebeöl (engl. Engine/Nosegearbox, Abk. NGB).** Zeigt die Drücke (in PSI) der Motorölsysteme Nr. 1 und Nr. 2 und der Naben-Getriebeölsysteme Nr. 1 und Nr. 2 sowie die Temperaturen (in °C) der Naben Nr. 1 und Nr. 2 an.

Steigt der Öldruck im Triebwerk über 120 PSI oder fällt unter 23 PSI, wird die Triebwerks-Digitalanzeige rot und umrandet dargestellt.

Wenn der Öldruck eines Nabengetriebes unter 30 PSI liegt, wird die digitale Anzeige für dieses Buggetriebe rot und umrandet angezeigt.

Wenn die Öltemperatur eines Nabengetriebes über 134 °C liegt, wird die digitale Anzeige für dieses Buggetriebe rot und umrandet angezeigt.

**Getriebeöl (engl Transmission Oil, Abk. XMSN).** Zeigt die Drücke (in PSI) und Temperaturen (in °C) der Getriebeölsysteme Nr. 1 und Nr. 2 an.

Wenn der Öldruck eines Getriebeölsystems unter 30 PSI liegt, wird die digitale Anzeige für dieses Getriebesystem rot und umrandet angezeigt.

Wenn die Öltemperatur eines Getriebeölsystems über 134 °C liegt, wird die digitale Anzeige für dieses Getriebesystem rot und umrandet angezeigt.

**Generatorleistung (GEN).** Schaltet Generator Nr. 1 oder Nr. 2 aus. Generatoren müssen in der Piloten-Crewstation zurückgesetzt werden, um wieder eingeschaltet zu werden. (siehe auch [Überdrehzahltest des Piloten/Generator-Rücksetz-Bedienfeld](#))

**Hydraulikdruck.** Zeigt die Drücke (in PSI) der Primär- und Nutzhydrauliksysteme sowie des Hydraulikspeichers an.

Wenn die Drücke der Primär- oder Versorgungshydraulik oder des Hydrospeichers 3300 PSI übersteigen, oder ein Warnhinweis PSI LOW oder LEVEL LOW von einem dieser Systeme vorliegt, wird die Digitalanzeige des Hydrauliksystems gelb und umrandet dargestellt. Wenn die Drücke der Primär- oder Versorgungshydraulik oder des Hydrospeichers 3300 PSI für mehr als 5 Minuten übersteigen, 3400 PSI länger als 5 Sekunden übersteigen oder 1260 PSI unterschreiten, wird die Digitalanzeige des Hydrauliksystems rot und umrandet dargestellt.

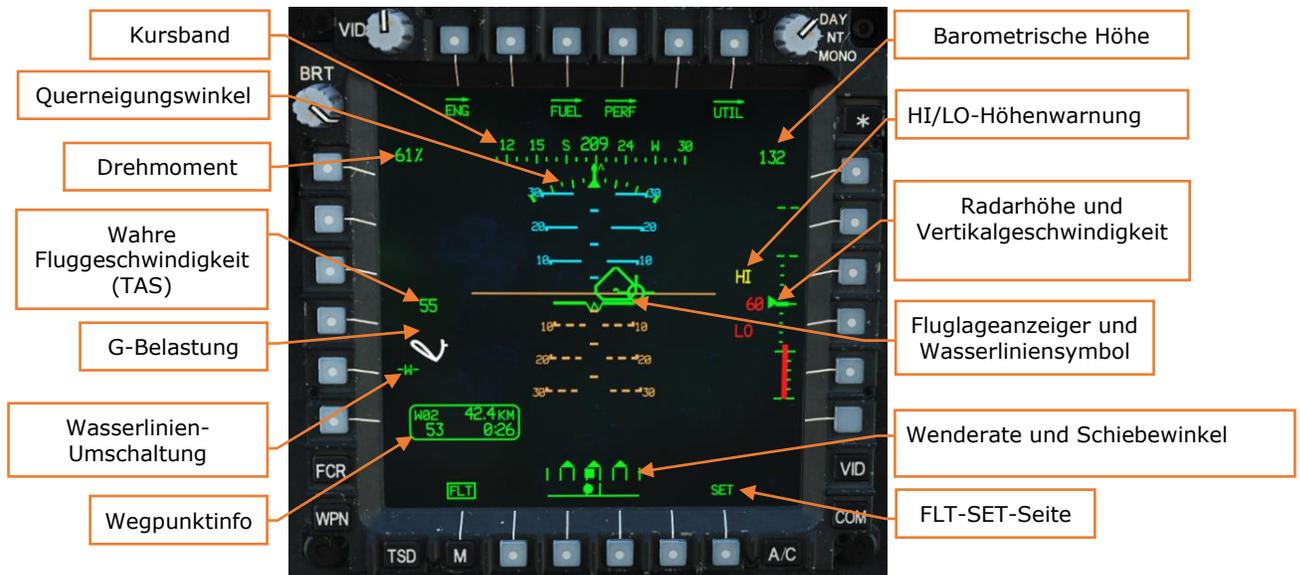
**ECS-Temperaturen.** Zeigt die Umgebungstemperaturen in den vorderen und hinteren Abschnitten jeder Extended Forward Avionics Bay (EFAB) und jedes Cockpits an.

**Stabilatorstatus.** Zeigt den aktuellen Winkel des Stabilators und die nominelle Fluggeschwindigkeitsbegrenzung an. Der Winkel bezieht sich auf die Hinterkante des Stabilators und zeigt einen Bereich von 10° UP bis -35° DN an. Wenn sich der

Stabilator im manuellen Modus befindet, werden die Winkel- und Nennfluggeschwindigkeitswerte weiß angezeigt. Wenn der Stabilator als ausgefallen erkannt wird, wird der Nennwert der Fluggeschwindigkeit in Gelb dargestellt. Wenn die Position des Stabilators unbekannt ist, wird die Winkelanzeige als weißes „?“ angezeigt. und die nominelle Fluggeschwindigkeit wird in Rot als das wahre Fluggeschwindigkeitsäquivalent von 90 Knoten IAS angezeigt.

## Hubschrauber, Flug-Seite (FLT)

Die FLT-Seite zeigt grundlegende Fluginformationen an und ermöglicht der Hubschrauberbesatzung, verschiedene Flugeinstellungen zu steuern.



MPD-FLT-Seite

**Kursskala.** Zeigt den magnetischen Kurs entlang einer horizontalen Skala an. Das unten angezeigte Winkelsymbol zeigt die Peilung zum nächsten Navigationspunkt an.

**Querneigung.** Zeigt den Querneigungswinkel des Flugzeugs an. Hauptteilstriche sind in  $10^\circ$ -Schritten. Das Symbol wird weiß angezeigt, wenn der Querneigungswinkel  $20^\circ$  überschreitet.

**Drehmoment.** Das höchste Drehmoment (in Prozent) wird angezeigt. Drehmoment blinkt, wenn eine Drehmomentaufteilung vorliegt ( $>12\%$  Drehmomentdifferenz zwischen Motoren). Liegt das Drehmoment bei  $98\%$  oder höher bei Doppelmotorleistung oder bei  $108\%$  bei Einzelmotorleistung, wird das Drehmoment umrandet dargestellt.

**Wahre Fluggeschwindigkeit.** Zeigt die wahre Fluggeschwindigkeit in Knoten an. Wird rot und umrandet angezeigt, wenn VNE (Never-Exceed Velocity) überschritten wird.

Wenn der Fluglagehaltemodus aktiviert ist, wird ein abgerundetes Kästchen um TAS gezeichnet. Dieses Kästchen blinkt und verschwindet, wenn der Fluglagehaltemodus deaktiviert wird.

**G-Belastung.** Liegt die aktuelle Beschleunigungslast innerhalb von  $\frac{1}{4}$  der Grenzlast oder größer als 2 g liegt, wird der Belastungsfaktor unter der wahren Fluggeschwindigkeit angezeigt. Wird bei Überschreitung der Grenzlast rot dargestellt. Die Grenzlast wird dynamisch anhand des Gesamtgewichts und der Umgebungsbedingungen ermittelt.

**Wasserlinien-Vorspannungs-Umschalter.** Schaltet die Wasserlinienvorspannung ein oder aus. „BIAS“ wird unter „-W-“ angezeigt, wenn Bias angewendet wird.

**Wegpunktdaten.** Zeigt Navigationsinformationen in zwei Zeilen an. Zeile eins zeigt den Namen des ausgewählten Ziels (W## für Wegpunkte, H## für Gefahren, C## für Kontrollmaßnahmen oder T## für Ziele/Bedrohungen) und die verbleibende Entfernung an. Zeile zwei zeigt die Geschwindigkeit über Boden und die verbleibende Zeit an.

**Barometrische Höhe.** Zeigt die barometrische Höhe in Fuß an. Wenn keine barometrischen Daten vorhanden oder ungültig sind, wird die Trägheitshöhe angezeigt. Wenn die Trägheitshöhe angezeigt wird, wird sie in Weiß mit dem Text „INRTL“ darunter dargestellt.

**Radarhöhe.** Die Radarhöhe in Fuß wird als analoges, vertikales Band auf der rechten Seite der vertikalen Geschwindigkeitsskala und als digitale Anzeige links von der vertikalen Geschwindigkeitsskala angezeigt. Die grafische Skala hat Teilstriche für 10-Fuß-Intervalle zwischen 0 und 50 Fuß und 50-Fuß-Intervalle bis 200 Fuß. Wenn die Radarhöhe 1428 Fuß überschreitet, wird die Skala nicht angezeigt.

Wenn eine Niedrigflug-Warnhöhe eingestellt ist und sich das Flugzeug unter dieser Höhe befindet, wird das Wort „LO“ in Rot angezeigt, und sowohl das analoge Band als auch der digitale Radar-Höhenmesser werden in Rot angezeigt. Wenn eine Warnhöhe für große Höhen eingestellt ist und sich das Flugzeug über dieser Höhe befindet, wird das Wort „HI“ in Gelb angezeigt, und der digitale Radar-Höhenmesser wird in Gelb angezeigt.

**Vertikale Geschwindigkeit.** Die Steig- oder Sinkgeschwindigkeit (in Fuß pro Minute) wird auf der linken Seite der vertikalen Skala angezeigt. Teilstriche für alle 100 Fuß pro Minute bis  $\pm 500$  fpm, und dann wird ein weiterer Teilstrich bei  $\pm 1000$  fpm gezeichnet. Wenn die Vertikalgeschwindigkeit des Flugzeugs 1000 fpm überschreitet, wird die Vertikalgeschwindigkeit digital in Weiß am oberen oder unteren Rand der Skala angezeigt.

**Fluglageanzeige.** Zeigt das Nicken und Rollen des Flugzeugs an. Steigungsleitern werden in  $10^\circ$ -Schritten bis  $\pm 90^\circ$  gezeichnet. Positive Neigung (Himmel) wird in

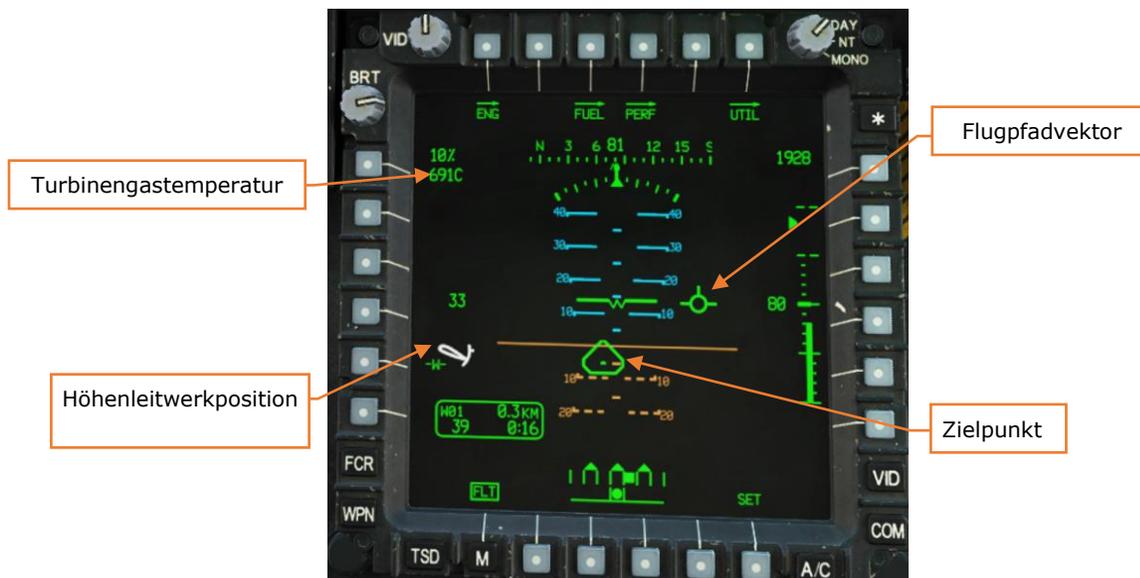
Cyan und negative Neigung (Boden) in Braun angezeigt. Die durchgezogene braune Horizontlinie zeigt eine Neigung von 0° an.

**Wasserliniensymbol.** Das Wasserliniensymbol zeigt die Nasenposition an und ist eine zentrale Referenz für die Pitchleiter. Das Symbol kann über die Seite FLT SET vorgespannt (von seiner normalen Position nach oben oder unten eingestellt) werden. Wenn die Wasserlinie vorgespannt ist, erscheint sie eher ausgefüllt als hohl.

**Wenderate.** Die obere Skala dieses Symbols zeigt die Wendegeschwindigkeit des Flugzeugs an. Die Wendegeschwindigkeit wird als ausgefülltes Quadrat angezeigt. Drei „Hundehütten“ zeigen Geradeausflug (keine Wende) und Standardkurven nach links oder rechts an.

**Rutschen/Schleudern.** Die untere Skala dieses Symbols zeigt die horizontale Beschleunigung an. Die horizontale Beschleunigung wird als Auslenkung des Ovals von der Mittelposition dargestellt.

**FLT SET-Format.** Zeigt die Seite FLT SET an.



MPD-FLT-Seite

**Turbinengastemperatur.** Höchste Turbinengastemperatur (in °C) wird angezeigt. Die Werte sind gemäß den Grenzwerten des ENG-Formats farbcodiert. TGT wird nur angezeigt, wenn zwei Minuten verbleiben, bis das Zeitlimit für eine bestimmte Temperatur erreicht ist.

**Höhenleitwerkposition.** Zeigt die Position des Höhenleitwerks und den Betriebsmodus des Stabilisators an. Die Position wird grafisch auf einem Bogen

von +10° bis -35° dargestellt, mit einem kleinen Häkchen bei 0°. Das Symbol wird nicht angezeigt, wenn sich der Stabilisator im automatischen Modus befindet. Die Symbolfarbe zeigt den Betriebsmodus an:

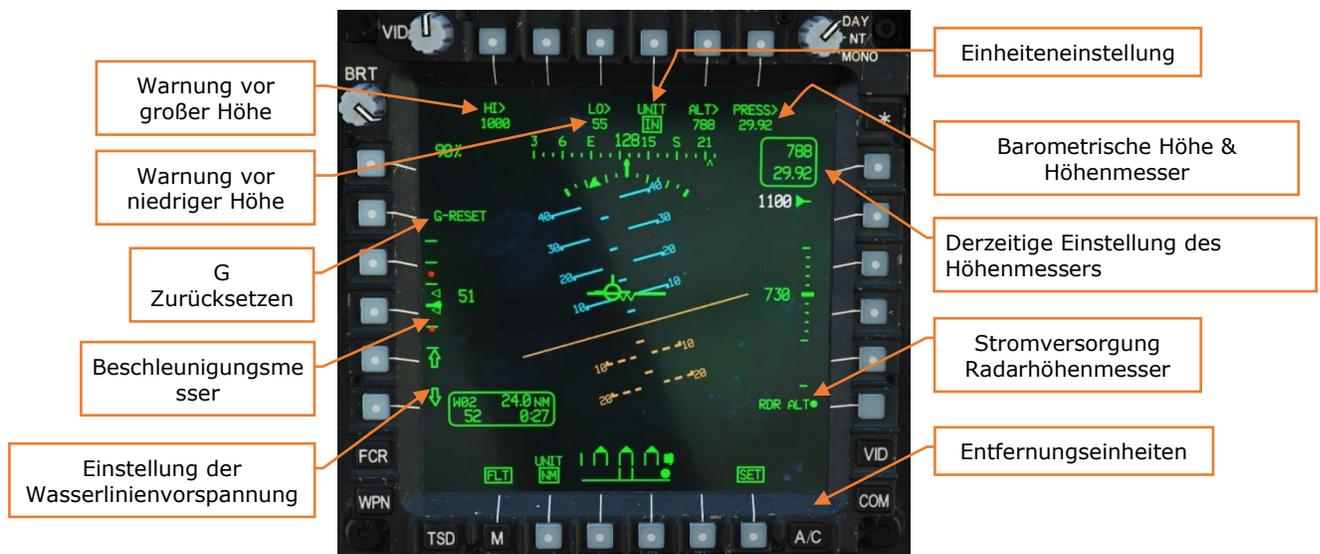
- Weiß: Höhenleitwerk befindet sich im manuellen Modus.
- Gelb: Der manuelle Modus des Höhenleitwerks ist fehlgeschlagen. Ist die Position des Leitwerks bekannt, wird sie grafisch dargestellt; andernfalls wird ein Fragezeichen „?“ Symbol innerhalb des Höhenrudersymbols angezeigt. Die maximale wahre Fluggeschwindigkeit für die aktuelle Leitwerksposition wird unter dem Symbol angezeigt.
- Rot: Der manuelle Modus des Höhenruders ist fehlgeschlagen, und die aktuelle Fluggeschwindigkeit überschreitet die maximale wahre Fluggeschwindigkeit für die aktuelle Höhenleitwerksposition.

**Flugbahnvektor (FPV).** Zeigt die Flugbahn des Flugzeugs an.

**Zielpunktmarke (engl. Fly-to Cue).** Stellt die Richtung zum ausgewählten Punkt dar. Wenn der FPV innerhalb des Fly-to-Cue platziert wird, steuert das Flugzeug auf diesen Punkt zu.

## Hubschrauber, Flugseite, Einstellungs-Seite (SET)

Durch Drücken der SET-Taste (B6) wird die Seite Flight Set (FLT SET) angezeigt. Durch Drücken der FLT-Taste (B1) kehren Sie zur Flugseite zurück.



MPD, FLT-Seite, SET-Format

**Warnung vor großer Höhe.** Schaltet die Bearbeitung des Höhenalarms um. Über dieser Höhe erscheint das Wort „HI“ in Gelb neben dem Höhenmesser. Deaktiviert, wenn auf null gesetzt.

**Warnung vor niedriger Höhe.** Schaltet die Bearbeitung des Tiefflugarms um. Unterhalb dieser Höhe erscheint das Wort „LO“ in Rot neben dem Höhenmesser und es ertönt ein akustisches Warnsignal „Höhe niedrig“. Deaktiviert, wenn auf null gesetzt.

**G Zurücksetzen.** Durch Drücken dieser Taste werden die Anzeigen des positiven und negativen Beschleunigungsmessers auf 1 g zurückgesetzt.

**Beschleunigungsmesser.** Zeigt den aktuellen Lastfaktor (in g) grafisch auf der vertikalen Skala an. Ein großes Häkchen zeigt 1 g an, kleine Häkchen jedes weitere g für einen Bereich von +4 bis -1 g. Kleine rote Kreise zeigen den maximalen positiven und negativen Lastfaktor an. Das grüne Dreieck zeigt den aktuellen Lastfaktor an und wird rot angezeigt, wenn ein Grenzwert überschritten wird. Hohle grüne Dreiecke sind positive und negative Anzeigen, die die maximalen positive und negative g anzeigen, die während dieses Fluges auftraten.

**Einstellung der Wasserlinienvorspannung.** Verschiebt das Wasserliniensymbol bei jedem Tastendruck um 1 Grad nach oben oder unten. „BIAS“ wird angezeigt, wenn eine Vorspannung angewendet wird. Bis zu 10° Aufwärts- oder Abwärtsvorspannung können angewendet werden.

**Einheiten der Höhenmessereinstellung.** Schaltet die barometrische Druckeinstellung zwischen Zoll Quecksilbersäule (IN) und Millibar (MB) um.

**Barometrische Höhe.** Schaltet die Bearbeitung der aktuellen barometrischen Höhe ein und aus. Wenn die barometrische Höhe geändert wird, ändert sich auch die Höhenmessereinstellung entsprechend.

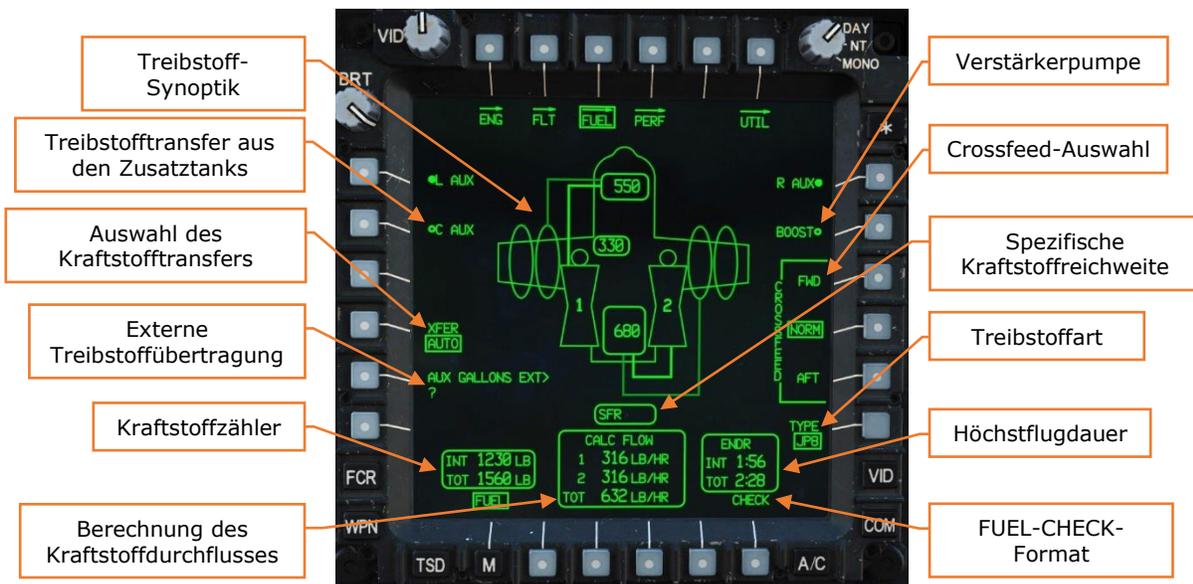
**Barometrischer Höhenmesser.** Schaltet die Bearbeitung des aktuellen Luftdrucks auf Meereshöhe ein und aus. Wenn die Höhenmessereinstellung geändert wird, ändert sich auch die barometrische Höhe entsprechend.

**Radarhöhenmesser.** Schaltet den Radarhöhenmesser ein oder aus.

**Entfernungseinheiten.** Schaltet die Entfernungsanzeige zwischen Seemeilen (NM) und Kilometern (KM) um.

### Hubschrauber, FUEL-Seite

Die Seite FUEL zeigt die Kraftstoffmenge und -verteilung an und ermöglicht der Flugzeugbesatzung zu steuern, welche Tanks welche Motoren versorgen, oder Kraftstoff zwischen den vorderen und hinteren Kraftstofftanks umzupumpen.



MPD, FUEL-Seite

**Treibstoff-Synoptik.** Eine grafische Anzeige der Kraftstoffmenge in jedem Tank und des Kraftstoffflusses zwischen den Tanks und zu den Motoren. Die vorderen und hinteren Treibstoffmengen (in Pfund) werden oben und unten in der Übersicht angezeigt. Die Treibstoffmenge des Zusatztanks wird, sofern vorhanden, in der Mitte angezeigt. Durchgezogene Linien zeigen den Kraftstofffluss von den vorderen und hinteren Tanks zu den Triebwerken Nr. 1 bzw. Nr. 2 an. Eine gestrichelte Linie zeigt den Transfer zwischen den beiden Tanks für die automatische Nivellierung an.

Wenn externe Tanks installiert sind, werden sie auf der Flügelform angezeigt, und durchgezogene Linien zeigen die Kraftstoffübertragung von den externen zu den internen Tanks an.

**Treibstofftransfer aus den Zusatztanks.** Wenn externe Zusatztanks installiert sind, sind die Optionen L AUX und/oder R AUX auf den Tasten L1 und R1 verfügbar. Wenn ein interner Zusatztank installiert ist, ist die Option C AUX an der Taste L2 verfügbar. Durch Drücken einer dieser Optionen wird der Transfer des jeweiligen Hilfstanks zu den vorderen und hinteren Tanks gestartet. Auf der Synoptik wird eine durchgezogene Linie dargestellt, die die Übertragung anzeigt. Wenn es mit vier externen Kraftstofftanks ausgestattet ist, pumpen die äußeren externen Kraftstofftanks Kraftstoff in die inneren Zusatztanks, die wiederum die Hauptkraftstofftanks versorgen.

**Auswahl des Kraftstofftransfers.** Steuert den Kraftstofftransfer zwischen den Kraftstofftanks:

- **AUTO.** Kraftstoff wird automatisch zwischen den Tanks umgepumpt, um die Nivellierung beizubehalten.
- **FWD.** Kraftstoff wird vom hinteren Tank zum vorderen Tank gepumpt.
- **AFT.** Kraftstoff wird vom vorderen Tank zum hinteren Tank gepumpt.
- **OFF.** Es wird kein Kraftstoff umgepumpt und somit findet keine automatische Niveauregulierung statt.

**Externe Treibstoffübertragung.** Den externen 230-Gallonen-Hilfskraftstofftanks fehlen Sonden zur Erfassung der Kraftstoffmenge. Wenn externe Zusatztanks installiert sind, muss die Hubschrauberbesatzung die Kraftstoffmenge der externen Zusatztanks an der Taste L5 eingeben. Der interne Zusatztank verfügt über eine Sonde, die es ermöglicht, die Kraftstoffmenge automatisch anzuzeigen.

**Kraftstoffzähler.** Zeigt die Menge an internem und gesamtem (internem + externem) Kraftstoff an. Interner Kraftstoff umfasst nur Kraftstoff in den vorderen und hinteren Hauptkraftstofftanks; Der interne Zusatzkraftstofftank (falls installiert) wird als „externer“ Kraftstofftank berechnet und ist nur in der Gesamtkraftstoffmenge enthalten. Der Gesamtkraftstoff wird nicht angezeigt, wenn keine internen oder externen Hilfstanks geladen sind.

**Berechnung des Kraftstoffdurchflusses.** Zeigt den Kraftstoffdurchfluss (in Pfund pro Stunde) zu den Motoren Nr. 1 und Nr. 2 sowie den gesamten Kraftstoffdurchfluss an. Die spezifische Kraftstoffreichweite (SFR) wird über dem Kraftstoffflussfenster angezeigt, wenn sich der Hubschrauber bewegt. SFR ist gleich der Geschwindigkeit über Grund dividiert durch den Kraftstoffdurchfluss und wird verwendet, um die beste Sparleistungseinstellung zu bestimmen.

**Verstärkerpumpe.** Schaltet die Kraftstoffförderpumpe ein oder aus. Beim Einschalten wird der Crossfeed-Modus automatisch auf AFT eingestellt. Im ausgeschalteten Zustand wird der Crossfeed-Modus automatisch auf NORM eingestellt.

**Crossfeed-Auswahl.** Steuert den Kraftstofffluss zu den Triebwerken.

- **#NORM.** Triebwerk Nr. 1 wird aus dem vorderen Tank und Triebwerk Nr. 2 aus dem hinteren Tank gespeist.
- **FWD.** Beide Triebwerke werden aus dem vorderen Tank gespeist.
- **AFT.** Beide Triebwerke werden aus dem Achtertank gespeist.

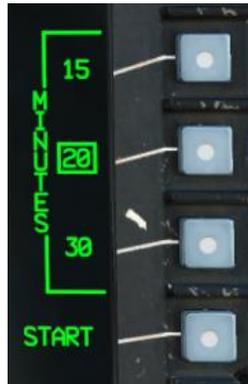
**Spezifische Kraftstoffreichweite (SFR).** Wenn die Fluggeschwindigkeit mehr als 10 Knoten beträgt, zeigt das SFR-Fenster eine Berechnung an, die auf der Bodengeschwindigkeit geteilt durch den gesamten Kraftstofffluss für die aktuelle Leistungseinstellung basiert. Dies kann verwendet werden, um optimale

Leistungseinstellungen für den Kraftstoffverbrauch während der Fahrt zu bestimmen. Höhere Werte zeigen eine bessere Kraftstoffeffizienz an.

**Treibstoffart.** Legt die Art des Treibstoffs fest, der in den Hubschrauber getankt wurde. (Nicht Implementiert)

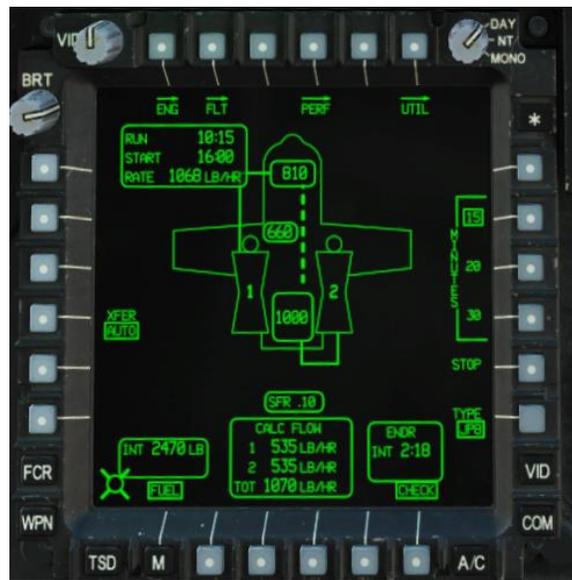
**Ausdauer.** Zeigt basierend auf dem aktuellen Kraftstoffdurchfluss die verbleibende Zeit an, bis der Kraftstoff verbraucht ist. Sind externe Tanks installiert, zeigt es die verbleibende Zeit an, bis der interne Kraftstoff verbraucht ist, und die verbleibende Zeit, bis der gesamte Kraftstoff verbraucht ist. Die verbleibende Zeit wird weiß angezeigt, wenn 20 Minuten oder weniger verbleiben.

**FUEL-CHECK-Format.** Verwenden Sie diese Funktion, um die Zeit bis zum Eintritt in die IFR-Reserve (30 Minuten), die VFR-Reserve (20 Minuten) und den Kraftstoffverbrauch zu berechnen. Durch Drücken von CHECK (B6) werden Optionen für 15-, 20- und 30-Minuten-Checks angezeigt:



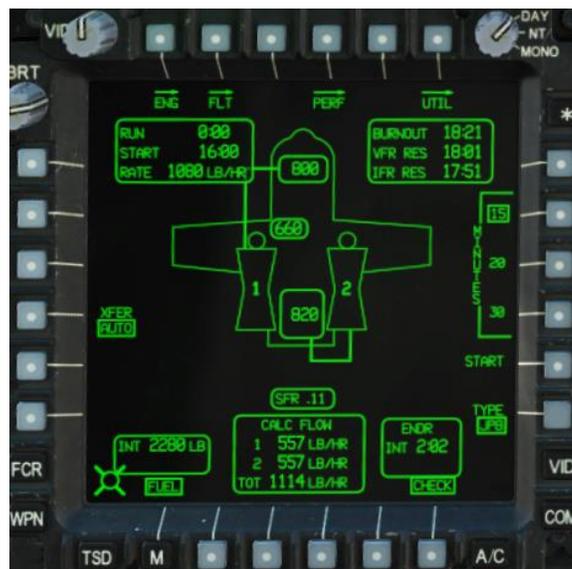
FUEL-Seite , CHECK-Optionen

Wenn Sie eine Option auswählen und START (R5) wählen, beginnt ein Countdown-Timer, während dessen der durchschnittliche Kraftstofffluss bestimmt wird:



FUEL-Seite, Prüfung läuft

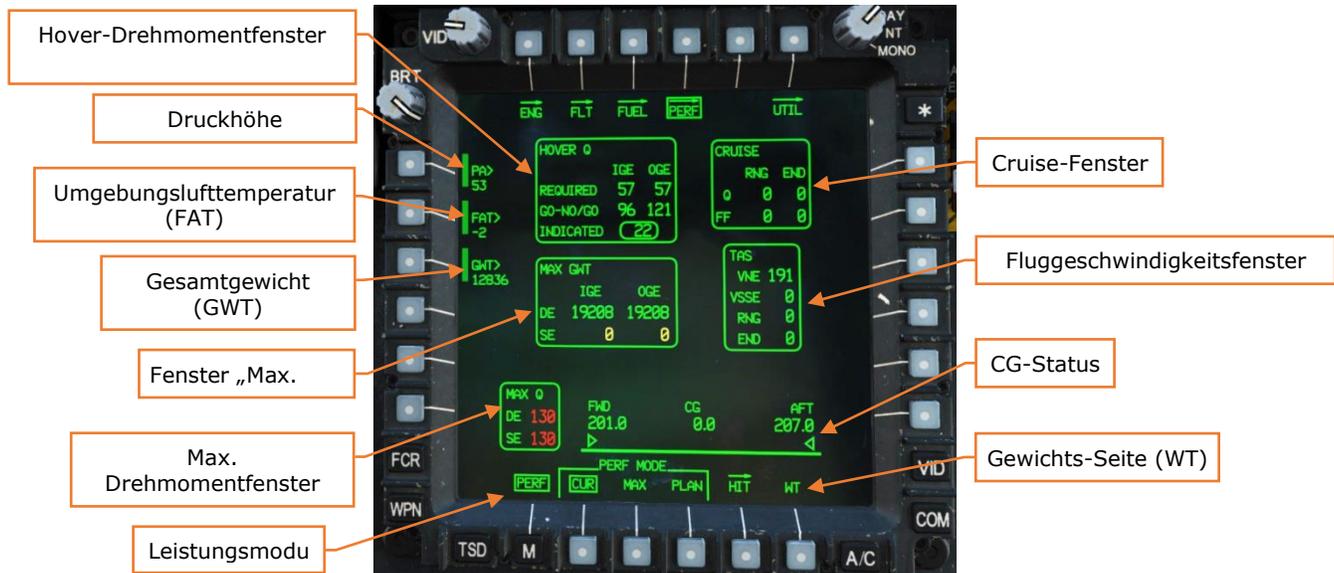
Nach Ablauf des Timers werden die Ausbrand- und Reservezeiten angezeigt:



FUEL-Seite, Prüfung abgeschlossen

## Hubschrauber, Leistungs-Seite (PERF)

Auf der PERF-Seite können Sie Leistungswerte des Hubschraubers konfigurieren und Leistungsplanungsdaten anzeigen. (Die PERF-Seite ist derzeit WIP)



MPD, PERF-Seite

**Hover-Drehmomentfenster.** Zeigt berechnete Drehmomentwerte (in Prozent) an. Drehmomentwerte werden sowohl für In-Ground-Effect (IGE) als auch für Out-of-Ground-Effect (OGE) angezeigt.

- **REQUIRED.** Das erforderliche Schwebedrehmoment ist das minimale Drehmoment, das erforderlich ist, um einen Schwebeflug innerhalb oder außerhalb des Bodeneffekts aufrechtzuerhalten.
- Das **GO/NO-GO-Drehmoment** ist die Menge an Drehmoment, die erforderlich wäre, um bei maximalem Bruttogewicht einen Schwebeflug in fünf Fuß Höhe aufrechtzuerhalten. Die Flugbesatzung kann das angezeigte Drehmoment mit dem Go/No-Go-Drehmoment vergleichen, wenn sie eine Schwebeflugprüfung durchführt, um festzustellen, ob sie über dem maximalen Bruttogewicht liegen.
- Das angegebene **(INDICATED) Drehmoment** ist das kombinierte Drehmoment, das die Triebwerke gegenwärtig erzeugen. Es ist, basierend auf den jeweiligen Drehmomentgrenzen grün, gelb oder rot gefärbt.

**Druckhöhe.** Anzeige der aktuellen oder manuell eingegebenen Druckhöhe.

**Außentemperatur.** Zeigt die aktuelle oder manuell eingegebene Außentemperatur an.

**Gesamtgewicht.** Zeigt das aktuelle oder manuell eingegebene Gesamtgewicht an.

**Fenster „Max. Gesamtgewicht“.** Zeigt das maximal zulässige Gesamthubschraubergewicht (in Pfund) an, um einen Schwebeflug im Bodeneffekt (IGE) und außerhalb des Bodeneffekts (OGE) für zweimotorigen (DE) und einmotorigen (SE) Betrieb aufrechtzuerhalten. Werte werden gelb angezeigt, wenn sie durch das aktuelle Helikoptergewicht überschritten werden.

**Max. Drehmomentfenster.** Zeigt das maximal für den normalen Betrieb verfügbare Drehmoment (in Prozent) an.

- **DE.** Zeigt das maximale 30-Minuten-Doppelmotordrehmoment an. Der Wert wird gelb angezeigt, wenn er über 100 % liegt, und rot, wenn er über 115 % liegt.
- **SE.** Zeigt das maximale Einzelmotor-Drehmoment von 2,5 Minuten an. Der Wert wird gelb angezeigt, wenn er über 110 % liegt, und rot, wenn er über 125 % liegt.

**Leistungsmodus.** Legt die Bedingungen für die Leistungsberechnungen fest.

- **CUR.** Die Leistung wird anhand der aktuellen Bedingungen berechnet. Wenn diese Option ausgewählt ist, können die PA-, FAT- und GWT-Werte nicht geändert werden. Im CUR-Modus wird die aktuelle Anti-Eis-Einstellung (ein oder aus) für Berechnungen verwendet.
- **MAX.** Leistungsberechnungen werden anhand der eingegebenen Werte für PA, FAT und GWT durchgeführt.
- **PLAN.** Leistungsberechnungen werden unter Verwendung der von der DTU geladenen Werte durchgeführt.

**Cruise-Fenster.** Zeigt die berechnete Reiseleistung für maximale Reichweite (RNG) und maximale Ausdauer (END) an.

- **Q.** Drehmomentwerte für Höchstreichweite oder Höchstausdauer (in Prozent).
- **FF.** Kraftstoffflusswert für maximale Reichweite oder maximale Ausdauer (in Pfund pro Stunde).

**Fluggeschwindigkeitsfenster.** Zeigt leistungsbezogene Geschwindigkeiten in Knoten wahre Fluggeschwindigkeit (KTAS) an:

- **VNE.** Geschwindigkeit, die nicht überschritten werden darf.
- **VSSE.** Sichere Geschwindigkeit mit einem Triebwerk. Dies ist die Mindestgeschwindigkeit, die während des Betriebs mit einem Triebwerk beibehalten werden sollte.
- **RNG.** Reisegeschwindigkeit mit maximaler Reichweite.

- **END.** Reisegeschwindigkeit mit maximaler Ausdauer.

**CG-Status.** Zeigt die Grenzen des vorderen und hinteren Schwerpunkts sowie den aktuellen Schwerpunkt (in Zoll) digital und grafisch an.

**Gewichtsformat.** Zeigt das Eingabeformat für die Gewichtsdaten an.

Hubschrauber, Leistungsseite, Gewichts-Seite (WT).

Mit dem Gewichtsformat können Sie das Gewicht von Personal und Ausrüstung an Bord des Flugzeugs eingeben, um die Leistung und Einschränkungen zu berechnen. Drücken Sie eine der linken/rechten MPD-Tasten, um einen Gewichtswert zu ändern. Diese Werte werden in der Regel automatisch von der DTU hochgeladen.

Werte werden in Weiß angezeigt, wenn der Standardwert verwendet wird, oder in Grün, wenn ein von einem Besatzungsmitglied eingegebener Wert verwendet wird.



MPD, PERF-Seite, WT-Format

**AC BASIC WEIGHT.** Geben Sie das Grundleergewicht ein (Gewicht des Helikopters zuzüglich aller fest installierter Ausrüstung, voller Hydraulikflüssigkeit, vollem Öl und unbenutzbarem Treibstoff).

Nach dem Drücken von ENTER auf dem KU ändert sich die Eingabeaufforderung zu „MOMENT“. Geben Sie das Leermoment (Gewicht × Hebelarm) ein und drücken Sie erneut ENTER.

**LEFT AFT BAY.** Geben Sie das Gewicht der Ausrüstung ein, die im linken hinteren Staufach aufbewahrt wird.

**SURVIVAL KIT.** Geben Sie das Gewicht der im entsprechenden Fach gelagerten Überlebensausrüstung ein.

**PILOT.** Geben Sie das Gewicht des Piloten ein (einschließlich Kleidung und Ausrüstung).

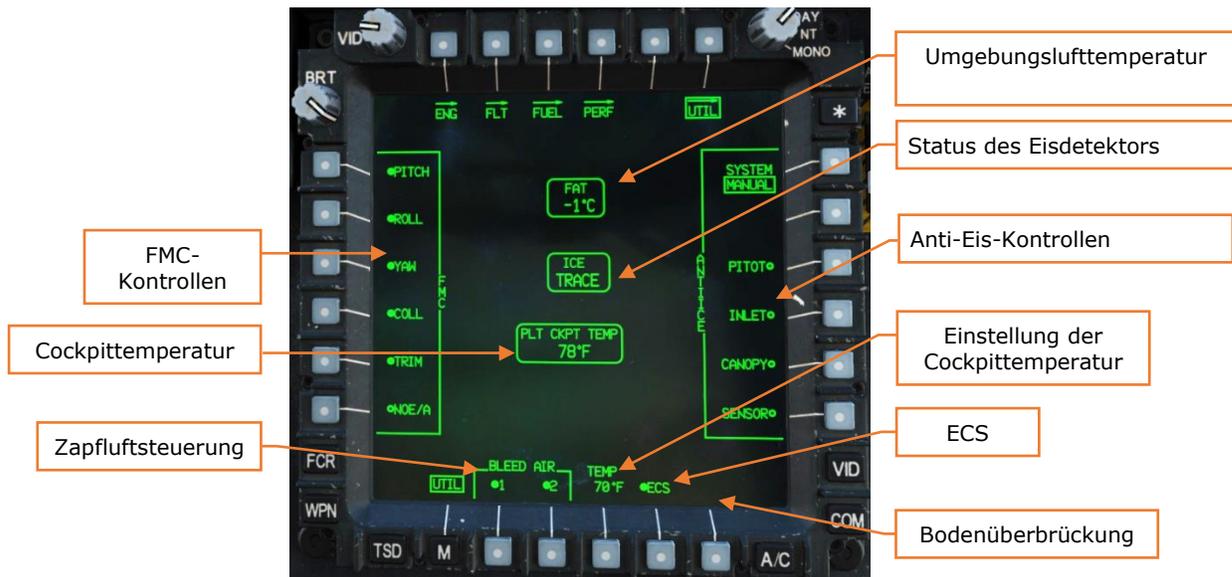
**CPG.** Geben Sie das Gewicht des Copiloten/Schützen ein (einschließlich Kleidung und Ausrüstung).

**DUMMY MISSILES.** Geben Sie die Anzahl der an den Hubschrauber geladenen M34-Lenkraketenattrappen ein (0-16). Lenkraketenattrappen werden nicht automatisch erkannt und müssen manuell eingegeben werden.

**DUMMY ROCKETS.** Geben Sie die Anzahl der Raketenattrappen ein, die an den Hubschrauber geladen wurden (0-76). Raketenattrappen werden nicht automatisch erkannt und müssen manuell eingegeben werden.

## Hubschrauber, Zubehör-Seite (UTIL)

Die UTIL-Seite ermöglicht der Besatzung, Flugzeugsysteme zu aktivieren oder zu deaktivieren.



MPD, UTIL-Seite

**FMC-Kontrollen.** Schaltet zwischen einzelnen FMC-SCAS-Achsen/Modi um:

- **PITCH.** Das SCAS dämpft Längsraten (Neigungsraten) und kann im Befehlsmodus am Cyclic Längsbewegungen befehlen.
- **ROLL.** Das SCAS dämpft seitliche (Roll-)Raten und kann im Befehlsmodus am Cyclic Rollbewegungen befehlen.

- **YAW.** Das SCAS dämpft die Richtungs-(Gier-)Raten und sorgt für eine Kurshalte- und Kurvenkoordination.
- **COLL.** Das SCAS kann im Befehlsmodus Kollektiv anwenden.
- **TRIM.** Schaltet die Magnetbremsen mit Krafttrimmung auf dem Cyclic und den Pedalen um.
- **NOE/A.** Aktiviert den FMC-Nap-of-Earth-/Anflugmodus. Im NOE/Anflugmodus wird das Höhenruder auf 25° Hinterkante nach unten befohlen, wenn die Fluggeschwindigkeit unter 80 Knoten liegt. Dies bietet eine bessere Sicht über der Nase für das Fliegen in geringer Höhe.

**Cockpittemperatur.** Zeigt die aktuelle Cockpittemperatur an.

**Zapfluftsteuerung.** Aktiviert oder deaktiviert Zapfluft von Triebwerk Nr. 1 oder Nr. 2.

**Außentemperatur.** Zeigt die Außentemperatur in °C an.

**Status des Eisdetektors.** Zeigt die Eisansammlung an, die von der Eiserkennungs-sonde erfasst wurde.

**Anti-Eis-Kontrollen.** Legt den Modus des Anti-Eis-Systems fest und schaltet die Anti-Eis-Ausrüstung ein oder aus.

- **SYSTEM.** Legt den Anti-Eis-Systemmodus fest. Im AUTO-Modus werden die Steuerungen des Anti-Eis-Systems automatisch aktiviert, wenn Eis von der Eiserkennungs-sonde erkannt wird. Wenn kein Eis mehr erkannt wird, können sie manuell durch die Flugbesatzung deaktiviert werden. (Sie werden nicht automatisch deaktiviert) Im MANUELLEN Modus muss die Flugzeugbesatzung die Anti-Eis-Systeme je nach Vorhandensein von Eis manuell aktivieren und deaktivieren.
- **PITOT.** Aktiviert oder deaktiviert die elektrische Staurohr- und Luftdatensensor (ADS)-Heizung.
- **INLET.** Aktiviert oder deaktiviert die Zapfluftheizung für Triebwerks- und Einlassverkleidungen sowie die elektrische Heizung der Nabengetriebeverkleidungen.
- **CANOPY.** Aktiviert oder deaktiviert die elektrischen Heizelemente in den mittleren vorderen Windschutzscheiben für Pilot und CPG.
- **SENSOR.** Aktiviert oder deaktiviert die elektrische Beheizung der Turmabdeckungen, der Mittelachse und der Sensorfenster für das TADS/PNVS. Am Boden automatisch deaktiviert und „gesperrt“, es sei denn, GND (B6) ist ausgewählt.

**Einstellung der Cockpittemperatur.** Stellt die gewünschte Cockpittemperatur mit der KU ein. Jedes Besatzungsmitglied kann seine eigene Temperatur festlegen.

**ECS.** Schaltet das ECS ein oder aus. Im ausgeschalteten Zustand regelt das ECS keine Cockpit- oder EFAB-Temperatur.

**Bodenüberbrückung.** Wenn Gewicht auf den Rädern lastet, setzt es die Sperre außer Kraft, die verhindert, dass der TADS/PNVS-Eisschutz aktiviert wird, und entfernt die Barriere von SENSOR (B6).

## Mission, Taktische-Situation-Display-Seite (TSD)

Das Tactical Situation Display zeigt eine Übersicht aus der Vogelperspektive des Hubschraubers, des Schlachtfelds und des umgebenden Luftraums. Das TSD ist eine vielseitige, vollfarbige, sich bewegende Karte, die es der Hubschrauberbesatzung ermöglicht, eine Fülle von Navigations-, Taktik- und Sensorinformationen darzustellen und zu analysieren.



MPD, TSD-Seite

**Derzeitige Position.** Wenn es umrahmt ist, wird das Fenster mit den Informationen zur Flugzeugposition angezeigt. Das Infowindow zeigt MGRS-Koordinaten, Längen- und Breitengrad sowie Höhe an.

**Flugrichtung.** Zeigt die aktuelle Richtung des Hubschraubers an.

**Eigenes Luftfahrzeug.** Zeigt den aktuellen Standort an.

**SA-Einblendung.** (Nicht implementiert)

**Wegpunktdaten.** Zeigt Informationen zum nächsten Punkt der Route an. Der Punktname, die verbleibende Entfernung, die Geschwindigkeit über Boden und die verbleibende Zeit werden angezeigt.

**Steuerkurs zum Wegpunkt.** Zeigt den Kurs zum nächsten Punkt der Route an.

**Phase.** Schaltet zwischen Navigations- (NAV) und Angriffs-Anzeigen (ATK) um. Die aktive Phase steuert, welche Informationen im Format angezeigt werden.

**Gitterbreite.** Zeigt den Abstand zwischen den Gitterlinien an, falls angezeigt (in km oder NM, abhängig von der Einheitenwahl auf der Flugzeug-, Flug-Seite, Einstellungen (SET) .Hubschrauber, Flugseite, Einstellungs-Seite (SET)

**Maßstab.** Ändert die Maßstabsebene der Karte. Der Skalenwert wird in Kilometern oder Seemeilen angezeigt. Verfügbare Skalenstufen sind 400 km (216 NM), 150 km (81 NM), 100 km (54 NM), 75 km (40,5 NM), 50 km (27 NM), 25 km (13,5 NM), 15 km (8.1 NM), 10 km (5,4 NM), 5 km (2,7 NM), 2 km (1,1 NM) und 1 km (0,5 NM). Wenn Sie die Taste gedrückt halten, wird die Karte kontinuierlich vergrößert oder verkleinert.

**Zentrierung.** Schaltet zwischen der Zentrierung oder Dezentrierung der Anzeige auf den eigenen Hubschrauber um. In der dezentrierten Ansicht wird der Hubschrauber im unteren Drittel der Anzeige dargestellt.

**Einfrieren.** Friert die Kartenanzeige ein. Die Karte und der Hubschrauber bewegen sich nicht, aber die Datenblöcke werden weiterhin aktualisiert. Wenn die Karte eingefroren ist, wird ein fetter gestrichelter Umriss um den „TSD-Fußabdruck“ gerendert.

**Cursorerfassung.** Friert die Anzeige ein und ermöglicht es den Besatzungsmitgliedern, ein Symbol oder einen Geländepunkt zur Verwendung als Erfassungsquelle zu bestimmen. Nach dem Drücken der CAQ-Taste kann das Besatzungsmitglied den Cursor auf einen Wegpunkt, eine Gefahr, eine Kontrollmaßnahme, eine vorgeplante/gespeicherte Bedrohung, ein FCR-Ziel, ein RFI-Ziel oder einen beliebigen Ort bewegen. Durch Drücken der Cursor-Eingabetaste wird dieses Objekt oder dieser Ort als Erfassungsquelle festgelegt.

Wenn ein Geländepunkt festgelegt ist, wird die Position im Geländepunkt T55 (PLT) oder T56 (CPG) in der COORD-Datei gespeichert (siehe [Unterseite „Koordinaten“](#)). Auf der Karte erscheint ein Kreuz mit der Aufschrift „PLT“ oder „CPG“.



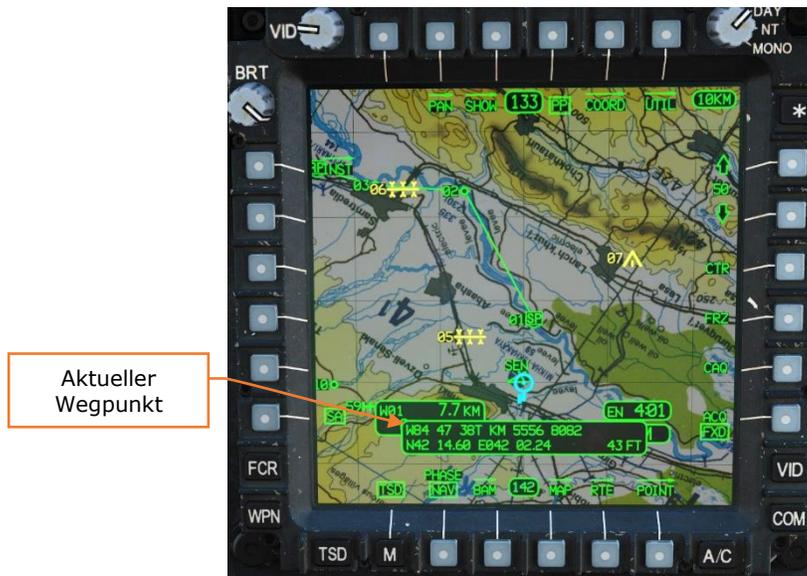
TSD, Terrain-Punkt (TRN)

RFI-Bedrohungen können nur ausgewählt werden, wenn TADS oder HMD das aktive Visier ist.

**Erfassungsquelle.** Wählt die Erfassungsquelle für das aktive Visier aus.

**Ausdauerstatus.** Zeigt die verfügbare Gesamtlaufzeit basierend auf dem verbleibenden Kraftstoff in allen internen und externen Tanks an.

**Windstatus.** Zeigt die vom Air Data System (ADS) des Flugzeugs berechneten Winde an. „CALM“ wird angezeigt, wenn die Windgeschwindigkeit weniger als 5 Knoten beträgt. Wenn NR weniger als 50 % beträgt und die Windgeschwindigkeit mehr als 45 Knoten beträgt, wird die Windgeschwindigkeit in Gelb angezeigt.



MPD, TSD-Seite, PP angezeigt

### Mission, TSD-Seite, Pan-Unterseite

Durch Drücken der PAN-Taste (T2) wird die PAN-Unterseite aufgerufen, auf der Sie die Karte unabhängig von der eigenen Position verschieben und drehen können. Wenn Sie sich auf der PAN-Unterseite befinden, ist die TSD-Seite eingefroren, was durch einen dicken gestrichelten Rahmen um den „TSD-Fußabdruck“ angezeigt wird.



MPD, TSD-Seite, PAN-Unterseite

**Zum Punkt schwenken.** Das Drücken dieser Taste ermöglicht die Eingabe eines Punktes mit der KU. Nach der Eingabe schwenkt die Karte zu diesem Punkt.

**Zum Routenpunkt schwenken.** Bei Verwendung von Route Pan zeigen die neben L2 und L5 angezeigten Punktbezeichnungen jeweils den nächsten und den vorherigen Punkt in der Routensequenz an. Durch Drücken der Tasten bei L2 oder L5 wird die Karte zu diesem Punkt geschwenkt.

**Routenschwenk.** Durch Drücken und Halten von L3 oder L4 (neben den Pfeilen) wird die Ansicht beim Halten sanft zum nächsten oder vorherigen Punkt gescrollt.

**Pan-Modus.** Schaltet den Schwenkmodus zwischen den Schwenkmodi CURSR (Cursor Control schwenkt Karte) und NORM (Cursor Control steuert Bildschirmcursor) um.

**Kartensteuerekurs.** Durch Drücken der linken oder rechten Pfeiltaste wird die Karte in 1°-Schritten gedreht, oder um 40° pro Sekunde, wenn sie gedrückt und gehalten wird. Durch Drücken von HDG> (T5) kann ein Kurswert über die KU eingegeben werden.

**Letzter Schwenk.** Setzt die Karte auf die vorherige Schwenkposition zurück.

### Mission, TSD-Seite, Anzeige-Menü

Das SHOW-Menü schaltet die Anzeige verschiedener Kartensymbole und Fenster ein oder aus. Es zeigt verschiedene Optionen an, je nachdem, ob die aktuelle Phase NAV oder ATK ist (auswählbar mit Taste B2).

## NAV-Phase



MPD, TSD-Seite, SHOW-Menü (NAV Phase)

**Wegpunkt-Info.** Schaltet die Anzeige des Wegpunkt-Info-Fensters um.

**Inaktive Zonen.** Schaltet die Anzeige von inaktiven Feuerbereichen um. (Nicht implementiert)

**Hindernisse.** Schaltet die Anzeige von FCR-erkannten Hindernissen um. (Nicht implementiert)

**CPG-Cursor.** Schaltet die Anzeige des CPG-Cursors um.

**Cursor-Info.** Schaltet die Anzeige des Cursorpositionsfensters um. Dieses Fenster zeigt die MGRS-Koordinaten und die Geländehöhe der Cursorposition sowie die Entfernung vom eigenen Schiff in KM oder NM an (abhängig von der UNIT-Einstellung auf der FLT SET-Seite).



MPD, TSD-Seite, Cursor-Info angezeigt

**HSI.** Schaltet die Anzeige des horizontalen Situationsindikators um.



MPD, TSD-Seite, HSI angezeigt

**Ausdauerinfo.** Schaltet die Anzeige des Fensters „Ausdauerstatus“ um.

**Windinfo.** Schaltet die Anzeige des Windstatusfensters um.

### **ATK-Phase**

Die für die Angriffsphase einzigartigen Optionen sind:



MPD, TSD-Seite, SHOW-Menü (ATK-Phase)

**Aktuelle Route.** Schaltet die Anzeige der Wegpunkte und Linien um, aus denen die aktuelle Route besteht.

**FCR-Ziele/Hindernisse.** Schaltet die Anzeige von FCR-Zielen und Hindernissen mit niedriger Priorität um. (Nicht implementiert)

Mission, TSD-Seite, Show-Menü, SA-Unterseite

Dieses Untermenü steuert die Anzeige von SA-Symbolen. (Nicht implementiert)

## Mission, TSD-Seite, Show-Menü, THRT-SHOW-Untermenü

Dieses Untermenü steuert die Anzeige des „ASE-Fußabdrucks“, der Letalitätsringe von Zielen und Bedrohungen und ihres Sichtbarkeitsstatus (Sichtlinie).



MPD, TSD-Seite, SHOW-Menü, Untermenü THRT SHOW

**ASE-Bedrohungen.** Schaltet die Anzeige von RFI/RLWR erkannten Bedrohungen um den „ASE-Fußabdruck“ herum um. Wenn diese Option deaktiviert ist, überschreibt die ASE-Autopage-Einstellung diese Option und zeigt ASE-Bedrohungen auf dem TSD an, wenn der ASE-Autopage-Schwellenwert erreicht oder überschritten wird.

**Sichtbarkeitsschattierung.** Schaltet die Anzeige der Sichtlinienschattierung für die ausgewählten Bedrohungstypen um.

**Sichtbarkeitsquelle.** Wählt die Quelle aus, die für die Sichtbarkeitsschattierung verwendet werden soll.

- **THRT.** Die schattierten Bereiche stellen Bereiche dar, in denen der Hubschrauber in seiner aktuellen Höhe von einer Bedrohung erkannt werden kann.
- **OWN.** Schattierte Bereiche stellen die Sichtlinie des Hubschraubers in seiner aktuellen Höhe dar.

**Sichtbarkeit und Ringe umschalten.** Schaltet die Anzeige der Sichtbarkeitsschattierung und der Letalitätsringe für ausgewählte Bedrohungstypen um.

Wenn die Sichtbarkeitsquelle auf THRT eingestellt ist, sind die Optionen:

- **ACQ.** Aktuelle ACQ-Quelle, falls ein Punkt (W##, H##, C##, T##).
- **TRN PT.** Pilot- und CPG-Geländepunkte. (T55 oder T56)
- **FCR/RFI.** FCR-Ziele, die mit RFI-erkannten Bedrohungen zusammengeführt wurden.
- **THREATS.** Bedrohungen (T##).
- **TARGETS.** Ziele (T##).

Wenn die Sichtbarkeitsquelle auf OWN eingestellt ist, sind die Optionen:



- **OWN.** Dieser Hubschrauber.
- **TRN PT.** Pilot- und CPG-Geländepunkte.
- **GHOST.** Das Geisterschiff, wenn das TSD eingefroren oder im PAN-Modus ist. (siehe auch [Pan-Unterseite](#))

Wenn die TRN-POINT-Schattierung aktiv ist, erscheinen auf der linken Seite Optionen zum Ändern der Geländepunkthöhe:



Die Aufwärts-/Abwärtspfeile ändern die Geländepunkthöhe in Schritten von 5 Fuß (schneller, wenn sie gedrückt gehalten werden). Wenn der ALT-Knopf gedrückt wird, ermöglicht es die Eingabe der Geländepunkthöhe unter Verwendung der KU.



## Mission, TSD-Seite, Show-Menü, COORD-SHOW-Untermenü

Das COORD-Untermenü steuert die Anzeige von Punkten innerhalb der Datenbank. Diese Optionen können zwischen den NAV- und ATK-Phasen unterschiedlich eingestellt werden.

### **NAV-Phase**



## MPD, TSD-Seite, SHOW-Menü, Untermenü COORD SHOW (NAV)

**Kontrollmaßnahmen.** Schaltet die Anzeige allgemeiner Kontrollmaßnahmen um. Steuerungsmaßnahmen, die Teil der aktuellen Route sind (einschließlich Direktnavigation), werden immer angezeigt.

**Verbündete Einheiten.** Schaltet die Anzeige verbündeter Kontrollmaßnahmen um.

**Feindliche Einheiten.** Schaltet die Anzeige feindlicher Kontrollmaßnahmen um.

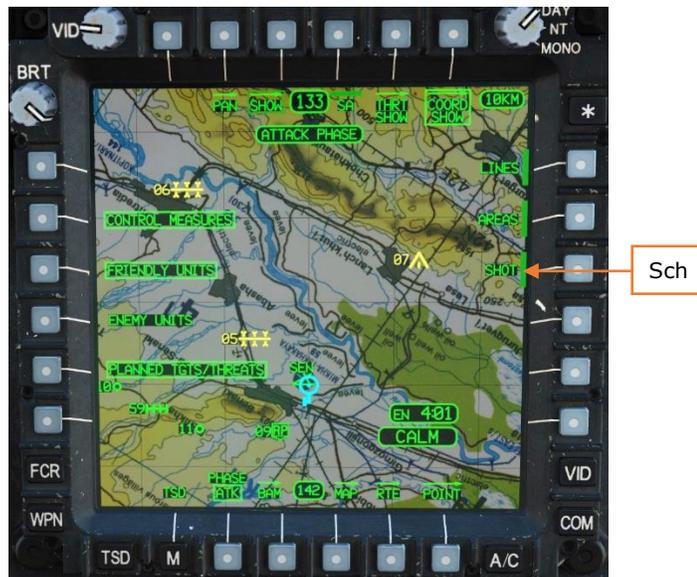
**Geplante Ziele/Bedrohungen.** Schaltet die Anzeige von gespeicherten und vorgeplanten Zielen und Bedrohungen um.

**Linien.** Schaltet die Anzeige vorgeplanter Linien um.

**Bereiche.** Schaltet die Anzeige vorgeplanter Bereiche um.

### **ATK-Phase**

Die ATK-Phase fügt die folgenden zusätzlichen Kontrollen hinzu:

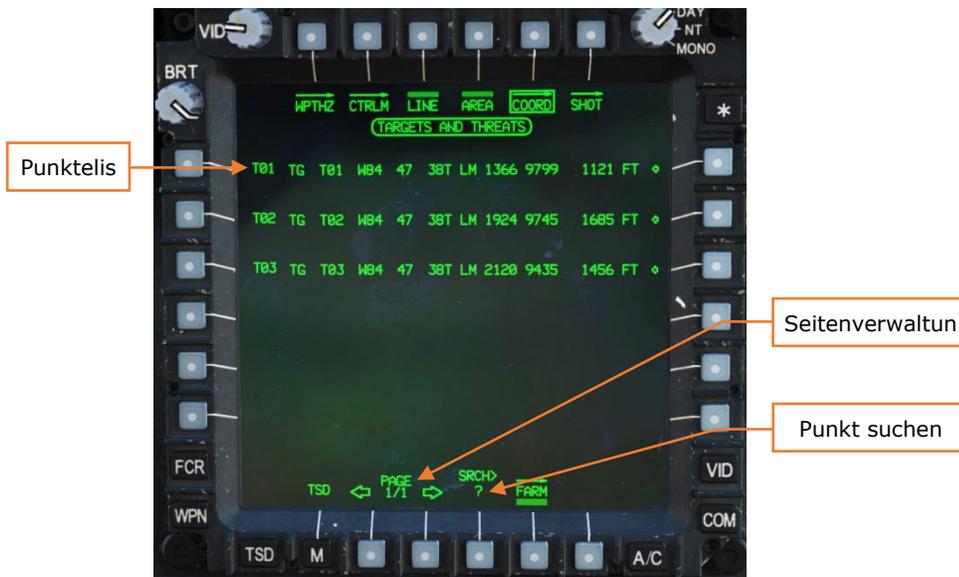


MPD, TSD-Seite, SHOW-Menü, Untermenü COORD SHOW (ATK)

**Beschuss auf.** Schaltet die Anzeige von Beschuss-auf-Anzeigen um. Beschuss-auf-Anzeigen werden generiert, wenn Hellfire-Raketen gegen ein Ziel eingesetzt werden.

Mission, TSD-Seite, Koordinaten-Unterseite (COORD)

Auf der Unterseite COORD werden die Koordinaten des Ziels und der Bedrohungen angezeigt (mit T## gekennzeichnet).



MPD, TSD-Seite, COORD-Unterseite

**Punktliste.** Jeder Punkt wird in einem Spaltenformat aufgelistet. Die Spalten, von links nach rechts, sind:

- Punkttyp und Nummer
- Punktkennung
- Freitext-Identifikator
- Sphäroid
- MGRS-Bezug
- MGRS-Gitter
- Höhe in Fuß MSL

Durch Drücken der linken Rahmentasten neben einem Punkt wird dieser Punkt als Erfassungsquelle festgelegt. Durch Drücken der rechten Rahmentasten neben dem Pfeil wird die erweiterte Ansicht angezeigt:



Die erweiterte Ansicht zeigt zusätzlich:

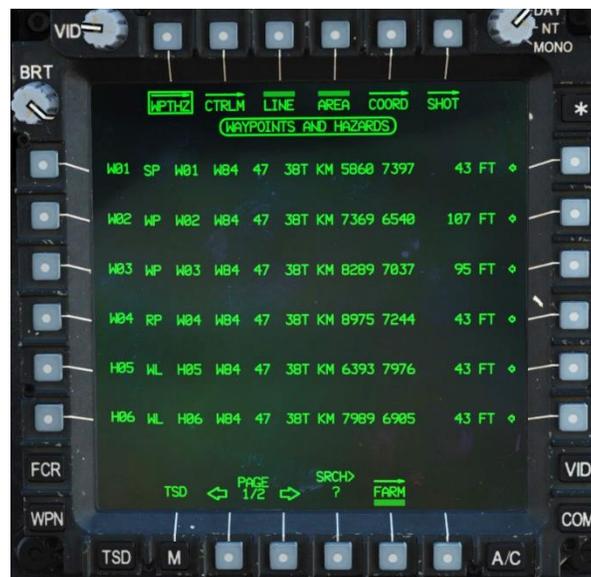
- Geschätzte Flugzeit (ETE)
- Geschätzte Ankunftszeit (ETA)
- Peilung und Entfernung zum Punkt (NM und KM)
- Breitengrad und Längengrad (engl.: Latitude und longitude)

**Seitenverwaltung.** Ändert die Punktliste zur nächsten oder vorherigen Seite mit sechs Punkten.

**Punkt suchen.** Aktiviert die KU, um die Suche nach einem Punkt innerhalb der Datenbank zuzulassen.

### Mission, TSD-Seite, Wegpunkt/Gefahren-Unterseite (WPTHZ)

Die WPTHZ-Unterseite zeigt die Koordinaten von Weg- und Gefahrenpunkten (mit W## und H## gekennzeichnet). Die Bedienung ist die gleiche wie auf der Unterseite COORD.



MPD, TSD-Seite, WPTHZ-Unterseite

Mission, TSD-Seite, Unterseite für Kontrollmaßnahmen (CTRLM).

Die CTRLM-Unterseite zeigt die Koordinaten der Kontrollmesspunkte (bezeichnet mit C##) an. Die Bedienung ist die gleiche wie auf der Unterseite COORD.



MPD, TSD-Seite, CTRLM-Unterseite

Mission, TSD-Seite, Line-Unterseite

Die LINE-Unterseite ist nicht implementiert.

Mission, TSD-Seite, Bereichsunterseite

Die Unterseite AREA ist nicht implementiert.

Mission, TSD-Seite, Shot-Unterseite

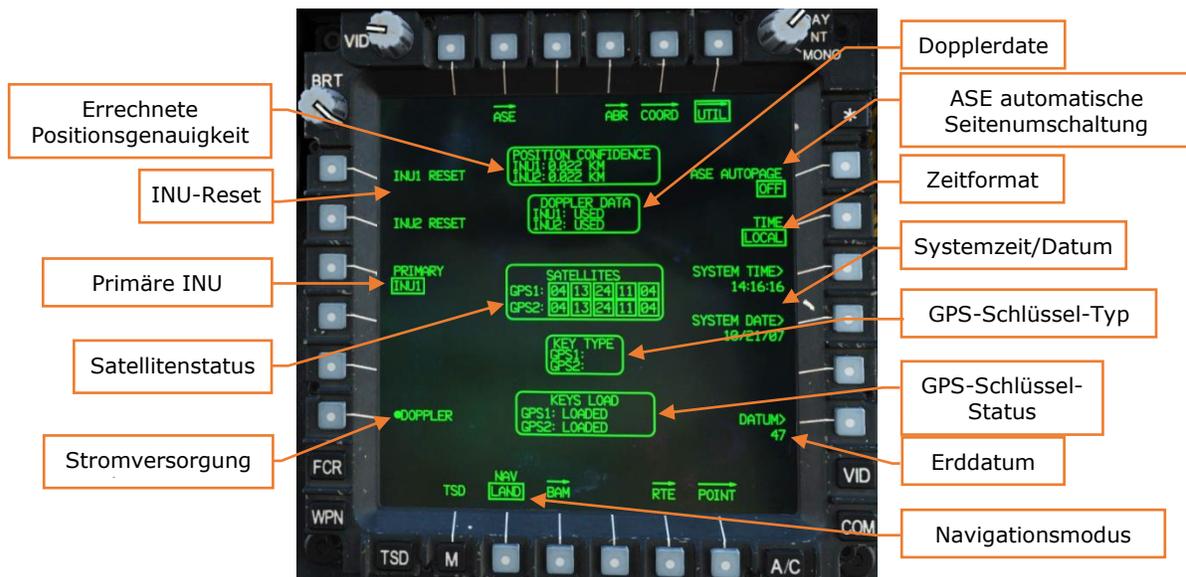
Die SHOT-Unterseite ist nicht implementiert.

Mission, TSD-Seite, Unterseite für Treibstoff/Munition/Raketen/Lenkraketen (FARM).

Die FARM-Unterseite ist nicht implementiert.

Mission, TSD-Seite, Hilfsprogramm-Unterseite (UTIL)

Die Unterseite UTIL enthält Hilfsfunktionen für das Navigationssystem.



MPD, TSD-Seite, UTIL-Unterseite

**Positionsvertrauen.** Zeigt die zirkuläre Fehlerwahrscheinlichkeit (CEP) mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % für INU1 und INU2 an.

**INU-Reset.** Setzt bei Betätigung entweder INU1 oder INU2 zurück. Wird verwendet, wenn INU-Daten ungültig oder unzuverlässig werden.

**Primäre INU.** Schaltet zwischen INU1 und INU2 als primär um. Wird normalerweise automatisch vom System eingestellt. Die Taste ist gesperrt, wenn die andere INU als unzuverlässig oder in einem Reset-Zustand erkannt wird.

**Satellitenempfang.** Zeigt die für die GPS-Antenne sichtbaren GPS-Satelliten an. Satelliten, die von den EGIs verwendet werden, sind eingerahmt.

**Stromversorgung Doppler-Navigation.** Schaltet die Stromversorgung zum Doppler-Navigationssystem ein oder aus.

**Doppler-Daten.** Zeigt den Doppler-Unterstützungsstatus jeder INU an:

- **USED.** Die INU verwendet eine Doppler-gestützte Navigation.
- **REJECTED.** INU verwendet keine Doppler-gestützte Navigation.
- **MEMORY.** Die Doppler-gestützte Navigation befindet sich im Koppelnavigationsmodus.

**ASE-Autopage.** Wählt die Bedrohungsstufe aus, die zu einer automatischen Seite im TSD-Format führt:

- **SEARCH.** ASE wird angezeigt, sobald ein Suchradar erkannt wird.
- **ACQUISITION.** ASE wird angezeigt, sobald eine Radarerfassung erkannt wird.
- **TRACK.** ASE wird angezeigt, sobald ein Verfolgungsradar erkannt wird.
- **OFF.** ASE führt keine automatische Seitenumschaltung durch.

**Zeitformat.** Schaltet zwischen LOCAL- und UTC (ZULU)-Zeit um.

**Systemzeit.** Ermöglicht der Hubschrauberbesatzung, die Systemzeit mit der KU zu ändern.

**Systemdatum.** Ermöglicht der Hubschrauberbesatzung, das Systemdatum mit der KU zu ändern.

**GPS-Schlüssel-Typ.** Zeigt die Art der GPS-Schlüssel an, die in jedem GPS-Empfänger geladen wurden.

- **GUV.** Eine Group-Unique-Variable-Verschlüsselung (GUV) wurde geladen.
- **(leer).** Ein Crypto-Variable-Weekly Key-Production-Key (CVW) wurde geladen.

**GPS-Schlüsselstatus.** Zeigt den Status der GPS-Schlüssellast für jeden Empfänger an:

- **LOADED.** CVW-Schlüssel wurde geladen.
- **VALID.** CVW-Schlüssel ist gültig.
- **VERIFIED.** GPS-Schlüssel ist verifiziert.
- **INCORRECT.** Der GPS-Schlüssel ist für das aktuelle Datum nicht korrekt.
- **CORRUPT LOAD.** GPS-Schlüsseldaten sind beschädigt.
- **NONE.** Es wurde kein GPS-Schlüssel geladen oder der Schlüssel wurde gelöscht.

- **ERASE FAIL.** Der GPS-Schlüssel konnte nicht auf null gesetzt werden.

**Erddatum.** Ermöglicht der Besatzung, das für die Navigation verwendete geodätische System einzustellen. Der Standardwert ist „47“, was WGS-84 bedeutet. Die Besatzung kann über die ABR-Seiten-ID ein anderes Datum festlegen oder „D“ eingeben, um zum Standarddatum zurückzukehren.

**Navigationsmodus.** Schaltet zwischen LAND und MEER um. Während des Startvorgangs steuert der ausgewählte Modus das Verfahren der EGI-Ausrichtung. Im Flug ändert der ausgewählte Modus die Gewichtung der Doppler-Geschwindigkeitsdaten, um die beste Navigationsgenauigkeit bereitzustellen.

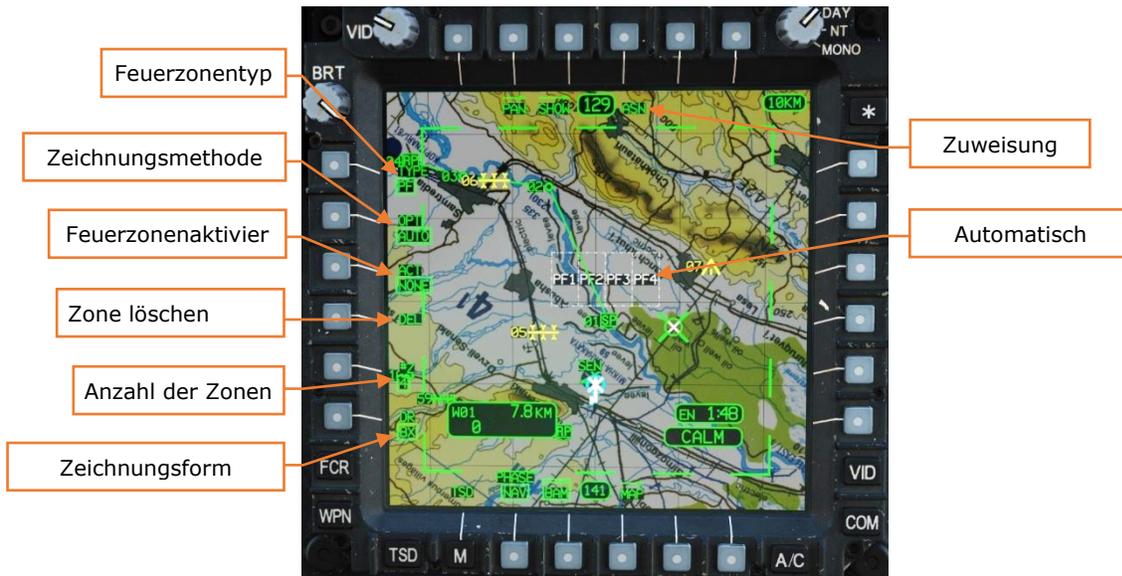
### Mission, TSD-Seite, Battle-Area-Management-Unterseite (BAM)

Die BAM-Unterseite ermöglicht es den Besatzungsmitgliedern, Prioritätsfeuerzonen (PFZ) und Feuerfreie Zonen zu erstellen und sie Flügelmännern zuzuweisen. Wenn die BAM-Unterseite angezeigt wird, friert die Karte ein.

Es können bis zu 8 Prioritätsfeuerzonen erstellt werden, von denen jeweils eine aktiv ist. Es können bis zu 8 Feuerfreie Zonen (NFZ) erstellt werden, von denen beliebig viele gleichzeitig aktiv sein können.

PFZs und NFZs beeinflussen die Priorisierung von FCR-Zielen. Ziele, die in einem PFZ erkannt werden, werden höher priorisiert, wohingegen Ziele, die in einem NFZ erkannt werden, depriorisiert werden.

## Prioritätsfeuerzonen-Format (PF)



MPD, TSD-Seite, BAM-Unterseite, PF-Format (AUTO-Option)

**Art der Feuerzone.** Schaltet zwischen dem Zeichnen von Prioritätsfeuerzonen (PF) oder No-Fire-Zonen (NF) um. Die aktuelle Auswahl bestimmt, welcher Typ über das Longbow-Netz übertragen wird.

**Zeichenmethode.** Wählt aus, wie die Feuerbereiche gezeichnet werden:

- **Automatisch (AUTO).** Das Besatzungsmitglied verwendet den Cursor, um die zwei gegenüberliegenden Ecken eines Rechtecks zu bezeichnen. Wenn die Zeichnungsform (L6) auf BX eingestellt ist, wird nach der Auswahl der zweiten Ecke der Bereich innerhalb des Rechtecks automatisch in gleichmäßig verteilte Feuerzonen unterteilt. Wenn Zeichnungsform auf LN eingestellt ist, wird nach der Auswahl des vierten Punktes der Bereich innerhalb des Polygons automatisch in gleichmäßig beabstandete Feuerzonen unterteilt, die parallel zur ersten gezeichneten Linie ausgerichtet sind.
- **Manuell (MAN).** Das Besatzungsmitglied verwendet den Cursor, um eine einzelne PFZ zu zeichnen, das zur Prioritätsfeuerzone 1 wird. Das Besatzungsmitglied wiederholt diesen Vorgang für jede der verbleibenden Prioritätsfeuerzonen, basierend auf dem ausgewählten #Z (L5)-Wert.
- **Zielreferenzpunkt (TRP).** Das Besatzungsmitglied bezeichnet einen Zielbezugspunkt unter Verwendung des Cursors. Der Bereich um das TRP wird automatisch nach Quadranten in 4 Prioritätsfeuerzonen unterteilt.



MPD, TSD-Seite, BAM-Unterseite, PF-Format (MAN-Option)

**Feuerzonenaktivierung.** Wird verwendet, um eine PFZ zu aktivieren. Ermöglicht die Auswahl von NONE (T3) oder einer von 8 PFZs (T1, T2, L1-L6). Wählen Sie die Prioritätsfeuerzone aus, die aktiv sein soll, wodurch das Menü zugeklappt wird. Feuerzonenaktivierungen werden mit der SEND-Taste (R6) über IDM an die Flügelmänner übertragen.

**Zone löschen.** Entfernt alle Prioritätsfeuerzonen.

**Anzahl der Zonen (#Z).** Wählt die Anzahl der Zonen aus, die beim Zeichnen von PFZs erstellt werden. Die gezeichnete Fläche wird in diese Anzahl von Zonen unterteilt.

**Zeichnungsform.** Bestimmt die Form der Zone:

- **BX.** Ermöglicht den Besatzungsmitgliedern, gegenüberliegende Ecken einer Box für eine PFZ/NFZ auszuwählen.



MPD, TSD-Seite, BAM-Unterseite, PF-Format (BX Zeichenform)

- **LN.** Ermöglicht der Besatzung, ein vierseitiges Polygon für eine PFZ/NFZ-Form zu zeichnen, indem es vier Ecken im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn auswählt.



MPD, TSD-Seite, BAM-Unterseite, PF-Format (LN Zeichenform)



MPD, TSD-Seite, BAM-Unterseite, PF-Format (LN Zeichnung vollständig)

**TRP KM-Größe.** Bei Verwendung der TRP-Zeichnungsmethode kann das Besatzungsmitglied die Größe der Feuerzone auswählen. Durch Drücken der Taste wird zwischen 1, 2 und 3 km<sup>2</sup> umgeschaltet.



MPD, TSD-Seite, BAM-Unterseite, PF-Format (TRP-Option)

## Zuweisungsmenü (ASN)

**Format zuweisen.** Wenn Sie diese Taste drücken, wird das Zuweisungsmenü angezeigt.



MPD, TSD-Seite, BAM-Unterseite, PF-Format (ASN-Menü)

**Feuerzone auswählen.** Drücken Sie eine Taste neben der angezeigten PF-Nummer, um die Auswahl der Netzwerkmitglieder anzuzeigen, die dieser PFZ zugewiesen werden sollen.

**Mitgliederauswahl.** Drücken Sie eine Schaltfläche neben dem angezeigten Netzwerkmitglied, um diesem Mitglied die aktuell ausgewählte PFZ zuzuweisen.

**Auswahl des eigenen Hubschraubers.** Weist die ausgewählte PFZ dem eigenen Hubschrauber zu.

**No-Fire-Zone-Format (NF)**

MPD, TSD-Seite, BAM-Unterseite, NF-Format

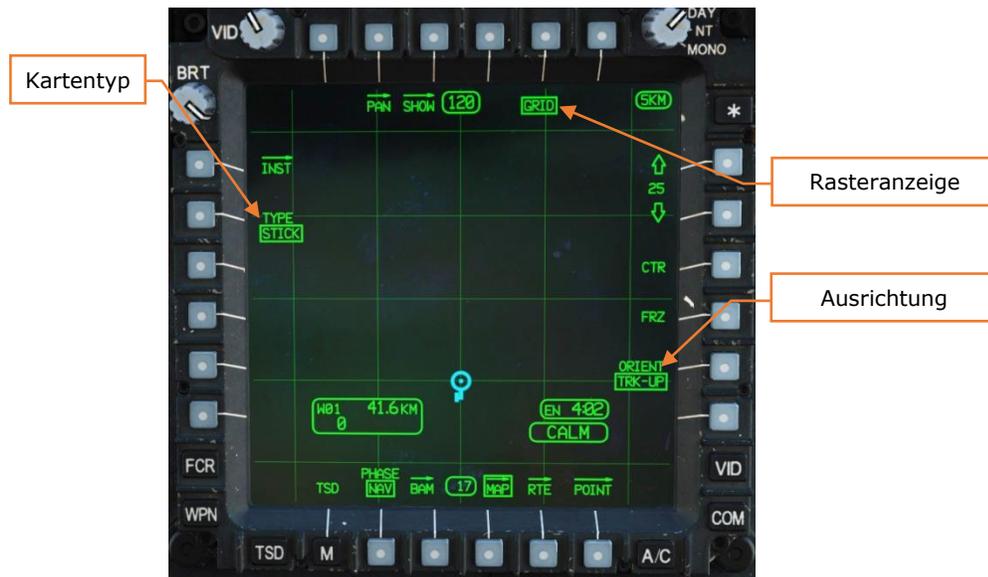
**Aktivierungsmodus.** Legt fest, wie NFZs aktiviert werden:

- **SINGLE.** Es ist immer nur ein NFZ aktiv. Die ACT-Taste aktiviert das ausgewählte NFZ, und wenn bereits ein anderes NFZ aktiv ist, deaktiviert es es.
- **MULTI.** Es können mehrere NFZs gleichzeitig aktiv sein. Die ACT-Taste schaltet das ausgewählte NFZ aktiv oder inaktiv um.

**Formatwahl.** Durch Drücken dieser Taste wird das NFZ-Auswahlmenü angezeigt.

## Mission, TSD-Seite, Karten-Unterseite

Die MAP-Unterseite ermöglicht es den Besatzungsmitgliedern, die Anzeige der sich bewegenden Karte zu konfigururieren. Die Menüoptionen hängen davon ab, welcher Kartentyp ausgewählt ist.



MPD, TSD-Seite, MAP-Unterseite (STICK-Modus)

**Kartentyp.** Schaltet zwischen den verschiedenen Kartenanzeigeformaten um:

- **CHART.** Unterlegt eine taktische Navigationskarte.
- **DIG.** Unterlegt mit einer Reliefkarte, die von der Digital Terrain Elevation Database (DTED) erstellt wurde.
- **SAT.** Unterlegt satellitengestützte Bilder.
- **STICK.** Legt nur das Koordinatengitter unter.

**Rasteranzeige.** Schaltet die Anzeige des Koordinatengitters um. Wenn angezeigt, wird die Rastergröße in der oberen rechten Ecke angezeigt.

**Orientierung.** Legt die Kartenausrichtung fest:

- **HDG-UP.** Die Karte ist so ausgerichtet, dass der Steuerkurs nach oben gerichtet ist.
- **TRK-UP.** Die Karte ist so ausgerichtet, dass die Bodenspur des Hubschraubers nach oben zeigt.
- **N-OBEN.** Die Karte ist so ausgerichtet, dass der wahre Norden nach oben zeigt.



MPD, TSD-Seite, MAP-Unterseite (CHART-Modus)

**Kartenmaßstab.** Wählt den zu verwendenden Diagrammmaßstab aus. Optionen sind 1:12,5K, 1:50K, 1:100K, 1:250K, 1:500K, 1:1M, 1:2M und 1:5M. Kartenraster sind möglicherweise nicht für alle Maßstäbe verfügbar.

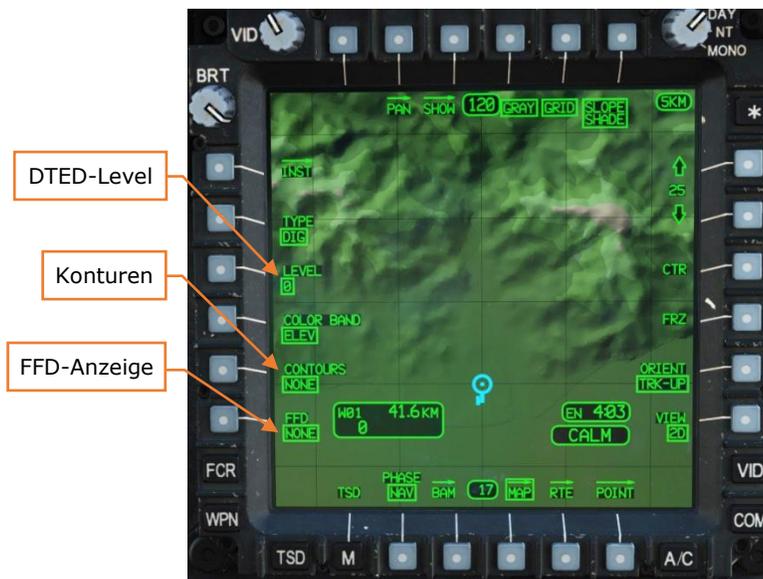
**Farbpalette.** Wählt aus, wie Höhenbänder auf der Karte eingefärbt werden:

- **NONE.** Es wird keine Färbung angewendet.
- **A/C.** Das Gelände wird basierend auf der Flugzeughöhe schattiert. Terrain, das sich über die aktuelle Höhe erhebt, ist rot schattiert, und Terrain innerhalb von 50 Fuß der aktuellen Höhe ist gelb schattiert.
- **ELEV.** Das Gelände ist basierend auf seiner MSL-Höhe von grün bis braun schattiert. Wenn sich das MPD im MONO-Modus (monochromatischer Modus) befindet, erfolgt die Schattierung von grün nach schwarz.



ELEV-Schattierungslegende

**Ansicht.** Wählen Sie aus 2D- oder 3D-Kartenanzeige. (3D-Anzeige ist nicht implementiert.)



MPD, TSD-Seite, MAP-Unterseite (DIG-Modus, mit ELEV-Schattierung)



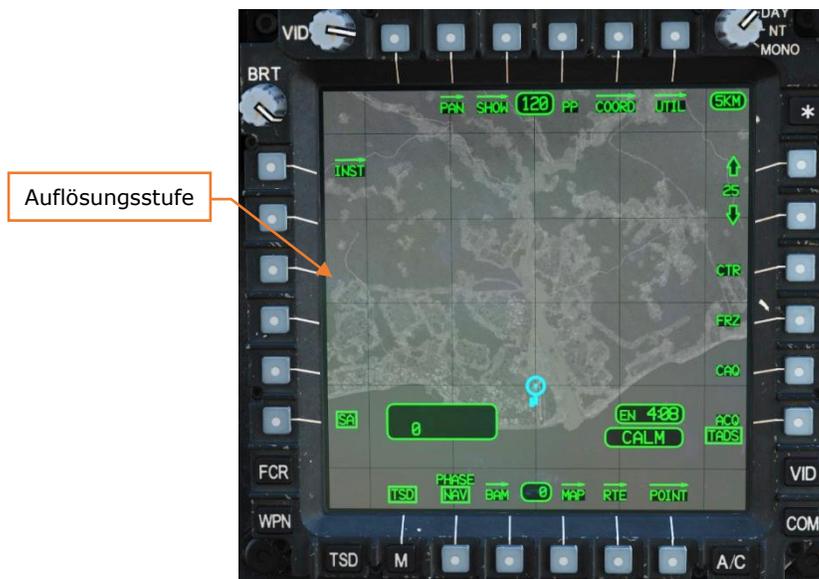
MPD, TSD-Seite, MAP-Unterseite (DIG-Modus, mit A/C-Schattierung)

**DTED-Level.** Wählt die Auflösung (Stufe 0, Stufe 1 oder Stufe 2) der zu verwendenden DTED-Daten aus. Normalerweise wird die Datenauflosungsstufe automatisch basierend auf dem Kartenmaßstab ausgewählt, kann jedoch mit dieser Schaltfläche überschrieben werden. (Nicht implementiert)

**Konturen.** Schaltet die Anzeige von Geländekonturlinien in regelmäßigen Höhenintervallen um. Optionen sind NONE (keine Konturen) und 50-, 100-, 200-, 500- und 1000-Fuß-Intervalle. (Nicht implementiert)

**FFD-Anzeige.** Wählt die Anzeige von Foundation Feature Data (FFD). FFD umfasst Straßen, Flughäfen, Wälder und andere künstliche und natürliche Merkmale. (Nicht implementiert)

- **None.** Es wird kein FFD angezeigt.
- **Area.** FFD-Formtyp wird angezeigt. Dazu gehören Wälder, Sümpfe, Sand, Felsen, Schnee/Eis, Industriegebiete, politische Grenzen, Flughäfen, Eisenbahnen, Türme, Wasserstrukturen, Gebäude, städtische Gebiete und Gewässer.
- **Line.** FFD-Vektortyp wird angezeigt. Dazu gehören Furten/Fähren, Bäume, Straßen, Wege, Rohre, Klippen, Schluchten, politische Grenzen, Start- und Landebahnen, Türme, Gebäude, Brücken, Zäune/Barrieren und Gewässer.



MPD, TSD-Seite, MAP-Unterseite (SAT-Modus)

**Auflösungsstufe.** Legt die Auflösungsstufe der anzuzeigenden Satellitenbilder fest. (Nicht implementiert)

## Mission, TSD-Seite, Routen-Unterseite (RTE)

Die RTE-Unterseite wird verwendet, um Punkte zu Routen zusammenzufassen. Es können bis zu zehn Routen mit den Bezeichnungen Alpha, Bravo, Delta, Echo, Hotel, India, Lima, Oscar, Romeo und Tango erstellt werden. Die RTE-Unterseite zeigt Informationen über die aktuelle Route. (siehe auch Routen im Abschnitt [Navigation](#))



MPD, TSD-Seite, RTE-Unterseite

**Hinzufügen (ADD).** ADD ermöglicht es der Besatzung, Punkte am Ende der Route hinzuzufügen oder Punkte in eine Route einzufügen. (siehe [Route bearbeiten](#))

**Löschen (DEL).** DEL ermöglicht es der Besatzung, Punkte aus einer Route zu entfernen. (siehe [Route bearbeiten](#))

**Direkte Route (DIR).** Erstellt eine direkte Route zu einem Punkt entweder inner- oder außerhalb der Route. Punkte können mit dem Cursor aus dem TSD-Footprint oder aus der Routensequenzliste ausgewählt werden. (siehe [Navigieren zu einem Punkt](#))



MPD, TSD-Seite, RTE-Unterseite, DIR-Format

**Rutenfolge.** Das Routensequenzfenster zeigt die Punkte der aktuellen Route an. Verwenden Sie die Pfeile (R1 und R6), um durch die Punkte der aktuellen Route zu blättern. Verwenden Sie R2–R5, um Punkte innerhalb der Route auszuwählen.

Der im Statusfenster angezeigte ausgewählte Punkt ist umrandet. Der nächste Punkt der Route wird unterstrichen angezeigt.

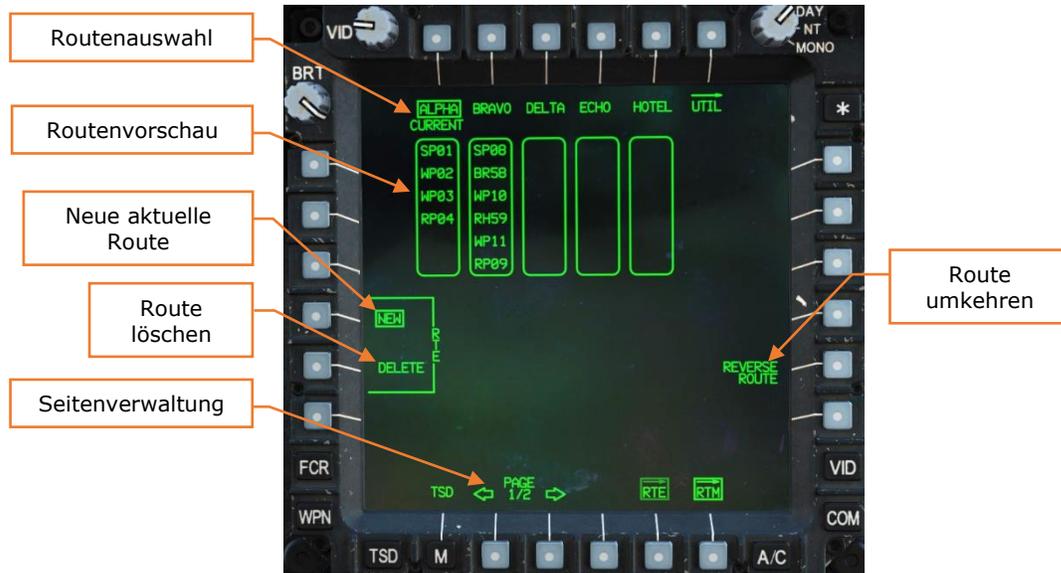
**Statusfenster.** Dieses Fenster zeigt die folgenden Informationen für den ausgewählten Punkt an:

- Punkttyp und Nummer
- Punktkennung
- Freitextzeichen
- Geschätzte Flugzeit (ETE) zum Punkt
- Geschätzte Ankunftszeit (ETA) am Punkt
- Entfernung in km und NM

Die geschätzte Zeit und Entfernung basieren auf der Position des Flugzeugs entlang der Route, nicht auf der direkten Entfernung zum Punkt.

## Mission, TSD-Seite, Routenmenü Unterseite (RTM)

Auf der RTM-Unterseite können Sie Routen erstellen, löschen und die aktive Route auswählen. (siehe [Routen](#) im Abschnitt Navigation)



MPD, TSD-Seite, RTM-Unterseite

**Routenauswahl.** Drücken Sie die Tasten T1–T5, um eine Route auszuwählen oder zu löschen, abhängig von der umrahmten Routenfunktion.

**Routenvorschau.** Zeigt die ersten sechs Punkte jeder Route an.

**Neue aktuelle Route.** Wenn NEW eingerahmt ist, wird durch Drücken der Tasten T1–T5 eine Route als aktuell ausgewählt.

**Route löschen.** Wenn LÖSCHEN markiert ist, wird durch Drücken der Tasten T1–T5 die ausgewählte Route gelöscht. Sie werden mit „JA“ oder „NEIN“ abgefragt.

**Seitenwahl.** Wechselt zwischen dem ersten oder dem zweiten Satz von jeweils 5 Routen.

**Route umkehren.** Kehrt die Punktreihenfolge in der ausgewählten Route um.

## Mission, TSD-Seite, Point-Unterseite

Die POINT-Unterseite ermöglicht es der Besatzung, gespeicherte Punkte zu erstellen, zu bearbeiten und zu löschen sowie sie an andere Flügelmänner zu übertragen.



MPD, TSD-Seite, POINT-Unterseite

**Punkt-Auswahl.** Aktiviert die KU für die Eingabe eines vorhandenen Punkts, um die Informationen dieses Punkts zu überprüfen, die Informationen des Punkts zu bearbeiten, den Punkt aus der Datenbank zu löschen oder den Punkt an einen anderen AH-64D zu übertragen. Die Eingabe sollte in der Form W##, H##, C## oder T## erfolgen, wobei „##“ die Punktnummer ist. Sie können auch den Cursor verwenden, um einen Punkt auszuwählen.

**Punkt hinzufügen.** Drücken Sie diese Taste, um einen neuen Punkt hinzuzufügen. (siehe einen Punkt hinzufügen)

**Punkt bearbeiten.** Drücken Sie diese Schaltfläche, um einen vorhandenen Punkt zu bearbeiten.

**Punkt löschen.** Drücken Sie diese Taste, um den ausgewählten Punkt zu entfernen. Sie werden mit „JA“ oder „NEIN“ abgefragt.

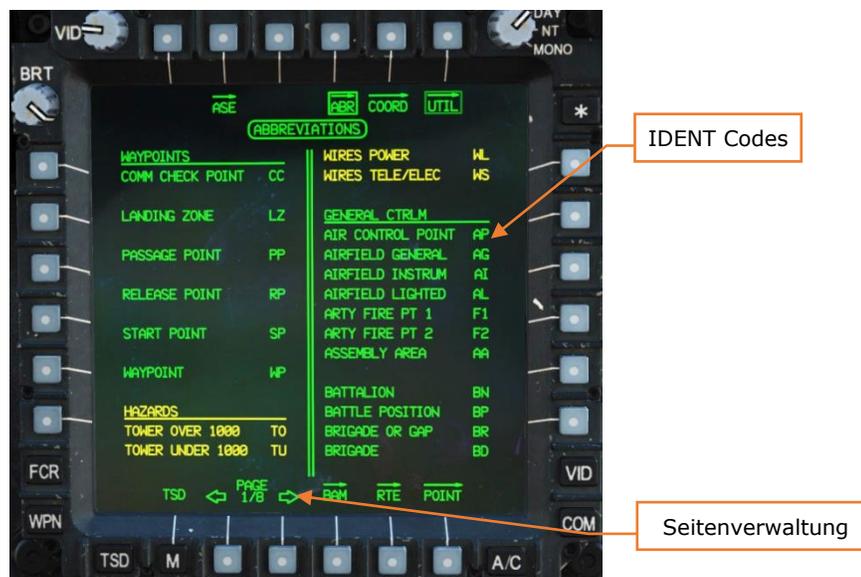
**Punkt speichern.** Drücken Sie diese Taste, um einen neuen Überflugpunkt oder einen neuen Punkt aus dem TADS- oder CPG-HMD-LOS zu erstellen.

**Punkt übertragen.** Drücken Sie diese Taste, um das Übertragungsmenü anzuzeigen.



## Mission, TSD-Seite, Unterseite Abkürzungen (ABR)

Die ABR-Seite ermöglicht es dem Piloten oder CPG, IDENT-Codes für bestimmte Arten von Punkten auf dem TSD nachzuschlagen. Auf diese Seite kann entweder über die Seiten TSD POINT oder TSD UTIL zugegriffen werden, und sie kann bei der manuellen Eingabe von Punkten während einer Mission nützlich sein. [Ein vollständiger Anhang](#) aller Punkt-IDENT-Codes befindet sich am Ende dieses Handbuchs.



MPD, TSD-Seite, ABR-Unterseite

## Mission, TSD-Seite, Instrumenten Unterseite (INST)

Die INST-Seite konfiguriert das TSD für die Funknavigation bei Betrieb bei schlechten Sichtverhältnissen. Die Seite bietet die notwendigen Steuerelemente zum Einstellen eines Kursfehlers, zum manuellen Einstellen einer NDB-Frequenz, zum Testen des ADF-Systems und eines unabhängigen Timers.



MPD, INST-Seite

**Timer-Steuerung.** Die START/STOP-Taste (T1) wird verwendet, um den digitalen Timers zu starten oder anzuhalten. Die RESET-Taste (T2) wird verwendet, um die Anzeige des digitalen Timers auf null zurückzusetzen.

**Timer-Statusfenster.** Die digitale Timer-Anzeige zeigt die verstrichene Zeit im H:MM:SS-Format von 0:00:00 bis zu einem Höchstwert von 9:59:59 an.

**Steuerkurs.** Stellt den magnetischen Steuerkurswert der Steuerkursauswahlanzeige ein.

**NDB-Frequenz.** Stellt die NDB-Frequenz des ADF-Empfängers manuell ein.

**Letzte NDB-Frequenz.** Schaltet zwischen der aktuellen und der vorherigen NDB-Frequenz um, auf die der ADF-Empfänger eingestellt ist.

**Anzeige für die Kursauswahl.** Zeigt die eingegebene magnetische Steuerkursauswahl an. Die Kursauswahlanzeige wird um den Umfang des HSI-Kompasses herum angezeigt. Auf der gegenüberliegenden Seite des HSI-Kompasses wird eine hohle reziproke Steuerkursauswahlanzeige angezeigt.

**NDB-Statusfenster.** Zeigt die aktuelle NDB-Frequenz an, auf die der ADF eingestellt ist, die Stationskennung und das Morsecode-Äquivalent der Stationskennung zur Identifizierung über den ADF-Audiokanal. Wenn eine Notfall-ADF-Frequenz eingestellt ist, zeigt das Fenster den Morsecode für „S-O-S“ an.

**ADF-Peilungszeiger.** Zeigt die magnetische Peilung zum vom ADF empfangenen Signal an.

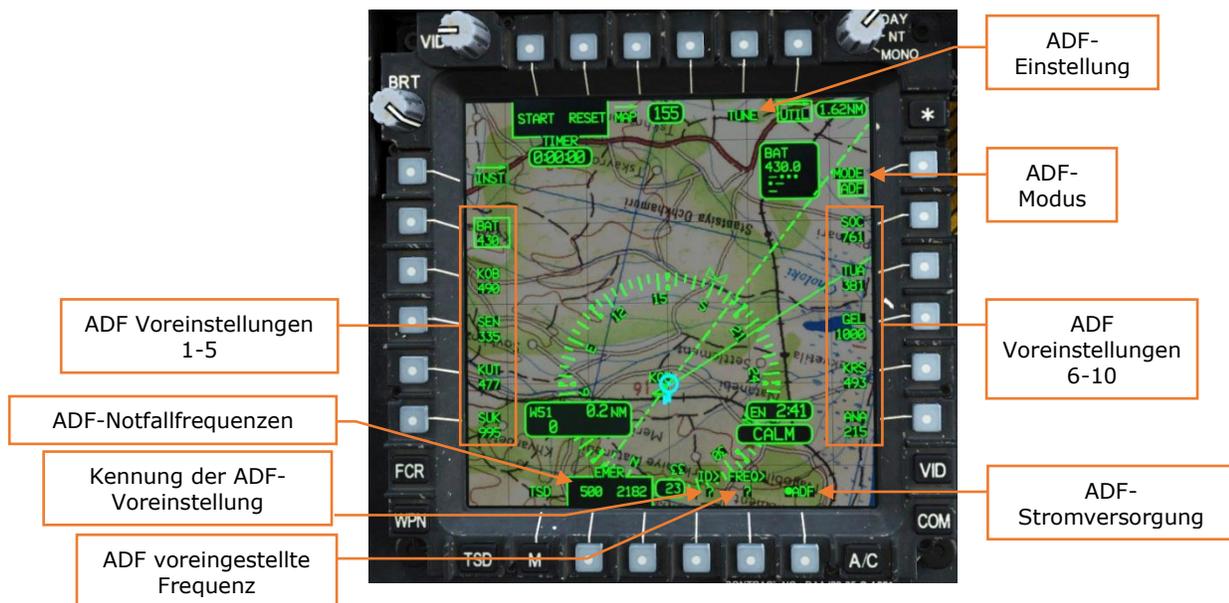
**ADF-Ton.** Ersetzt normales ADF-Audio durch 1000-Hz-Ton.

**ADF-Erkennung.** Filtert die ADF-Audioausgabe für mehr Klarheit (Nicht implementiert)

**ADF-Test.** Durch Drücken der TEST-Taste verschiebt sich die ADF-Peilungsanzeige kurzzeitig um 90° nach rechts, bevor sie zur ursprünglichen Peilung zurückkehrt. Ein fehlerhafter Systemschaltkreis kann dazu führen, dass sich die Richtungsanzeige auf einen anderen Wert als 90° nach rechts verschiebt. Die Geschwindigkeit, mit der die Peilungsanzeige auf die ursprüngliche Peilung zurückkehrt, zeigt die relative Stärke des empfangenen Stationssignals an.

Mission, TSD-Seite, INST-Unterseite, Unterseite für Zusatzeinstellungen (UTIL)

Die INST-UTIL-Seite bietet zusätzliche Optionen zum Konfigurieren und Einstellen des AN/ARN-149 Automatic Direction Finder (ADF).



MPD, INST-UTIL-Seite

**ADF-Voreinstellungen.** Wählt voreingestellte Sender zum Einstellen oder Bearbeiten aus.

**ADF-Notfallfrequenzen.** Stellt die ADF-Antenne auf eine von zwei internationalen Notfrequenzen von 500 kHz und 2182 kHz ein.

**Kennung der ADF-Voreinstellung.** Bearbeitet die NDB-Senderkennbuchstaben für die ausgewählte ADF-Voreinstellung.

**ADF voreingestellte Frequenz.** Bearbeitet die NDB-Frequenz für die ausgewählte ADF-Voreinstellung.

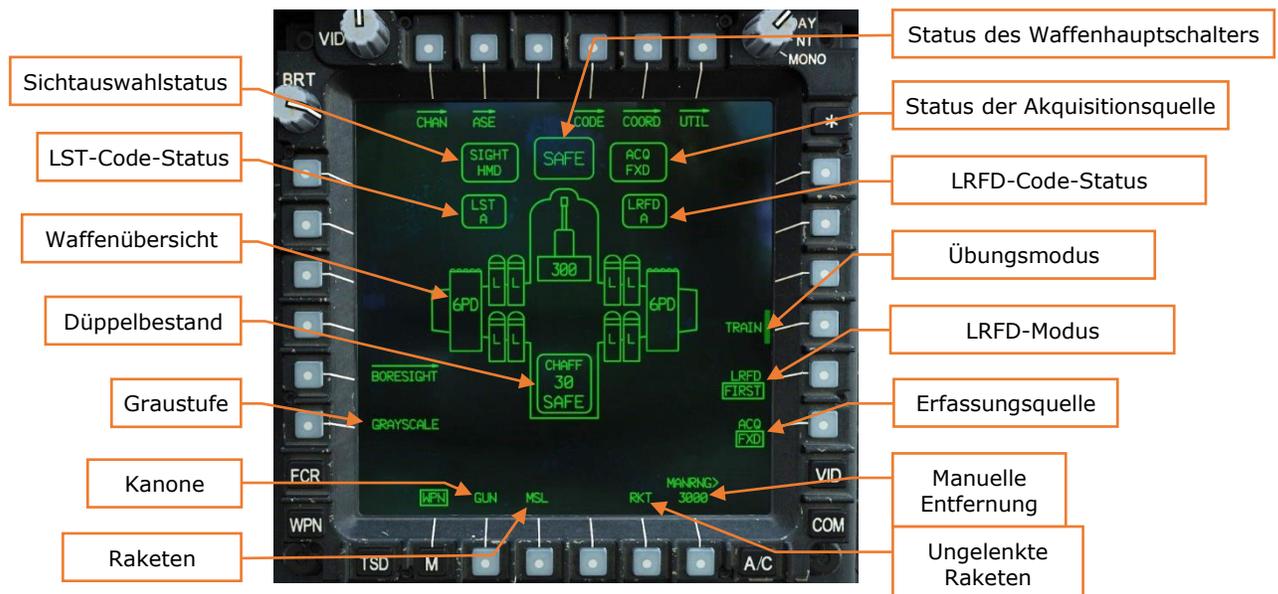
**ADF-Einstellung.** Stellt die ADF-Antenne auf die ausgewählte ADF-Voreinstellung ein.

**ADF-Modus.** Schaltet die ADF-Antenne zwischen den Modi Automatic Direction Finder (ADF) und Antenna (ANT) um. Der ADF-Modus liefert dem eingestellten Sender Audio- und Peilungsangaben. Der ANT-Modus stellt nur Audio zur Verfügung.

**ADF-Stromversorgung.** Schaltet das ADF-System ein oder aus.

## Mission, Waffen-Seite (WPN)

Die WPN-Seite ermöglicht es dem Piloten oder CPG, Waffensysteme zu aktivieren und Waffenparameter zu konfigurieren.



MPD, WPN-Seite

**Sichtauswahlstatus.** Zeigt die ausgewählte Sicht für diese Mannschaftsstation an. Der Visierauswahlschalter am Kollektiv oder TEDAC wird verwendet, um das ausgewählte Visier zu ändern.

**LST-Code-Status.** Zeigt den ausgewählten Laser-Spot-Tracker-Code an.

**Waffenübersicht.** Eine synoptische Übersicht über die im Flugzeug geladenen Waffen und deren Status.

**Düppelbestand.** Zeigt die Anzahl der in das Flugzeug geladenen Düppel an.

**Graustufen.** Schaltet den Graustufenmodus für die HDU um.

**Auswahl von Kanone, Lenkraketen, un gelenkten Raketen.** Wählt Kanonen, Hellfire-Raketen oder un gelenkte Raketen zur Konfiguration aus.

**Status des Waffenhauptschalters.** Zeigt den Master-Arm-Status an, SAFE oder ARM. ARM wird gelb und invers dargestellt.

**Status der Akquisitionsquelle.** Wählt eine Erfassungsquelle aus. Diese Quelle wird verwendet, um die ausgewählte Sicht auf eine Sichtlinie oder einen Punkt auf dem Boden zu synchronisieren oder zu steuern.

- **PHS.** Visier des Pilotenhelms. (Nicht verfügbar für die Pilotenstation, wenn der Pilot die Sicht des HMD ausgewählt hat)
- **GHS. CPG-Helmvisier.** (Nicht verfügbar für CPG-Station, wenn der CPG die Sicht des HMD ausgewählt hat)
- **SKR.** Raketensucher, entweder ein SAL Hellfire-Lasersucher oder eine als nächstes zu bekämpfendes Ziel (Track) von einer RF Hellfire.
- **RFI.** Azimut der Bedrohung mit der höchsten Priorität, die von RFI erkannt wurde. (Nicht implementiert)
- **FCR.** Als nächstes zu bekämpfendes FCR-Ziel. (Nicht implementiert)
- **FXD.** Feste Sichtlinie (0° Azimut/-4,9° Höhe).
- **TADS.** TADS-Sichtlinie. (Nicht verfügbar innerhalb einer Crewstation, wenn TADS als Sicht- oder NVS-Sensor innerhalb derselben Crewstation verwendet wird)
- **W##, H##, C## oder T##.** Ein gespeicherter Wegpunkt, eine Gefahr, eine Kontrollmaßnahme oder ein Ziel-/Bedrohungspunkt
- **LRFD-Code-Status.** Zeigt den ausgewählten Laser-Entfernungsmesser/Kennungscode an.

**Übungsmodus.** Schaltet den TRAIN-Modus für Gefechte mit simulierten Waffen um, mit entsprechender Symbologie und Waffenfeuer-Audio-Feedback über das ICS. Der Waffenhauptschalter des Hubschraubers muss SICHER und alle Waffen deaktiviert sein, um den Trainingsmodus zu aktivieren/deaktivieren. (Nicht implementiert)

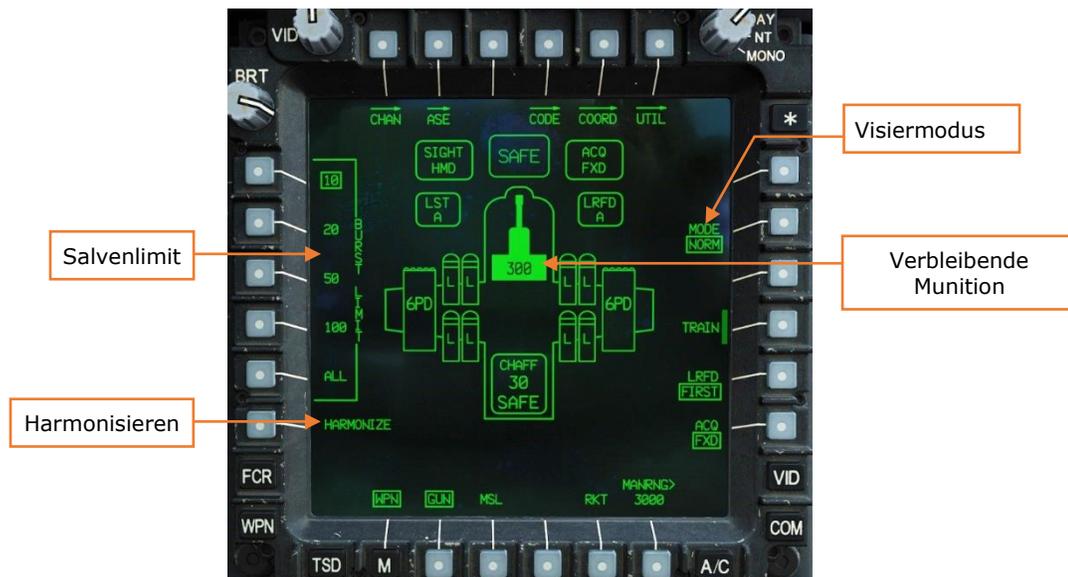
Wenn diese Option aktiviert ist, zeigen alle leeren Hellfire-Stationen eine synthetische AGM-114L-Rakete an, jeder leere Raketenbehälter erhält synthetische Raketen der aktuellen Zonenballistikeinstellung und die Anzahl der Geschützgeschosse zeigt 888 an. Alle scharfen Lenkraketen oder Raketenbehälter mit geladener, scharfer Munition werden angezeigt als NA gekennzeichnet.

**LRFD-Modus.** Wählt aus, welches Segment einer Folge von Entfernungsmesserimpulsen zur Bestimmung der Zielentfernung verwendet werden soll.

- **FIRST.** Der Anfangsabschnitt einer Folge von Entfernungsmesserimpulsen wird verwendet, um die Zielentfernung zu bestimmen.
- **LAST.** Der Endabschnitt einer Folge von Entfernungsmesserimpulsen wird verwendet, um die Zielentfernung zu bestimmen.

**Manuelle Entfernung.** Wenn aktiviert, ermöglicht es dem Piloten oder CPG, mithilfe der KU eine manuelle Zielentfernung einzugeben. Wenn „A“ eingegeben wird, wird die automatische Reichweitenberechnung angewendet.

### WPN-Seite, GUN-Ansicht



MPD, WPN-Seite, GUN-Ansicht

**Salvenlimit.** Legt die Anzahl der Geschosse fest, die bei jeder Betätigung des Abzugs abgefeuert werden.

**Harmonisieren.** Führt ein dynamisches Harmonisierungsverfahren für das Kanonensystem durch. Nur in CPG-Station verfügbar. (Nicht implementiert)

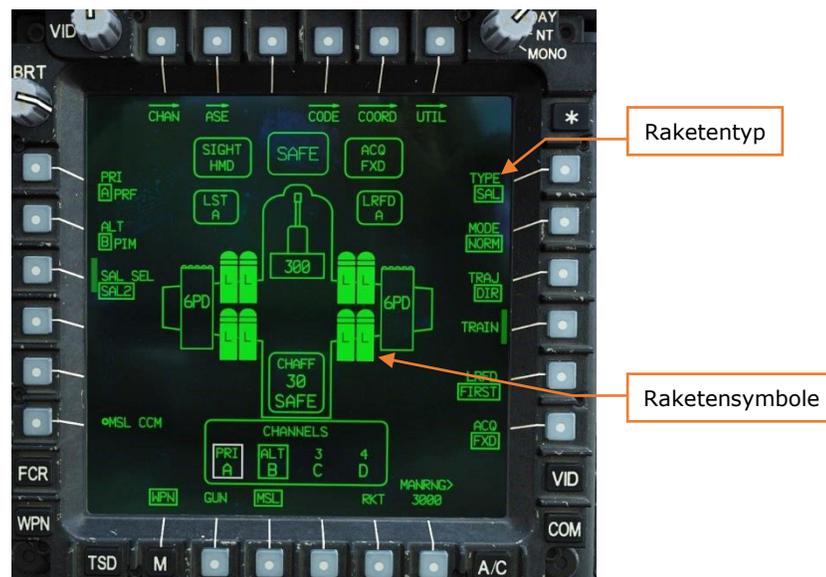
**Visiermodus.** Wählt den Visiermodus des Kanonensystems. Die Auswahl ist für jedes Besatzungsmitglied unabhängig voneinander.

- **NORM.** Die Kanone folgt dem ausgewählten Visier.
- **FXD.** Die Kanone ist nach vorne auf +6° Grad Elevation fixiert. Das feste Fadenkreuz ist für eine Reichweitenlösung von 1575 Metern kalibriert.

**Verbleibende Munition.** Zeigt die Anzahl der verbleibenden Patronen im AWS an. Zeigt „FAIL“ in Gelb an, wenn ein Fehler an der Kanone erkannt wird.

## WPN-Seite, MSL-Ansicht

Das MSL-Format wird zum Konfigurieren und Abfeuern von Hellfire-Raketen, sowohl in der halbaktiven Laserzielerfassung (engl. semi-active laser-homing, Abk. SAL) als auch in der Radiofrequenz- (engl. radio frequency, Abk. RF) Lenkvariante, verwendet.



**Raketentyp.** Schaltet zwischen halbaktiven Laser- (SAL) oder Radiofrequenz- (RF) Hellfire-Raketen um. Nur wählbar in der CPG-Station, wenn TADS die ausgewählte Sicht ist. Wenn HMD als Sicht ausgewählt ist, wird SAL automatisch ausgewählt und gesperrt. Wenn FCR die ausgewählte Sicht ist, wird RF automatisch ausgewählt und gesperrt.

**Raketensymbole.** Zeigt den Status jeder Rakete auf jeder Hellfire-Werferschiene an. Symbole werden invers angezeigt, wenn MSL ausgewählt ist. Die nächste abzufuernde Rakete wird immer in blinkendem Weiß angezeigt. Der Text im Raketensymbol gibt seinen Status an:

- **L.** Laserrakete erkannt.

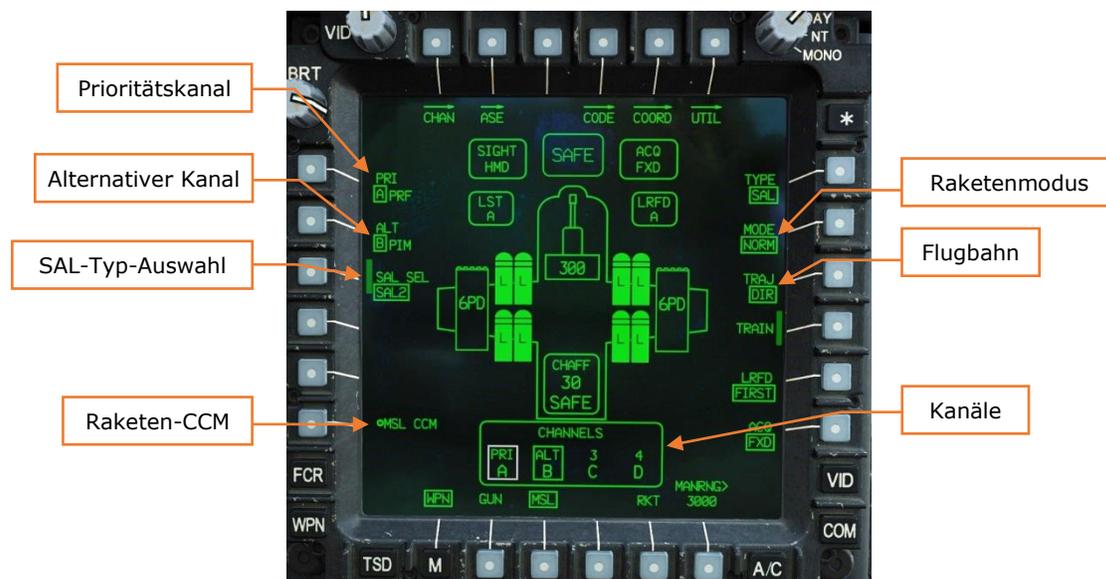
- **LS.** Rakete in Bereitschaft, nicht auf einen Lasercode eingestellt.
- **AR.** Rakete bereit, Sucher scannt nach übereinstimmenden Lasercode.
- **AT.** Raketensucher im Track-Modus, der Laser erkennt übereinstimmenden Lasercode.
- **NA.** Rakete ist nicht verfügbar.
- **MU.** Die Rakete befindet sich auf einer unverriegelten Startschiene.
- **SF.** Die Raketenstartschiene ist ausgefallen.
- **MF.** Rakete hat BIT nicht bestanden.
- **MH.** Raketenstartversagen wurde festgestellt.
- **MA.** Raketenstart wurde abgebrochen.
- **(ohne Text).** RF-Rakete erkannt .
  - **S.** Die Rakete wird mit Strom versorgt, ist aber noch nicht ausgerichtet.
  - **OT.** Es ist eine Übertemperatur der Rakete aufgetreten.
  - **R.** Rakete bereit, Ziel zu empfangen.
  - **T.** Raketensucher im Track-Modus.
  - **NA.** Rakete ist nicht verfügbar.
  - **MU.** Die Rakete befindet sich auf einer unverriegelten Startschiene.
  - **SF.** Die Raketenstartschiene ist ausgefallen.
  - **MF.** Rakete hat BIT nicht bestanden.
  - **MH.** Raketenstartversagen wurde festgestellt.
  - **MA.** Raketenstart wurde abgebrochen.

**Status der Raketenstartschienen.** Zeigt den Status jeder Startschiene an. Der Status jeder Schiene wird innerhalb ihres Symbols angezeigt:

- **SAFE, weißer Kasten.** Launcher ist gesichert.
- **BIT, weißer Kasten.** BIT läuft.
- **ARM, kein Kasten.** Werfer sind scharf.
- **FAIL, gelber Kasten.** Fehlerbedingung festgestellt.
- **LOAD, weißer Kasten.** Keyword wird geladen.

### ***WPN-Seite, MSL-Ansicht, SAL-Typ***

Halbaktive lasergelenkte Lenkraketen müssen mit einem vorrangigen (und optional einem alternativen für den Ripple-Modus) Lasercodekanal konfiguriert werden. Der Prioritäts-Lasercode wird von der Rakete verwendet, um nach einer passenden Lasermarkierung zu suchen.



MPD, WPN-Seite, MSL-Ansicht, SAL

**Prioritätskanal.** Bestimmt den vorrangigen Raketenkanal, entweder NONE oder eine bestimmte Lasercodevoreinstellung. Wenn ein Lasercode ausgewählt ist, wird PIM (Pulse Interval Modulation) oder PRF (Pulse Repetition Frequency) neben dem Code angezeigt, der den Typ des Lasercodes angibt.

**Alternativer Kanal.** Bezeichnet den alternativen Raketenkanal, entweder NONE oder eine bestimmte Lasercode-Voreinstellung. Der alternative Raketenkanal kann nicht gewählt werden, bis ein vorrangiger Raketenkanal gewählt ist.

**SAL-Typ-Auswahl.** Wählt den Typ der abzufirenden SAL-Rakete aus.

- **SAL 1.** Wählt Hellfire I-Raketen zum Abfeuern aus. Hellfire I-Raketen können nur PRF-Codes verfolgen.
- **SAL 2.** Wählt Hellfire II-Raketen zum Abfeuern aus. Hellfire II-Raketen können sowohl PRF- als auch PIM-Codes verfolgen.
- **AUTO.** Wählt automatisch Hellfire I- oder II-Raketen aus. Wenn ein PIM-Code eingestellt ist, werden nur Hellfire II-Raketen ausgewählt. Wenn ein PRF-Code eingestellt ist, werden Hellfire-II-Raketen gegenüber Hellfire-I-Raketen priorisiert.

**SAL-Sucherenteisung.** Entsteht manuell den Raketensuchkopf in Vorbereitung auf den Start. Wirft die Enteisungsabdeckung der Rakete ab. (N/I)

**Raketen-CCM.** Aktiviert Anti-Gegenmaßnahmen gegen SAL-Raketen. (Nicht implementiert)

**Raketenmodus.** Wählt aus, welcher Laserkanal für mehrere Starts verwendet wird und wie die Raketen verwaltet werden.

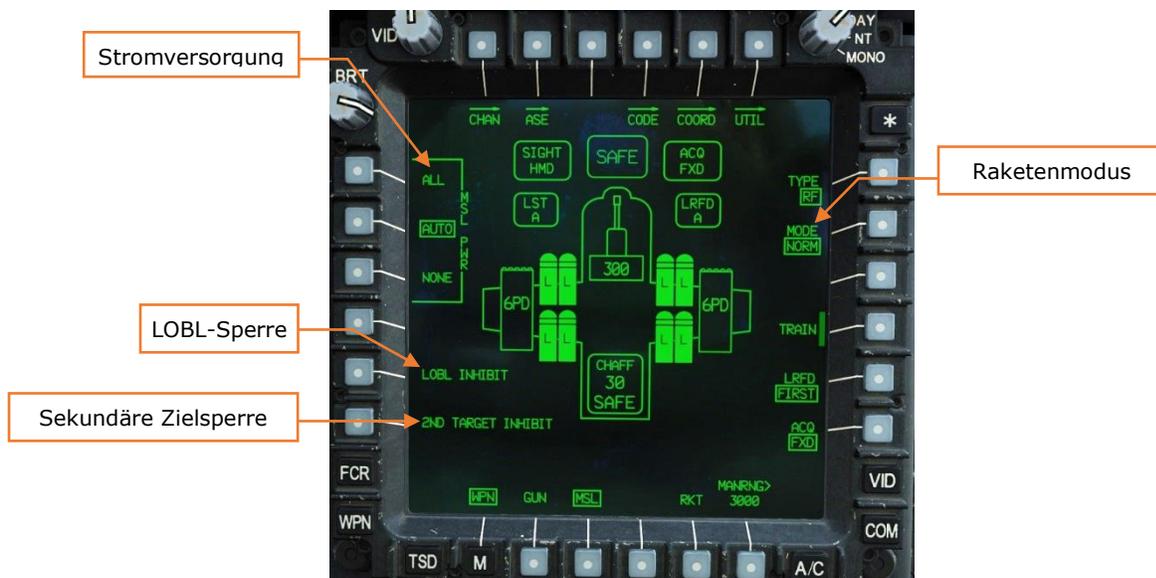
- **NORM.** Alle ausgewählten Raketen werden unter Verwendung des vorrangigen Laserkanals gelenkt.
- **RIPL.** Die ausgewählten Raketen werden bei jedem aufeinanderfolgenden Start abwechselnd zwischen dem vorrangigen und dem alternativen Laserkanal gelenkt.
- **MANN.** Eine einzelne Rakete wird gestartet und unter Verwendung des vorrangigen Laserkanals gelenkt. Die Taste Manual Advance auf dem Kollektiv oder TEDAC muss verwendet werden, um die nächste Rakete zwischen den Starts bereit zu machen.

**Flugbahn.** Wählt die Flugbahn der Rakete nach dem Start im LOAL-Modus (engl. lock on after launch, Zielerfassung nach dem Start) aus.

- **DIR.** Die Rakete fliegt mit minimalem Loft direkt zum Ziel. Erfordert, dass das Flugzeug eine direkte Sichtlinie zum Ziel hat und frei von Hindernissen ist.
- **LO.** Die Rakete fliegt einen Loft in geringer Höhe zum Ziel.
- **HI.** Die Rakete fliegt einen Loft in großer Höhe zum Ziel.

**Kanäle.** Zeigt an, welche Lasercodes welchen Raketenkanälen zugeordnet wurden. (siehe [Unterseite Raketenkanal](#)).

## WPN-Seite, MSL-Ansicht, RF- Typ



WPN-Seite, MSL-Ansicht, RF

**Stromversorgung.** Steuert die Energieverwaltung der Rakete. Raketen, die zu lange eingeschaltet bleiben, können überhitzen.

- **ALL.** Alle Raketen sind kontinuierlich eingeschaltet.

- **AUTO.** Je nach Gesamtbestand der Raketen werden automatisch zwischen null und vier Raketen eingeschaltet.
- **NONE.** Alle Raketen sind ausgeschaltet.

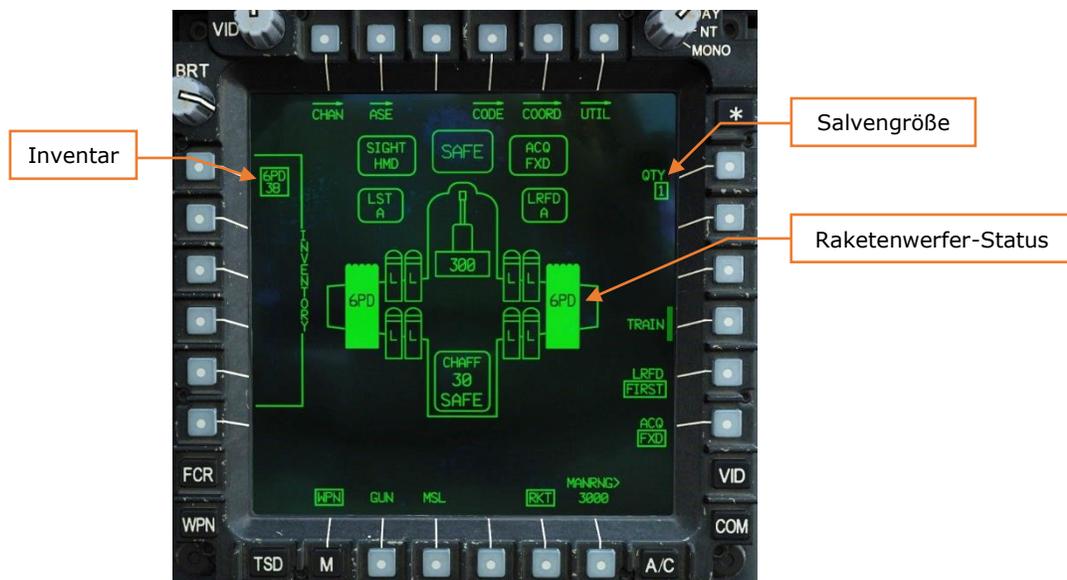
**LOBL-Sperre.** Verhindert, dass der RF-Transmitter der Rakete sendet. Dadurch wird verhindert, dass die Rakete versucht, ein ausgewähltes Ziel zu verfolgen, während sie sich noch auf der Schiene befindet.

**Sekundäre Zielsperre.** Verhindert, dass sekundäre Zielinformationen vom FCR an die Rakete übergeben werden. Nur anwendbar bei stationären Angriffen.

**Raketenmodus.** Wählt aus, wie die Raketen mit Energie versorgt werden.

- **NORM.** Das Waffensystem schaltet die Raketen automatisch entsprechend der MSL-PWR-Auswahl ein.
- **MAN.** Eine einzelne Rakete wird eingeschaltet, wenn sie mit der Manual-Advance-Taste auf dem Kollektiv oder TEDAC ausgewählt wird.

## WPN-Seite, RKT-Ansicht



MPD, WPN-Seite, RKT-Ansicht

**Inventar.** Listet die geladenen Raketentypen und deren Menge auf.

LABEL	MOTOR	ZÜNDUNG	SPRENGKOPF
<b>6PD</b>	Mk. 66	Punktzündung	Hochemplosiv

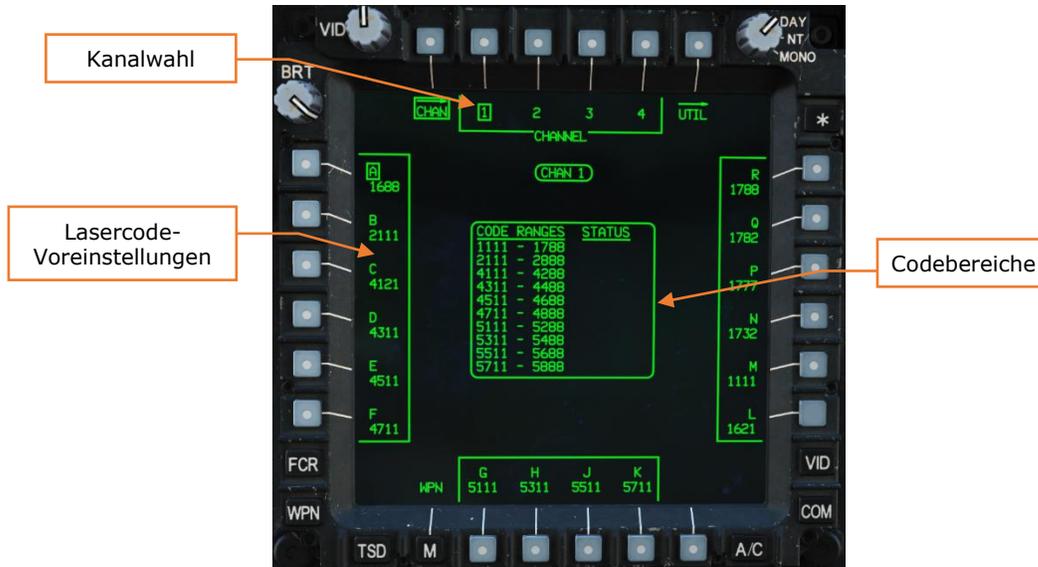
<b>6RC</b>	Mk. 66	Eindringen	Hochexplosiv
<b>6MP</b>	Mk. 66	Zeitverzögert	Mehrzweck-Submunition
<b>6IL</b>	Mk. 66	Zeitverzögert	Beleuchtung
<b>6SK</b>	Mk. 66	Zeitverzögert	Rauch
<b>6FL</b>	Mk. 66	Zeitverzögert	Flechette

**Salvengröße.** Legt die Anzahl der Raketen fest, die bei jedem Druck auf den Abzug abgefeuert werden. Die Optionen sind 1, 2, 4, 8, 12, 24 und ALLE.

**Raketenwerfer-Status.** Zeigt den Status des Raketenwerfers und den ausgewählten Gefechtskopf aus der Inventarliste an.

Mission, WPN-Seite, Unterseite Raketenkanal (CHAN).

Die CHAN-Unterseite wird verwendet, um jedem der vier SAL-Raketenkanäle Lasercodes zuzuweisen.



MPD, WPN-Seite, CHAN-Unterseite

**Kanalwahl.** Wählt einen Raketenkanal aus, dem ein Lasercode zugewiesen werden soll.

**Lasercodes-Voreinstellungen.** Wählt einen Lasercode aus, der dem ausgewählten Kanal zugewiesen werden soll. Lasercodes werden mit einer von 16 Voreinstellungen zugewiesen, die mit „A“ bis „R“ gekennzeichnet sind, ausgenommen I und O, um Verwechslungen mit Eins bzw. Null zu vermeiden.

**Codebereiche.** Zeigt Lasercodebereiche und den Status für diesen Codebereich an. Nachfolgend werden Codebereiche und Statusmeldungen beschrieben.

CODEBEREICH	NUTZER	TYP
<b>1111-1788</b>	Tri-Service	PRF
<b>2111-2888</b>	USAF	PIM
<b>4111-4288</b>	Hellfire-A	PIM
<b>4311-4488</b>	Hellfire-B	PIM
<b>4511-4688</b>	Hellfire-C	PIM
<b>4711-4888</b>	Hellfire-D	PIM
<b>5111 UND DARÜBER</b>	Copperhead-A, -B, -C, und -D	PIM

STATUS	BEDEUTUNG
<b>(KEIN TEXT)</b>	Der Codebereich ist für alle Systeme verfügbar.
<b>FAIL</b>	Prüfsummenfehler. Codebereich ist nicht verfügbar.
<b>N/A</b>	Kein Bordgerät kann diesen Codebereich nutzen.
<b>MSL ONLY</b>	Nur das Raketensubsystem kann diesen Codebereich nutzen.
<b>LST ONLY</b>	Nur der Laser-Spot-Tracker kann diesen Codebereich nutzen.

**LRFD/LST  
ONLY**

Nur der Laser-Spot-Tracker und der Laser-Entfernungsmesser/-Zielmarker können diesen Codebereich verwenden.

**LRFD/MSL  
ONLY**

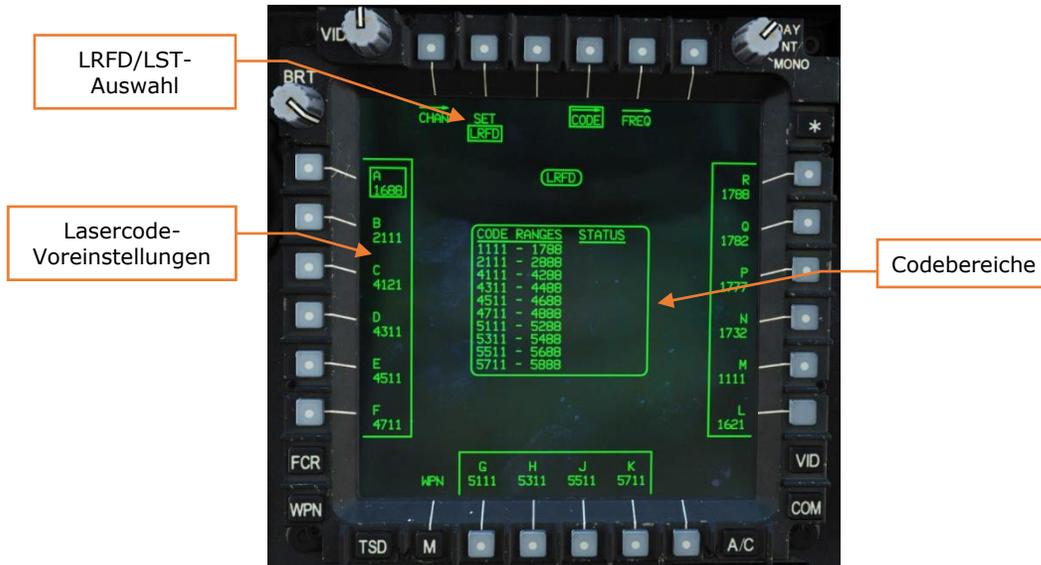
Nur der Laser-Entfernungsmesser/-Zielmarker und das Raketen-Subsystem können diesen Codebereich verwenden.

**LST/MSL  
ONLY**

Nur der Raketen-Spot-Tracker und das Raketen-Untersystem können diesen Codebereich verwenden.

## Mission, WPN-Seite, Code-Unterseite

Die Unterseite CODE wird verwendet, um dem TADS Laser-Entfernungsmesser/-Zielmarker (LRFD) und dem Laser Spot Tracker (LST) Lasercodes zuzuweisen.



MPD, WPN-Seite, CODE-Unterseite, LRFD-Ansicht



MPD, WPN-Seite, CODE-Unterseite, LST-Ansicht

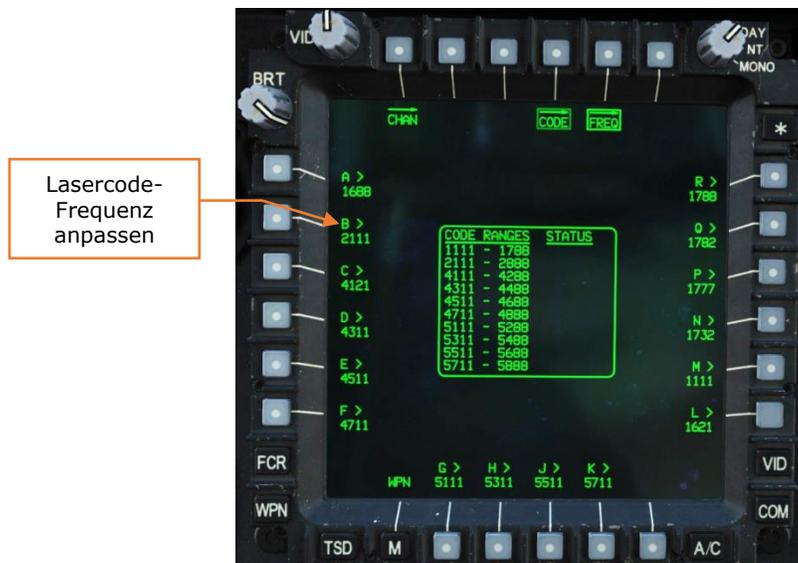
**LRFD/LST-Auswahl.** Wählt LRFD oder LST aus, um einen Lasercode zuzuweisen.

**Lasercode-Voreinstellungen.** Wählt einen Lasercode aus, der entweder dem LRFD oder dem LST zugewiesen werden soll. Lasercodes werden mit einer von 16

Voreinstellungen zugewiesen, die mit „A“ bis „R“ gekennzeichnet sind, ausgenommen I und O, um Verwechslungen mit Eins bzw. Null zu vermeiden.

Mission, WPN-Seite, Code-Unterseite, Frequenz Unterseite (FREQ)

Die FREQ-Unterseite wird verwendet, um die Frequenzen der 16 Lasercode-Voreinstellungen zu bearbeiten.

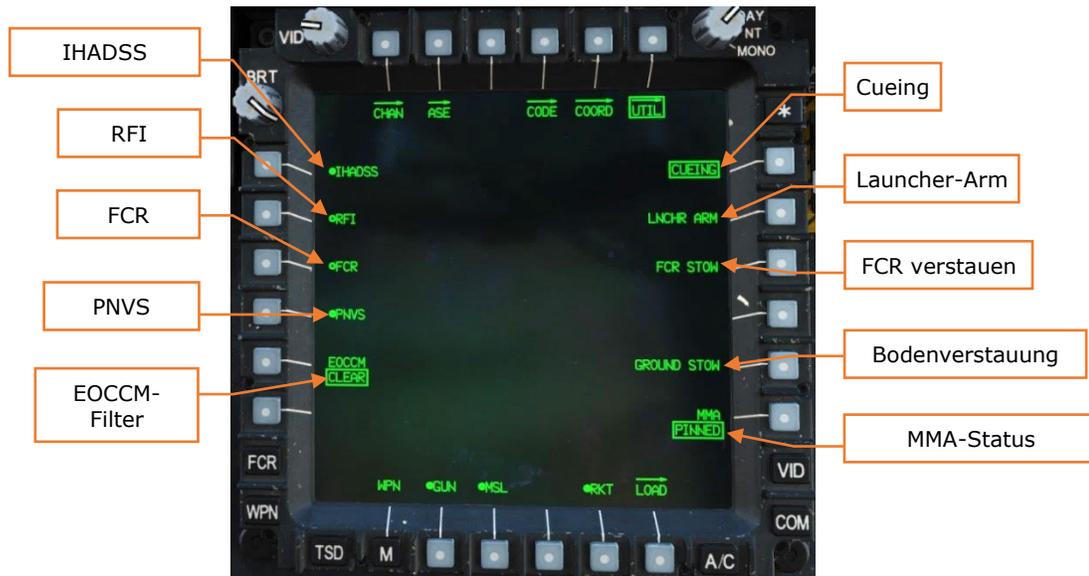


MPD, WPN-Seite, CODE-Unterseite, FREQ-Unterseite

**Lasercode-Voreinstellungen.** Wählt eine Lasercode-Frequenz aus, die mit der Tastatureinheit (engl. Keyboard Unit, Abk. KU) bearbeitet werden soll.

Mission, WPN-Seite, Unterseite für Zusatzeinstellungen (UTIL).

Die UTIL-Unterseite ermöglicht es den Besatzungsmitgliedern, verschiedene Waffensysteme ein- und auszuschalten und Waffenoptionen einzustellen.

**Unterseite der Waffen-Zusatz Einstellungen (PLT)**

MPD, WPN-Seite, UTIL-Unterseite (PLT)

**IHADSS.** Schaltet das IHADSS ein/aus.

**RFI.** Schaltet das RFI ein/aus. Wenn sich der MMA im NORM-Modus befindet, wird der RFI automatisch eingeschaltet.

**FCR.** Schaltet den FCR ein/aus. Wenn sich der MMA im NORM-Modus befindet, wird der FCR automatisch eingeschaltet.

**PNVS.** Schaltet das PNVS ein/aus. PNVS wird normalerweise automatisch eine Minute nach dem Starten des Hubschraubers eingeschaltet.

**EOCCM-Filter.** Wählt den Filtertyp aus, der vom ausgewählten NVS-Sensor des Piloten verwendet wird. Verfügbare Optionen sind FILTER 1, CLEAR und FILTER 2.

**Cueing.** Schaltet Hinweispunkte in der HDU-Symbologie des Piloten ein/aus.

**Launcher-Arm.** Entsichert die Hellfire-Startschienen. Weist den Remote Launcher Safe/Arm-Schalter an, alle Raketen auf ARM zu schalten.

**FCR verstauen.** Verstaut das FCR-Radom mit einer Ausrichtung von 180° nach achtern.

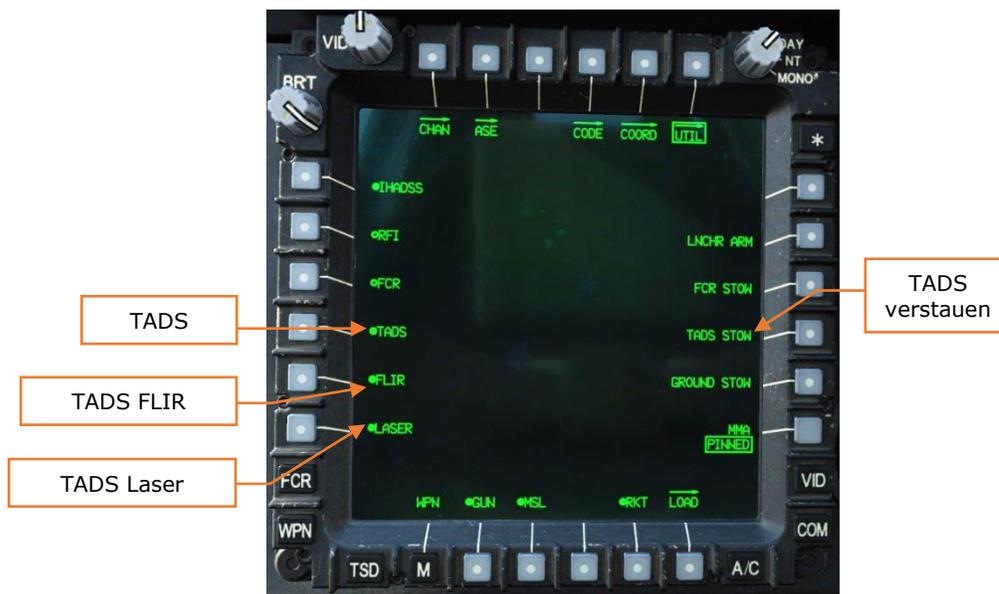
**Bodenverstauung.** Verstaut die Flügelmasten auf -5° in der Höhe. Dadurch wird eine optimale Bodenfreiheit erreicht.

**MMA-Status.** Legt den Status der am Mast montierten Baugruppe fest.

- **NORM.** Der MMA dreht sich normal.
- **PINNED.** Der MMA behält eine feste vordere Position bei. Dies kann verwendet werden, um die RFI-Funktionalität im Falle eines FCR-Ausfalls aufrechtzuerhalten.

## Waffen Zusatzeinstellungen-Unterseite (CPG)

Die Optionen, die nur für die Besatzungsstation Copilot/Gunner verfügbar sind, sind:



MPD, WPN-Seite, UTIL-Unterseite (CPG)

**TADS.** Schaltet das TADS ein/aus. TADS wird normalerweise automatisch eine Minute nach dem Starten des Hubschraubers eingeschaltet.

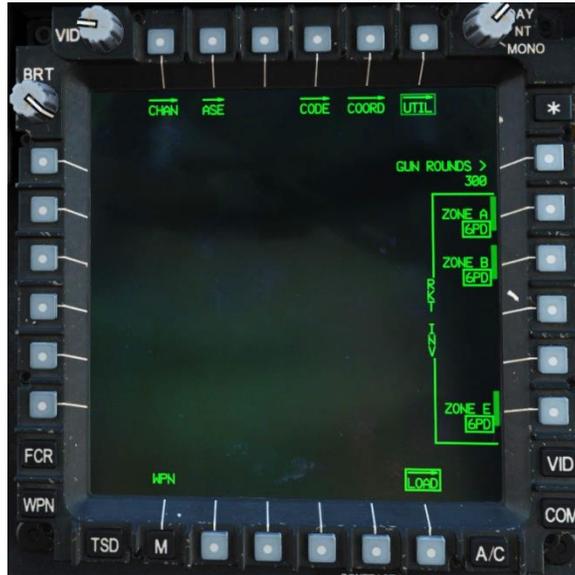
**TADS FLIR.** Schaltet die TADS FLIR ein/aus. FLIR wird normalerweise automatisch eine Minute nach dem Starten des Hubschraubers eingeschaltet.

**TADS Laser.** Schaltet den TADS LRFD ein/aus.

**TADS verstauen.** Verstaute den TADS-Turm mit einer Ausrichtung von 180° nach achtern.

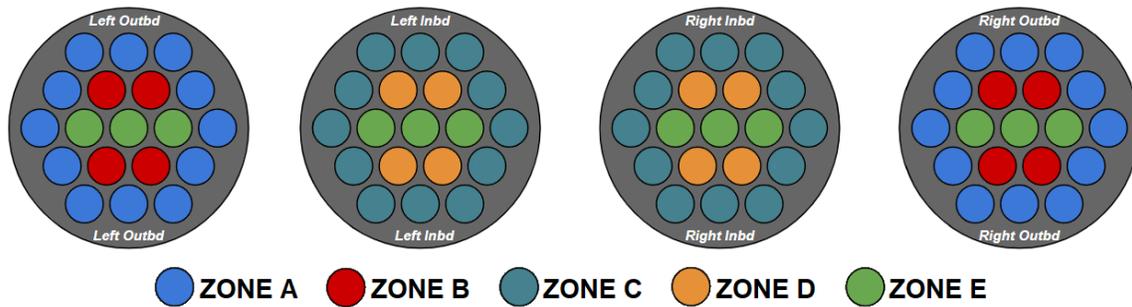
## Mission, WPN-Seite, UTIL-Unterseite, Lade-Unterseite

Die Unterseite LADEN ermöglicht der Hubschrauberbesatzung, das Raketenzoneninventar zu konfigurieren, um genaue ballistische Berechnungen und anwendbare Zünder sicherzustellen. Die Funktionen dieser Seite sind derzeit nicht implementiert.



MPD, WPN-Seite, UTIL-Unterseite, Lade-Unterseite

Raketen werden in Pods in fünf Zonen geladen, die als Zone A bis Zone E gekennzeichnet sind. Jede Zone kann ihren eigenen individuellen Raketentyp haben, was eine Vielzahl von Raketen in den verschiedenen Pods ermöglicht.



Raketenzonen-Inventarlayout

Mission, Seite Feuerleitradar (FCR).

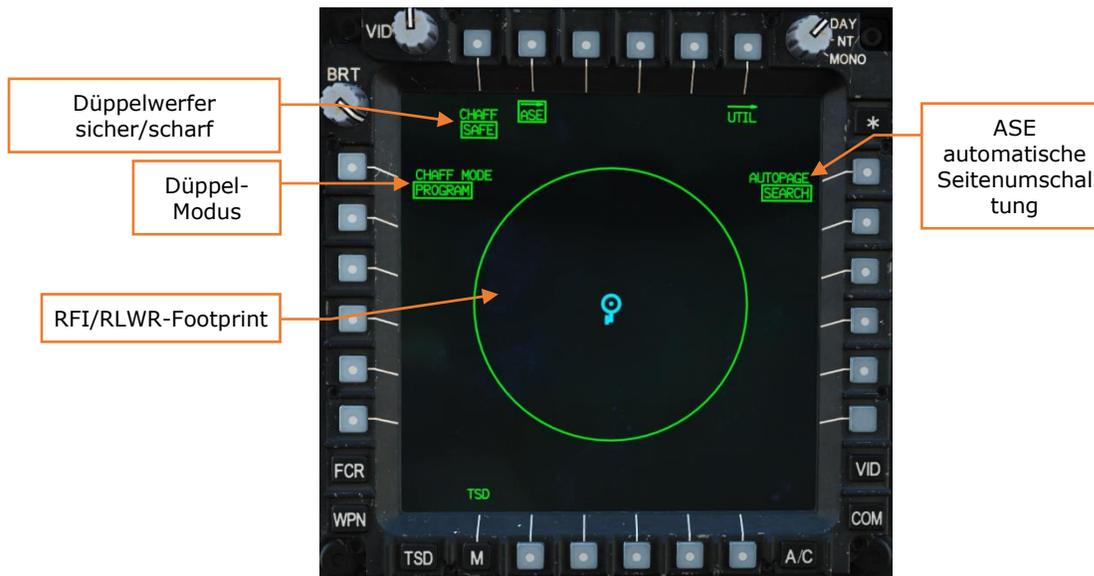
Die FCR-Seite ist nicht implementiert

Mission, FCR-Seite, Zusatzeinstellungen (UTIL).

Die Unterseite FCR UTIL ist nicht implementiert.

## Mission, Seite Hubschrauber-Überlebensausrüstung (ASE).

Die ASE-Seite bietet eine übersichtliche Azimut-Anzeige aller Radar- oder Laserbedrohungen, die von den Hubschrauberverteidigungssystemen erkannt werden, und ermöglicht der Besatzung, die Überlebensausrüstung an Bord des Hubschraubers zu verwalten, wie z. B. das RLWR und den Düppelwerfer.



MPD, ASE-Seite

**Düppelwerfer sicher/scharf.** Schaltet den Düppelwerfer zwischen SICHER und SCHARF um.

**Düppel-Modus.** Schaltet den Düppelwerfermodus zwischen PROGRAMM und MANUELL um.

- **PROGRAMM.** Die Düppel werden gemäß dem voreingestellten Programm ausgeworfen.
- **MANUELL.** Jedes Mal, wenn die Düppel-Taste gedrückt wird, wird ein einzelner Düppel ausgeworfen.

**ASE-Autopage.** Legt den Schwellenwert für die automatische Seitenumschaltung fest. Wenn die ASE-Seite auf keinem MPD angezeigt wird, wird die TSD-Seite automatisch mit dem ASE-Abdruck angezeigt, wenn dieser Schwellenwert überschritten wird.

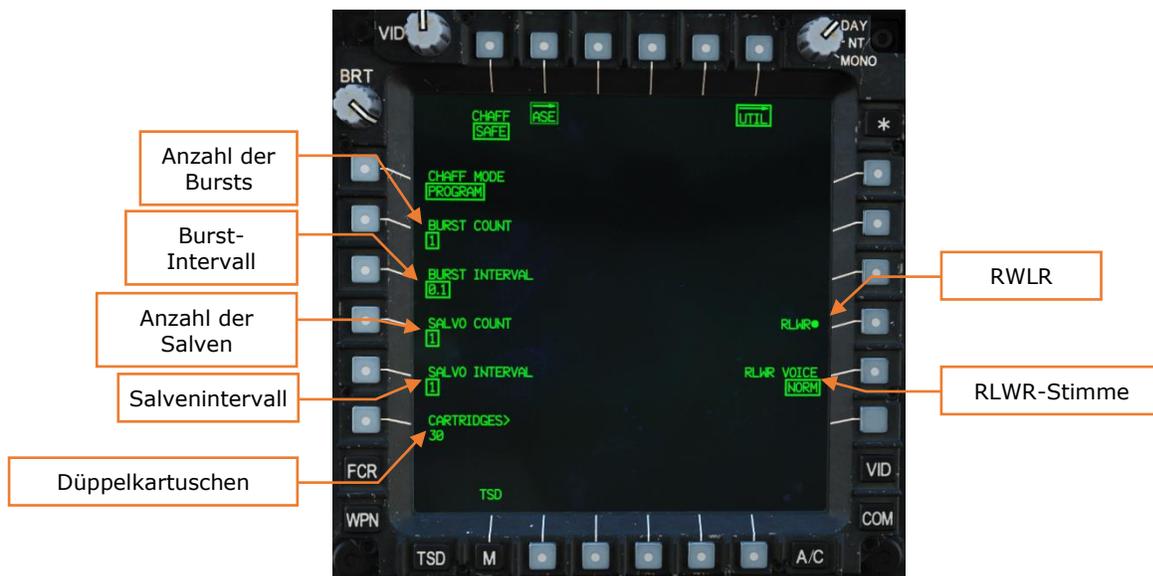
- **SEARCH.** Eine neue Bedrohung im Suchmodus wird vom RLWR erkannt.
- **ACQUISITION.** Eine neue Bedrohung im Erfassungsmodus wird vom RLWR erkannt.
- **TRACK.** Eine neue Bedrohung im Feuerleitmodus wird vom RLWR erkannt.

- **OFF.** Kein automatischer Seitenwechsel.

**RFI/RLWR-Footprint.** Zeichnet RFI-Spuren außerhalb des Kreises und RLWR-Spuren innerhalb des Kreises. (RFI nicht implementiert.)

## Mission, ASE-Seite, Unterseite Zusatzeinstellungen (UTIL)

Auf der UTIL-Unterseite der ASE-Seite können Sie Düppelwerferprogramme ändern, das RLWR mit Strom versorgen und den RLWR-Sprachalarmmodus umschalten.



MPD, ASE-Seite, UTIL-Unterseite

**Anzahl der Bursts.** Legt die Anzahl der Düppel fest, die in jeder Salve ausgegeben wird. Optionen sind 1, 2, 3, 4, 6 oder 8 Düppel.

**Burst-Intervall.** Legt das Abgabintervall zwischen einzelnen Düppeln innerhalb einer Salve fest. Optionen sind 0,1, 0,2, 0,3 und 0,4 Sekunden.

**Anzahl der Salven.** Legt die Anzahl der zu verteilenden Salven fest. Jede Salve besteht aus einem oder mehreren Bursts, wie mit den obigen Einstellungen definiert. Optionen sind 1, 2, 4, 8 oder KONTINUIERLICH (die Abgabe wird fortgesetzt, bis die Düppel-Taste erneut gedrückt wird).

**Salvenintervall.** Legt das Abgabintervall zwischen Salven fest. Die Optionen sind 1, 2, 3, 4, 5 oder 8 Sekunden, sowie RANDOM. (RANDOM ist eine festgelegte Folge von 3, dann 5, dann 2, dann 4 Sekunden.)

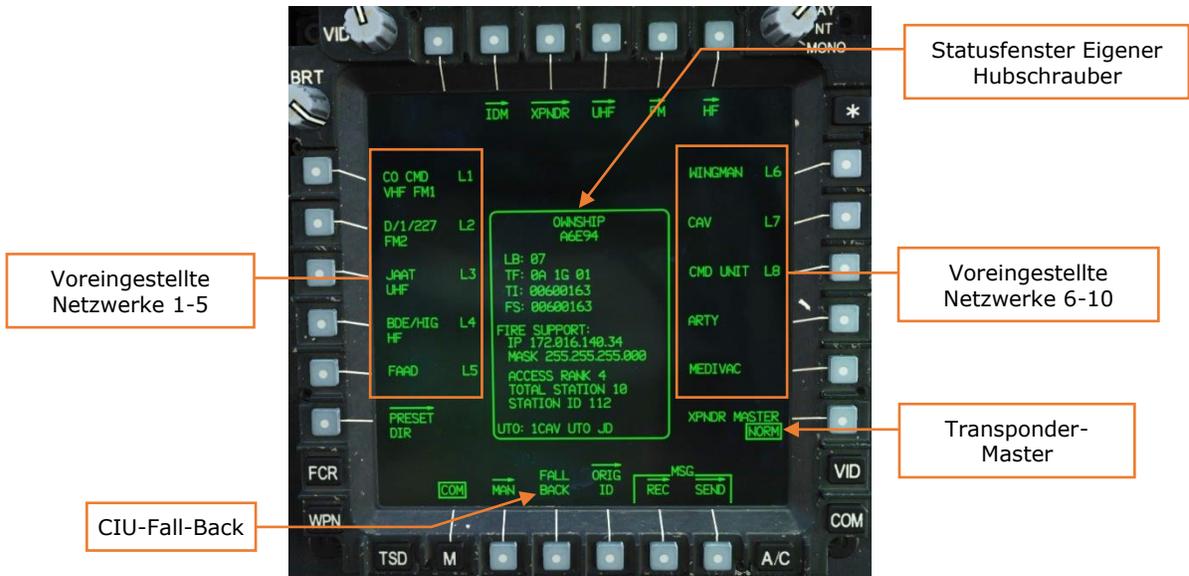
**Düppelkartuschen.** Geben Sie die Anzahl der Kartuschen ein, die in den M141 Düppelwerfer geladen sind (0–30).

**RLWR.** Schaltet den Radar-/Laserwarnempfänger ein/aus.

**RLWR-Stimme.** Schaltet zwischen normalen (NORM) oder TERSE-Sprachwarnungen vom RLWR um.

## Kommunikation, Kommunikations-Seite (COM)

Die Kommunikation-Seite ist nicht implementiert



MPD, COM-Seite

**Voreingestellte Netzwerke.** Ändert die COM-Seite zur Vorauswahl-Seite. Jedes Vorauswahl-Netzwerk bietet eine voreingestellte Einkanalfrequenzen und Frequenzsprungnetze für jedes Funkgerät, sowie einmalige IDM-Konfigurationen und Netzwerkteilnehmer.

**CIU-Fall-Back.** Wird die Option FALL BACK gewählt, erscheint die Menüauswahl "YES" oder "NO". Wird der FALL BACK-Modus mit "YES" gewählt, wird das RTS des Piloten auf UHF gestellt, und das des CPG auf VHF. Die Lautstärke wird auf eine feste Lautstärke gestellt, und der ICS-Modus wird auf HOT MIC geändert.

Der FALL-BACK-Modus sollte gewählt werden, wenn die Communications Interface Unit (CIU) ausfällt, was durch die Meldung "GO FALLBACK" auf dem EUFD angezeigt wird.

**Statusfenster Eigener Hubschrauber.** Zeigt die ID-Konfiguration des eigenen Hubschraubers für die Verwendung im IDM-Protokoll an.

**Transpondermodus.** Schaltet den Transpondermodus zwischen Standby (STBY) und Normal (NORM) um.

**COM-Seite, Preset-Format**

Preset-Format ist nicht implementiert.

**COM Page, Preset-anpassen-Seite**

Die Preset-anpassen-Seite ist nicht implementiert.

Kommunikation, COM-Seite, Preset-Verzeichnis Unterseite  
(PRESET DIR)

Die PRESET-DIR-Unterseite ist nicht implementiert.

Kommunikation, COM-Seite, Modem-Unterseite

Die MODEM-Unterseite ist nicht implementiert.

Kommunikation, COM-Seite, Net-Unterseite

Die NET-Unterseite ist nicht implementiert.

Kommunikation, COM-Seite, Mitgliederverzeichnis-Unterseite  
(MBR DIR)

Die MBR-DIR-Unterseite ist nicht implementiert.

Kommunikation, COM-Seite, Herkunfts-ID Unterseite (ORIG ID)

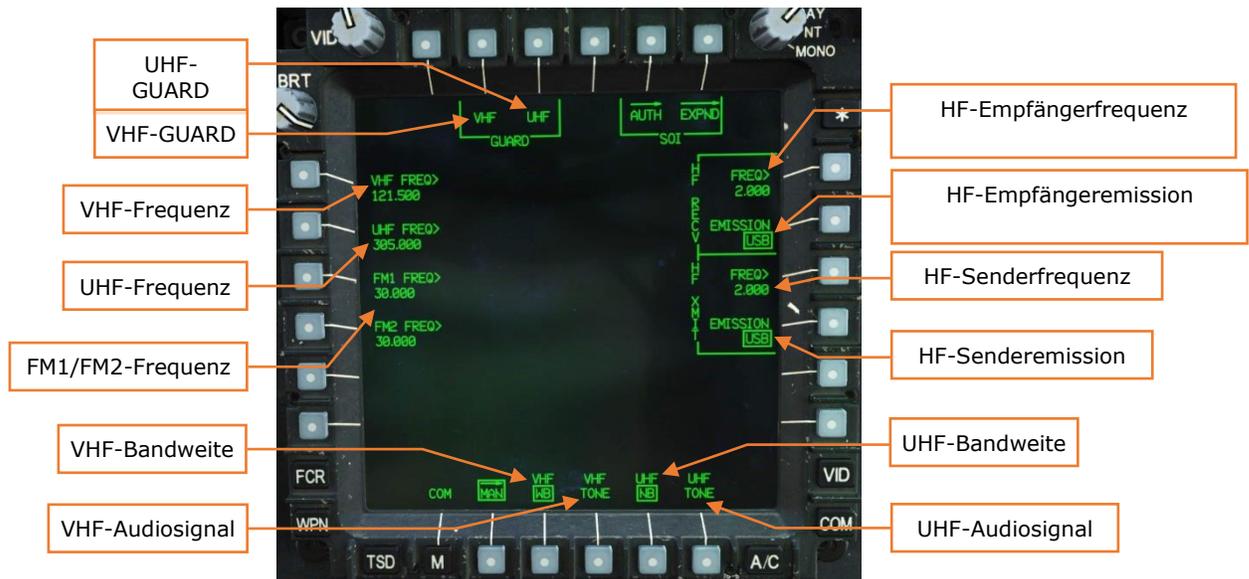
Die ORIG-ID-Unterseite ist nicht implementiert.

Kommunikation, COM-Seite, Herkunftsverzeichnis-Unterseite  
(ORIG DIR)

Die ORIG-DIR-Unterseite ist nicht implementiert.

## Kommunikation, COM-Seite, Manual-Unterseite (MAN)

Die MAN-Unterseite erlaubt es der Besatzung, die Funkfrequenzen manuell anzupassen, GUARD-Frequenzen auf VHF oder UHF abzuhören, sowie diverse Empfangseinstellungen der Funkgeräte anzupassen.



MPD, COM-Seite, MAN-Unterseite

**UHF-Guardfrequenz.** Ändert die UHF-Frequenz auf 243.000 MHz. Die primäre UHF-Frequenz sowie Einstellungen werden auf die Standby-UHF-Frequenz gewechselt.

**VHF-Guardfrequenz.** Ändert die VHF-Frequenz auf 121.500 MHz. Die primäre VHF-Frequenz sowie Einstellungen werden auf die Standby-VHF-Frequenz gewechselt.

**VHF-Frequenz.** Erlaubt die manuelle Eingabe einer AM-Frequenz über das VHF-Funkgerät (108.000-151.975 MHz in 0.25 kHz Intervallen). Die primäre VHF-Frequenz sowie Einstellungen werden auf die Standby-VHF-Frequenz gewechselt.

**UHF-Frequenz.** Erlaubt die manuelle Eingabe einer AM-Frequenz über das UHF-Funkgeräte (225.000-399.975 MHz in 0.25 kHz Intervallen). Die primäre UHF-Frequenz sowie Einstellungen werden auf die Standby-UHF-Frequenz gewechselt.

**FM1/FM2-Frequenz.** Erlaubt die manuelle Eingabe einer FM-Frequenz über das FM1/FM2-Funkgerät (30.000-87.975 MHz in 0.25 kHz Intervallen). Die primäre FM-Frequenz sowie Einstellungen werden auf die Standby-FM-Frequenz gewechselt.

**VHF-Bandweite.** Schaltet die Empfangsbandbreite der VHF-Antenne zwischen breiter (WB) und schmaler Bandbreite (NB) um.

**VHF-Tone.** Generiert ein Audiosignal über den VHF-Kanal der 5 Sekunden andauert. So kann die Lautstärke angepasst und allfällige Wartungsarbeiten durchgeführt werden.

**HF-Empfängerfrequenz.** Erlaubt die manuelle Eingabe einer Kurzwellenfrequenz-Frequenz über das HF-Funkgerät (2.0000-29.9999 MHz in 0.1 kHz Intervallen)

**HF-Empfängeremission.** Stellt die HF-Emission auf Empfang. Wird diese Option gewählt, wird der XMIT-Emmissionsmodus automatisch auf die gleiche Einstellung geändert.

- **LSB.** Wählt das untere Seitenband für den HF-Empfang.
- **USB.** Wählt das obere Seitenband für den HF-Empfang.
- **CW.** Wählt Continuous Wave für den HF-Empfang.
- **AME.** Wählt Amplitudenmodulation für den HF-Empfang.

**HF-Senderfrequenz.** Erlaubt die manuelle Eingabe einer Kurzwellenfrequenz-Frequenz über das HF-Funkgerät (2.0000-29.9999 MHz in 0.1 kHz Intervallen)

**HF-Empfängeremission.** Wählt den HF-Emissionsmodus zur Übertragung.

- **LSB.** Wählt das untere Seitenband für die HF-Übertragung.
- **USB.** Wählt das obere Seitenband für die HF-Übertragung.
- **CW.** Wählt Continuous Wave für die HF-Übertragung.
- **AME.** Wählt Amplitudenmodulation für die HF-Übertragung.

**UHF-Bandweite.** Schaltet die Empfangsbandbreite der UHF-Antenne zwischen breiter (WB) und schmaler Bandbreite (NB) um.

**VHF-Tone.** Generiert ein Audiosignal über den UHF-Kanal der 5 Sekunden andauert. So kann die Lautstärke angepasst und allfällige Wartungsarbeiten durchgeführt werden.

Kommunikation, Verbessertes-Datenmodem-Seite (IDM)

Die IDM-Seite ist nicht implementiert.

Kommunikation, Transponder-Seite (XPNDR)

Die XPNDR-Seite ist nicht implementiert.

Kommunikation, UHF-Seite

Die UHF-Seite ist nicht implementiert.

Kommunikation, FM-Seite

Die FM-Seite ist nicht implementiert.

Kommunikation, HF-Seite

Die HF-Seite ist nicht implementiert

Kommunikation, COM-Seite, Nachrichten-Empfangen-Unterseite  
(MSG REC)

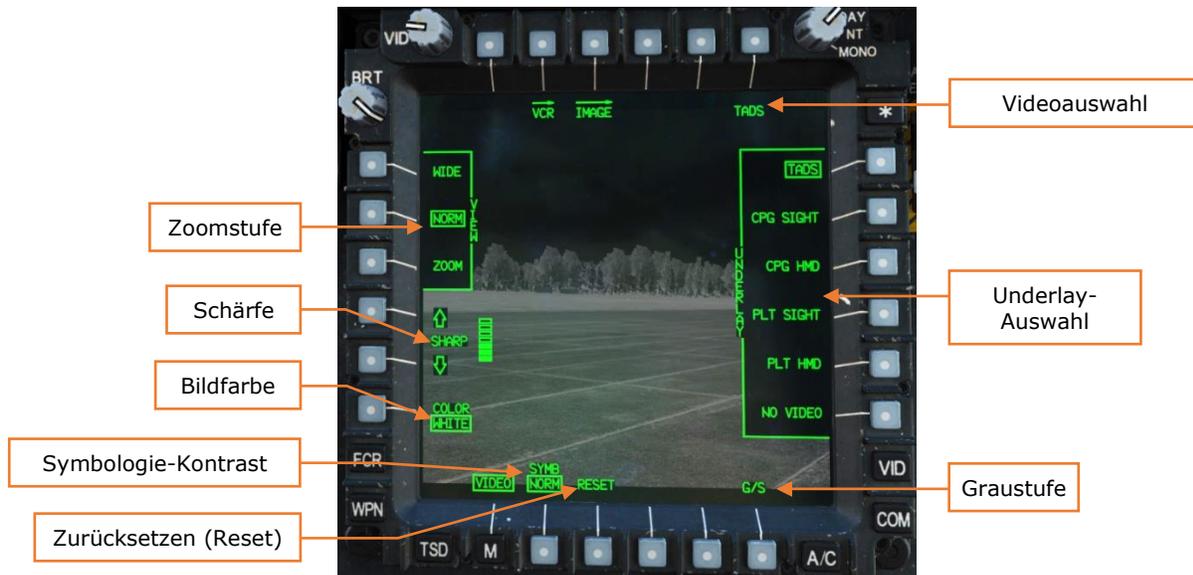
Die MSG-REC-Unterseite ist nicht implementiert.

Kommunikation, COM-Seite, Nachrichten-Senden-Unterseite  
(MSG SEND)

Die MSG-SEND-Unterseite ist nicht implementiert.

## Video-Seite (VID)

Die VIDEO-Seite zeigt das Videobild der Sichtgeräte an und erlaubt der Besatzung, die Bildeinstellungen und Symbologie anzupassen.



MPD, Videoseite

**Video-Auswahl.** Zeigt das gewünschte Videobild in einer übersichtlichen Darstellung an.

- **C-FLT.** Zeigt die "aufgeräumte" Seite mit der Symbologie des CPG-HMD an.
- **P-FLT.** Zeigt eine "aufgeräumte" Seite mit der Symbologie des PLT-HMD an.
- **TADS.** Zeigt das TADS-Videobild mit Symbologie an.
- **C-FCR.** Zeigt das FCR-Bild des CPG an. (N/I)
- **P-FCR.** Zeigt das FCR-Bild des Piloten an. (N/I)

**Underlay.** Wählt die Videoquelle zum Anzeigen aus.

- **TADS.** Zeigt das TADS-Videobild an.
- **CPG SIGHT.** Zeigt das Videobild des ausgewählten Sichtgerätes des CPG an.
- **CPG HMD.** Zeigt das Videobild des Helmvisiers des CPG an.
- **PLT SIGHT.** Zeigt das Videobild des ausgewählten Sichtgerätes des Piloten an.
- **PLT HMD.** Zeigt das Videobild des Helmvisiers des Piloten an.
- **NO VIDEO.** Blendet die Videoanzeige aus.

**Symbologie-Kontrast.** Wechselt zwischen normalem (NORM) und verstärktem Kontrast (BOOST) der Symbologie.

**Schärfe.** Erhöht die Bildschärfe, dies lässt auch kleine Details besser sichtbar werden, allerdings wird dadurch auch das Bildrauschen erhöht.

**Video Aspect.** Wechselt zwischen den Stufen Normal, Weit und Zoom.

**Video Color.** Wechselt zwischen weißem und grünem Videobild.

**Reset.** Setzt die Einstellungen für Ansicht, Schärfe und Farbeinstellungen auf die Standardeinstellungen zurück (Normale Ansicht, Schärfe Stufe 3, Weißes Videobild).

**G/S.** Zeigt eine Kalibrierungsskala für die Graustufen an, um die Helligkeit und Kontrast anzupassen.



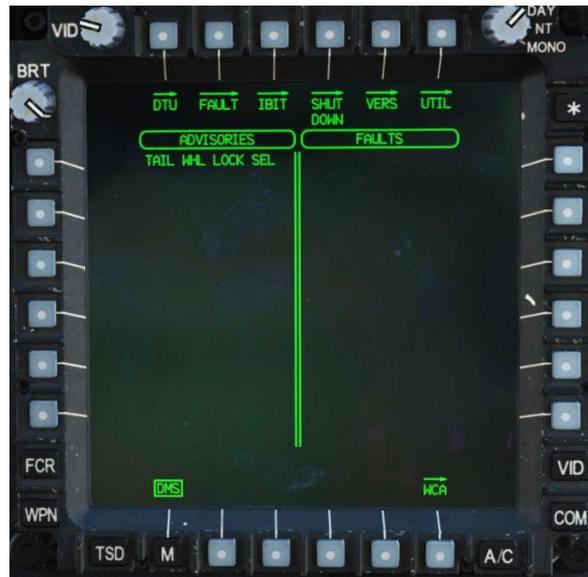
MPD, Video-Seite, Video-Auswahl-Seite (TADS)

Videoaufnahme-Seite (VCR)

Die VCR-Seite ist nicht implementiert.

## System, Datenverwaltungssystem-Seite (DMS)

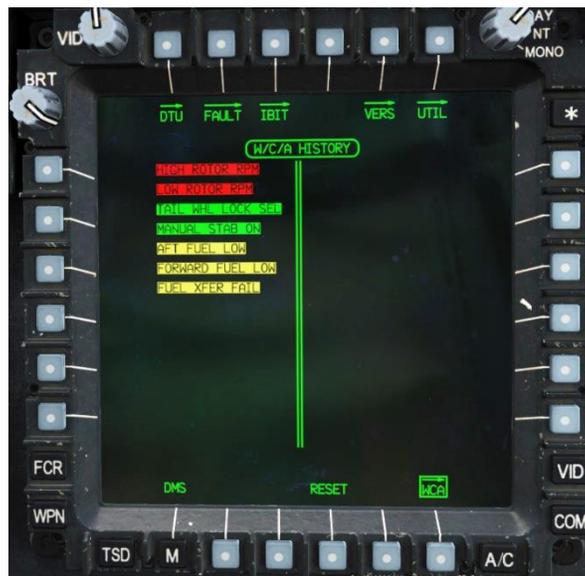
Die DMS-Seite erlaubt der Besatzung den Zugriff auf Systemhinweise und Fehlermeldungen, sowie Zugang zu weiteren Untermenüs für die Diagnose- und Wartungsfunktionen.



MPD, DMS-Seite

### System, DMS-Seite, Warnungen/Vorsichts/Hinweis-Unterseite (WCA)

Die Warnungen/Vorsichts/Hinweis-Unterseite zeigt der Besatzung wichtige Warnungen und Hinweise an. Jede neue Warnung oder jeder Vorsichtshinweis wird zusätzlich durch Aufleuchten der Hauptwarnleuchte angekündigt.



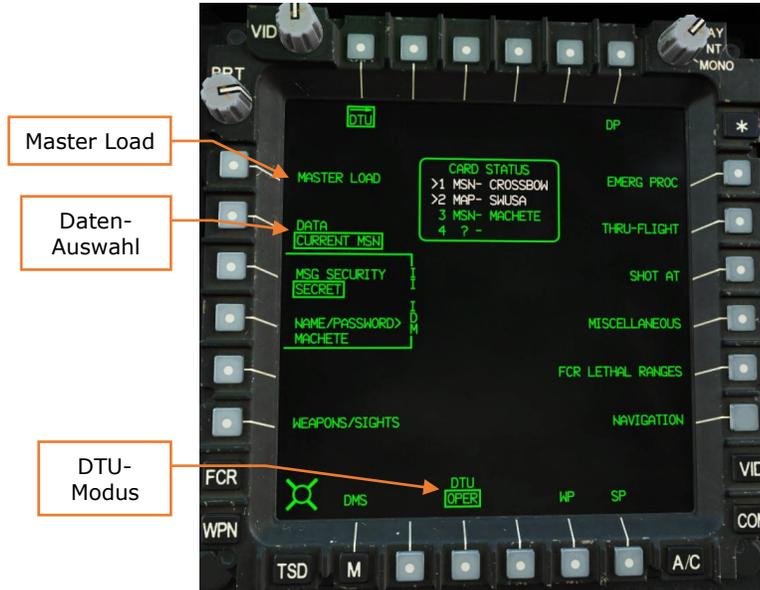
MPD, DMS-Seite, WCA-Unterseite

WCA-Nachrichten werden in einer zweispaltigen Liste angezeigt. Bis zu 128 Nachrichten können angezeigt werden. Existieren mehr Nachrichten als angezeigt werden können, können die zusätzlichen Seiten mit den Knöpfen B2 und B3 durchgeblättert werden.

Neue Warnmeldungen erscheinen in invertierten Videobild. Durch betätigen von B4 (RESET), werden die neuen Nachrichten bestätigt und wieder in normalen Videobild dargestellt.

## System, DMS-Seite, Datentransferinheit-Unterseite (DTU)

Die DTU-Unterseite erlaubt der Besatzung, Daten von und zur Data-Transfer-Cartridge (DTC) zu übertragen. Aktuell ist diese Seite nicht funktional.



MPD, DMS, DTU-Unterseite

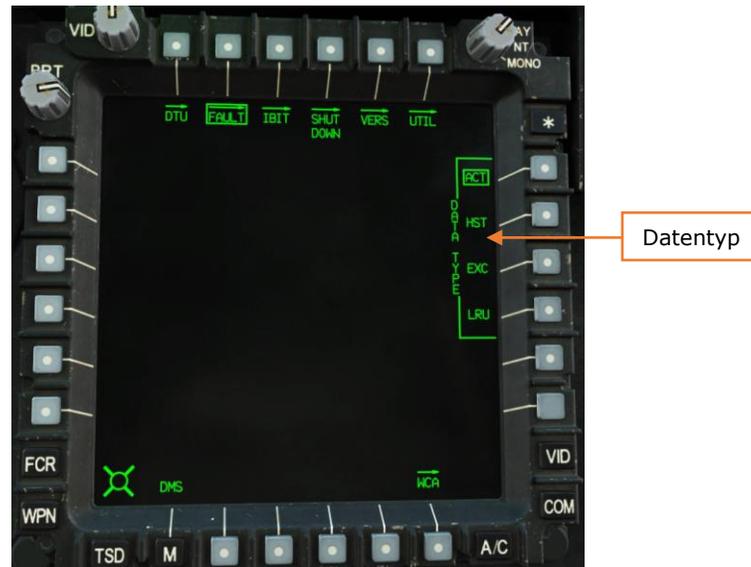
**Master Load.** Lädt alle primären Initialisierungsdaten von der DTC. (N/I)

**Data Select.** Schaltet zwischen den verschiedenen Datenkategorien um. Die verbleibenden Optionen der MPD-Seiten passen sich den Daten der jeweiligen Kategorie an, die hoch- oder heruntergeladen werden. Mögliche Optionen sind CURRENT MSN, MISSION 1, MISSION 2, COMMUNICATION, sowie AVIONICS UPDT. (N/I)

**DTU Mode.** Wechselt zwischen dem Betriebs- (OPER) und Standby- (STBY) Modus. Der Standby-Modus stoppt das hochladen von Daten und beendet auch das Herunterladen von Daten der DTC. (N/I)

## System, DMS-Seite, Fault-Unterseite

Die FAULT-Unterseite zeigt alle Fehlermeldungen der eingebauten Tests beim Hochfahren (PBIT), kontinuierlichen Tests (CBIT), sowie initiierten Tests (IBIT) an. Diese Unterseite ist aktuell nicht funktional.

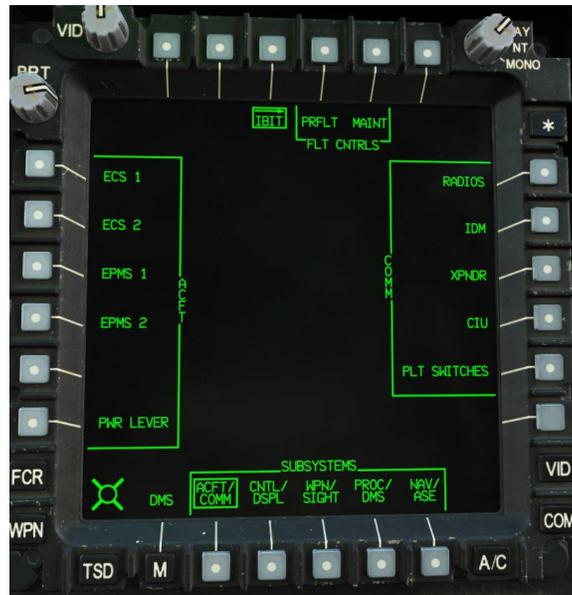


MPD, FEHLER-Unterseite

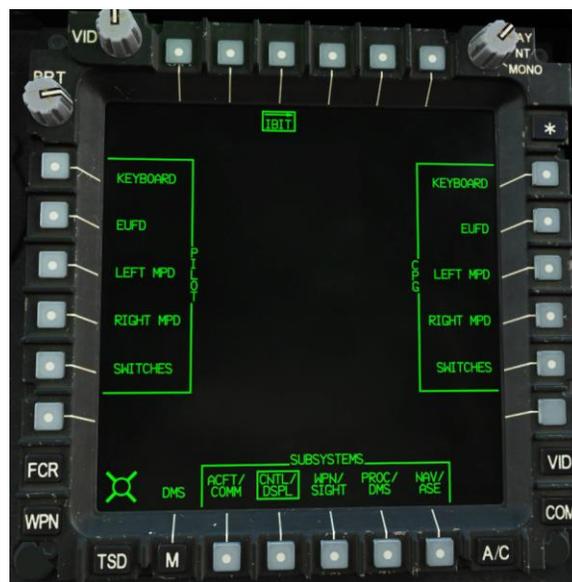
**Datentyp.** Wählt aus, ob aktive Fehler (ACT), vergangene Fehler (HST), Grenzwertüberschreitungen (EXC), oder Fehler der Line-Replacable-Unit (LRU) angezeigt werden. (Nicht implementiert)

## System, DMS-Seite, Initiierte BIT-Unterseite (IBIT)

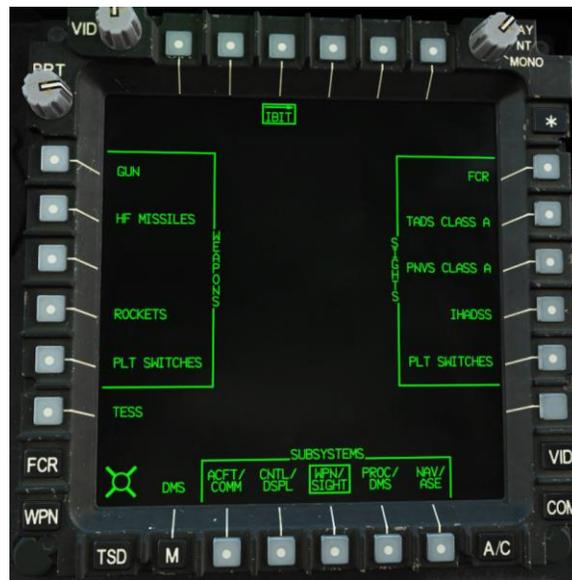
Die IBIT-Unterseite erlaubt der Besatzung, eingebaute Selbsttests (BITs) auszuführen, und eine Liste der gefundenen Fehler anzuzeigen. Die Tasten am unteren Rand wechselt zwischen den gruppierten Untersystemen mit verschiedenen BITs-Seiten. Die restlichen Tasten auf der jeweiligen Seite öffnen die Statusseiten für das gewählte Subsystem. (N/I)



MPD, DMS-Seite, IBIT-Unterseite, ACFT/COMM-Seite



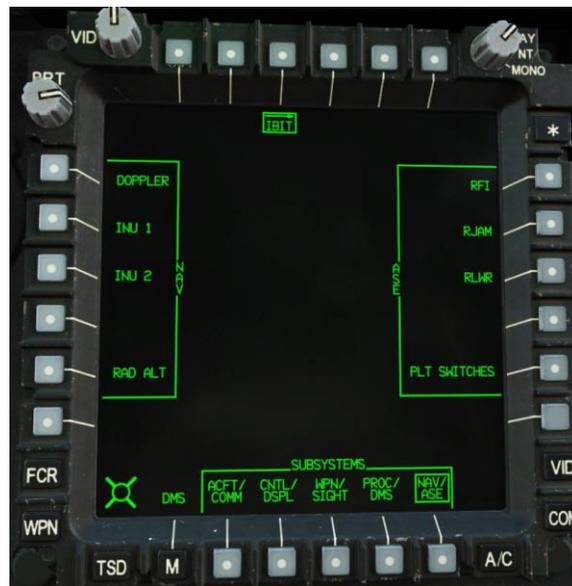
MPD, DMS-Seite, IBIT-Unterseite, CNTL/DSPL-Seite



MPD, DMS-Seite, IBIT-Unterseite, WPN/SIGHT-Seite



MPD, DMS-Seite, IBIT-Unterseite, PROC/DMS-Seite



MPD, DMS-Seite, IBIT-Unterseite, NAV/ASE-Seite



MPD, DMS-Seite, IBIT-Unterseite, Status-Seite

Die Status-Seite zeigt eine Liste aller Untersysteme und der gefundenen Fehler an. Aktuell sind keine BITs implementiert, daher werden auch keine Fehler angezeigt.

**Abort.** Bricht einen IBIT ab und löscht alle Fehlermeldungen. (N/I)

**Acknowledge.** Bestätigt eine Nachricht beim Durchführen eines IBIT, welche eine Benutzerinteraktion benötigt. (N/I)

## System, DMS-Seite, Herunterfahren-Unterseite

Diese Unterseite wird verwendet, um die Stromzufuhr der einzelnen Systeme während des Herunterfahrens zu unterbrechen. Diese Unterseite ist aktuell nicht funktional.



MPD, DMS-Seite, SHUTDOWN-Unterseite

**Hauptschalter aus.** Schaltet die Stromzufuhr zum FCR, TADS, und PNVS aus und stellt die DTU und IDM auf STBY. (N/I)

**FCR.** Schaltet die Stromzufuhr zum FCR ein oder aus. (N/I)

**TADS.** Schaltet die Stromzufuhr zum TADS ein oder aus. (N/I)

**PNVS.** Schaltet die Stromzufuhr des PVNS ein oder aus. (N/I)

**Mode-4-Halten.** Wenn gedrückt, verhindert es das Löschen von Modus-4-IFF-Codes während des Herunterfahrens des Hubschraubers. (N/I)

**DTU-Modus.** Schaltet den DTU-Modus zwischen Standby (STBY) und Betrieb (OPER) um. Vor dem Ausschalten muss der DTU-Modus erst auf STBY gestellt werden, ansonsten kann der DTC beschädigt werden.

**IDM-Modus.** Schaltet den IDM-Modus zwischen Standby (STBY) und Betrieb (OPER) um. Vor dem Ausschalten muss der IDM-Modus erst auf STBY gestellt werden, ansonsten kann die IDM-Software beschädigt werden. (N/I)

## System, DMS-Seite, Versionen-Unterseite (VERS)

Die Versionen-Unterseite zeigt die Versionen der Avioniksoftware und Firmware der Line Replacable Unit an (LRU).



MPD, DMS-Seite, VERS-Unterseite

**Untersysteme.** Erlaubt der Besatzung zwischen verschiedenen Gruppen von Untersystemen zu wechseln.

- **ACFT/COMM.** Zeigt die Versionen der unterschiedlichen Hubschrauber und Kommunikationsmodulen an.
- **WPN/SIGHT.** Zeigt die aktuelle Version der Zielsystem-Firmware an (TADS, FCR, usw.).
- **PROC/DMS.** Zeigt die Versionen der Prozessoren und DMS-Software an.
- **NAV/ASE.** Zeigt die Versionen der FMC-Software, sowie der Firmware-Versionen des RWR und ADC an.

## System, DMS-Seite, Versorgungs-Unterseite (UTIL)

Die Versorgungs-Unterseite erlaubt der Besatzung, auf grundlegende Einstellungen und Diagnosefunktionen zuzugreifen. Die Funktionen dieser Unterseite sind aktuell nicht implementiert.



MPD, DMS-UTIL-Seite

**Boresight.** Zeigt eine Unterseite, auf der verschiedenste Systeme mit dem Captive Boresight Harmonization Kit (CBHK) neu ausgerichtet werden können (N/I)

**DP Select.** Legt fest welcher Anzeigeprozessor verwendet wird. Mögliche Optionen sind: NORMAL, WP1 oder WP2. Kann nur am Boden geändert werden. (N/I)

**WP Select.** Legt fest, welcher Waffenprozessor verwendet wird. Mögliche Optionen sind: NORMAL, WP1 oder WP2. Kann nur am Boden geändert werden. (N/I)

**HIADC Select.** Legt fest, welcher Geschwindigkeits- und Richtungssensor (AADS) verwendet wird. Mögliche Optionen sind: AADS-AUTO, AADS-LH, oder AADS-RH. Kann nur am Boden geändert werden. (N/I)

**Time.** Schaltet zwischen LOKALER und ZULU-Zeit (UTC) um. (N/I)

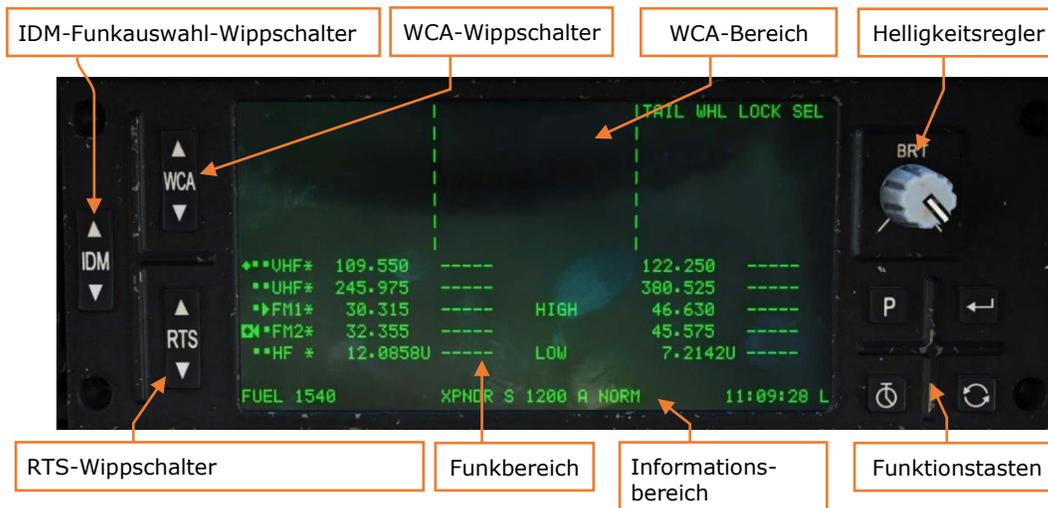
**System Time.** Erlaubt der Besatzung die aktuelle Lokal- oder Zulu-Zeit einzugeben. (N/I)

**System Date.** Erlaubt der Besatzung das aktuelle Lokal- oder Zulu-Datum einzugeben. (N/I)

**Input Tail Number.** Erlaubt der Besatzung die Kennnummer ihres Hubschraubers einzugeben. (N/I)

## ERWEITERTES-UP-FRONT-DISPLAY (ENGL. ABK.: EUFD)

Das erweiterte-Up-Front-Display (EUFD) erlaubt einen schnellen Zugriff zu den Funkgeräten und missionskritischen Statusmeldungen. Im Gegensatz zu den MPDs wird das EUFD dauerhaft nur mit Batteriestrom betrieben.



EUFD, Hauptseite

**IDM-Funkauswahl-Wippschalter.** Wählt ein Funkgerät zum Senden und Empfangen von IDM-Nachrichten. (N/I)

**WCA-Wippschalter.** Mit diesem Wippschalter kann durch die WCA-Nachrichten gescrollt werden, wenn mehr Nachrichten vorhanden sind, als dargestellt werden können. Eine doppelte Pfeilspitze wird angezeigt, wenn durch die Liste geblättert werden muss, um alle WCA-Nachrichten anzuzeigen.

**WCA-Bereich.** Die drei oberen Spalten des EUFD sind für die Anzeige von Warnungen, Vorsichtshinweisen und Hinweismeldungen. Warnungen werden in der linken Spalte, Vorsichtshinweise in der mittleren Spalte, und Hinweise in der rechten Spalte angezeigt.

**Helligkeitsregler.** Steuert die Helligkeit der EUFD-Anzeige.

**RTS-Wippschalter.** Mit dem RTS-Wippschalter kann die Besatzung ihr ausgewähltes Funkgerät für die Sprachübertragung umschalten. Der Schalter zum Funken auf dem Steuerknüppel kann auch zur Auswahl eines Funkgeräts verwendet werden.

**Funkbereich.** Die drei mittleren Spalten der EUFD sind dem auswählen und anpassen der Funkgeräte gewidmet. Für jedes Funkgerät wird eine Zeile mit den folgenden Informationen angezeigt, von links nach rechts:

- Funkauswahl. Die folgenden Symbole zeigen an, ob ein Funkgerät für den Sprechfunk oder das Senden über IDM ausgewählt wurde:
  -  Sie haben dieses Funkgerät ausgewählt.
  -  Das andere Besatzungsmitglied hat dieses Funkgerät ausgewählt.
  -  Beide Besatzungsmitglieder haben dieses Funkgerät ausgewählt.
  -  Kein Besatzungsmitglied hat dieses Funkgerät ausgewählt.
  -  Sie haben dieses Funkgerät für IDM-Übertragungen ausgewählt.
  -  Beide Besatzungsmitglieder haben dieses Funkgerät für IDM-Übertragungen ausgewählt.
  -  Das andere Besatzungsmitglied hat dieses Funkgerät für IDM-Übertragungen ausgewählt.
- Funkkennung ("VHF" für ARC-186, "UHF" für ARC-164, "FM1" für das erste ARC-201D, "FM2" für das zweite ARC-201D, oder "HF" für das ARC-220).
- Ein Sternchen zeigt die aktivierte Rauschsperrung an
- Aktuell gewählte Funkfrequenz oder Frequenzsprungnetz. Frequenzen werden als Dezimalzahl angezeigt (z.B., 123.000), während bei Frequenzsprungnetzen ein "F" vor der Nummer angezeigt wird (z.B., F123, bzw. T123 im Trainingsmodus). HF-Frequenzen können mit einem "U" für das obere Seitenband, einem "L" für das untere Seitenband, einem "C" für kontinuierliche Welle oder einem "A" für Amplitudenmodulationsäquivalent versehen werden.
- Rufzeichen der gewählten Frequenz. Manuell eingestellte Frequenzen erhalten das Rufzeichen "MAN", während "GUARD" für die internationalen Guard-Frequenzen verwendet wird (121.5 MHz oder 243.0 MHz).
- Verschlüsselungsstatus. Wenn die verschlüsselte Funkübertragung eingeschaltet ist, wird ein „C“ gefolgt von der Nummer der Kryptovariablen angezeigt (z. B. „C4“, wenn die Kryptovariablen Nr. 4 benutzt wird). Für das UKW-Funkgerät wird keine Verschlüsselung unterstützt.
- Bei UHF-Funkgeräten wird "G" angezeigt, wenn der Guard-Empfänger aktiviert ist. Nur das UHF-Funkgerät besitzt einen dedizierten Guard-Empfänger. Für das FM1-Funkgerät wird LOW, NORM, oder HIGH angezeigt, je nach Verstärkerleistungsmodus. Für das KW-Funkgerät wird LOW, NORM, oder HIGH angezeigt, je nach Verstärkerleistungsmodus.
- IDM-Netzwerkstatus. Entweder "L" für AFAPD, "T" für Tacfire, oder "F" für Fire Support; gefolgt von der Netzwerknummer. (N/I)

- Standby-Frequenz. Diese Frequenz wird beim aktiven Funkgerät eingestellt, wenn die Funkfrequenzwechseltaste ("Swap"-Taste) betätigt wird.
- Standby-Frequenz Rufzeichen.
- Standby-IDM Netzstatus. (N/I)

**Infobereich.** Hier werden die folgenden Informationen in einer Zeile angezeigt:

- Treibstoffmenge in Pfund
- Transponder-Modus S (TODO).
- Transponder-Modus 3/A Code (Squawk Code).
- Transponder-Modus 4 Code (A oder B). Wird ausgeblendet, wenn Modus 4 deaktiviert ist.
- Transponder-Status (STBY, NORM, oder EMER).
- Aktuelle Zeit. Wenn die Stoppuhr aktiv ist, wird die abgelaufene Zeit über der aktuellen Uhrzeit angezeigt.

**Funktionstasten.** Die vier Tasten verfügen über die folgenden Funktionen:

- **P Preset.** Blendet das Vorauswahl-Menü ein.
- **↩ Enter.** Das Funkgerät wird auf die ausgewählte, voreingestellte Funkfrequenz eingestellt.
- **⌚ Stoppuhr.** Startet und Stoppt die Stoppuhr. Wird der Knopf für mehr als 2 Sekunden gehalten, wird die Stoppuhr zurückgesetzt und vom EUFD entfernt.
- **↻ Austausch.** Vertauscht die Funkfrequenz, Verschlüsselungsmodus und IDM-Netzwerkconfiguration mit der jeweiligen Standby-Frequenz.

## Vorauswahl-Menü

Wird die Vorauswahl Taste gedrückt, wird das Vorauswahl-Menü für das gewählte Funkgerät angezeigt:



EUFD, Vorauswahl-Seite

Während dieses Menü angezeigt wird, kann die Liste mit dem WCA-Wippschalter hoch und runter geblättert werden. Wurde ein Preset mit den Pfeiltasten ausgewählt, wechselt man mithilfe der Enter-Taste die Frequenz des aktiven Funkgerätes.

Dies kann sehr nützlich sein, um die Funkfrequenzen zu ändern, ohne von der aktuellen MPD-Seite zur COM-Seite wechseln zu müssen. Die Vorauswahl Taste auf dem EUFD kann nur Einkanal-Frequenzen einstellen, und kann nicht verwendet werden, um Have Quick oder SINCGARS Vorauswahl-Kanäle zu ändern.

## TASTATUREINHEIT

Die Tastatureinheit (engl. Abk.: KU) erlaubt der Besatzung, alphanumerische Zeichen einzugeben und einfache Rechenaufgaben durchzuführen. Es kann auch als digitaler Notizblock verwendet werden.

### MPD Dateneingabe

Wird eine MPD-Drucktaste betätigt, welche mit einem Dateneingabesymbol > gekennzeichnet ist, wird eine Eingabeaufforderung auf der Tastatureinheit eingeblendet:



Tastatureinheit mit Eingabeaufforderung

Geben Sie jetzt den gewünschten Text oder Zahlen ein. Alle Eingaben erscheinen im Notizfeld. Ist Ihre Eingabe länger als 22 Zeichen, können Sie mit den Pfeiltasten nach Links und Rechts blättern. Mit der Rücktaste können Sie ihre Eingaben wieder löschen. Drücken Sie Enter, um Ihre Eingaben auf das MPD zu übertragen. Ist die Eingabe ungültig, blinkt der Text und Sie müssen ihn anpassen bevor Sie ihn erneut bestätigen.

Die Pfeiltasten können auch verwendet werden, um Text an einer bestimmten Stelle des Eingabefeldes einzufügen oder zu löschen. Der Eingabepunkt kann mit den Pfeiltasten nach links und rechts bewegt werden. Neu eingegebener Text erscheint jetzt an dieser Stelle, und überschreibt laufend den Text, der bereits rechts davon steht. Die Rücktaste löscht den Text links des Cursors.

### Rechenaufgaben und Notizen mit der KU

Wird keine Eingabeaufforderung angezeigt, kann die KU auch verwendet werden, um Notizen zu speichern oder einfache arithmetische Berechnungen durchzuführen.

Für einfache Rechenaufgaben geben Sie eine Zahl ein, gefolgt von der \* (multiplizieren), ÷ (dividieren), + (addieren), oder - (subtrahieren) -Taste. Geben Sie dann eine weitere Zahl ein und drücken ENTER. Das Resultat wird jetzt im Display angezeigt.

Es kann auch Freitext oder Zahlen über die Tastatureinheit eingegeben werden. Die Eingabe wird solange angezeigt, bis sie mit der CLR-Taste wieder gelöscht wird.

# HUBSCHRAUBER- STEUERUNG

## FLUGMANAGEMENTCOMPUTER

Der AH-64D ist mit einem Flugmanagementcomputer (engl. Abk.: FMC) ausgestattet, der die Bewegungen der Flugsteuerungsservos elektronisch steuern kann, um die Arbeitsbelastung des Piloten zu verringern und die Waffen präzise abzufeuern. Der FMC sorgt auch für die Steuerung der Stabilisatoren auf der Grundlage der Position des Kollektivhebels und der kalibrierten Fluggeschwindigkeit in Längsrichtung sowie die Funktion des Ersatzsteuersystems (engl. Abk.: BUCS) für den Fall, dass die Flugsteuerung im Cockpit blockiert oder unterbrochen wird.

Die drei Hauptfunktionen des FMC in Bezug auf die Flugzeugsteuerung sind die Stabilitäts-Augmentation, die Steuereingabe-Augmentation und die Halte-Modus-Funktion. Das Stabilitäts- und Steuereingabe-Augmentationssystem (engl. Abk.: SCAS) ist in jedem einzelnen FMC-Kanal immer aktiv. Jeder FMC-Kanal kann über die A/C-UTIL-Seite ein- oder ausgeschaltet werden - oder alle FMC-Kanäle können mit der FMC-Freigabetaste ("Pinkie"-Schalter) am Steuerknüppel in jedem Cockpit sofort ausgeschaltet werden.

Der Steuerknüppel, der Kollektivhebel und die Pedale in jedem Cockpit verwenden eine Reihe von Sensoren, die Differentialtransformatoren (engl. Abk.: LVDT) genannt werden, um die Position und Bewegung jeder Flugsteuerung zu erfassen und diese Bewegungen an den FMC weiterzuleiten. Diese Bewegungen werden vom FMC verwendet, um SCAS-Befehle an die Flugsteuerung während des normalen Betriebs zu verarbeiten oder um im BUCS-Modus während eines Notfalls vollständige "Fly-by-Wire"-Flugsteuerungsfunktionen bereitzustellen.

Jeder FMC-Kanal entspricht einem einzelnen hydromechanischen Servoaktuator, der die Taumelscheibenbaugruppen des Haupt- oder Heckrotors betätigt - jeder dieser Servoaktuatoren umfasst ein elektronisch gesteuertes Hydraulikventil. Dieses Ventil kann vom FMC angesteuert werden, um die Bewegung des Steuergestänges des Servoaktuators zur Taumelscheibe unabhängig von oder in Verbindung mit den direkten mechanischen Eingaben der Flugsteuerung in jedem Cockpit einzuleiten. Das Bauteil in jedem Servoantrieb, das diese Steuerbewegungen auslöst, wird als "SAS-Hülse" bezeichnet und verfügt über einen begrenzten Bewegungsbereich, um die SCAS- und Halte-Modus-

Funktionalität zu gewährleisten ( $\pm 10\%$  Autorität in allen Achsen mit Ausnahme der Nickachse, die eine Autorität von  $+20\%$  und  $-10\%$  aufweist).

Der FMC steuert die Servoaktuatoren der Flugsteuerung auf der Grundlage der folgenden Daten:

- Flugsteuerungseingaben, wie sie von den Differentialtransformatoren (engl. Abk.: LVDT) gemeldet werden.
- Informationen vom EGI-Navigationssystem
- Hubschrauber-Luft-Datensystem (engl. Abk.: HADS)
- Radarhöhenmesser
- Pitot- und statische Drucksensoren

Der FMC kann die Bewegung der Servoaktuatoren nur über das primäre Hydrauliksystem steuern. Wenn also das primäre Hydrauliksystem ausfällt oder Druck verliert, kann der Hubschrauber weiterhin mit dem Hilfshydrauliksystem geflogen werden, jedoch ohne die Stabilität und Unterstützung, die der FMC bietet, und es stehen auch keine Haltemodi oder das BUCS zur Verfügung.

### Krafttrimmung & "Ausbruch"-Werte

In jedem Cockpit ist ein 4-Wege-Schalter "Krafttrimmung/Halte-Modus" am Griff des Steuerknüppels vorhanden. Wenn dieser 4-Wege-Schalter in die vordere Position "Release" (Freigeben) gedrückt wird, werden die Krafttrimm-Magnetbremsen des Steuerknüppels und der Pedale gelöst. Das Drücken dieses 4-Wege-Schalters in diese Position entspricht dem Drücken des Knopfes für die Unterbrechung der Krafttrimmung in anderen Hubschraubern.

Der Schalter im AH-64D dient im Flug drei Zwecken:

- Bietet eine Methode zum Lösen der Magnetbremsen des Krafttrimmsystems am Steuerknüppel und an den Pedalen.
- Dient zur vorübergehenden Deaktivierung aller aktiven Halte-Modi, die derzeit aktiviert sind, und ermöglicht, falls erforderlich, die Neuzentrierung der SAS-Hülsen in allen Achsen.
- Wird verwendet, um dem FMC neue Referenzwerte für Nickwinkel, Rollwinkel, Richtung, Schiebeflug, Geschwindigkeit oder Position vorzugeben, je nachdem, welche Fluglagehaltung-Modi/Submodi zu einem bestimmten Zeitpunkt aktiviert sind.

Wenn der Krafttrimmung/Halte-Modus-Schalter nach links "AT" gedrückt wird, wird Fluglagehaltung ein-/ausgeschaltet und wechselt in einen von drei Untermodi,

basierend auf der aktuellen Geschwindigkeit über Grund (siehe [Fluglagehaltung](#) für weitere Informationen).

Wenn der Krafttrimmung/Halte-Modus-Schalter in die rechte Position "AL" gedrückt wird, wird die Höhenhaltung ein- bzw. ausgeschaltet und einer von zwei Untermodi basierend auf der aktuellen Geschwindigkeit über Grund und der Höhe über Grund aktiviert (siehe [Höhenhaltung](#) für weitere Informationen).

Wenn der Krafttrimmung/Halte-Modus-Schalter in die hintere Position "Disengage" (Auskuppeln) gedrückt wird, werden die Modi Fluglagehaltung und Höhenhaltung ausgeschaltet.

Jedes Mal, wenn der Krafttrimm-Freigabeschalter gedrückt wird, werden Fluglagehaltung (falls aktiviert) und Richtunghaltung (immer aktiv) vorübergehend deaktiviert. Wenn der Krafttrimm-Freigabeschalter nicht mehr gedrückt wird, versuchen diese Haltemodi, sich wieder zu aktivieren und neue Referenzwerte zu "erfassen", die sie je nach dem Untermodus, in dem sie arbeiten, halten. Auch wenn der Krafttrimm-Auslöseschalter nicht gedrückt ist, ermöglicht ein "Breakout"-Wert in jeder Flugsteuerungsachse des Steuerknüppels und der Pedale dem Piloten das "Durchfliegen" bestimmter Halte-Modi/Unter-Modi. Diese Breakout-Werte deaktivieren die Haltemodi nicht vollständig, sondern schalten ihre Funktion vorübergehend aus und halten den/die befohlenen Sollwert(e) nicht mehr, bis die Bedingungen für die Wiedereinschaltung erfüllt sind.

## STABILITÄTSERHÖHUNGSSYSTEM

Die Funktion des Stabilitätserhöhungssystems (engl. Abk.: SAS) des FMC sorgt für ein stabilen Hubschrauber und damit für eine geringere Arbeitsbelastung des Piloten und eine höhere Zielgenauigkeit der Waffen. SAS ist in jeder FMC-Steuerachse aktiv, die über die Seite A/C UTIL aktiviert ist. SAS-Eingaben werden durch die Autorität der SAS-Hülsen in jedem Flugsteuerungsservoantrieb begrenzt ( $\pm 10\%$  Autorität in allen Achsen außer der Nickachse, die  $+20\%$  und  $-10\%$  Autorität hat).

Falls erforderlich, steuert der FMC die Bewegung der SAS-Hülsen in den entsprechenden Flugsteuerungsservoantrieben, um Folgendes zu erreichen:

- Gierratendämpfung. Beim Beschleunigen ist die Gierratendämpfung vorhanden, bis die Geschwindigkeit über Grund  $\geq 40$  Knoten beträgt. Beim Abbremsen aus einer Geschwindigkeit  $\geq 40$  Knoten über Grund kehrt die Gierratendämpfung erst bei einer Geschwindigkeit  $\leq 30$  Knoten über Grund zurück.
- Seitliche (Rollen) Dämpfung und Dämpfung in Längsrichtung (Nicken) bei allen Fluggeschwindigkeiten.

- Dämpfung atmosphärischer Erschütterungen.

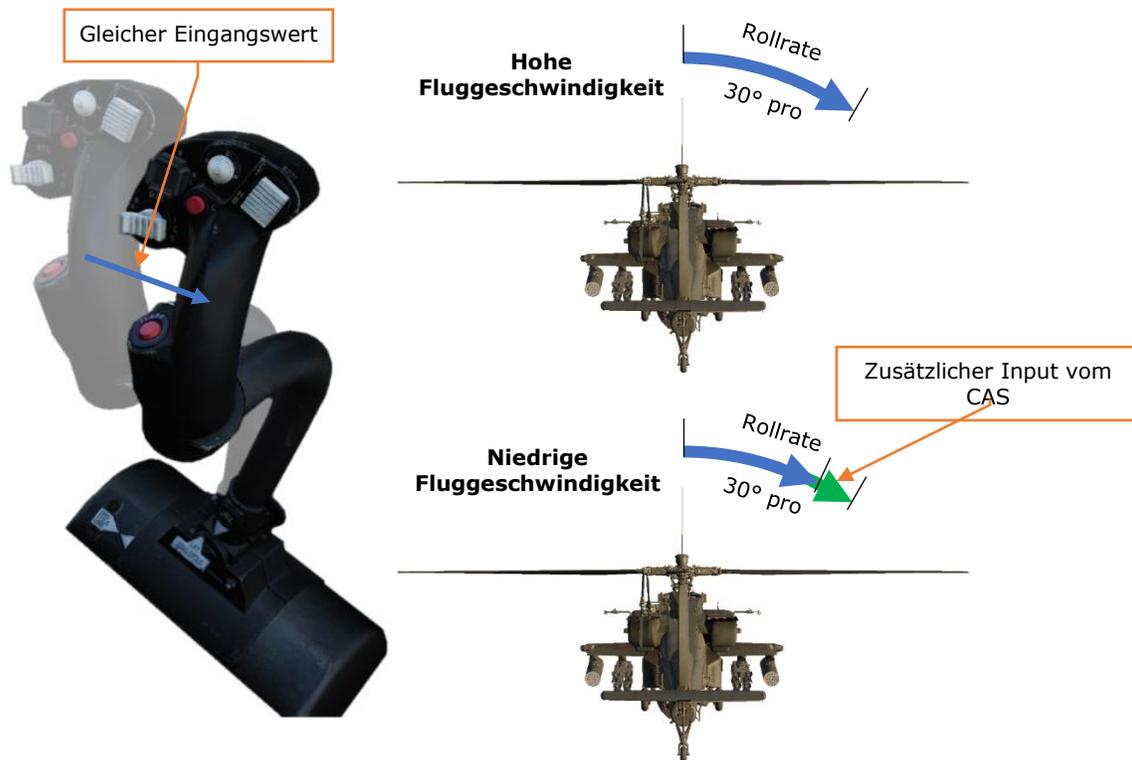
Die Geschwindigkeitsdämpfung minimiert die Schwingungen der Fluglage in den jeweiligen Nick-, Roll- und Gierachsen, verhindert jedoch nicht die Abweichung der Fluglage von den kraftgetrimmten Positionen der Flugsteuerung. Die Dämpfung atmosphärischer Störungen reduziert die Auswirkungen atmosphärischer Störungen (wie Turbulenzen) auf die Flugbahn des Hubschraubers.

Die EGI-Trägheitsmessungen liefern Bewegungen/Raten der Flugzeugzelle an den FMC, der die EGI-Daten mit den LVDTs der Flugsteuerung vergleicht. Wenn es keine Änderungen der Flugsteuerungspositionen gibt, befiehlt der FMC den entsprechenden Servoaktuatoren der SAS-Hülsen, den nicht befohlenen Bewegungen entgegenzuwirken.

## STEUERUNGSVERSTÄRKUNGSSYSTEM

Die Funktion des Steuerungsverstärkungssystems (engl. Abk.: CAS) des FMC sorgt für eine sofortige und einheitliche Reaktion des Hubschraubers bei allen Längsfluggeschwindigkeiten. CAS ist in jeder FMC-Steuerachse aktiv, die über die Seite A/C UTIL aktiviert ist. Die CAS-Eingabebegrenzungen sind die gleichen wie bei SAS ( $\pm 10\%$  Autorität in allen Achsen außer der Nickachse, die  $+20\%$  und  $-10\%$  Autorität hat).

Bei einer Steuereingabe erkennt der FMC die Flugsteuerungsbewegung in der (den) entsprechenden LVDT-Achse(n) und steuert die Bewegung der SAS-Hülse innerhalb der entsprechenden Flugsteuerungsservoaktuatoren. Dies sorgt für eine "Servolenkung", um die Verzögerung durch mechanische Eingaben in die Flugsteuerungsservoantriebe zu beseitigen. Bei niedrigeren Fluggeschwindigkeiten in Längsrichtung wird die CAS-Eingabe proportional erhöht, um sicherzustellen, dass das Handling des Hubschraubers bei höheren Fluggeschwindigkeiten gleich bleibt.



## Steuerungsverstärkung bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten

CAS ist im FMC-Gierkanal deaktiviert, wenn sich das Flugzeug am Boden befindet (ein Sensor erkennt ein lastendes Gewicht auf dem Fahrwerk). Dies verhindert ein Übersteuern während des Rollens am Boden.

## HALTEMODI

Die Haltemodi sind so konzipiert, dass sie einen begrenzten Flug ohne "Hände am Steuer" ermöglichen und die Arbeitsbelastung des Piloten verringern. Wie die SAS- und CAS-Funktionen des FMC nutzen auch die Haltemodi die gleichen SAS-Hülsen in den Servoaktuatoren, um die Flugsteuerung des Hubschraubers zu beeinflussen. Als solche unterliegen sie den gleichen begrenzten Steuerbefugnissen ( $\pm 10\%$  in Roll, Gier und Kollektiv;  $+20\%$  und  $-10\%$  in Nick) und sind keine Autopilotfunktionen.

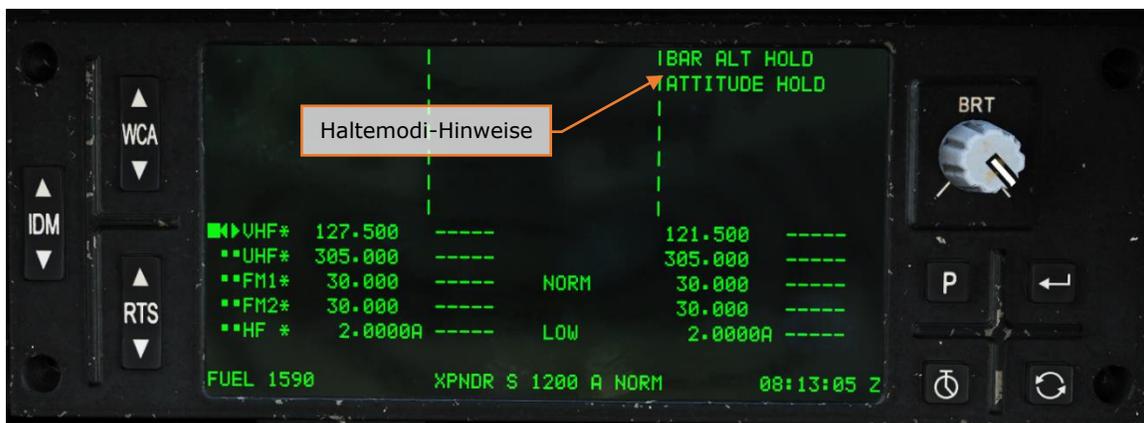
Um die FMC-Haltemodi-Funktionalität optimal zu nutzen, sollte der Pilot den Hubschrauber zunächst in einen stabilen, kraftgetrimmten Zustand fliegen. Sobald der Hubschrauber den gewünschten Flugzustand erreicht hat, aktiviert der Pilot den/die gewünschten Haltemodus/Haltemodi.

## DCS: AH-64D

Wenn die Fluglagehaltung aktiviert ist, wird in der HDU-Flugsymbolik und auf der FLT-Seite ein Feld um den Fahrtmesser herum angezeigt, und auf dem EUFD wird der Hinweis "ATTITUDE HOLD" angezeigt. Wenn die Höhenhaltung aktiviert ist, wird in der HDU-Flugsymbolik und auf der FLT-Seite ein Feld um den VSI-Indikator platziert, und auf dem EUFD wird entweder der Hinweis "RAD ALT HOLD" oder "BAR ALT HOLD" angezeigt, je nachdem, welcher Untermodus der Höhenhaltung eingegeben wurde.



Symbologie der Haltemodus-Anzeigen



Haltemodi-Hinweise auf dem EUFD

Jedes Mal, wenn das Halten der Flughöhe oder der Fluglage mit Hilfe der jeweiligen Schalter oder der Stellung "Abschalten" deaktiviert wird, blinken die Anzeigen für

den Haltemodus in der HMD-Symbolik und ein Signalton macht die Besatzung darauf aufmerksam, dass ein Haltemodus deaktiviert wurde.

### Untermodi Steuerkurshaltung und Wendekoordination

Der Gier-Kanal des FMC arbeitet mit zwei Halte-Untermodi: Steuerkurshaltung und Wendekoordination. Einer dieser beiden Untermodi wird immer aktiviert, wenn der FMC-Gierkanal eingeschaltet wird. Eine zustandsabhängige Logik bestimmt jedoch, welchen Untermodus der Gierkanal verwendet und ob dieser Untermodus aktiviert oder deaktiviert ist, um die Flugsteuerungsservoaktuatoren zu einem bestimmten Zeitpunkt zu beeinflussen.

Die primäre Bedingung, die bestimmt, in welchem Halte-Untermodus der Gierkanal arbeitet, ist die Geschwindigkeit des Hubschraubers über Grund. Wenn die Geschwindigkeit über Grund  $<40$  Knoten ist, wird der Untermodus "Kurshalten" aktiviert. Wenn die Geschwindigkeit über Grund  $\geq 40$  Knoten ist, wird der Untermodus Wendekoordination aktiviert. Zusätzliche Schaltlogik wird bestimmt, je nachdem, ob Fluglagehaltung aktiviert ist und ob der Krafttrimm-Auslöseschalter gedrückt wird, wie unten beschrieben.

Die Werte für den Gierausbruch werden mit zunehmender Geschwindigkeit immer größer. Der Zweck dahinter ist, die Pedale zu desensibilisieren, um zu verhindern, dass die Steuerkurshaltung-Funktion im Reiseflug deaktiviert wird.

#### ***Steuerkurshaltung-Untermodus***

Kurshalten unterstützt den Piloten bei der Beibehaltung der magnetischen Kursreferenz. Wenn der Krafttrimm-Freigabeschalter gedrückt wird, wird die Kurshalten-Funktion deaktiviert und der Gierkanal des FMC liefert nur noch die Befehlsverstärkung und die Geschwindigkeitsdämpfung. Wenn der Pilot aufhört, den Krafttrimm-Freigabeschalter zu drücken, aktualisiert der FMC die Kurshalten-Referenz auf den aktuellen magnetischen Kurs.

Wenn Fluglagehaltung (ein beliebiger Untermodus) ausgeschaltet ist, wird Steuerkurshaltung aktiviert, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Eine Sekunde ist verstrichen, seit die Kurshalten-Funktion deaktiviert wurde.
- Das Fahrwerk ist nicht belastet
- Geschwindigkeit über Grund  $<40$  Knoten
- Pedalverschiebung  $<3\%$  in der Gierachse von der Krafttrimm-Referenzposition
- Schalter für die Krafttrimmung ist nicht gedrückt
- Gierrate  $<3^\circ$  pro Sekunde



## Steuerkurshaltung einschalten (Fluglagehaltung AUS)

Wenn Fluglagehaltung (im Positions- oder Geschwindigkeits-Untermodus) eingeschaltet ist, wird Steuerkurshaltung aktiviert, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Pedalbewegung <math>< 3\%</math> in der Gierachse von der Krafttrimm-Referenzposition im Position-Haltemodus oder <math>< 6\%</math> in der Gierachse von der Krafttrimm-Referenzposition im Geschwindigkeit-Haltemodus
- Steuerknüppelbewegung  $\leq 2,25\%$  in der Rollachse aus der Krafttrimmlage
- Gierrate <math>< 3^\circ</math> pro Sekunde
- Rollwinkel ist <math>< 3^\circ</math> von der Horizontallage
- Krafttrimmung ist nicht gedrückt



#### Steuerkurshaltung einschalten (Fluglagehaltung AN)

Die Steuerkurshaltung-Funktion wird unter bestimmten Bedingungen aktiviert, wenn Fluglagehaltung eingeschaltet ist und sich im Fluglagehaltung-Untermodus befindet, aber diese Logik ist mit der Wendekoordination verwoben und wird weiter unten beschrieben.

#### **Wendekoordination-Untermodus**

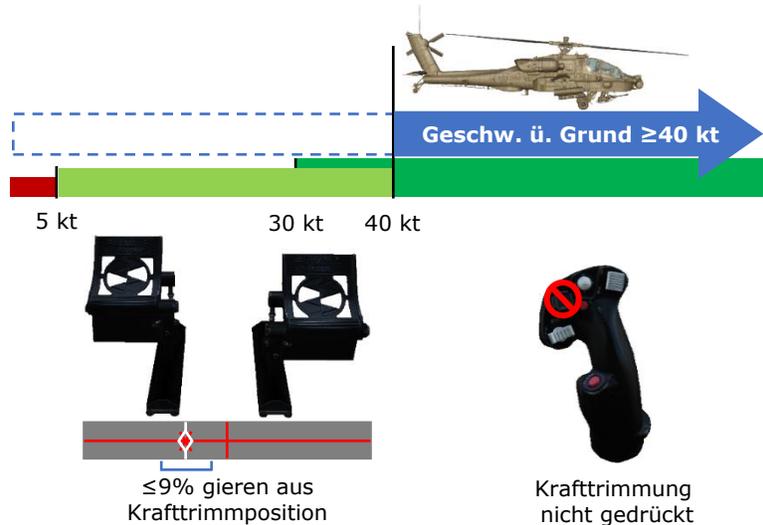
Der Untermodus "Wendekoordination" unterstützt den Piloten bei der Einhaltung des Schiebewinkels und ist eine Funktion der Rolllage, der Fluggeschwindigkeit und des Schiebewinkels. Der Schiebewinkel ist eine abgeleitete Größe, die auf der Trägheitsgeschwindigkeit und nicht auf Luftdaten basiert. Diese Methode zur Bestimmung des Schiebewinkels liefert stabilere und zuverlässigere Informationen über den Schiebewinkel, als sie von einem Luftdatensensor gewonnen werden können. Wenn der Schalter zum Lösen der Krafttrimmung gedrückt wird, wird die Wendekoordination deaktiviert, und der FMC-Gierkanal liefert nur noch die Steuerverstärkung und die Dämpfung der Geschwindigkeit. Wenn der Pilot aufhört, den Krafttrimm-Auslöseschalter zu drücken, aktualisiert der FMC die Wendekoordinations-Schiebewinkel-Referenz auf die aktuelle Trimmkugelposition.

Wenn Fluglagehaltung ausgeschaltet ist, wird die Wendekoordination aktiviert, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Geschwindigkeit über Grund  $\geq 40$  Knoten

## DCS: AH-64D

- Pedalbewegung  $\leq 9\%$  in der Gierachse von der Krafttrimm-Referenzposition
- Krafttrimmung ist nicht gedrückt



Wendekoordination einschalten (Fluglagehaltung AUS)

Wenn Fluglagehaltung mit einer Geschw. über Boden von  $\geq 40$  Knoten eingeschaltet ist, schaltet die Wendekoordination auf Steuerkurshaltung, wenn alle folgenden Konditionen zutreffen:

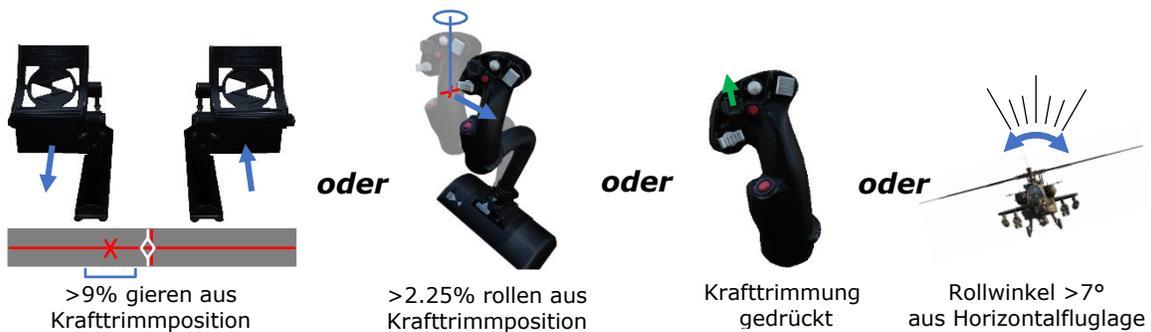
- Pedalbewegung  $\leq 9\%$  in der Gierachse von der Krafttrimm-Referenzposition
- Steuerknüppelbewegung  $\leq 2,25\%$  in der Rollachse aus der Krafttrimmlage
- Rollwinkel ist  $\leq 7^\circ$  von der Horizontallage
- Krafttrimmung ist nicht gedrückt



Wendekoordination wechselt zu Steuerkurshaltung (Fluglagehaltung AN)

Wenn Fluglagehaltung eingeschaltet ist und die Geschwindigkeit über Grund  $\geq 40$  Knoten beträgt, wird Steuerkurshaltung auf Wendekoordination umgestellt, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- Pedalbewegung  $> 9\%$  in der Gierachse von der Krafttrimm-Referenzposition
- Steuerknüppelbewegung  $> 2.25\%$  in der Rollachse aus der Krafttrimmlage
- Rollwinkel ist  $> 7^\circ$  von der Horizontalallage
- Krafttrimmung ist gedrückt

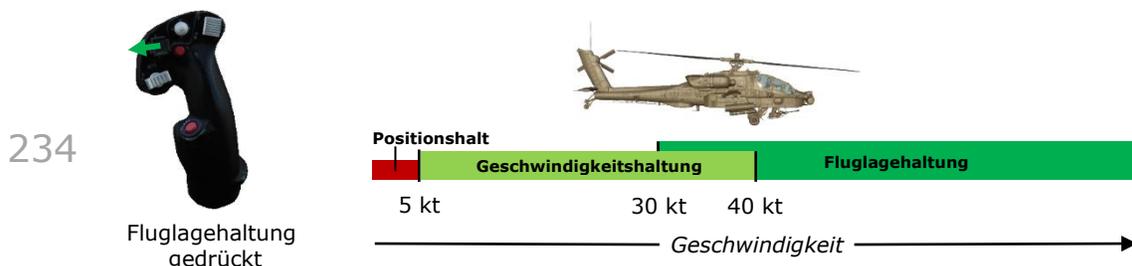


Steuerkurshaltung kehrt zurück zu Wendekoordination (Fluglagehaltung AN)

## Untermodi Fluglagehaltung & Position/Geschwindigkeit

Die FMC-Kanäle Nicken und Rollen arbeiten mit Fluglagehaltung und zwei zusätzlichen Untermodi: Positionshaltung und Geschwindigkeitshaltung. Es kann immer nur einer dieser drei Untermodi aktiviert werden, und zwar nur dann, wenn die Fluglagehaltung mit dem Krafttrimm/Halte-Modus-Schalter aktiviert wird, wenn er in die Position Links/AT gedrückt wird, und nur dann, wenn die Nick- und Roll-Kanäle des FMC eingeschaltet sind. Eine zustandsabhängige Logik bestimmt, welchen Untermodus die Nick/Roll-Kanäle verwenden und ob dieser Untermodus aktiviert oder deaktiviert ist, um die Flugsteuerungsservos zu einem bestimmten Zeitpunkt zu beeinflussen.

Die Bedingung, die bestimmt, in welchem Fluglagehaltung-Untermodus die Nick/Roll-Kanäle arbeiten, ist die Geschwindigkeit über Boden des Hubschraubers. Wenn die Geschwindigkeit über Grund  $\leq 5$  Knoten ist, wird der Untermodus Positionshaltung aktiviert. Wenn die Geschwindigkeit über Grund  $> 5$  Knoten, aber  $< 40$  Knoten ist, wird der Untermodus Geschwindigkeitshaltung aktiviert. Wenn die Geschwindigkeit über Grund  $\geq 40$  Knoten ist, wird der Untermodus Fluglagehaltung aktiviert.



## Untermodi Fluglagehaltung

Fluglagehaltung kann bereits am Boden aktiviert werden, es wird jedoch in keinem Untermodus aktiviert, solange der Hubschrauber nicht abhebt.

### **Positionshaltung-Untermodus**

Wenn der Untermodus Positionshaltung aktiviert ist, verwendet der FMC die vom EGI gelieferten Geschwindigkeiten, um sich der Position anzunähern und sie zu halten. Wenn der Pilot den Steuerknüppel bewegt, ohne den Krafttrimm-Schalter zu betätigen, gibt der FMC Befehle in die SAS-Hülsen der Nick- und Roll-Servoantriebe, um den Eingaben des Steuerknüppels entgegenzuwirken und die Position des Flugzeugs über der Referenzposition zu halten. Die SAS-Hülsen in den jeweiligen Servoantrieben werden weiterhin den Eingaben des Piloten entgegenwirken, bis die SAS-Hülse bei ihrer maximalen Autorität "gesättigt" ist. (siehe [Signalton der Flugsteuerung und Hinweise auf dem EUFD](#)).

Um den Hubschrauber neu zu positionieren und eine neue Positionsreferenz zu setzen, sollte der Pilot den Krafttrimm-Schalter drücken und gedrückt halten, den Hubschrauber an die gewünschte Position bewegen und dann aufhören, den Krafttrimm-Schalter zu drücken. Das Drücken des Krafttrimm-Schalters deaktiviert nicht die Positionshaltung, aber es unterbricht alle FMC-Eingaben, die versuchen, den Hubschrauber im Schwebeflug über der Referenzposition zu halten, bis der Krafttrimm-Schalter nicht mehr gedrückt wird und die neue Referenzposition vom FMC "erfasst" wird. Wenn der Pilot den Hubschrauber über 5 Knoten Grundgeschwindigkeit beschleunigt, wird der Geschwindigkeitshaltung-Untermodus aktiviert.

Da Positionshaltung nur aktiviert wird, wenn die Geschwindigkeit über Grund  $\leq 5$  Knoten beträgt und der Krafttrimm-Schalter nicht gedrückt ist, ist Steuerkurshaltung in diesem Untermodus auch in der Gierachse des FMC aktiv. Werden die Pedale jedoch um  $\geq 3\%$  von der Krafttrimm-Referenzposition verschoben, wird Steuerkurshaltung deaktiviert und nur unter den oben im Abschnitt [Steuerkurshaltung](#) aufgeführten Bedingungen wieder aktiviert.

### **Geschwindigkeitshaltung-Untermodus**

Wenn der Geschwindigkeitshaltung-Untermodus aktiviert ist, verwendet der FMC die vom EGI gelieferten Trägheitsgeschwindigkeiten, um eine zweidimensionale Geschwindigkeit in der horizontalen Ebene zu halten. Wenn der Pilot den Steuerknüppel bewegt, ohne den Krafttrimm-Schalter zu betätigen, während der Geschwindigkeitshaltung-Untermodus aktiviert ist, gibt der FMC Befehle in die SAS-Hülsen der Nick- und Roll-Servoantriebe, um den Eingaben des Steuerknüppels entgegenzuwirken und die Geschwindigkeit und den Vektor des Flugzeugs beizubehalten. Die SAS-Hülsen in den jeweiligen Servoantrieben werden weiterhin den Eingaben des Piloten entgegenwirken, bis die SAS-Hülse bei ihrer maximalen Autorität "gesättigt" ist. (siehe Signalton der Flugsteuerung und Hinweise auf dem EUFD).

Um eine neue Geschwindigkeits- und/oder Vektorreferenz festzulegen, muss der Pilot den Krafttrimm-Schalter drücken und gedrückt halten, die Flugsteuerung so einstellen, dass die gewünschte Geschwindigkeit und der gewünschte Vektor erreicht werden, und dann aufhören, den Krafttrimm-Schalter zu drücken. Das Drücken des Krafttrimm-Schalters deaktiviert nicht die Geschwindigkeitshaltung, aber es unterbricht alle FMC-Eingaben, die versuchen, die Hubschraubergeschwindigkeiten beizubehalten, bis der Krafttrimm-Schalter nicht mehr gedrückt wird und die neuen Referenzgeschwindigkeiten vom FMC "eingefangen" werden. Wenn der Pilot den Hubschrauber auf eine Geschwindigkeit von 40 Knoten über Grund oder mehr beschleunigt, wird der Fluglagehaltung-Untermodus aktiviert. Wenn der Pilot das Flugzeug auf eine Geschwindigkeit von 5 Knoten über Grund oder langsamer abbremst, wird der Untermodus Positionshaltung aktiviert.

Da die Geschwindigkeitshaltung nur aktiviert wird, wenn die Geschwindigkeit über Grund  $>5$  Knoten und  $<40$  Knoten beträgt und der Krafttrimm-Schalter nicht gedrückt ist, ist Steuerkurshaltung in diesem Untermodus auch in der Gierachse des FMC aktiv. Wenn die Pedale jedoch um  $\geq 6\%$  von der Krafttrimm-Referenzposition bewegt werden, wird die Steuerkurshaltung deaktiviert und nur unter den oben im Abschnitt Steuerkurshaltung aufgeführten Bedingungen wieder aktiviert.

### ***Fluglagehaltung-Untermodus***

Wenn der Untermodus Fluglagehaltung aktiviert ist, verwendet der FMC die vom EGI gelieferten Raten und die Fluglage, um eine Nick- und Rolllage beizubehalten. Im Gegensatz zu den Untermodi Positionshaltung und Geschwindigkeitshaltung reagiert der Untermodus Fluglagehaltung nicht auf Steuerknüppel Eingaben des Piloten, wenn der Steuerknüppel über seinen "Breakout"-Schwellenwert hinaus bewegt wird. Wenn der Pilot den Steuerknüppel um mehr als 2,5 % im Nickwinkel oder um mehr als 2,25 % im Rollwinkel von der Krafttrimm-Referenzposition bewegt, ohne den Krafttrimm-Schalter zu betätigen, wird der Modus

Fluglagehaltung in einer oder beiden Achsen (Nicken und Rollen) deaktiviert und versucht nicht, den Eingaben des Piloten in die Flugsteuerungsservos entgegenzuwirken, sondern bietet weiterhin CAS- und SAS-Funktionen. Sobald der Steuerknüppel innerhalb von 2,5 % im Nickwinkel und 2,25 % im Rollwinkel von der Krafttrimm-Referenzposition zurückgeführt wurde, wird der Untermodus Fluglagehaltung wieder aktiviert.

Wenn der Pilot den Steuerknüppel nur in der Roll-Achse um mehr als 2,25 % bewegt, schaltet der FMC die Fluglagehaltung nur im Roll-Servoantrieb aus, bietet aber weiterhin CAS- und SAS-Funktionen für diesen Aktuator. Der FMC wird weiterhin die referenzierte Nicklage beibehalten, indem er die Bewegung der SAS-Hülse innerhalb des Nick-Servoantriebs befiehlt.

Wenn der Pilot den Steuerknüppel nur in der Nickachse um mehr als 2,5 % bewegt, schaltet der FMC nur die Fluglagehaltung im Nick-Servoantrieb aus, bietet aber weiterhin CAS- und SAS-Funktionen für diesen Aktuator. Der FMC wird weiterhin die referenzierte Rolllage beibehalten, indem er die Bewegung der SAS-Hülse im Roll-Servoantrieb befiehlt.

Diese achsspezifische Breakout-Logik ermöglicht es dem Piloten, die Fluggeschwindigkeit oder den Querneigungswinkel zu ändern, ohne die anderen Achsen, die vom FMC im Fluglagehaltung-Submodus befohlen werden, zu deaktivieren. Dies kann beim Fliegen eines Kreises praktisch sein. Wenn jedoch die Rollreferenz  $<3^\circ$  von einer nivellierten Rolllage abweicht, wird der Querneigungswinkel auf  $0^\circ$  befohlen und der Hubschrauber nivelliert sich selbst.

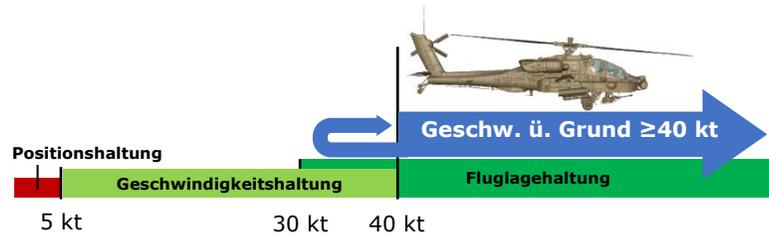
Um neue Nick- und/oder Roll-Referenzwerte festzulegen, kann der Pilot auch einfach den Krafttrimm-Schalter drücken und halten, den Hubschrauber in die gewünschte Fluglage fliegen und dann aufhören, den Krafttrimm-Schalter zu drücken. Das Drücken des Krafttrimm-Schalters deaktiviert nicht die Fluglagehaltung, aber es unterbricht alle FMC-Eingaben, die versuchen, die Fluglage des Hubschraubers in den Nick- und Roll-Achsen beizubehalten, bis der Krafttrimm-Freigabeschalter nicht mehr gedrückt wird und die neuen Referenz-Fluglagewerte vom FMC erfasst werden.

Wenn der Pilot den Hubschrauber auf eine Geschwindigkeit von weniger als 40 Knoten über Grund abbremst, aber über 30 Knoten bleibt, ohne den Krafttrimm-Schalter betätigen, wird die Fluglage beibehalten und nicht in den Geschwindigkeitshaltung-Untermodus gewechselt.

## DCS: AH-64D



Krafttrimmung  
nicht gedrückt

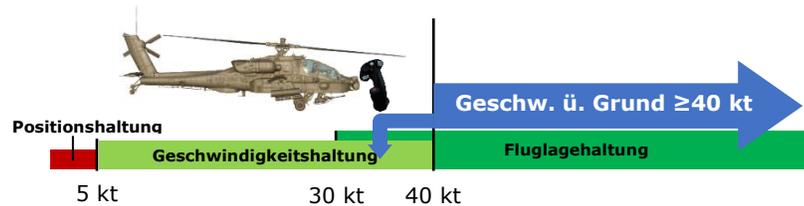


Fluglagehaltung-Untermodus wird beibehalten, wenn der Krafttrimm-Schalter nicht gedrückt wird

Wenn der Pilot den Krafttrimm-Schalter drückt und hält, der Hubschrauber auf unter 40 Knoten Geschwindigkeit über Grund abbremst und dann aufhört, den Krafttrimm-Schalter zu drücken, wird der Untermodus Geschwindigkeitshaltung aktiviert. Wenn der Pilot das Flugzeug auf eine Geschwindigkeit von weniger als 40 Knoten über Grund, aber mehr als 30 Knoten abbremst, ohne den Krafttrimm-Schalter zu betätigen, und dann die Krafttrimmung unterbricht, bevor er wieder auf eine Geschwindigkeit von 40 Knoten über Grund oder mehr beschleunigt, wird die Geschwindigkeitshaltung aktiviert.



Krafttrimmung  
gedrückt/losgelassen

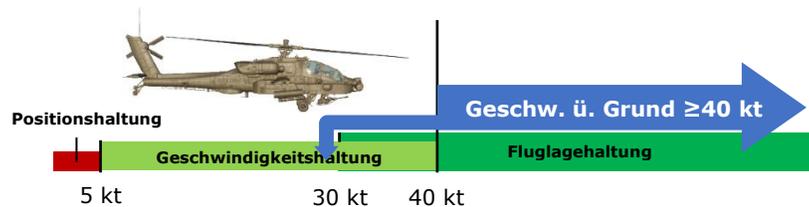


Untermodus Geschwindigkeitshaltung, wenn der Krafttrimm-Schalter bei <40 Knoten gedrückt wird

Wenn der Pilot den Hubschrauber auf eine Geschwindigkeit von weniger als 30 Knoten über Grund abbremst, wird die Geschwindigkeit gehalten, unabhängig davon, ob der Pilot den Krafttrimm-Schalter gedrückt hat.



Krafttrimmung  
nicht gedrückt

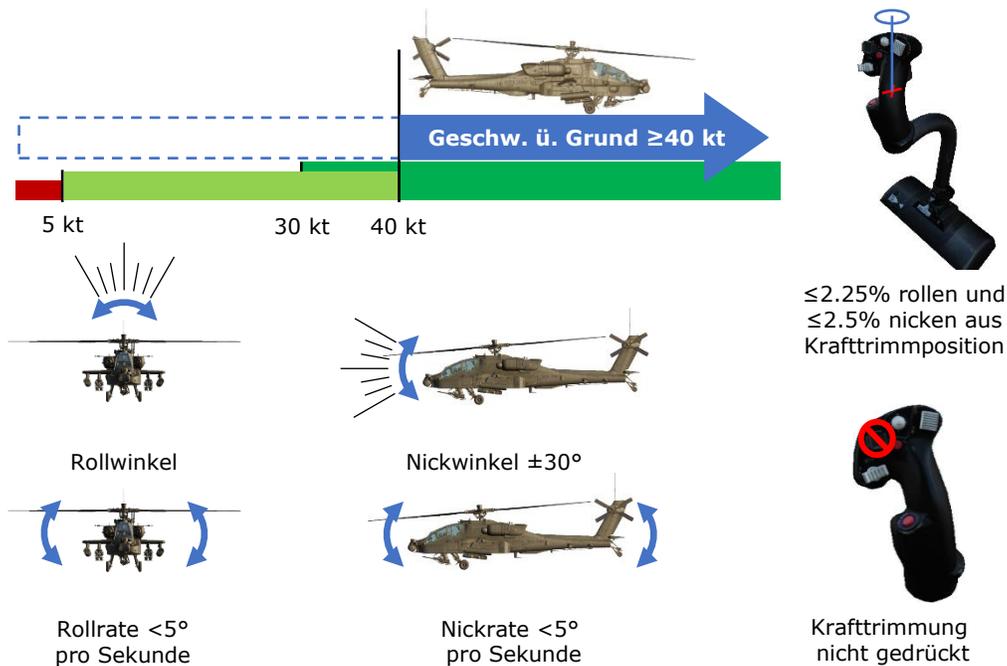


## Untermodus Geschwindigkeitshaltung bei <30 Knoten

Steuerkurshaltung oder Wendekoordination sind auch im Untermodus Fluglagehaltung in der Gierachse des FMC aktiv und unterliegen der oben im Abschnitt [Steuerkurshaltung](#) beschriebenen Logik.

Fluglagehaltung wird nur aktiviert, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Geschwindigkeit über Grund  $\geq 40$  Knoten
- Steuerknüppelbewegung  $\leq 2.25\%$  in der Rollachse und  $\leq 2.5\%$  in der Nickachse von der Krafttrimmreferenz
- Rolllage  $< \pm 60^\circ$  und Nicklage  $< \pm 30^\circ$
- Nick- und Rollraten  $< 5^\circ$  pro Sekunde
- Krafttrimmung ist nicht gedrückt



Aktivierung des Untermodi Fluglagehaltung

### Modi für die Höhenhaltung

Der FMC-Kanal für die kollektive Steuerung (Kollektivhebel) arbeitet mit zwei Halteuntermodi: Radarhöhenhaltung und Barometrische Höhenhaltung (nachfolgend Barohöhenhaltung). Es kann immer nur einer dieser Untermodi aktiviert werden, und zwar nur dann, wenn die Höhenhaltung mit dem Krafttrimm/Haltemodus-Schalter aktiviert wird, wenn er in die Position Rechts/AL gedrückt wird, und nur dann, wenn der FMC-Kanal für die kollektive Steuerung eingeschaltet ist. Eine zustandsabhängige Logik bestimmt, welchen Untermodus der Kollektiv-Kanal verwendet und ob dieser Untermodus aktiviert oder deaktiviert ist, um die Flugsteuerungsservos zu einem bestimmten Zeitpunkt zu beeinflussen.



Höhen-  
haltung

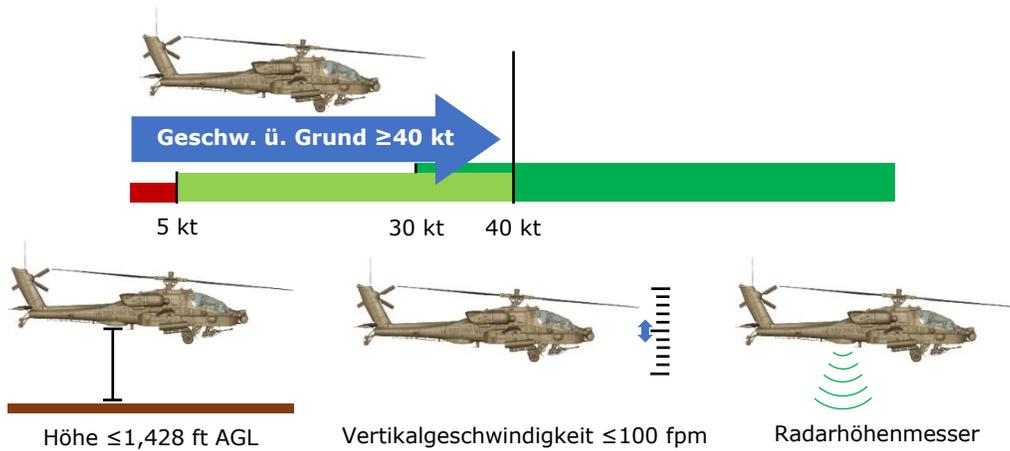
Die Bedingungen, die in erster Linie bestimmen, in welchem Untermodus von Höhenhaltung der Kollektiv-Kanal arbeitet, sind die Geschwindigkeit über Grund des Hubschraubers und der Radarhöhenmesser. Wenn die Geschwindigkeit über Grund  $< 40$  Knoten und die Radarhöhe  $\leq 1.428$  Fuß AGL ist, wird der Untermodus Radarhöhenhaltung aktiviert. Wenn die Geschwindigkeit über Grund  $\geq 40$  Knoten oder die Radarhöhe  $> 1.428$  Fuß AGL ist, wird der Untermodus Barohöhenhaltung aktiviert. Zusätzliche Logik, die die Aktivierung oder Deaktivierung dieser Untermodi regelt, ist unten aufgeführt.

#### ***Untermodus Radarhöhenhaltung***

Die Radarhöhenhaltung ist kein Geländefolgemodus. Er liefert die Entfernung zum Boden direkt unter dem Hubschrauber, aber keine Informationen über sich nähernde Geländeänderungen.

Radarhöhenhaltung kann nur aktiviert werden, wenn alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

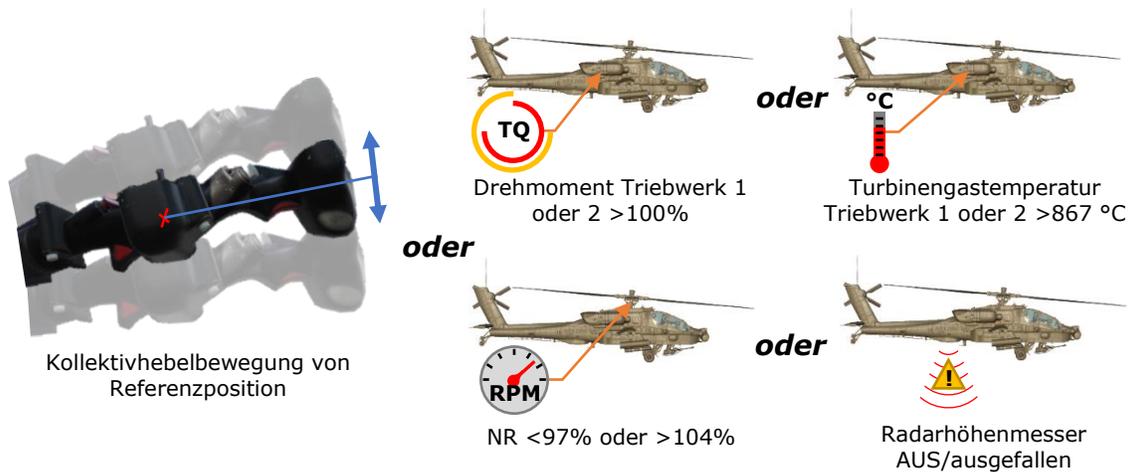
- Geschwindigkeit über Grund  $< 40$  Knoten
- Höhe ist  $\leq 1,428$  Fuß über Grund (AGL)
- Vertikalgeschwindigkeit ist  $\leq 100$  Fuß pro Minute
- Der Radarhöhenmesser ist eingeschaltet und betriebsbereit



## Aktivierung der Radarhöhenhaltung

Die Radarhöhenhaltung wird automatisch deaktiviert, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Der Pilot bewegt den Kollektivhebel von der Referenzposition weg (Position des Kollektivhebels zum Zeitpunkt der Aktivierung der Radarhöhenhaltung)
- Eines der Triebwerksdrehmomente (TQ)  $> 100\%$
- Eines der Turbinengasttemperaturen (TGT)  $> 867$  °C
- Rotordrehzahl (NR) ist  $< 97\%$  oder  $> 104\%$
- Der Radarhöhenmesser ist ausgeschaltet oder ausgefallen

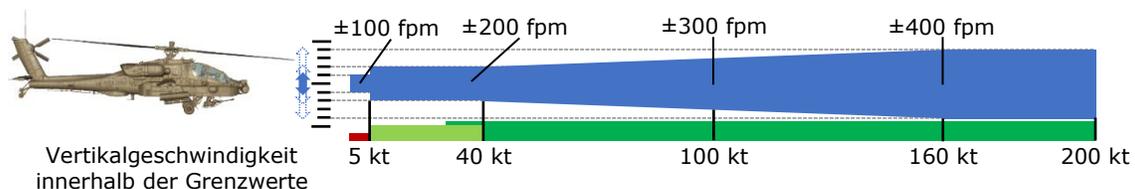


## Deaktivierung der Radarhöhenhaltung

### Untermodus Barohöhenhaltung

Die Barohöhenhaltung kann nur aktiviert werden, wenn beide der folgenden Bedingungen zutreffen:

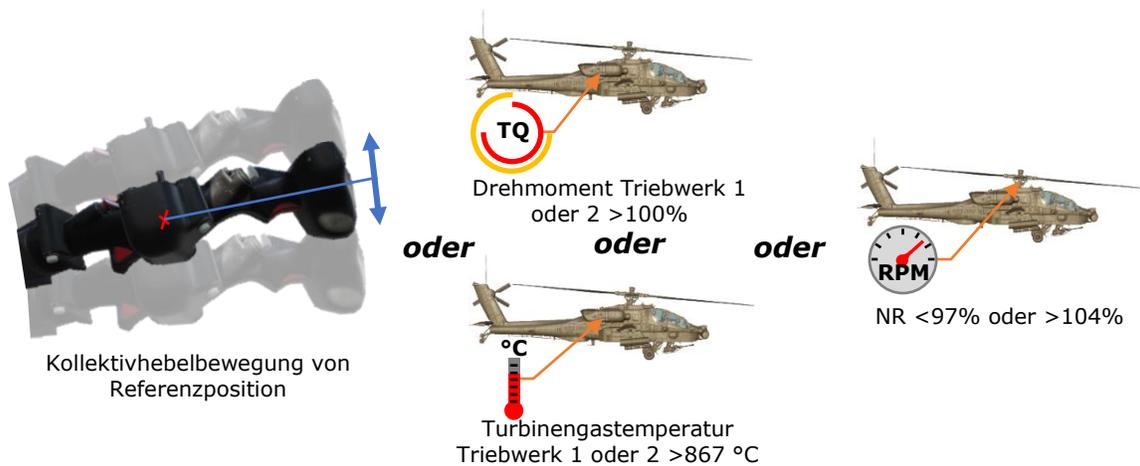
- Wenn die Bedingungen für die Aktivierung des Untermodus Radarhöhenhaltung nicht erfüllt werden können
- Die Vertikalgeschwindigkeit liegt innerhalb der unten angegebenen Grenzen, die durch die Geschwindigkeit über Grund des Hubschraubers bestimmt werden:
  - Geschw. über Boden  $\leq 5$  Knoten, Vertikalgeschw. ist  $\leq 100$  Fuß pro Minute (fpm)
  - Geschw. über Boden  $> 5$  Knoten, aber  $< 40$  Knoten, Vertikalgeschw. ist  $\leq 200$  fpm
  - Zwischen 40 und 160 Knoten Geschwindigkeit über Grund steigt der Grenzwert für die Vertikalgeschwindigkeit linear von  $\pm 200$  Fuß pro Minute bei 40 Knoten auf  $\pm 400$  Fuß pro Minute bei 160 Knoten. (Beispiel: bei einer Geschwindigkeit von 100 Knoten über Grund muss der Grenzwert für die Vertikalgeschwindigkeit  $\leq 300$  Fuß pro Minute sein)



#### Aktivierung der Barohöhenhaltung

Die Barohöhenhaltung wird automatisch deaktiviert, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

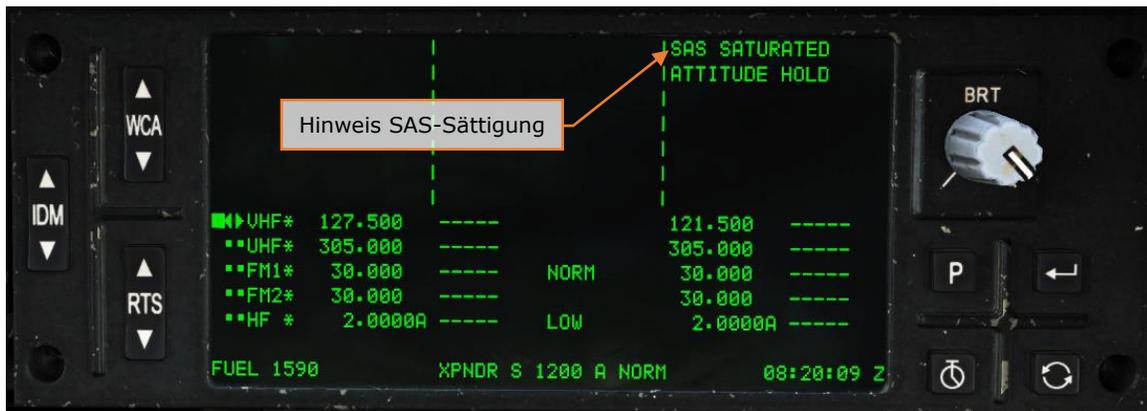
- Der Pilot bewegt den Kollektivhebel von der Referenzposition weg (Position des Kollektivhebels zum Zeitpunkt der Aktivierung der Radarhöhenhaltung)
- Eines der Triebwerksdrehmomente (TQ)  $> 100\%$
- Eines der Turbinengasttemperaturen (TGT)  $> 867$  °C
- Rotordrehzahl (NR) ist  $< 97\%$  oder  $> 104\%$



## Deaktivierung der Barohöhenhaltung

### Signalton der Flugsteuerung und Hinweise auf dem EUFD

Da die SAS-Hülse in jedem Servoantrieb nur begrenzte Autorität zur Beeinflussung der Flugsteuerung hat ( $\pm 10\%$  Autorität in allen Achsen außer der Nickachse, die  $+20\%$  und  $-10\%$  Autorität hat), ist die SAS-Hülse "gesättigt", wenn ein Haltemodus aktiviert ist und der FMC die SAS-Hülse bis zur Grenze ihrer zulässigen Bewegung gesteuert hat. Wenn der Sättigungszustand anhält, verliert der FMC seine Fähigkeit, die Referenzwerte für Nicken, Rollen, Steuerkurs, Schiebeflug, Geschwindigkeit oder Position zu halten. Je nachdem, welcher Halte-Untermodus aktiviert ist, ertönt der Signalton der Flugsteuerung über das ICS eines jeden Besatzungsmitglieds und der Hinweis "SAS SATURATED" (dt.: SAS gesättigt) wird auf dem EUFD angezeigt.



Hinweis auf dem EUFD "SAS SATURATED"

Der Signalton ertönt mit einem entsprechenden EUFD-Hinweis, wenn die unten aufgeführten Kriterien für den jeweiligen Untermodus erfüllt sind:

- Im Untermodus Fluglagehaltung werden der Besatzung nach 90 Sekunden ununterbrochener Sättigung in den Achsen Nick, Roll oder Kollektiv und nach 10 Sekunden ununterbrochener Sättigung in der Gier-Achse der Hinweis "SAS SATURATED" angezeigt und ein Signalton abgespielt.
- Im Untermodus Geschwindigkeitshaltung werden der Besatzung nach 2 Sekunden kontinuierlicher Sättigung in den Achsen Nick, Roll oder Kollektiv und nach 7 Sekunden kontinuierlicher Sättigung in der Gier-Achse der Hinweis "SAS SATURATED" angezeigt und ein Signalton abgespielt.
- Im Untermodus Positionshaltung werden der Besatzung nach einer Sekunde kontinuierlicher Sättigung in den Achsen Nick, Roll oder Kollektiv und nach 5 Sekunden kontinuierlicher Sättigung in der Gier-Achse der Hinweis "SAS SATURATED" angezeigt und ein Signalton abgespielt.
- Im Untermodus Positionshaltung werden der Besatzung der Hinweis "HOVER DRIFT" angezeigt und ein Signalton abgespielt, wenn der Hubschrauber mehr als 48 Fuß (ein Rotordurchmesser) von der Referenzposition abweicht.

Wenn der Pilot den Krafttrimm-Schalter drückt (was alle Halte-Modi unterbricht, die in den FMC-Kanälen Nick, Roll und/oder Gieren aktiv sind), kehren die SAS-Hülsen in jedem Servoantrieb (außer dem Kollektiv) innerhalb von 3 bis 5 Sekunden in die Mitte zurück. Während sich die SAS-Hülse zur Mitte bewegt, sorgt sie weiterhin für die Verstärkung und Dämpfung der Geschwindigkeit. Aggressive oder schnelle Steuereingaben können daher die Zentrierung der SAS-Hülse auf die längere Dauer von 5 Sekunden verzögern.

Während eines Seiten- oder Schwebefluges mit starkem Seitenwind, ohne dass die Krafttrimmung gedrückt wird, wird der Besatzung möglicherweise der Hinweis "SAS SATURATED" angezeigt und ein Signalton abgespielt. Unter diesen Bedingungen übt der relative Wind aus dem Seitenflug oder der starke Seitenwind Kräfte auf das Seitenleitwerk aus und erzeugt einen Wetterfahnenefekt, bei dem sich die Nase in den Wind dreht. Der FMC wird versuchen, diesen Windfahnenefekt zu kompensieren, während er sich im Untermodus Steuerkurshaltung befindet, was zu einer Sättigung der SAS-Hülse in der Gierachse führen kann.

# BETRIEBSVERFAHREN UND ABLÄUFE IM COCKPIT

## KALTSTART

Die folgenden Verfahren sind nach der Vorflugkontrolle zu absolvieren. Da es viele Gemeinsamkeiten bei den beiden Cockpitsektionen gibt, werden die Checks aus Platzgründen zusammengefasst. Checks, die speziell für das Pilotencockpit gelten, werden mit **(PLT)**, und Checks, die speziell für das Copilotencockpit gelten, werden mit **(CPG)** gekennzeichnet. Gemeinsame Checks werden mit **(PLT/CPG)** gekennzeichnet.

### Checks im Innenbereich (engl.: Interior Checks)

Beim Betreten des Cockpits folgende Checks durchführen:

- **(PLT/CPG)** Cockpittür - Prüfen, danach wie gewünscht (offen oder mittlere Position).

Überprüfen Sie die folgenden Bedienelemente auf der linken Cockpitkonsole, beginnend in der hinteren linken Ecke:

- **(PLT)** Außen- und Innenbeleuchtung-Bedienfeld (engl.: EXT LT/INTR LT panel) – Positionsleuchenschalter (NAV) auf BRT, Antikollisionslichtschalter (ANTI COL) auf OFF und Primärleuchtenregler (PRIMARY) auf BRT stellen.
- **(CPG)** Innenbeleuchtung-Bedienfeld (engl.: INTR LT panel) – Primärleuchtenregler (PRIMARY) auf BRT stellen.
- **(PLT/CPG)** Beide Leistungshebel (engl.: Power levers) – OFF.
- **(PLT)** Beide Triebwerk-Startschalter (engl.: ENG START switches) – OFF
- **(PLT)** Rotorbremsenschalter (engl.: RTR BRK switch) – OFF.
- **(PLT/CPG)** NVS-Modusschalter (engl.: NVS MODE switch) – OFF.

Am vorderen Bedienfeld folgende Checks von links nach rechts durchführen:

- **(PLT/CPG)** Tastatur-Helligkeitsregler (engl.: KU brightness knob) – Wie gewünscht.

- **(PLT)** Video-Bedienfeld (engl.: VIDEO panel) – Überprüfen und sämtlich Regler auf die 12-Uhr-Position drehen.
- **(PLT/CPG)** MPD- und EUFD-Helligkeitsregler – Wie gewünscht.
- **(PLT)** CMWS-Hauptschalter (engl.: CMWS Control Indicator PWR switch) – OFF.

- **(PLT)** Gegenmaßnahmen-Bedienfeld (CMWS) – Schalter wie folgt setzen:
  - CMWS-Modusschalter (engl.: CMWS/NAV) – CMWS.
  - CMWS-Betriebsschalter (engl.: BYPASS/AUTO) – AUTO.
  - Fackel-Notabwurfschalter – OFF (Schutzkappe geschlossen).
- **(CPG)** Lasertrackermodusschalter am rechten Handgriff des TEDAC (engl.: LT switch) - OFF
- **(PLT)** Parkbremshebel (engl.: PARK BRAKE) - Parkbremse angezogen, Hebel herausgezogen.
- **(PLT)** Ersatzfluginstrumente – Check:
  - Fluglageanzeiger – Gesperrt (engl.: Caged).

Überprüfen Sie die folgenden Bedienelemente auf der rechten Cockpitkonsole:

- **(PLT/CPG)** Schalter am Kommunikation-Bedienfeld (engl.: COMM panel switches) – Wie gewünscht.
- **(PLT/CPG)** HDU – Prüfen und Einstellen nach eigenem Ermessen.

### Vor dem Starten der Hilfsturbine (APU)

Nachdem die Checks im Innenbereich abgeschlossen wurden:

- **(PLT)** Hauptzündschalter (engl.: MSTR IGN switch) – BATT.
- **(PLT)** Suchscheinwerfer – Wie gewünscht.
- **(PLT)** Spornradtaste (engl.: TAIL WHEEL button) – GESPERRT (UNLOCKED-Hinweisleuchte ist aus).
- **(PLT/CPG)** Nothdraulikknopf (engl.: EMERG HYD button) – Prüfen, dass ON-Hinweisleuchte aus ist.
- **(PLT)** Außen- und Innenbeleuchtung-Bedienfeld (engl.: EXT LT/INTR LT panel) – Signalleuchten-Testknopf (engl.: PRESS-TO-TEST button) - Drücken und Funktion aller Signalleuchten prüfen.
- **(CPG)** Innenbeleuchtung-Bedienfeld (engl.: INTR LT panel) – Signalleuchten-Testknopf (engl.: PRESS-TO-TEST button) - Drücken und Funktion aller Signalleuchten prüfen.
- **(PLT/CPG)** Hauptwarnleuchttaste (engl.: MSTR WARN), Vorwarnleuchttaste (MSTR CAUT) und EUFD-Warnanzeigen – CHECK.
- Branderkennungstestschalter am Feuermelde- und Löschbedienfeld (engl.: FIRE DET/EXTG panel TEST switch) – Testabfolge wie beschrieben:

- **(PLT)** Position 1: - Hauptwarnleuchttaste (MSTR WARN), Triebwerk-1-Feuerwarnleuchte (ENG 1), APU-Feuerwarnleuchte (APU) und Triebwerk-2-Feuerwarnleuchte leuchten auf. Am EUFD wird die Warnung AFT DECK FIRE angezeigt und die akustische Stimmwarnung ist zu hören.
- **(CPG)** Position 2: - Hauptwarnleuchttaste (MSTR WARN), Triebwerk-1-Feuerwarnleuchte (ENG 1), APU-Feuerwarnleuchte (APU) und Triebwerk-2-Feuerwarnleuchte leuchten auf, beide Feuerlöschknöpfe leuchten auf. Am EUFD wird die Warnung AFT DECK FIRE angezeigt und die akustische Stimmwarnung ist zu hören.

### Starten der Hilfsturbine (APU)

Nach Abschluss der Prüfungen des Innenraums und den Checks vor dem Start der APU ist es nun an der Zeit, die Hilfsturbine zu starten. Überwachen Sie bei längerem APU-Betrieb die XMSN-OIL-Temperatur (Temperatur des Getriebeöls) auf der ENG-SYS-Unterseite. Bei einer XMSN-OIL-Temperatur von 120° bis 130° C sollte der Betrieb nicht länger als 5 Minuten dauern. Wenn die Temperatur 130° C überschreitet, schalten Sie die APU ab und lassen Sie die XMSN-OIL-Temperatur 30 Minuten lang abkühlen.

- **(PLT)** APU – Startverfahren wie folgt:
  - APU-Taste – Drücken und loslassen.
  - EUFD – Überwachung der Anweisungen "APU START", "APU POWER ON" und "ACCUM OIL PRESS LO".

### Nach dem Starten der Hilfsturbine (APU)

Nachdem die APU gestartet wurde, das Verfahren wie folgt fortsetzen:

- **(PLT/CPG)** Cockpittür - Prüfen, danach wie gewünscht (offen oder mittlere Position).
- **(PLT/CPG)** DTU-Seite – MASTER LOAD auswählen.
- **(PLT/CPG)** Menü-Seite (DMS-Seite) – System-Konfiguration – Eine DMS-Bestandsaufnahme (engl.: DMS sweep) durchführen.

### Bestandsaufnahme des Datenverwaltungssystems (DMS-Sweep)

Die Bestandsaufnahme (engl.: Sweep) des Datenverwaltungssystems (engl.: Data Management System, DMS) dient der Vorkonfiguration der Hubschrauberseiten für die Verwendung während des Fluges. Bei der Durchführung des DMS-Sweeps ist es wichtig, konsistent vorzugehen. Als Beispiel für eine empfehlenswerte Technik beginnt der Sweep auf einer bestimmten Seite am oberen Rand des MPD und bewegt sich im Uhrzeigersinn nach rechts, am

unteren Rand entlang und endet schließlich am linken Rand des MPD. Je nach Vorlieben der Hubschrauberbesatzung oder spezifischen Missionsanforderungen können auch andere Techniken verwendet werden.

Ein DMS-Sweep wird folgendermaßen durchgeführt:

- **(PLT/CPG)** M-Aktionstaste (B1-Rahmentaste) – Drücken.
  - ASE (L3) – Auswählen.
    - UTIL (T6) – Auswählen.
    - RLWR VOICE (R5) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
    - Chaff-Einstellungen (L2-L5) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
    - CHAFF-Modus (L1) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
    - UTIL (T6) – Abwählen.
  - AUTOPAGE (R1) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
- **(PLT/CPG)** TSD-Aktionstaste – Drücken.
  - SHOW (T3) – Auswählen und NAV mit den SHOW-Optionen konfigurieren.
    - PHASE (B2) – ATK auswählen und ATK mit den SHOW-Optionen konfigurieren.
    - THRT SHOW (T5) – Auswählen und THRT mit den SHOW-Optionen konfigurieren.
    - COORD SHOW (T6) – Auswählen und COORD in der ATK-Phase mit den SHOW-Optionen konfigurieren.
    - PHASE (B2) – Auswählen und COORD in der NAV-Phase mit den SHOW-Optionen konfigurieren.
    - SHOW (T3) – Abwählen.
  - UTIL (T6) – Auswählen.
    - TIME (R2) – Auswahl von Zulu (Zulu-Zeit) oder Local (Ortszeit) nach eigenem Ermessen.
    - SYSTEM TIME> (R3) – Anpassung der Ortszeit, falls notwendig.
    - UTIL (T6) – Abwählen.
  - SCALE (R1 & R2) – Einstellung nach eigenem Ermessen.

- CTR (R3) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
- RTE (B5) – Auswählen.
  - DIR (L5) – Auswahl des gewünschten Punktes.
  - RTE (B5) – Abwählen.
- MAP (B4) – Auswählen.
  - GRID (T5) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
  - ORIENT (R5) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
  - COLOR BAND (L4) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
  - SCALE (L3) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
  - TYPE (L2) – Einstellung nach eigenem Ermessen.
  - MAP (B4) – Abwählen.
- INST (L1) – Auswählen.
  - UTIL (T6) – Auswählen.
  - ADF (B6) – Radiokompass (ADF) einschalten.
  - ADF nach eigenem Ermessen konfigurieren.
  - UTIL (T6) – Abwählen.
  - INST (L1) – Abwählen.
- **(PLT/CPG) WPN-Aktionstaste – Drücken.**
  - GRAYSCALE (L6) – Auswählen und optimieren.
  - BORESIGHT (B5) – Auswählen und IHADSS-Ausrichtungsverfahren durchführen. (siehe [IHADSS-Boresight](#))
  - BORESIGHT (B5) – Abwählen.
  - GUN (B2) – Auswählen.
    - Die gewünschte Schusszahlbegrenzung (BURST LIMIT) über L1 bis L5 sowie den Waffenmodus (MODE) über R2 festlegen.
  - MSL (B3) – Auswählen.
    - CODE (T4) – Auswählen.
    - SET (T2) – LRFD auswählen und nach eigenem Ermessen die Kodierung des bordeigenen Lasers festlegen.

- SET (T2) – LST auswählen und nach eigenem Ermessen Kodierung des Laser-Spot-Trackers festlegen.
- CODE (T4) – Abwählen.
- Prüfen, dass PRI (L1) mit dem LRFD übereinstimmt.
- Prüfen, dass ALT (L2) mit dem LST übereinstimmt.
- RKT (B5) – Auswählen.
- INVENTORY (L1 bis L5) – Auswahl wie gewünscht.
- QTY (R1) – Auswahl wie gewünscht.
- RKT (B5) – Abwählen.
- ACQ (R6) – Auswahl wie gewünscht, CPG wählt SLAVE für Cueing Dots.
- MANRNG> (B6) – Auswahl wie gewünscht oder Eingabe von 'A' an der KU für Auto-Range (automatische Entfernungsmessung).
- **(PLT/CPG) A/C-Aktionstaste – Drücken.**
  - FLT (T2) – Auswählen.
    - SET (B6) – Auswählen.
    - HI> (T1) – Auswahl wie gewünscht.
    - LO> (T3) – Auswahl wie gewünscht.
    - UNIT (T4) – Auswahl wie gewünscht.
    - ALT> (T5) – Höhe des Flugfelds eingeben, falls bekannt.  
oder
    - PRES> (T6) – Höhenmesser konfigurieren.
    - UNIT (B2) – Auswahl wie gewünscht.
    - SET (B6) – Abwählen.
  - FUEL (T3) – Auswählen.
    - CHECK (B6) – Auswählen.
    - Timer setzen nach eigenem Ermessen über R2 bis R4.
    - CHECK (B6) – Abwählen.
  - PERF (T4) – Auswählen.
    - WT (B6) – Auswählen.

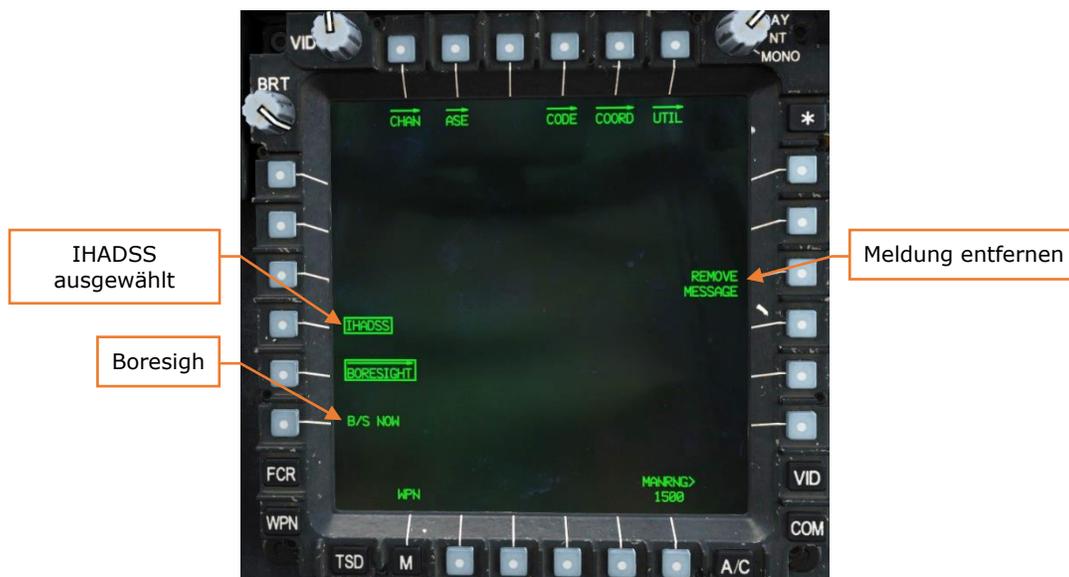
- AC BASIC WEIGHT> (L1) – Prüfen/Anpassen.
- LEFT AFT BAY> (L2) – Prüfen/Anpassen.
- SURVIVAL KIT BAY> (L3) – Prüfen/Anpassen.
- PILOT> (L4) – Prüfen/Anpassen.
- CPG> (L5) – Prüfen/Anpassen.
- WT (B6) – Abwählen.
- Überprüfen Sie die PERF-Seite mit der Leistungsplanungskarte (engl.: Performance Planning Card, PPC) und stellen Sie sicher, dass sich das Flugzeug innerhalb der Schwerpunktgrenzen (engl.: Center-of-Gravity, CG) befindet.
- UTIL (T6) – Auswählen.
- SYSTEM (R1) – Auswahl wie gewünscht.
  - ANTI-ICE-Einstellungen über R3 bis R6 nach eigenem Ermessen vornehmen.
- **(PLT/CPG)** COM-Aktionstaste – Drücken.
  - WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT*
  - MAN (B2) – Auswählen.
    - VHF FREQ> (L1), UHF FREQ> (L2), FM1 FREQ> (L3), and FM2 FREQ> (L4) – Einstellung nach eigenem Ermessen.

Nachdem sämtliche Seiten wie gewünscht konfiguriert/aktualisiert wurden, stellen Sie die MPD-Seitenauswahl wie gewünscht ein. Gebräuchlich ist, das linke MPD als "Arbeits-MPD" zu verwenden, während das TSD permanent auf dem rechten MPD angezeigt wird.

## IHADSS-Ausrichtungsverfahren

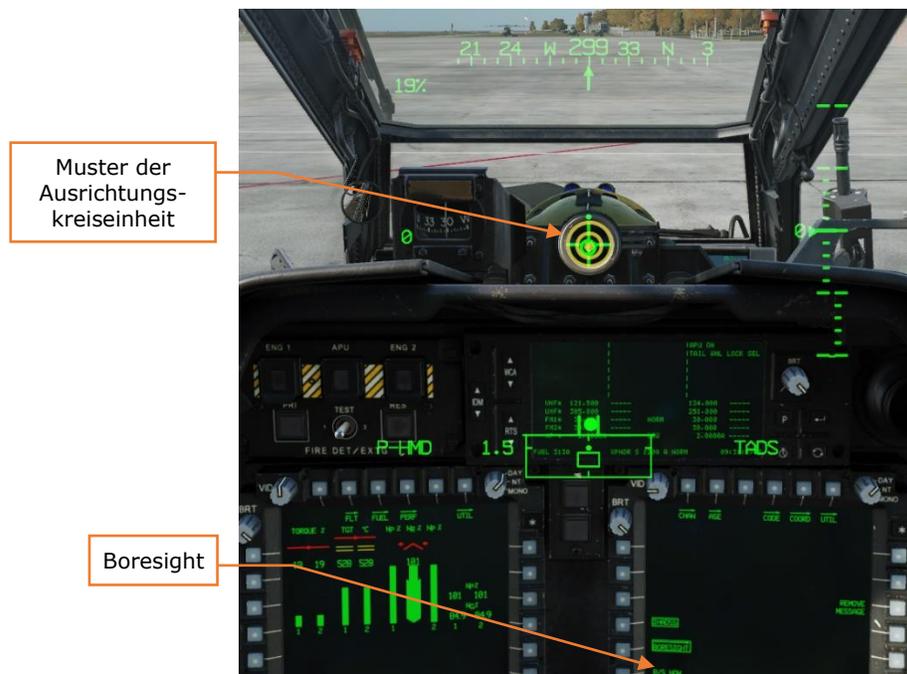
Während der Inbetriebnahme des Hubschraubers muss das IHADSS für jedes Besatzungsmitglied ausgerichtet werden, damit die Hubschraubersysteme genaue Azimut- und Elevationsdaten für den jeweiligen Helm erhalten. Dieses Verfahren wird von der WPN-Seite (Waffenseite) aus durchgeführt, indem von dort aus die BORESIGHT-Unterseite aufgerufen wird.

Nach dem Aufrufen der BORESIGHT-Unterseite wählt das jeweilige Besatzungsmitglied die Option IHADSS (L4), um die Ausrichtungskreiseinheit (engl.: Boresight Reticle Unit, BRU) auf dem vorderen Cockpitbedienfeld zu aktivieren und das IHADSS auf die genaue Längsachse des Hubschraubers festzusetzen; das IHADSS befindet sich dann im so genannten Boresight-Modus. Die Sichtbarkeit und Helligkeit der Kreise in der Ausrichtungseinheit wird durch Erhöhen des PRIMARY-Beleuchtungsreglers auf dem Innenbeleuchtung-Bedienfeld der linken Konsole geregelt.



WPN-Seite am MPD, BORESIGHT-Unterseite, IHADSS ausgewählt

Nehmen Sie eine natürliche Kopfhaltung ein und richten Sie das Sichtlinienfadenkreuz der HDU auf die Mitte der beleuchteten Ausrichtungskreiseinheit, bis alle Kreise konzentrisch angeordnet sind. Wenn die HDU konzentrisch verlaufend ausgerichtet ist, drücken Sie die Taste B/S NOW (L6) mit der entsprechenden Rahmentaste oder Sie drücken alternativ den Cursor-Enter-Knopf am Kollektivhebel, solange sich der Cursor am MPD über der Option B/S NOW befindet. Wenn die HDU-Sichtlinie akzeptiert wird, erlöschen die Ausrichtungskreise, die Option B/S NOW wird von der MPD-Seite entfernt und die Taste IHADSS (L4) wird abgewählt.



WPN-Seite am MPD, BORESIGHT-Unterseite, IHADSS ausgewählt

Um den IHADSS-Ausrichtungsvorgang vor Beendigung der Kalibrierung abzubrechen, wählen Sie einfach erneut IHADSS (L4). Damit wird die Option B/S NOW entfernt und die Schaltfläche IHADSS (L4) wird abgewählt. Um die Meldung "IHADSS B/S REQUIRED" (IHADSS-AUSRICHTUNG ERFORDERLICH) aus dem Visierstatusfeld des High Action Displays zu entfernen, ohne das IHADSS vorher zu kalibrieren, drücken Sie REMOVE MESSAGE (R3).

### Vor dem Triebwerkstart

Vor dem Starten der Triebwerke folgende Handlungen durchführen:

- **(PLT/CPG)** NVS-Modusschalter (engl.: NVS MODE switch) – OFF.
- **(PLT)** Reserve-Fluglageanzeiger – Entsperrt (engl.: Uncage).

### Triebwerkstart

- **(PLT)** Bereich um den Hubschrauber herum – Frei.

Starts von Triebwerken mit blockiertem Rotor dürfen nicht durchgeführt werden, wenn sich ein Rotorblatt direkt über dem Triebwerkauslass des zu startenden Triebwerks befindet.

- **(PLT)** Rotorbremsenschalter (engl.: RTR BRK switch) – OFF. LOCK, falls ein Triebwerkstart mit blockierten Rotoren durchgeführt werden soll.

- **(PLT)** Außenbeleuchtung-Bedienfeld (engl.: EXT LT panel) – Antikollisionslichtschalter (ANTI COL) - WHT bei Tageslicht oder RED bei Dunkelheit.

Wenn sich während des Starts herausstellt, dass der TGT-Wert 851°C überschreitet, bevor die Leerlaufdrehzahl von 63 % erreicht ist; wenn TGT, NP und ENG-Öldruck nicht innerhalb von 45 Sekunden nach dem Bewegen des Leistungshebels in den Leerlauf ansteigen; oder wenn die ENG-1- oder ENG-2-START-Hinweise entfernt werden, bevor 52 % NG erreicht sind, den Start abbrechen, indem der Leistungshebel auf OFF gestellt wird.

Wählen Sie beim Starten der Triebwerke eine ENG- und eine ENG SYS-Seite aus, um die Hubschrauberanzeigen zu überwachen. Führen Sie die folgenden Schritte aus:

- **(PLT)** Triebwerk 1 – Startverfahren wie folgt:
  - Triebwerk-Startschalter (engl.: ENG START switch) – START, Überwachen der Anweisung ENG # START am EUFD und des Feldes ENGINE START auf der ENG-Seite.

Bevor der Leistungshebel des zu startenden Triebwerks in die Leerlaufstellung (engl.: IDLE) geschoben wird, muss die TGT weniger als 80° C betragen.

- Leistungshebel – LEERLAUF, sobald ein Anstieg von Ng (Umdrehung der Gasturbine) angezeigt wird.
- ENG OIL PSI – Überwachen.
- TGT – Überwachen.
- NG – Überwachen.
- MSTR WARN, MSTR CAUT und EUFD – Überwachen.
- **(PLT)** Triebwerk 2 – Startverfahren wie oben beschrieben wiederholen.
- **(PLT)** Rotorbremsenschalter (engl.: RTR BRK switch) – OFF.

Bevor die Leistungshebel auf FLY gestellt werden können muss überprüft werden, dass beide ENG 1 und 2 OIL PSI-Anzeigen weniger als 70 PSI aufweisen und die NGB TEMP-Anzeigen (Getriebegehäuse-Öltemperatur, Unterseite ENG SYS) über 20° C liegen.

- **(PLT)** Leistungshebel – Stellen Sie beide Leistungshebel gleichmäßig auf FLY und achten Sie darauf, dass beide Drehmomentanzeigen (engl.: Torque) gleichzeitig ansteigen.
- **(PLT)** NP und NR – Prüfen 101%.
- **(PLT)** MSTR WARN, MSTR CAUT und EUFD – Überwachen.

- **(PLT)** APU – AUS (OFF).

### Vor dem Rollen

Bevor Sie mit dem Rollen am Boden beginnen, führen Sie folgende Schritte durch:

- **(PLT)** Außenbeleuchtung-Bedienfeld (engl.: EXT LT panel) – Prüfen, dass sich der Positionsleuchtschalter (NAV) auf BRT befindet und dass der Antikollisionslichtschalter (ANTI-COL) entweder auf WHT bei Tageslicht oder auf RED bei Dunkelheit geschaltet ist.
- **(PLT/CPG)** Suchscheinwerfer – Wie gewünscht.
- **(PLT)** Parkbremshebel (engl.: PARKING BRAKE) – Parkbremse gelöst, Hebel eingeschoben.
- **PLT)** Spornradtaste (engl.: TAIL WHEEL button) – UNLOCK (Entsperren) falls gewünscht; Entsperrung prüfen, UNLOCK-Leuchte auf der Taste ist aufgeleuchtet.

## ROLLEN UND STARTEN

### Rollen am Boden

Nachdem Sie die Erlaubnis der Flugsicherung zum Rollen eingeholt haben, wählen Sie die Transition-Symbologie für die HDU aus. Drücken und halten Sie den TRIMMEN/HALTEN-Schalter nach oben (Release-Position). Erhöhen Sie das Kollektiv auf 27% bis 30% TQ oder wie erforderlich, je nach Gesamtgewicht des Hubschraubers und den Oberflächenbedingungen des Rollweges. Die zyklische Steuerung nach vorne bewegen, bis sich der Beschleunigungskreis im HDU an der oberen Spitze des Sichtlinien-Fadenkreuzes befindet, dann den TRIMMEN/HALTEN-Schalter loslassen. Bei Bedarf zusätzliches Kollektiv anwenden, um die Bewegung einzuleiten. Die Trimmung nach Bedarf wiederholen, um den Beschleunigungskreis mit zyklischen Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen an der Spitze des Sichtlinien-Fadenkreuzes zu halten. Halten Sie eine Geschwindigkeit von etwa 5 bis 6 Knoten über Grund oder eine für die Oberflächenbedingungen geeignete Geschwindigkeit ein. Sie können die Geschwindigkeit über Grund auch im Wegpunkt-Statusfenster ablesen.

Vergewissern Sie sich vor dem Einleiten einer Kurve, dass die Tastenleuchte der Spornradtaste aufleuchtet (UNLOCK). Treten Sie das Pedal in Kurvenrichtung und halten Sie eine konstante Kurvengeschwindigkeit mit Druck/Gegendruck auf die Pedale. Drücken Sie die zyklische Steuerung sanft in Abbiegerichtung, um eine gerade ausgerichtet Horizontlinie beizubehalten.

Um den Hubschrauber zu stoppen, zuerst das Spornrad verriegeln und sicherstellen, dass die die Tastenleuchte der Spornradtaste nicht leuchtet, dann die zyklische Steuerung nach hinten ziehen, um den Beschleunigungskreis in der Mitte des Fadenkreuzes zu zentrieren. Wählen Sie die Schwebesymbolik des HDU, um die Vorwärts- und Rückwärtsdrift genauer zu bestimmen. Überwachen Sie die Trimmkugel und halten Sie diese mit Links/Rechts-Bewegungen der zyklischen Steuerung zentriert. Wenn der Hubschrauber zum Stillstand gekommen ist, bringen Sie die Steuerorgane in Neutralstellung und reduzieren das Kollektiv.

Führen Sie während des Rollens am Boden Folgendes aus:

- **(PLT/CPG)** Radbremsen – Funktionsüberprüfung in beiden Cockpitsegmenten, indem die Bremspedale mit sanftem Druck getreten werden.
- **(PLT)** ENG-Seite – Überwachen, NP/NR 101%, alle Anzeigen im grünen Bereich.
- **(PLT)** FLT-Seite – Prüfen und Einstellen/Korrigieren des Höhenmessers.

- **(PLT)** Ersatzfluginstrumente – Prüfen und Einstellen/Korrigieren des Höhenmessers.

### Vor dem Start

Führen Sie die folgenden Schritte durch, bevor Sie in den Schwebeflug übergehen:

- **(PLT/CPG)** Waffen-Untersystem – Folgendes überprüfen:
  - A/S-Taste – SAFE (Gesichert).
  - Bodenübersteuerungstaste – OFF.
  - Waffen nicht aktiviert – Überprüfen im High Action Display (HAD).
- **(PLT/CPG)** Spornradtaste (engl.: TAIL WHEEL button) – GESPERRT (UNLOCK-Hinweisleuchte ist aus).
- **(PLT)** Parkbremshebel (engl.: PARKING BRAKE) – Parkbremse gelöst, Hebel eingeschoben oder Einstellung nach Bedarf.
- **(PLT/CPG)** Systeme – Wie folgt überprüfen:
  - FUEL-Seite-Optionsfelder – Prüfen:
    - XFER – AUTO (Automatisch).
    - XFEED – NORM (Normal).
    - BOOST – OFF (Aus).
    - CHECK-Seite – Seite aufrufen und 15-Minuten-Treibstoffcheck starten.
    - CHECK-Seite – Abwählen.
  - Treibstoffvorrat – Prüfen, ob für den bevorstehenden Auftrag genug Treibstoff vorhanden ist.
  - EUFD – Prüfen, dass keine Warn- und Vorwarnmeldungen angezeigt werden.
  - Triebwerk- und Fluginstrumente – Prüfen:
    - NP/NR 101%, alle Anzeigen im grünen Bereich.
    - Korrektur des Höhenmessers auf der FLT-Seite und am Ersatzhöhenmesser des Piloten.
  - ASE – Wie benötigt.
  - Avionik – Wie gewünscht.

- Transponder - NORM oder wie gewünscht und den entsprechenden Transpondercode aussenden.
- COMM – Wie gewünscht, gegenprüfen am EUFD.
- NAV – Anpassen des Direct-To-Kurses oder die gewünschte Route auswählen.

Vergewissern Sie sich, dass eine ENG-Seite und eine PERF-Seite angezeigt werden, bevor Sie den Schwebeflugtest durchführen.

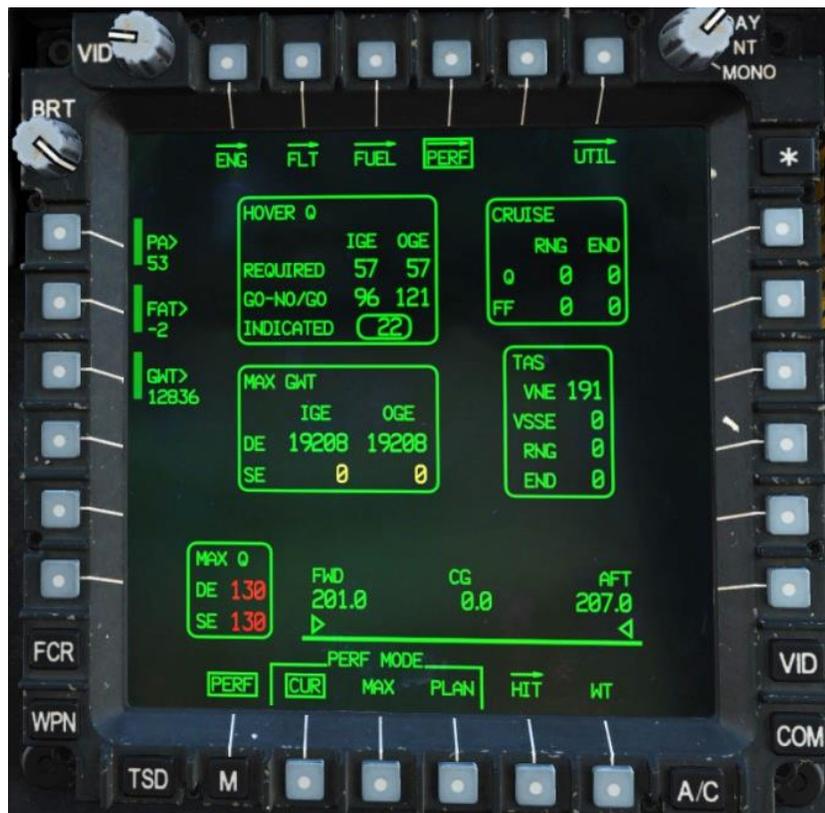
- Schwebeflugtest – Durchführen.

## Schwebeflug

Wenn der Check vor dem Start abgeschlossen ist und sich die Flugsteuerung in neutraler Position befindet, drücken und halten Sie den TRIMMEN/HALTEN-Schalter nach oben (Release-Position), bis das Flugzeug leicht auf den Rädern steht (ca. 20 % unterhalb der IGE-Schwebeleistung auf der PERF-Seite), und lassen Sie dann los, damit der Heading-Hold-Modus aktiviert werden kann. Halten Sie mittels zyklischer Steuereingaben den Beschleunigungskreis in der Mitte des Sichtlinien-Fadenkreuzes. Verwenden Sie Druck/Gegendruck am Steuerknüppel, um die Position zu halten, und Druck/Gegendruck auf die Pedale, um den Hubschrauber beim Halten des Kurses zu unterstützen. Sobald sich der Hubschrauber im 5-Fuß-Schwebeflug befindet, unterbrechen Sie den Trimmvorgang bei Erreichen eines stabilen Schwebefluges und nutzen Sie die HALTE-Modi nach eigenem Ermessen.

Wenn dies der erste Schwebeflug des Tages ist, prüfen Sie, ob sich die Steuerreaktionen und der Schwerpunkt des Hubschraubers "normal" anfühlen und führen Sie einen Schwebeflugtest (engl.: Hover Power Check) durch.

### Schwebeflugtest



Schwebeflugtest, PERF-Seite

Überprüfen Sie anhand der PERF-Unterseite, ob der Wert HOVER Q INDICATED mit dem Wert REQUIRED IGE übereinstimmt. Überprüfen Sie dann, ob der INDICATED-Wert kleiner ist als der GO-NO/GO OGE-Wert. Wenn der INDICATED Wert größer ist als der GO-NO/GO OGE-Wert, hat der Hubschrauber nicht genug Leistung, um die folgenden Manöver durchzuführen, welche OGE-Leistung erfordern:

- Anflug zu einem OGE-Schwebeflug
- Masking-/Unmasking-Flug
- NOE-Flug

Für jeden 200-lbs-Anteil an Bruttogewicht (GWT), das verloren geht, kann eine 1%ige TQ-Reduktion angenommen werden. Verwenden Sie diese Regel zur Bestimmung der Menge, welche an Treibstoff oder Munition vom Hubschrauber entnommen werden muss, damit Flüge außerhalb des Bodeneffektes (OGE) ermöglicht werden.

### Startvarianten

Der Zweck des Starts ist der Übergang vom Schwebeflug in den Vorwärtsflug. Hierbei muss die Hubschrauberbesatzung darauf bedacht sein, den Hubschrauber stets außerhalb des Hochgeschwindigkeitsvermeidungsbereichs (engl.: High-Velocity Avoid Region) zu halten. Operationen innerhalb der Vermeidungsbereiche führen unweigerlich zu einer Notlandung aufgrund von Triebwerksausfall und einem erheblichen Grad an Hubschrauberbeschädigungen. Operationen außerhalb des Vermeidungsbereiches bieten die Möglichkeit, den Flug mit nur einem Triebwerk aufrechtzuerhalten oder eine Notlandung mit geringen oder keinen Schäden am Hubschrauber zu ermöglichen.

Es gibt vier Arten von Starts unter Sichtbedingungen (engl.: Visual Meteorological Conditions, VMC), die von AH-64D-Besatzungen der US Army durchgeführt werden:

- VMC-Start
- Der flache VMC-Beschleunigungs-Start (engl.: VMC Level Acceleration Takeoff) wird durchgeführt, wenn die Oberflächenbedingungen und Hindernisse dies zulassen, und beinhaltet die Beschleunigung des Hubschraubers auf die VSSE-Fluggeschwindigkeit (engl.: Velocity Safe Single Engine), bevor der Steigflug eingeleitet wird. Diese Art des Starts soll das Risiko verringern, im Falle eines Triebwerksausfalls innerhalb des Vermeidungsbereiches zu manövrieren.
- Der VMC-Minimalleistung-Start (engl.: VMC Minimum Power Takeoff) vom Boden/Schwebeflug wird durchgeführt, wenn die Oberflächenbedingungen

nicht für einen rollenden Start geeignet sind. Während der Ausbildung wird der Pilot bei dieser Art des Starts auf die IGE-Schwebeleistung beschränkt.

- Der Rollstart wird durchgeführt, wenn die Leistung des Hubschraubers im IGE begrenzt ist und die Oberflächenbedingungen für einen Rollstart geeignet sind. Während der Ausbildung wird der Pilot bei dieser Art des Starts auf 10 % unter der Schwebeleistung begrenzt.

Die bevorzugte Startmethode für den AH-64D ist der flache VMC-Beschleunigungs-Start.

### ***VMC-Start***

Im Schwebeflug beginnen Sie mit der Auswahl der Transition-Symbolik, drücken und halten Sie dann den TRIMMEN/HALTEN-Schalter in der oberen Position (Release-Position) und drücken Sie die zyklische Steuerung für eine Steigfluglage von 90 Knoten an (Tragflächen waagrecht), während Sie die kollektive Leistung um mehr als 10 % über die Schwebeflugleistung erhöhen oder wie erforderlich, um den gewünschten Steigflug zu erreichen. Lassen Sie den TRIMMEN/HALTEN-Schalter los, sobald Sie eine 90-Knoten-Fluglage erreicht haben, und trimmen Sie nach Bedarf, um einen ebenen VSI bis zum Erreichen der VSSE zu halten. Behalten Sie die Ausrichtung an der Bodenspur mit den Pedalen bei und zentrieren Sie die Trimmkugel in den koordinierten Flug (als "In-Trim" bezeichnet), sobald Sie sich von allen Hindernissen entfernt haben oder bei einer Flughöhe von 50 Fuß, je nachdem, was zuerst eintritt. Halten Sie die Flugweganzeige (engl.:Flight Path Vector, FPV) über allen Hindernissen, um die Überwindung dieser Hindernisse zu gewährleisten. Bei Überschreiten der VSSE das Kollektiv so einstellen, dass eine Steigrate von >500 fpm (Fuß pro Minute) oder wie gewünscht erreicht wird.

### ***Flacher VMC-Beschleunigungs-Start***

Im Schwebeflug beginnen Sie mit der Auswahl der Transition-Symbolik, drücken und halten Sie dann den TRIMMEN/HALTEN-Schalter in der oberen Position (Release-Position) und drücken Sie die zyklische Steuerung für eine Steigfluglage von 90 Knoten an (Tragflächen waagrecht), während Sie die kollektive Leistung um mehr als 10 % über die Schwebeflugleistung erhöhen oder wie erforderlich, um den gewünschten Steigflug und die gewünschte Beschleunigung zu erreichen. Lassen Sie den TRIMMEN/HALTEN-Schalter los, sobald Sie eine 90-Knoten-Fluglage erreicht haben, und trimmen Sie nach Bedarf, um einen waagrechten Variometerzeiger bis zum Erreichen der VSSE zu halten. Behalten Sie die Ausrichtung an der Bodenspur mit den Pedalen bei und zentrieren Sie die Trimmkugel in den koordinierten Flug, sobald Sie sich von allen Hindernissen entfernt haben oder bei einer Flughöhe von 50 Fuß, je nachdem, was zuerst eintritt. Justieren Sie weiter die Steuerung, um 50 Knoten zu erreichen, wenn eine Höhe von 50 Fuß AGL erreicht ist, oder wie erforderlich, um Hindernisse zu umgehen. Halten Sie die Flugweganzeige über allen Hindernissen, um die Überwindung dieser Hindernisse zu gewährleisten. Sobald keine Hindernisse im Weg sind, wird eine Fluglage von 70 Knoten und eine Steigrate von >500 fpm oder wie gewünscht eingenommen.

### ***VMC-Minimalleistung-Start***

Um den Betrieb in einer Umgebung mit begrenzter Leistung zu simulieren, führen Sie dieses Manöver nur mit Schwebeflugleistung durch.

Wählen Sie aus dem Schwebeflug zunächst die Transitions-Symbolik aus und drücken und halten Sie dann den TRIMMEN/HALTEN-Schalter in der oberen Position (Release-Position). Führen Sie dann langsam und gleichmäßig den Steuerknüppel nach vorne, um den Hubschrauber zu beschleunigen. Halten Sie den Geschwindigkeitsvektor mit den Pedalen auf der 12-Uhr-Position des Sichtlinien-Fadenkreuzes geradlinig von oben nach unten. Wenn sich der Hubschrauber dem ETL (effektiver Übergangsauftrieb) nähert, kann ein leichter Höhenverlust auftreten. Bodenkontakt ist zulässig, wird aber nicht empfohlen. Stellen Sie das Kollektiv so ein, dass die Schwebelage aufrechterhalten wird, da mit zunehmender Rotoreffizienz das Drehmoment abnimmt. Trimmen Sie nach Bedarf, um das Variometer bei 0 zu halten. Mittels Druck nach vorne auf die zyklische Steuerung weiter Beschleunigung bis auf 50 Knoten aufnehmen ohne Höhenzugewinn. Benutzen Sie die Pedale, um die Trimmkugel in einen koordinierten Flug beim Ausweichen von Hindernissen zu bringen. Vermeiden Sie Nicklagen von mehr als 10 Grad unter dem Horizont, um Bodenkontakt mit dem Rotorsystem zu vermeiden. Wenn der Hubschrauber die 50 Knoten überschreitet, trimmen Sie eine Fluglage von 70 Knoten, um einen Steigflug einzuleiten. Stellen Sie sicher, dass sich die Flugweganzeige über den Hindernissen befindet. Sobald Sie die Hindernisse hinter sich gelassen haben, stellen Sie eine Steigrate von >500 fpm oder wie gewünscht ein.

### **Rollstart**

Um den Betrieb in einer leistungsbegrenzten Umgebung zu simulieren, führen Sie zunächst einen 5-Fuß-Schwebeflugleistungstest durch und notieren das anliegende Drehmoment. Wenn das Ergebnis dieser Leistungsprüfung im Schwebeflug 71 % war, ziehen Sie von diesem Wert 10 % ab, um die "simulierte Leistungsgrenze" zu bestimmen, die während des Manövers verwendet werden soll, in diesem Beispiel 61 %. Landen Sie den Hubschrauber und wählen Sie eine ENG SYS-Seite am MPD, stellen Sie dann das Höhenleitwerk (engl.: Stabilisator) über den Höhenruder-Steuerschalter des Flugkontrollgriffs am Kollektiv auf null, um den Luftwiderstand zu verringern.

Wählen Sie am Boden zunächst die Transitions-Symbolik aus und drücken und halten Sie dann den TRIMMEN/HALTEN-Schalter in der oberen Position (Release-Position), während Sie das Kollektiv auf ein 30-%-Drehmoment steigern. Führen Sie dann langsam und gleichmäßig den Steuerknüppel nach vorne, um den Hubschrauber auf 90 Knoten zu beschleunigen, dann den TRIMMEN/HALTEN-Schalter loslassen. Das Trimmen nach Bedarf wiederholen, um eine ebene Ausrichtung beizubehalten. Keinesfalls darf die Hubschraubernase vor dem Abgeben unterhalb der Flügellinie gelangen, da sonst die Bordkanone mit dem Boden in Berührung kommen kann. Halten Sie mit den Pedalen den Geschwindigkeitsvektor auf der 12-Uhr-Position des Sichtlinien-Fadenkreuzes

geradlinig von oben und unten. Wenn der Hubschrauber abhebt, halten Sie mit zyklischen Steuereingaben den Vorwärtsflug fort, achten Sie auf einen flachen Variometer-Zeigerausschlag und beschleunigen Sie auf 50 Knoten. Benutzen Sie die Pedale, um die Trimmkugel in einen koordinierten Flug beim Ausweichen von Hindernissen zu bringen. Vermeiden Sie Nicklagen von mehr als 10 Grad unter dem Horizont, um Bodenkontakt mit dem Rotorsystem zu vermeiden. Wenn der Hubschrauber die 50 Knoten überschreitet, trimmen Sie eine Fluglage von 70 Knoten, um einen Steigflug einzuleiten. Stellen Sie sicher, dass sich die Flugweganzeige über den Hindernissen befindet. Sobald Sie die Hindernisse hinter sich gelassen haben, stellen Sie eine Steigrate von >500 fpm oder wie gewünscht ein. Das Manöver wird beendet, wenn eine positive Steigrate erreicht wurde, der Hubschrauber frei von Hindernissen ist und die maximale Höchstflugdauer/Steigrate oder die gewünschte Fluggeschwindigkeit erreicht oder annähernd erreicht wurde. Bringen Sie das Höhenleitwerk durch Drücken des Höhenruder-Steuerschalters in den Automatikmodus zurück.

Wenn dieses Manöver in einer Umgebung mit begrenztem Leistungspotenzial (hoch/heiß/schwer) durchgeführt wird, ist es empfehlenswert, 5 % weniger als das maximal verfügbare Drehmoment der beiden Triebwerke zu verwenden, um ein mögliches absinken der Rotorleistung zu vermeiden.

## LANDEPLATZANFLUG UND LANDUNG

### Checks vor dem Landeanflug

Vor dem Landen muss folgendes überprüft werden:

- **(PLT/CPG)** Waffen-Untersystem – Folgendes überprüfen:
  - A/S-Taste – SAFE (Gesichert).
  - Bodenübersteuerungstaste – OFF.
  - Waffen nicht aktiviert – Überprüfen im High Action Display (HAD).
- **(PLT/CPG)** ASE – Wie gewünscht.
- **(PLT/CPG)** Spornradtaste (engl.: TAIL WHEEL button) – GESPERRT (UNLOCK-Hinweisleuchte ist aus).
- **(PLT)** Parkbremshebel (engl.: PARKING BRAKE) – Parkbremse gelöst, Hebel eingeschoben oder Einstellung nach Bedarf.

### Anflugvarianten

Es gibt zwei Hauptanflugarten für die Landung: Der Landeanflug unter Sichtbedingungen (Visual Meteorological Conditions, VMC) und die rollende Landung. Bei der Durchführung eines VMC-Anflugs sind folgende Punkte zu beachten:

- **Größe des Landeplatzes.** Ist der Bereich groß genug für die Landung und den Abflug des Hubschraubers? Wenn mehrere Luftfahrzeuge auf dem Gelände landen, ist es groß genug für alle, die dort landen und starten?
- **Eignung der Landefläche.** Handelt es sich um eine improvisierte Landefläche? Weiche Erde/Schlamm? Schnee oder Staub, der zu einem Whiteout/Brownout führen kann?
- **Barrieren oder Hindernisse im/um den Landebereich.** Gibt es Bäume, Felsen, Zäune, Drähte, Löcher?
- **Anflug- und Abflugrichtung.** Sind sie identisch? Oder erfolgt der Anflug in eine Richtung und der Abflug in eine andere?
- **Abbruchpunkt.** Führen Sie den Anflug auf das letzte Drittel der nutzbaren Landefläche durch, insbesondere wenn mehrere Luftfahrzeuge landen.
- **Wind.** Eine Landung gegen den Wind ist zu bevorzugen. Wenn dies nicht möglich ist, muss die erforderliche Leistung während des Anflugs erhöht werden.
- **Verfügbare Leistung.** Bewerten Sie sowohl die erforderliche IGE- als auch die OGE-Leistung anhand des maximal verfügbaren Drehmoments.

Wenn der Hubschrauber leistungseingeschränkt ist und die Landefläche lässt dies zu, sollte eine rollende Landung in Betracht gezogen werden. Der Hubschrauber sollte über ETL oder Velocity Safe Dual Engine (VSDE) gehalten werden, oder wenn mit nur einem Triebwerk geflogen wird, über Velocity Safe Single Engine (VSSE)

### ***VMC-Anflug in den Schwebeflug***

Bei einer Flughöhe und einer Fluggeschwindigkeit, welche die beste Beobachtung des Landebereichs ermöglichen, das LOS-Fadenkreuz auf den vorgesehenen Landepunkt richten. Drücken und halten Sie den Trimmschalter in der Release-Position und reduzieren Sie das kollektive Drehmoment um etwa 20 % unter das Reiseflugdrehmoment. Den Beschleunigungsanzeiger auf die 40-Knoten-Bodengeschwindigkeitsposition setzen und das Kollektiv für eine Sinkgeschwindigkeit von 500 fpm (Fuß pro Minute) oder die gewünschte Sinkgeschwindigkeit einstellen. Halten Sie die Flugweganzeige leicht über dem beabsichtigten Landepunkt, um ein "Abtauchen" des Anflugs zu vermeiden. Steuern Sie die Flugweganzeige vertikal mit dem Kollektiv und horizontal mit linken/rechten zyklischen Steuereingaben. Behalten Sie das Beschleunigungszeichen hinter der Spitze des Geschwindigkeitsvektors bei, um ein sanftes, gleichmäßiges Abbremsen zu gewährleisten und gleichzeitig eine Sinkgeschwindigkeit von 500 fpm oder die gewünschte Sinkgeschwindigkeit beizubehalten. Bevor Sie tiefer als die vorhandenen Hindernisse oder tiefer als 50 Fuß sinken, halten Sie die Trimmkugel in der Mitte. Sobald Sie sich unterhalb der Hindernisse oder unter 50 Fuß befinden, richten Sie die Hubschraubernase mit den Pedalen auf die Landerichtung aus. Die Entscheidung, den Anflug abubrechen, sollte vor dem Unterschreiten der Hindernishöhe getroffen werden. Wenn sich der Geschwindigkeitsvektor innerhalb des LOS-Fadenkreuzes befindet, wählen Sie die Hover-Symbolik aus und schließen Sie den Anflug in einem stationären Schwebeflug von 5 Fuß ab. Aktivieren Sie einen der Haltemodi, um den Schwebeflug beizubehalten.

### ***Rollende Landung***

Bei einer Flughöhe und bei einer Fluggeschwindigkeit, welche die beste Beobachtung des Landebereichs ermöglichen, das LOS-Fadenkreuz auf den vorgesehenen Landepunkt richten. Drücken und halten Sie den Trimmschalter in der Release-Position und reduzieren Sie das kollektive Drehmoment um etwa 20 % unter das Reiseflugdrehmoment. Den Beschleunigungsanzeiger auf die 40-Knoten-Bodengeschwindigkeitsposition setzen und das Kollektiv für eine Sinkgeschwindigkeit von 300 bis 500 fpm oder die gewünschte Sinkgeschwindigkeit einstellen. Halten Sie die Flugweganzeige leicht über dem beabsichtigten Landepunkt, um ein "Abtauchen" des Anflugs zu vermeiden. Planen Sie das Aufsetzen im ersten Drittel der nutzbaren Landefläche. Steuern Sie die

Flugweganzeige vertikal mit dem Kollektiv und horizontal mit linken/rechten zyklischen Steuereingaben. Behalten Sie das Beschleunigungszeichen hinter der Spitze des Geschwindigkeitsvektors bei, um ein sanftes, gleichmäßiges Abbremsen zu gewährleisten und gleichzeitig eine Sinkgeschwindigkeit von 300 bis 500 fpm oder die gewünschte Sinkgeschwindigkeit beizubehalten. Bevor Sie tiefer als die vorhandenen Hindernisse oder tiefer als 50 Fuß sinken, halten Sie die Trimmkugel in der Mitte. Sobald Sie sich unterhalb der Hindernisse oder unter 50 Fuß befinden, richten Sie die Hubschraubernase mit den Pedalen auf die Landerichtung aus. Halten Sie den Geschwindigkeitsvektor mit den Pedalen und zyklischen links/rechts Steuereingaben gerade nach oben und unten auf der 12-Uhr-Position des LOS-Fadenkreuzes. Halten Sie die Geschwindigkeit bis zum Aufsetzen auf oder über ETL oder VSDE bzw. bei Landungen mit nur einem Triebwerk bis 30 Fuß auf oder über VSSE. Nach dem Aufsetzen des Hubschraubers den Kollektivdruck leicht reduzieren, um ihn zu stabilisieren, dann den Kollektivdruck auf 30 % für Flüge mit zwei Triebwerken (60 % bei einem Triebwerk) oder mehr erhöhen, bevor das Zurückziehen der zyklischen Steuerung zum Abbremsen des Hubschraubers eingesetzt wird. Halten Sie den Steuerkurs mit den Pedalen gerade und eine ebene Fluglage mit dem Seitenzyklus. Wenn sich der Geschwindigkeitsvektor innerhalb des LOS-Fadenkreuzes befindet, wählen Sie die Hover-Symbolik und halten den Beschleunigungshinweis in der Mitte des LOS-Fadenkreuzes. Neutralisieren Sie die Flugsteuerungen und reduzieren Sie das Kollektiv, nachdem der Hubschrauber zum Stillstand gekommen ist. Es ist zulässig, die Radbremsen zur Unterstützung des Anhaltens des Hubschraubers zu verwenden.

### Checks nach der Landung

Nach der Landung muss folgendes überprüft werden:

- **(PLT/CPG)** Spornradtaste (engl.: TAIL WHEEL button) – Wie gewünscht.
- **(PLT)** Außenbeleuchtung – Wie benötigt.
- **(PLT/CPG)** Avionik – Transponder auf STBY.

## HERUNTERFAHREN DER TRIEBWERKE

Sobald Sie auf dem Parkbereich stehen, führen Sie folgende Schritte durch:

- **(PLT)** APU – Startverfahren wie folgt:
  - APU-Taste – Drücken zum Einschalten.
  - EUFD – Überwachung der Anweisungen "APU START", "APU POWER ON" und "ACCUM OIL PRESS LO".

- **(PLT)** Spornradtaste (engl.: TAIL WHEEL button) - GESPERRT (UNLOCKED-Hinweisleuchte ist aus).
- **(PLT)** Parkbremshebel (engl.: PARK BRAKE) - Parkbremse angezogen, Hebel herausgezogen.

Bevor die Leistungshebel zurückgefahren werden muss überprüft werden, ob die Anweisung APU ON am EUFD angezeigt wird.

- **(PLT)** Beide Leistungshebel - LEERLAUF (IDLE), 2-Minuten-Timer am EUFD starten.
- **(PLT)** Ersatz-Fluglageanzeiger - Gesperrt (engl.: Caged)
- **(PLT)** CMWS-Hauptschalter (engl.: CMWS Control Indicator PWR switch) - OFF.
- **(PLT/CPG)** NVS-Modusschalter (engl.: NVS MODE switch) - OFF.
- **(PLT/CPG)** ACM-Schalter - OFF.
- **(PLT)** Beide Leistungshebel - OFF, nachdem 3 Minuten verstrichen sind.
- **(PLT)** Rotorbremsenschalter - BRK, sobald NR weniger als 50%.
- **(PLT)** Höhenruder - Manuell über die ENG SYS-Seite auf 0° stellen.
- **(PLT)** Suchscheinwerfer - OFF.
- **(PLT)** Rotorbremsenschalter - OFF, nachdem die Rotordrehung gestoppt hat.
- **(PLT)** Schalter am Außen- und Innenbeleuchtung-Bedienfeld - OFF.
- **(CPG)** Schalter am Innenbeleuchtung-Bedienfeld - OFF.

# NAVIGATION

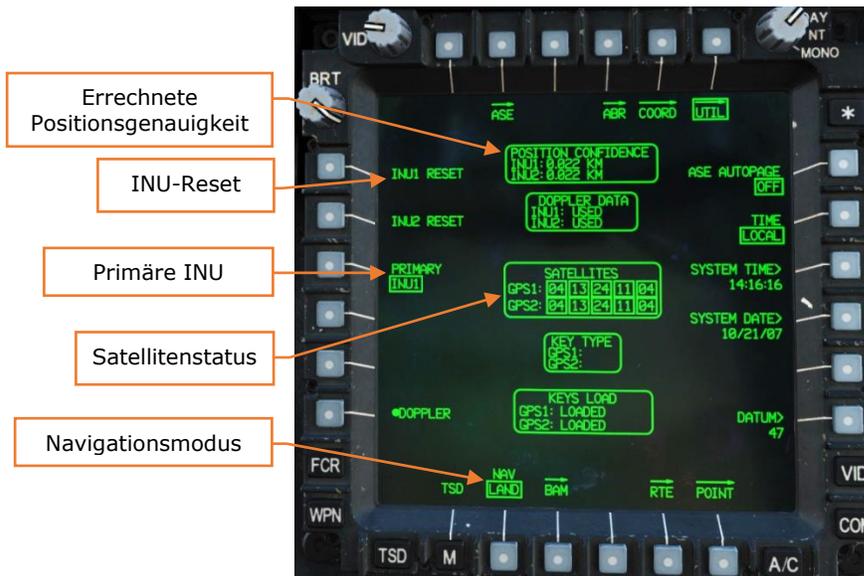
Der AH-64D navigiert primär mit Hilfe von zwei integrierten GPS/Inertial-Navigationssystemen (engl.: Embedded GPS/Inertial Navigation Units, EGI), die von einem Doppler-Geschwindigkeitsradar und einer Datenbank mit gespeicherten Punkten unterstützt werden. Nach dem Anlassen der APU und dem Einschalten des Generators beginnen die beiden EGI automatisch mit dem Ausrichtungsprozess entsprechend der Lage des Hubschraubers. Solange keine neue Position über den DTC eingegeben wird, verwendet der EGI-Ausrichtungsprozess die vorherige Position und den Kurs des Hubschraubers, die im Speicher seit dem letzten Abschalten gespeichert sind. Diese gespeicherte Position, unterstützt durch GPS-Positionssignale, verkürzt den Ausrichtungsprozess erheblich, so dass ein AH-64D bei Bedarf innerhalb weniger Minuten starten kann.



Während des Fluges empfängt der AH-64D kontinuierlich Positionsdaten von GPS-Satelliten, um die INU-Position zuverlässig zu halten und eine präzise Navigation zu ermöglichen. Als Notfallsystem ist der AH-64D mit einem AN/ARN-149 Radiokompass (engl.: Automatic Direction Finder) ausgestattet.

Der AH-64D arbeitet hauptsächlich mit Berechnungen auf Basis der wahren Fluggeschwindigkeit, die vom linken Pitot-Rohr und den beiden Messrohren für den statischen Druck abgeleitet werden. Zusammen mit den Luftdatensensoren helfen diese Instrumente bei präziseren ballistischen Berechnungen während des

Waffeneinsatzes und sind die Hauptquelle für Luftmassendaten für den Flight-Management-Computer (FMC). Unabhängig davon liefern die Backup-Fluginstrumente der Pilotenstation die angezeigte Fluggeschwindigkeit und die barometrische Flughöhe auf Basis der Messungen am rechten Pitot-Rohr und der statischen Luftdruckmessung auf beiden Seiten der Hubschrauberzelle.



TSD-Seite am MPD, UTIL-Unterseite

## NAVIGATIONSUNKTE

Die Navigationspunkte im AH-64D werden je nach ihrem Zweck in einer von drei Partitionen gespeichert. Die drei Partitionen sind Wegpunkt/Gefahren (engl.: Waypoint/Hazard, Lagebildmarker (engl.: Control Measures) und Ziel/Bedrohung (engl.: Target/Threats). Im Folgenden wird beschrieben, wie diese Partitionen organisiert sind:

**Wegpunkt/Gefahren 01-50.** Punkte für die Darstellung von Wegpunkten und Gefahrenstellen.

**Lagebildmarker 51-99.** Punkte für die Darstellung von verbündeten und gegnerischen Einheiten, Flugplätzen und anderen grafischen Markern zur Steuerung eines Einsatzes.

**Ziel/Bedrohungen 01-50.** Punkte für die Darstellung von Zielen und Bedrohungen. Bedrohungssymbole können Bedrohungsringe anzeigen. Die Nummerierung besteht aus den Datenbankdateien 100-149, aber zur Präsentation für die Besatzung werden sie umbenannt in T01-T50.

**Ziel/Bedrohungen 51-56.** Punkte zum Speichern zusätzlicher TSD-Dateispeicherorte, wie z. B. PLT- und CPG-Geländepunkte (TRN). Diese bestehen aus Datenbankdateien, die sich im Hubschrauberspeicher befinden, aber nicht manuell von der Besatzung hinzugefügt oder bearbeitet werden können.

Wegpunkte Gefahren	Generelle Lagebildmarker Verbündeten- Lagebildmarker Feindlichen- Lagebildmarker	Ziele Bedrohungen	TRN (Gelände)
<b>WPTHZ 1-50</b>	<b>CTRLM 51-99</b>	<b>TGT/THRT 1-50</b>	<b>TGT</b>

## Partitionen der Navigationspunkte-Datenbank

Es gibt vier Kernmerkmale, die mit jedem Punkt in der Hubschrauberdatenbank verbunden sind: Kennung (IDENT), freier Text (FREE), Koordinaten (UTM LAT/LONG) und Höhe über dem Meeresspiegel (ALTITUDE).

Bei der Eingabe eines Navigationspunktes kann das Besatzungsmitglied die Anzeige des Punktes auf dem TSD ändern, indem es einen eindeutigen Identifikator (IDENT) eingibt. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass bestimmte Kennungen für bestimmte Punkttypen nicht verfügbar sind. So ist beispielsweise eine Kennung für einen Kommunikationskontrollpunkt (engl.: Communication Checkpoint, CC) ein Wegpunkt/Gefahr und kann daher nicht verwendet werden, wenn der ausgewählte Punkttyp ein Lagebildmarker ist; eine Kennung für einen Kontrollpunkt (engl.: Checkpoint, CP) ist ein Lagebildmarker, die nicht verwendet werden kann, wenn der ausgewählte Punkttyp ein Wegpunkt/Gefahr ist.

Der freie Text jedes Navigationspunktes besteht aus bis zu drei alphanumerischen Zeichen, der als zusätzliche Information für die Besatzungsmitglieder hinzugefügt werden kann. Bei den meisten Punkten sind diese Freitextzeichen nur sichtbar, wenn ein Punkt auf der COORD-Seite überprüft wird oder wenn das Fenster "Überprüfungsstatus" auf den MPD-Unterseiten POINT oder RTE angezeigt wird. Bei einigen Arten von Lagebildmarkern werden die Freitextinformationen direkt auf dem TSD angezeigt. Diese Arten von Punkten können nützlich sein, um zusätzliche Informationen über die Art des Ortes zu liefern, selbst wenn das Symbol selbst nicht mit dem Gelände oder der Situation übereinstimmt. In anderen Fällen kann es sinnvoller sein, einen bestimmten Punkttyp auf dem TSD zu platzieren, um der Besatzung auf einen Blick den Kontext zu vermitteln.

Im unteren Beispiel ist die Landezone "Falcon" (engl.: Landing Zone, LZ) durch einen Landezonenpunkt auf der linken Seite und einem Bodenbeleuchtungspunkt (engl.: Ground Light) auf der rechten Seite gekennzeichnet. Ein Landezonenpunkt zeigt seinen freien Text "FAL" nicht direkt auf dem TSD an, aber er kann durch Drücken von POINT (B6) und anschließendes Auswählen des Punktes mit dem Cursor angezeigt werden, um seine Informationen zu überprüfen. Andererseits

kann der Bodenbeleuchtungspunkt "FAL" direkt auf dem TSD anzeigen, aber er ist der Besatzung möglicherweise nicht als Landezone bekannt, es sei denn, er wurde als solcher im Briefing erwähnt. In dieser Situation kommt es darauf an, was der Ort bedeutet und nicht, wie er genannt wird. Diese Frage des Kontextes sollte bei der Planung eines Einsatzes berücksichtigt werden, wenn andere Spieler nicht wissen, welche Absicht hinter der Wahl der Punkte für bestimmte Zwecke steht.



Landezone (Links) und Bodenbeleuchtungspunkt (Rechts)

Wenn die Besatzung keinen benutzerdefinierten Freitext eingibt, wird der Freitext standardmäßig auf den Punkttyp und die Nummer in der Datenbank festgelegt (d. h. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.).

Die Position jedes Punktes wird unter Verwendung von MGRS-Koordinaten (im Cockpit als UTM gekennzeichnet) oder Breiten-/Längengrad im Format Grad, Minuten, Minuten-Dezimale (DD°MM.MMM) gespeichert. Unabhängig von der Eingabemethode können beide Koordinatenformate im Fenster "Überprüfungsstatus" oder auf der COORD-Seite angezeigt werden.

Die Höhe jedes Punktes ist auf den Meeresspiegel (engl: Mean Sea Level, MSL) in Fuß bezogen. Wenn die Besatzung keine benutzerdefinierte Höhe eingibt, wird die Höhe standardmäßig auf die Höhe des Geländes an der Position des Punktes unter Verwendung der in die Hubschrauberdatenbank geladenen digitalen Geländehöhenangaben bezogen.

Wenn ein Punkt auf dem TSD ausgewählt wird, während die Unterseiten POINT oder RTE angezeigt werden, wird die Beschriftung des Punktes farbinvertiert angezeigt, und das Fenster "Überprüfungsstatus" mit zusätzlichen Informationen wird angezeigt. Jeder Punkt kann als Direktziel (engl.: Direct-To) für die Navigation oder als Erfassungsquelle für die Zielerfassung ausgewählt werden.

### **Wegpunkt/Gefahren (WPTHZ)**

Zu den Wegpunkt/Gefahren (engl.: Waypoint/Hazards, WPTHZ) gehören Grafiken zur Darstellung von allgemeinen Wegpunkten, Kommunikationskontrollpunkten, Routenstart- und -freigabepunkten, sowie von Gefahren wie hohen Bauwerken oder Stromleitungen. Gefahren werden in Gelb dargestellt. Es ist wichtig zu beachten, dass Gefahren IMMER senkrecht zum Flugweg des Hubschraubers auf

dem TSD dargestellt werden und NICHT die tatsächliche Richtung der Gefahr, sondern nur ihre allgemeine Lage zeigen. Einige der am häufigsten verwendeten Wegpunkt/Gefahren sind unten aufgeführt. Eine vollständige Liste befindet sich auf der ABR-Seite (TSD-Abkürzungen) oder im [Anhang B](#) dieses Handbuchs.



Wegpunkt



Startpunkt



Freigabepunkt



Turm <1000'



Drähte,  
Stromleitungen

Beispiele für Wegpunkt/Gefahren

## Lagebildmarker (CTRLM)

Zu den Lagebildmarkern (engl.: Control Measures, CTRLM) gehören Grafiken zur Darstellungen von befreundeten und feindlichen Einheiten, vorgeschobenen Bewaffnungs- und Betankungspunkten (FARPS), Gefechtspositionen und anderen. Einige der am häufigsten verwendeten Kontrollmaßnahmen sind unten aufgeführt. Eine vollständige Liste befindet sich auf der ABR-Seite (TSD-Abkürzungen) oder im [Anhang B](#) dieses Handbuchs.



Allgemei-  
nes  
Flugfeld



Kampfposition



Kontroll-  
punkt



Bodenbeleuch-  
tungspunkt



Verbündete  
Infanterie



Feindliche  
gepanzerte  
Einheit

Beispiele für Lagebildmarker

**-Kommt später im EA-** Aktuelle Positionsmeldungen werden in den Lagebildmarkern 93 bis 99 gespeichert. Es ist wichtig zu verstehen, dass alles, was in den Lagebildmarkern 93 bis 99 gespeichert ist, überschrieben wird, wenn eine aktuelle Position von einem anderen Hubschrauber empfangen wird.

## Ziele/Bedrohungen (TGT/THRT)

Ziele/Bedrohungen umfassen Grafiken zur Darstellung der Lage von Zielen, die während der Durchführung eines Einsatzes gefunden wurden, oder zur Darstellung der Lage von bekannten oder vorgefertigten Bedrohungskulissen. Wenn ein Punkt als Bedrohung eingegeben wird, kann er einen Bedrohungsring auf dem TSD anzeigen. Die Bedrohungsringe können auf der Seite TSD > SHOW > THRT SHOW umgeschaltet werden. Einige der am häufigsten verwendeten Ziele/Bedrohungen sind unten aufgeführt. Eine vollständige Liste befindet sich auf der ABR-Seite (TSD-Abkürzungen) oder im Anhang B dieses Handbuchs.



Zielpunkt



2S6



SA-8



SA-15



ZSU-23-4



Radar

## Beispiele für Ziele/Bedrohungen

### Navigationspunkt hinzufügen

Punkte können dem TSD über zwei gebräuchliche Methoden hinzugefügt werden: Mittels der "Cursor-Drop"-Methode mit Standardpunkten für jeden Typ oder der Eingabe über die Tastatureinheit (KU). Der Punkttyp ist standardmäßig WP (L3), wenn sich das TSD in der NAV-Phase befindet, oder TG (L6), wenn es sich in der ATK-Phase befindet.

### ***Punkt hinzufügen mittels "Cursor Drop"***

Wenn die "Cursor Drop"-Methode verwendet wird, um einen Punkt hinzuzufügen, sind die Standardpunkte, die an der Cursorposition abgelegt werden, im Folgenden aufgeführt:

- WP (L3) – Wegpunkt (engl.: Waypoint, WP)
- HZ (L4) – Hindernis unter 1000' (engl.: Tower Under 1000', TU)
- CM (L5) – Kontrollpunkt (engl.: Checkpoint, CP)
- TG (L6) – Zielpunkt (engl.: Target Point, TG)

Wenn diese Punkte "mit dem Cursor fallen gelassen" (engl.: "Cursor Dropped") werden, ohne dass Daten über die KU eingegeben werden, wird der freie Text standardmäßig auf den Punkttyp und die Nummer in der Datenbank gesetzt (d. h. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.). Die Koordinaten werden auf der Grundlage der Position des Cursors eingegeben, und die Höhe des Punktes wird auf der Grundlage der Geländedaten für diesen Ort auf der Karte eingegeben.

Um schnell einen Punkt mit der "Cursor-Drop"-Methode hinzuzufügen, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. ADD (L2) – Auswählen.
4. WP, HZ, CM, oder TG (L3 bis L6) – Punkttyp wählen.



POINT-Unterseite, ADD-Menü, Wahl des Punkttyps

5. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen.



POINT-Unterseite, ADD-Menü, Cursor Drop

## ***Punkt hinzufügen mittels Tastatureinheit***

Um einen Punkt mit der Tastatureinheit hinzuzufügen, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.

## DCS: AH-64D

2. POINT (B6) – Auswählen.
3. ADD (L2) – Auswählen.
4. ABR (T4) – Auswählen, falls benötigt.
5. WP, HZ, CM, oder TG (L3 bis L6) – Punkttyp wählen.
6. IDENT> (L1) – Auswählen und die Kennung in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.



POINT-Unterseite, ADD-Menü, IDENT ausgewählt

7. Eine dreistellige Freitextkennung in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.



### POINT-Unterseite, ADD-Menü, Eingabe des Freitextes

8. Geben Sie die Standortkoordinaten mit der KU ein und drücken Sie ENTER. Sie können neue Koordinaten für den Punkt mit einer der folgenden Methoden eingeben:
  - Geben Sie über die KU eine UTM-Koordinate ein (z. B. "11SGQ52184911") und drücken Sie ENTER. Die Standard-UTM-Koordinaten sind die aktuelle Position des Hubschraubers, wobei der KU-Cursor automatisch auf die erste Ziffer des Easting-Wertes gesetzt wird. Wenn eine andere UTM-Zone und/oder ein anderes Planquadrat eingegeben werden soll, ist der KU-Cursor mit den KU-Pfeiltasten auf das erste zu überschreibende Zeichen zu setzen, danach werden die restlichen zu verändernden Koordinatendaten neu eingegeben.
  - Drücken Sie auf der KU die Taste CLR und geben Sie den Breiten- und Längengrad im Format Grad, Minuten, Minuten-Dezimale in einer fortlaufenden Zeichenfolge ohne Leerzeichen, Dezimalstellen oder Sonderzeichen ein (z. B. würde "N74°25.94 W°120°57.68" als "N742594W1205768" eingegeben). Drücken Sie danach ENTER.
  - Geben Sie über die KU den Namen eines vorhandenen Punktes ein, um seine Koordinaten zu duplizieren (z. B. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.) und drücken Sie ENTER.
  - Bewegen Sie den Cursor auf einen Punkt auf der Karte und drücken Sie den Cursor-Enter-Knopf.



POINT-Unterseite, ADD-Menü, Eingabe von UTM LAT/LONG

9. Geben Sie die Höhendaten über die KU ein und drücken Sie die ENTER. Wenn Sie die Standard-Geländehöhenangabe wünschen, drücken Sie einfach die Eingabetaste, ohne eine eigene Höheneingabe durchzuführen.



POINT-Unterseite, ADD-Menü, Eingabe des Höhendaten

Nachdem die Höhe eingegeben wurde, wird der neue Punkt in der Hubschrauberdatenbank gespeichert und auf dem TSD übernommen.



POINT-Unterseite, ADD-Menü, Manuelle Eingabe eines Navigationspunkts

## Einen Navigationspunkt bearbeiten

Vorhandene Punkte können bearbeitet werden, allerdings nur der freie Text, die Position und die Höhe. Um einen Punkt zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.)  
oder
3. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen.
4. EDIT (L3) – Auswählen.



POINT-Unterseite, EDIT-Menü, Auswahl eines Punktes

5. FREE> (L1) – Auswählen und anschließend den Freitext über die KU eingeben, danach mit ENTER bestätigen. Wenn der vorhandene Freitext gewünscht wird, drücken Sie einfach ENTER, ohne einen anderen Freitext einzugeben.



### Änderung des Freitextes über die KU

6. Geben Sie die Standortdaten über die KU ein und drücken Sie ENTER. Wenn Sie den bestehenden Standort beibehalten möchten, drücken Sie einfach ENTER, ohne einen anderen Standort einzugeben. Sie können neue Koordinaten für den Punkt mit einer der folgenden Methoden eingeben:
  - Geben Sie über die KU eine UTM-Koordinate ein (z. B. "11SGQ52184911") und drücken Sie ENTER. Die Standard-UTM-Koordinaten sind die aktuelle Position des Hubschraubers, wobei der KU-Cursor automatisch auf die erste Ziffer des Easting-Wertes gesetzt wird. Wenn eine andere UTM-Zone und/oder ein anderes Planquadrat eingegeben werden soll, ist der KU-Cursor mit den KU-Pfeiltasten auf das erste zu überschreibende Zeichen zu setzen, danach werden die restlichen zu verändernden Koordinatendaten neu eingegeben.
  - Drücken Sie auf der KU die Taste CLR und geben Sie den Breiten- und Längengrad im Format Grad, Minuten, Minuten-Dezimale in einer fortlaufenden Zeichenfolge ohne Leerzeichen, Dezimalstellen oder Sonderzeichen ein (z. B. würde "N74°25.94 W°120°57.68" als "N742594W1205768" eingegeben). Drücken Sie danach ENTER.
  - Geben Sie über die KU den Namen eines vorhandenen Punktes ein, um seine Koordinaten zu duplizieren (z. B. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.) und drücken Sie ENTER.
  - Bewegen Sie den Cursor auf einen Punkt auf der Karte und drücken Sie den Cursor-Enter-Knopf.



POINT-Unterseite, EDIT-Menü, Eingabe von UTM LAT/LONG

7. Geben Sie die Höhendaten über die KU ein, und drücken Sie ENTER. Wenn die vorhandene Höhe gewünscht wird, drücken Sie einfach ENTER, ohne eine andere Höhe einzugeben.



POINT-Unterseite, Punkt mit geändertem Freitext

## Löschen eines Navigationspunktes

Vorhandene Punkte können gelöscht werden. Um einen Punkt zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.)  
oder
3. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen.
4. DEL (L4) – Auswählen.
5. Löschung bestätigen (L3 oder L4) – YES (Ja) oder NO (Nein).



POINT-Unterseite, Bestätigung der Löschung

## Speichern eines Navigationspunktes

Standorte können im TSD schnell als Wegpunkte oder Zielpunkte gespeichert werden, hierbei stehen zwei Speichermethoden zur Verfügung: "Überflugpunkt-Speicherung" (engl.: "Flyover Point") oder "Copilotsichtlinien-Speicherung" (engl.: "CPG LOS"). Wenn das STO-Menü (Speichern-Menü) auf der POINT-Unterseite angezeigt wird, zeigt das Überprüfungsstatusfenster diejenigen Informationen an, welche beim Drücken der Taste NOW (L1) gespeichert werden. Dazu gehören die nächste ungenutzte Punktnummer des ausgewählten Typs sowie die aktuelle Position und Höhe des Hubschraubers.



POINT-Unterseite, STO-Menü

Genau wie im ADD-Menü wird der Punkttyp standardmäßig auf WP gesetzt, wenn sich der TSD in der NAV-Phase befindet. Befindet sich das TSD hingegen in der ATK-Phase, wird TG angezeigt. Drücken Sie TYPE (L6), um zwischen diesen beiden Punkttypen umzuschalten.

Wenn ein WP oder TG mit der Methode "Überflugpunkt" gespeichert wurde, dann wird der freie Text automatisch als "FLY" gespeichert. Wenn ein WP oder TG mit der Methode "Copilot-Sichtlinie" gespeichert wurde, dann wird der freie Text automatisch entweder als "TAD" oder "HMD" gespeichert, je nachdem, welche Sicht der Copilot/Schütze zum Zeitpunkt der Speicherung des Punktes verwendet hat.

## Speichern eines Überflugpunktes

Um den Punkt der aktuellen Position des Hubschraubers zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. STO (L5) – Auswählen.
4. TYPE (L6) – WP oder TG auswählen, wie gewünscht.
5. NOW (L1) – Auswählen.

Nach dem Speichern des Punktes springt das Fenster Überprüfungsstatus automatisch auf die nächste ungenutzte Punktnummer. In der Abbildung unten wurde ein Überflugpunkt (W09) mit dieser Methode gespeichert. Dieser Punkt wird fortan auf der POINT-Hauptseite angezeigt. Der freie Text ist als "FLY" zu sehen.



POINT-Unterseite, Überprüfungsstatusfenster

## Speichern eines Punktes der Copilot-Sichtlinie (TADS oder HMD)

Der CPG (Copilot/Schütze) kann ein beliebiges Sichtgerät verwenden, um einen Punkt entweder mit seinem TADS oder HMD LOS zu speichern. Die Verwendung eines genaueren Entfernungsmessers, wie z.B. eines Lasers bei gleichzeitiger Verwendung des TADS-Sichtgeräts, bietet eine höhere Präzision bei der Speicherung einer Position. Weniger präzise Methoden sind die Verwendung des HMD als Sichtgerät oder die Verwendung einer automatischen oder einer geschätzten manuellen Entfernungsangabe. Um einen Punkt unter Verwendung

des TADS mit einer Lasermessung zu speichern, sollte der CPG folgende Schritte durchführen:

1. NVS-Modusschalter – OFF (Aus), falls notwendig.
2. Sichtgerätauswahl – TADS.
3. TEDAC RHG Manueller Tracker – Visierlinie mittig auf die gewünschte Position ausrichten.
4. A/S-Taste (Waffenauptschalter) – Arm (Scharf).
5. TSD-Aktionstaste – Drücken.
6. POINT (B6) – Auswählen.
7. STO (L5) – Auswählen.
8. TYPE (L6) – WP oder TG auswählen, wie gewünscht.
9. TEDAC RHG Laserabzug – 1. Stufe für Entfernungsmessung oder 2. Stufe für Zielerfassung, wie gewünscht.
10. TEDAC LHG Store/Update-Schalter – STO

Um einen Punkt mit dem TADS mit automatischer Entfernungsbestimmung zu speichern, muss der CPG folgendermaßen vorgehen:

1. NVS-Modusschalter – OFF (Aus), falls notwendig.
2. Sichtgerätauswahl – TADS.
3. TEDAC RHG Manueller Tracker – Visierlinie mittig auf die gewünschte Position ausrichten.
4. WPN-Aktionstaste – Drücken.
5. MANRNG (B6) – Auswählen und "A" in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
6. TSD-Aktionstaste – Drücken.
7. POINT (B6) – Auswählen.
8. STO (L5) – Auswählen.
9. TYPE (L6) – WP oder TG auswählen, wie gewünscht.
10. TEDAC LHG Store/Update-Schalter – STO



### POINT-Unterseite, STO-Menü, Speichern des Punktes der Copiloten-Sichtlinie

Um einen Punkt mit dem HMD mit automatischer Entfernungsbestimmung zu speichern, muss der CPG folgendermaßen vorgehen:

1. Sichtgerätauswahl – HMD.
2. WPN-Aktionstaste – Drücken.
3. MANRNG (B6) – Auswählen und "A" in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
4. TSD-Aktionstaste – Drücken.
5. POINT (B6) – Auswählen.
6. STO (L5) – Auswählen.
7. TYPE (L6) – WP oder TG auswählen, wie gewünscht.
8. Visierline des HMD mittig auf die gewünschte Position ausrichten.
9. TEDAC LHG Store/Update-Schalter – STO

Einen Punkt übersenden

### **WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT**

Der Ablaufprozess wird diesem Handbuch in einem späteren Update beigefügt.



MPD TSD-Seite, POINT-Unterseite, XMIT-Menü

### Zu einem Punkt navigieren

Die Navigation zu einem Punkt ist ein unkomplizierter Prozess und wird über die TSD-Seite, Route-Unterseite (RTE) durchgeführt. Jeder Punkt (WPTHZ, CTRLM, TGT/THRT) innerhalb der Datenbank kann als aktueller Direct-To-Punkt (Direktnavigation zu einem Punkt) ausgewählt werden. Dies ist eine allgemein gültige Auswahl für den Hubschrauber, d.h. was auch immer ein Besatzungsmitglied als aktuellen Direct-To-Punkt auswählt, wird für beide Besatzungsmitglieder gleichermaßen angezeigt.

Zu den wichtigsten Symbolen für die Navigation gehören das Fly-To-Navigationszeichen (engl.: Navigation Fly-To Cue) und das Steuerkurszeichen (engl: Command Heading Chevron). Das Fly-To-Navigationszeichen ist ein kleines rautenförmiges Symbol mit einer flachen Unterseite und einem Punkt in der Mitte, auch "Homeplate"-Symbol genannt. Das Fly-To-Navigationszeichen soll in Verbindung mit der Flugweganzeige (engl: Flight Path Vector, FPV) verwendet werden, um eine "Punkt-zu-Punkt"-Navigation zu gewährleisten. Zusätzlich zeigt das Wegpunkt-Statusfenster die Entfernung und die geschätzte Reisezeit zum ausgewählten Punkt an. Es zeigt der Besatzung auch die aktuelle Geschwindigkeit des Hubschraubers über Grund an.

### **Direct-To-Linie**

Wenn ein neues Direct-To eingegeben wurde, dann wird eine gerade Linie vom Ownship (eigener Hubschrauber) zum ausgewählten Punkt gezogen. Diese Linie folgt nicht dem Hubschrauber, sondern stellt den ursprünglichen Kurs dar, der ausgehend von der Position des Hubschraubers zum Zeitpunkt der Direct-To-Eingabe gezeichnet wurde. Solange ein Direct-To-Kurs aktiv ist, wird die aktuelle Route in abgeschwächter grüner Farbintensität angezeigt.

Um einen Punkt für die Direkt-Navigation auszuwählen, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. RTE (B5) – Auswählen.
3. DIR (L5) – Auswählen.
4. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.)

oder

4. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen. (WPTHZ, CTRLM oder TGT/THRT).



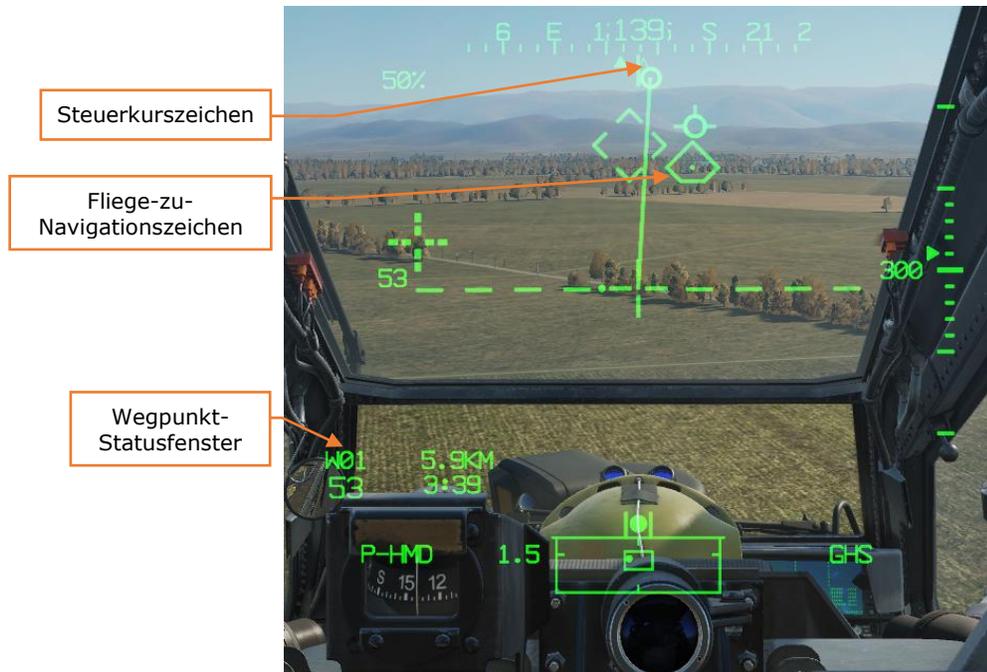
MPD TSD-Seite, Direct-To-Linie

Wenn ein Punkt als Direct-To ausgewählt wurde und dieser Punkt Teil der aktuellen Route ist, wird die Route nach der Ankunft an diesem Punkt normal weitergeführt, beginnend mit dem ersten Auftauchen dieses Punktes in der Routensequenz. In diesem Fall wird die Direct-To-Linie entfernt und die Route wird wieder mit voller Intensität grün angezeigt.

Wenn ein Punkt als Direct-To ausgewählt wird und dieser Punkt nicht Teil der aktuellen Route ist, verbleiben nach der Ankunft an diesem Punkt das aktuelle Fly-To-Navigationszeichen und das Wegpunkt-Statusfenster an diesem Punkt, es sei denn, es wird ein neuer Direct-To-Punkt ausgewählt oder eine andere Route auf der Seite Routenmenü (RTM) ausgewählt.

### ***Bodenkurs zu einem Direct-To-Punkt***

Bei einem Bodenkurs (engl.: Ground Tracking) zu einem Punkt kann sowohl die Transitions- als auch die Cruise-Symbolik verwendet werden, um bei der Korrektur des Windeinflusses zu helfen. Sobald ein Besatzungsmitglied einen Direct-To-Punkt ausgewählt hat, drehen Sie zunächst in die Richtung des Steuerkurszeichens. Wenn das Fly-To-Navigationszeichen im Sichtfeld der HDU erscheint, platzieren Sie die Flugweganzeige über oder innerhalb des Fly-To-Navigationszeichens.



Navigationssymbole

### Flug im Bodenkurs (Windkorrigierter Steuerkurs)

Wenn nicht zum aktuellen Fly-To-Navigationszeichen navigiert wird (z. B. bei der Platzrunde), kann die HDU-Transitionssymbolik zur Unterstützung bei der Windkorrektur verwendet werden. Wenn sich der Hubschrauber im koordinierten Flug befindet und die Trimmkugel zentriert ist (als "in Trimmung" bezeichnet, engl.: "in Trim"), kann die Besatzung den gewünschten Bodenkurs zwischen dem Geschwindigkeitsvektor und der Lubber-Linie des Kursbands platzieren, um aufkommende Abweichungen durch Winde zu korrigieren, wie in der Abbildung unten dargestellt.



Ausführung eines Fluges im Bodenkurs

Mit dieser Technik kann der Pilot bestimmen, wo er den Steuerkurs des Hubschraubers anpassen muss, um sicherzustellen, dass die tatsächliche Flugbahn des AH-64 über dem Boden mit dem gewünschten Kurs übereinstimmt, auch ohne eine Fly-To-Navigationszeichen als Referenz für die Flugweganzeige.

## ROUTEN

Der Hubschrauber kann 10 voneinander unabhängige Routen speichern, die jeweils aus bis zu 100 Punkten bestehen. Einzelne Routen können am TSD auf der Route-Seite (RTE), Routenmenü-Unterseite (RTM), ausgewählt werden. Routen können nur mit Navigationspunkten der Partitionen Wegpunkt/Gefahren und Lagebildmarker erstellt werden. Ziele/Bedrohungen können nicht zu einer Route hinzugefügt werden. Auf der RTE-Seite können die Besatzungsmitglieder in der Liste der Routenpunkte nach oben und unten blättern und entweder die Zeit überprüfen, die sie benötigen, um zum ausgewählten Punkt zu gelangen, oder den ausgewählten Wegpunkt per Cursor-Anwahl zu einem Direktziel machen (siehe ["Zu einem Punkt navigieren"](#)).

Auf der RTE-Seite können Sie auch die aktuelle Route bearbeiten, indem Sie Punkte zur Route hinzufügen oder aus ihr löschen. Es ist zu beachten, dass ein Punkt, der von der Route gelöscht wurde, nicht aus der Punktdatenbank entfernt wird. Punkte können nur über die POINT-Seite des TSD aus der Datenbank gelöscht werden.

Routen bestehen in der Regel aus einem Startpunkt (engl.: Start Point, SP) und enden mit einem Freigabepunkt (engl.: Release Point, RP). Bei der Planung eines Einsatzes ist es nützlich, mehrere Ein- und Ausstiegsrouten (engl: Ingress/Egress Routes) zum und vom Zielgebiet zu haben. Routen sollten nicht als Flugplan betrachtet werden, sondern eher als Möglichkeit, das Zielgebiet zu erreichen, sich in verschiedene Sektoren des Gefechtsfeldes zu verlagern oder mehrere im Flight befindliche Hubschrauber aufzustellen. Insofern müssen die meisten der Routenpunkte nicht zwingend direkt überflogen werden.

Im unten aufgeführten Beispiel ist eine grundlegende Route dargestellt, die einen Startpunkt (SP), einen Kommunikationskontrollpunkt (CC), einen Standardwegpunkt und einen Freigabepunkt (RP) umfasst. Routen können aus einer beliebigen Anzahl von Punkten bestehen, je nachdem, wie die Hubschrauberbesatzungen ihren Auftrag ausführen wollen.



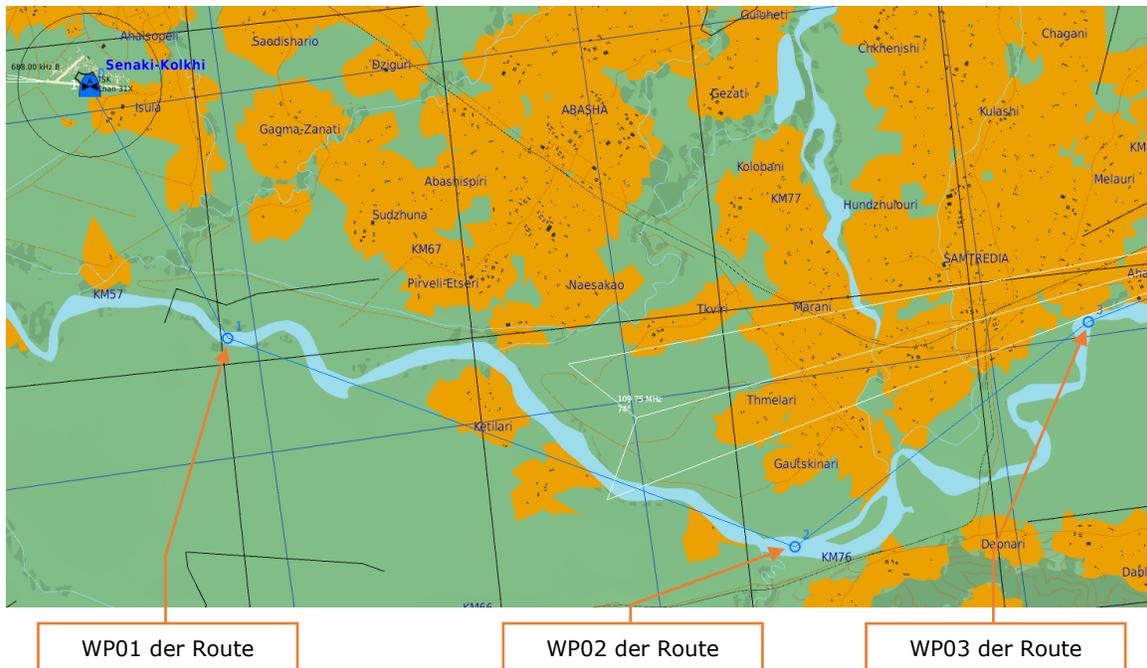
Anordnung und Format einer Route

Wenn das TSD auf keinem der MPD angezeigt wird, dann wird auf dem EUFD ein "WAYPOINT APPROACH"-Hinweis angezeigt, um auf eine bevorstehende

Richtungsänderung zum nächsten Wegpunkt hinzuweisen. Dieser Hinweis wird angezeigt, wenn die geschätzte Flugzeit (ETE) zu diesem Wegpunkt bei der aktuellen Geschwindigkeit über Grund 60 Sekunden beträgt. Beim Passieren des Wegpunkts wird, auch wenn der Hubschrauber diesen nicht direkt überfliegt, automatisch der nächste Wegpunkt als neues Ziel festgelegt und "WAYPOINT PASSAGE" wird 90 Sekunden lang auf dem EUFD angezeigt.

## Erstellen einer Route mit dem DCS-Missionseditor

Wenn Sie den Missionseditor verwenden, werden die mit dem Objektwerkzeug "Hubschraubergruppe platzieren" gesetzten Wegpunkte im DCS AH-64D automatisch als Standard-TSD-Route angezeigt: Route ALPHA. Jeder Missionseditor-Wegpunkt nach dem anfänglichen Standort der Hubschraubergruppe wird als Wegpunkt (WP) auf dem TSD als Teil der Route ALPHA angezeigt und entsprechend der Reihenfolge im Missionseditor nummeriert.



### Wegpunkte einer Hubschraubergruppe im Missionseditor

AH-64D-Punkte werden dreidimensional angelegt und angezeigt, daher kann es ratsam sein, die Höhe aller Wegpunkte im Missionseditor auf den Mindestwert zu reduzieren, damit sie sich so nah wie möglich am Boden befinden; insbesondere, wenn sie einen bestimmten Ort oder eine Landmarke/Orientierungspunkt markieren wollen. Unter bestimmten Umständen kann es jedoch sinnvoll sein, die Punkte in größerer Höhe zu platzieren, je nachdem, wie der Spieler sie zu nutzen gedenkt. Dies kann nützlich sein, um beispielsweise Standorte über dem Schlachtfeld für die Gefechtsfeldbeleuchtung zu markieren oder um Instrumentenanflüge bei schlechten Sichtverhältnissen zu erstellen.

Derzeit ist es nur möglich, eine einzelne Route im Missionseditor zu erstellen; alle anderen Routen auf der RTM-Seite (Routenmenü) des TSD enthalten keine Punkte. Diese anderen Routen können jedoch im Cockpit durch Hinzufügen von Punkten während des Einsatzes erstellt und bearbeitet werden.



## Erstellen einer Route mittels der RTE-Seite des TSD

Um eine neue Route über die ROUTE-Seite zu erstellen, müssen die Punkte, die für die Route verwendet werden sollen, zuvor über die PUNKT-Seite hinzugefügt werden (siehe POINT-Unterseite). Sobald diese Punkte zum TSD hinzugefügt wurden, sollte eine leere Route auf der Routenmenü-Seite (RTM) mit einer der oberen Schaltflächen über der jeweiligen Routenbezeichnung ausgewählt werden.

Nachdem eine leere Route ausgewählt wurde, kann es erforderlich sein, auf die oberste Ebene der TSD-Seite zurückzukehren (TSD-Aktionstaste drücken) und zum ersten Punkt zu schwenken, welcher der Route hinzugefügt werden soll. Dieser Schritt ist erforderlich, falls sich dieser Punkt nicht innerhalb der TSD-Grundfläche befindet. Um der neuen Route Punkte hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
  2. RTE (B5) – Auswählen.
  3. ADD (L2) – Auswählen.
  4. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51" usw.)
- oder
4. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen. (WPTHZ, CTRLM).



Einen Punkt zu einer neuen Route hinzufügen

5. Routensequenz - Wählen Sie (R5) "END", um den Punkt an den Anfang der Route zu setzen. Die Kennung "END" wird an die folgende Position innerhalb der Routensequenz verschoben.



Ein Point zu einer neuen Route hinzugefügt

6. Auswählen – Den MPD-Cursor einsetzen, um weitere Punkte am TSD auszuwählen (WPTHZ oder CTRLM). Bei Bedarf die PAN-Funktion nutzen.
7. Routensequenz - Wählen Sie (R2-R5) um weitere Punkte zur Route hinzuzufügen. Die Kennung "END" auswählen, um jeden Folgepunkt an das Ende der Route zu platzieren.



Zusätzliche Punkte zur neuen Route hinzugefügt

## Bearbeiten einer Route mittels der RTE-Seite des TSD

Um einen Punkt in die aktuelle Route einzufügen, verwenden Sie bei Bedarf die Schwenkfunktion (PAN) und gehen dann wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
  2. RTE (B5) – Auswählen.
  3. ADD (L2) – Auswählen.
  4. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51" usw.)
- oder
4. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen. (WPTHZ, CTRLM).



Einen Punkt zu einer bestehenden Route hinzufügen

5. Routensequenz - Wählen Sie die Rahmentaste (R2-R5), um den jeweiligen Punkt an dieser Position innerhalb der Route einzufügen. Der Punkt, der sich an dieser Position innerhalb der Routensequenz befindet, wird an die folgende Position verschoben, und alle folgenden Punkte werden entsprechend eine Stelle weiter nach hinten verschoben.





Mittels Cursor ausgewählter Punkt zum Löschen aus der existierenden Route

5. Routensequenz - Wählen Sie die Rahmentaste (R2-R5), um den jeweiligen Punkt aus der Routensequenz zu entfernen.

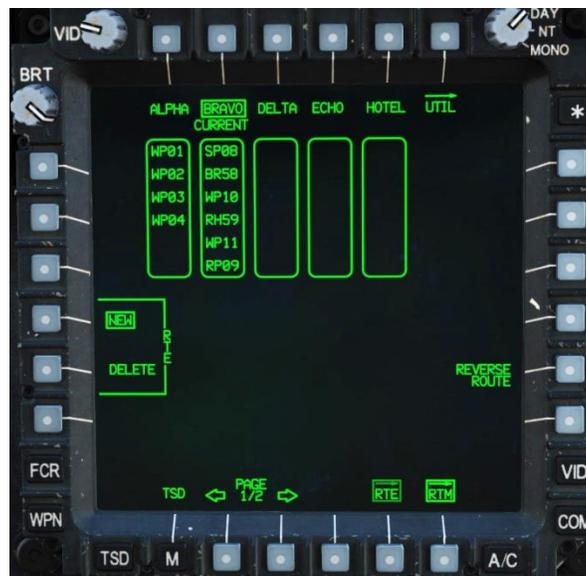


Einen Punkt aus einer bestehenden Route entfernen

Eine bestehende Route auf der RTM-Seite (Route-Menü-Seite) auswählen

Die als CURRENT markierte Route ist die aktive Route im TSD. Jedes Mal, wenn eine Route auf der RTM-Seite bei umrandetem NEW (L5) ausgewählt wird, schaltet das Steuerkurszeichen (engl.: Command Heading Chevron), das Fly-To-Navigationszeichen (engl.: Navigation Fly-To Cue) und das Wegpunkt-Statusfenster die gesamte Navigation auf den ersten Punkt in dieser Routensequenz um. Alle bisher angezeigten Direct-To-Navigationskurslinien werden gelöscht. Um eine Route als CURRENT auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. RTE (B5) – Auswählen.
3. RTM (B6) – Auswählen.
4. NEW (L5) – Umrandung prüfen.
5. Route Auswählen – Rahmentaste (T1-T5) über der gewünschten Route drücken, um diese zu aktivieren. Die Seitenwechseltasten B1 und B2 benutzen, um Zugang zu weiteren hinterlegten Routen zu erhalten, falls vorhanden.

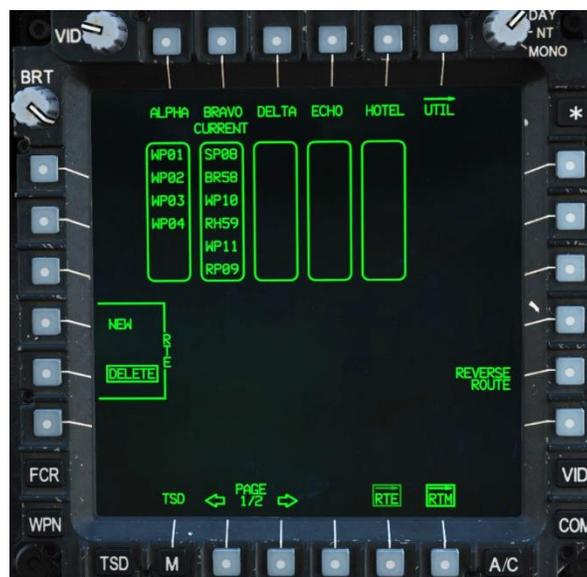


Eine Route auswählen

### Eine bestehende Route auf der RTM-Seite (Route-Menü-Seite) löschen

Wenn eine Route auf der RTM-Seite gelöscht wurde, dann werden nur die Punkte innerhalb der Routensequenz gelöscht. Der Routenname selbst bleibt erhalten. Um eine Route zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. RTE (B5) – Auswählen.
3. RTM (B6) – Auswählen.
4. DEL (L5) – Auswählen.
5. Route Auswählen – Rahmentaste (T1-T5) über der gewünschten Route drücken, um diese zu aktivieren. Die Seitenwechseltasten B1 und B2 benutzen, um Zugang zu weiteren hinterlegten Routen zu erhalten, falls vorhanden.



Löschen einer bestehenden Route

6. Löschung bestätigen (L4 oder L5) – YES (Ja) oder NO (Nein).

## FUNKNAVIGATION BEI SCHLECHTEN SICHTBEDINGUNGEN

Der AH-64D wurde nicht für Flüge unter Instrumentenflugbedingungen (engl.: Instrument Meteorological Conditions, IMC) konzipiert. Allerdings verfügt der Hubschrauber über einige Funktionen, die eine begrenzte Navigation unter solchen Bedingungen mit bordeigener Ausrüstung ermöglicht. Zu dieser Ausrüstung gehören in erster Linie der AN/ARN-149-Radiokompass (engl.: Automatic Direction Finder, ADF), die INST-Unterseite (Instrumenten-Unterseite) am TSD sowie die entsprechende Navigationssymbolik innerhalb der HDU-Flugsymbolik und auf der FLT-Seite.



HDU-Flugsymbolik (Links), MPD-FLT-Seite (Rechts)

### Abstimmung auf und Navigation zu einem ungerichteten Funkfeuer (NDB)

Das ADF-System wird über die INST-Unterseiten und die INST-UTIL-Unterseite (Instrument Utility) des TSD verwaltet. Die ADF-Antenne kann einen groben Azimut zu einem AM-Funksignal im Bereich von 100 bis 2199,5 kHz bestimmen sowie ein Audiosignal an das ICS-System der Hubschrauberbesatzung liefern.

Wenn die INST-Unterseite aufgerufen wird, werden der HSI-Kompassrose und die Kompass-Kursanzeige automatisch um das Ownship (Hubschraubersymbol am TSD) herum angezeigt, unabhängig davon, ob das TSD zentriert oder dezentriert ist (CTR-Taste bei R3). Zusätzliche Steuerelemente für die ADF-Navigation

werden zugänglich, wie z. B. ein spezieller Timer, der unabhängig vom Cockpitabteil bedient werden kann, sowie ein NDB-Statusfenster, das bei der Identifizierung des ausgewählten Funkfeuers hilft, auf welches das Radiokompass derzeit abgestimmt ist. Diese Anordnung ermöglicht es den Besatzungen, die Funknavigationsausrüstung mit den bestehenden Funktionen des TSD (Moving Map, Routen, Punktedatenbank, Wegpunktstatus, Daten zum Wind und der Höchstflugdauer) zu verknüpfen.



Funknavigation

### ***Den Radiokompass (ADF) auf ein Funkfeuer (NDB) abstimmen***

Das ADF-System wird in erster Linie über die INST-UTIL-Unterseite eingestellt. Nach dem Einschalten des ADF (B6) werden der Hubschrauberbesatzung zusätzliche Optionen angeboten, darunter ADF-Voreinstellungen und Notfrequenzen. Zusätzlich kann jede ADF-Voreinstellung über die KU mit den Tasten ID> (B4) und FREQ> (B5) bearbeitet werden. Das NDB-Status-Fenster zeigt automatisch die erwartete Morsecode-Kennung der ausgewählten Voreinstellung an, die auf den für die NDB-Stationskennung eingegebenen Zeichen basiert.



TSD-Seite am MPD, UTIL-Unterseite

Um den Radiokompass auf einen voreingestellten Sender abzustimmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. INST (L1) – Auswählen.
3. UTIL (T6) – Auswählen.
4. ADF (B6) – Auswählen.
5. Vorauswahl (L2 bis L6 oder R2 bis R6) – Auswählen.
6. TUNE (T5) – Auswählen.

Um eine ADF-Vorauswahl zu ändern, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. INST (L1) – Auswählen.
3. UTIL (T6) – Auswählen.
4. Vorauswahl (L2 bis L6 oder R2 bis R6) – Auswählen.
5. ID> (B4) – Auswählen und die Kennung in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
6. FREQ> (B5) – Auswählen und die Frequenz in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.

Um eine ADF-Frequenz manuell abzustimmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. INST (L1) – Auswählen.
3. FREQ> (L3) – Auswählen und die Frequenz in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.

## **Navigation zu einem ungerichteten Funkfeuer (NDB) mithilfe des Radiokompass (ADF)**

Um komfortabel zu einem NDB zu navigieren, muss sichergestellt werden, dass die Ausrichtung des TSD auf TRK-UP eingestellt ist. Diese Funktion kann auf der MAP-Seite (B3) angezeigt und dann über die Taste ORIENT (R5) ausgewählt werden. Wenn der ADF-Peilungszeiger in die Richtung eines empfangenen NDB-Signals schwenkt, dreht der Pilot in Richtung des vom Peilungszeiger angezeigten Azimuts und richtet ihn auf die 12-Uhr-Position des TSD aus. Der Hubschrauber steuert nun auf das NDB zu.



### ADF-basierte Navigation

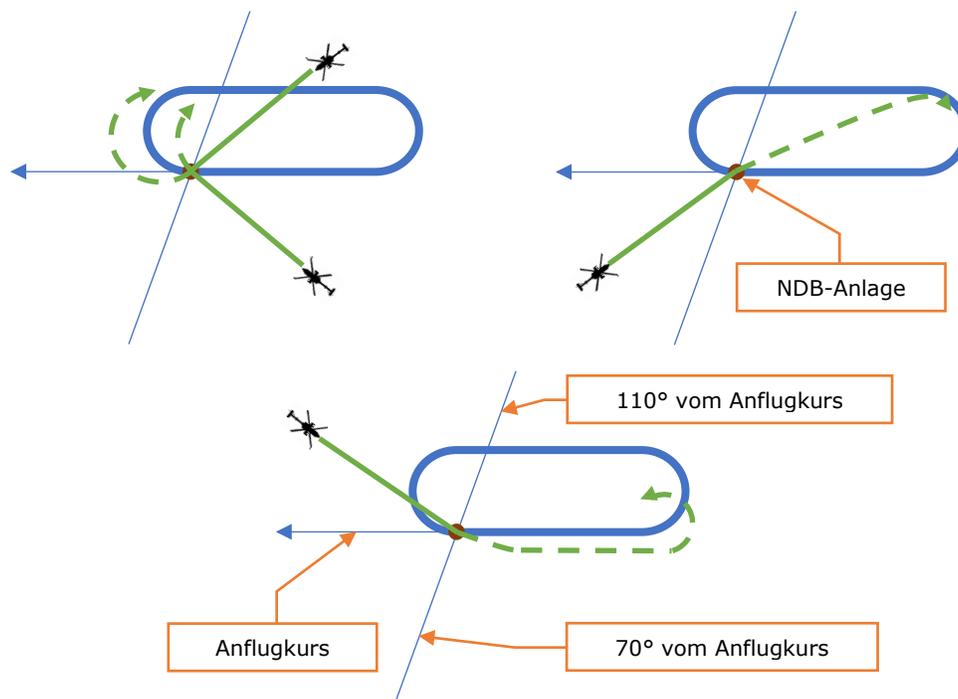
Es ist wichtig zu beachten, wenn sich das TSD in der Track-Up-Ausrichtung befindet, dass sich dann der HSI und das Ownship als Reaktion auf Seitenwinde "verdrehen" und der aktuelle Kurs oben in der Mitte des TSD den aktuellen Hubschrauberkurs anzeigt, und nicht die Kursausrichtung des TSD. Die bewegliche TSD-Karte bleibt auf den tatsächlichen Bodenkurs des Hubschraubers ausgerichtet.

## Warteschleife an einem ungerichteten Funkfeuer (NDB) ausführen

Die standardisierte Warteschleife für Hubschrauber der US-Army an einem NDB ist eine mit Standarddrehrate geflogene Rechtskurve und einem einminütigen Streckenflugintervall entlang des dargestellten Anflugkurses (engl.: Inbound Course) bzw. Abflugkurses (Outbound Course). Der Anflugkurs bezeichnet den Kurs, mit welchem die NDB-Anlage bei jeder Runde wieder angefliegen werden muss; der Abflugkurs ist die entsprechende Parallele nach dem Kurvenflug. Die typische Fluggeschwindigkeit während des Fluges innerhalb der Warteschleife beträgt 90 Knoten, kann aber je nach Situation geändert werden. Wenn sich ein Hubschrauber dem NDB nähert, muss sich die Besatzung auf eine Einflugmethode in die Warteschleife festlegen. In der Regel wird dasjenige Einflugverfahren gewählt, welches einen reibungslosen Übergang in die Warteschleife mit möglichst wenigen Kurven ermöglicht und das innerhalb der Abmessungen der Warteschleife selbst bleibt. Die Wahl des Einflugverfahrens wird maßgeblich davon bestimmt, aus welchem der drei definierten Kreisbögen der Anflug erfolgt und kann durch die Einstellung des Heading Select (HDG>) auf den jeweiligen Einflugkurs im Cockpit visuell unterstützt werden.

### **Einflugverfahren in die Warteschleife**

Es gibt drei Arten von Einflugverfahren in die Warteschleife: Direkter Einflug, Versetzter Einflug und Paralleler Einflug.



Direkter Einflug (oben links), Versetzter Einflug (oben rechts), Paralleler Einflug (mittig)

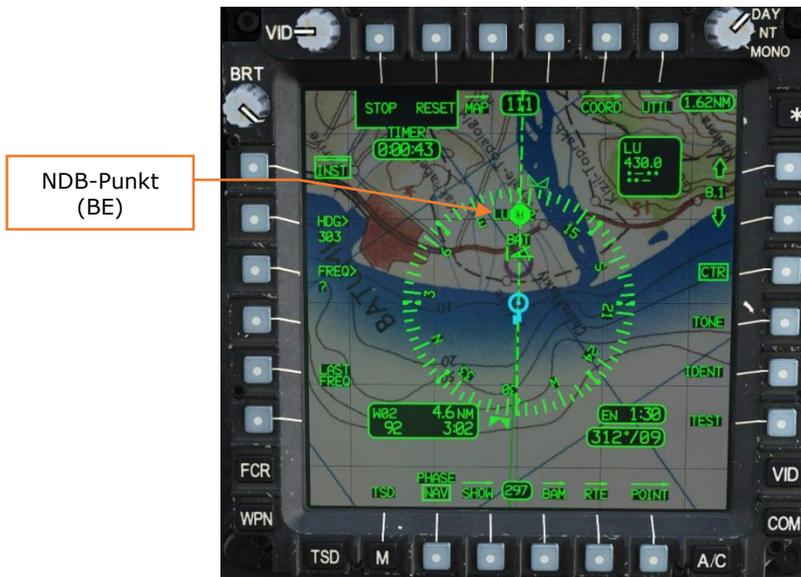
Wenn Sie den direkten Einflug (engl.: Direct Entry) verwenden, drehen Sie mit Standarddrehrate nach dem Überfliegen des NDB direkt nach rechts in den Abflugkurs ein. Falls eine Non-Standard-Wartemethode geflogen wird, kann die Warteschleife auch mit Linkskurven geflogen werden. Der direkte Einflug eignet sich, wenn die Annäherung an den NDB innerhalb des 180°-Kreisbogens in Richtung des Anflugkurses erfolgt.

Beim versetzten Einflug (engl.: Teardrop Entry) wird nach dem Überfliegen des NDB auf einen Kurs gedreht, der um 30 Grad vom Anflugkurs abweicht. Dieser Kurs wird eine Minute lang geflogen, dann wird eine Rechtskurve mit Standarddrehrate in die Warteschleife hinein eingeleitet, bis der Anflugkurs abgefangen wird. Der versetzte Einflug ist geeignet, wenn der Anflug auf das NDB im 70°-Kreisbogen entgegengesetzt des Anflugkurses erfolgt.

Beim parallelen Einflug (engl.: Parallel Entry) wird nach dem Überfliegen des NDB nach links auf eine Parallele des Abflugkurses gedreht. Dieser Kurs wird eine Minute lang geflogen. Dann wird eine Linkskurve mit Standarddrehrate von mehr als 180° in die Warteschleife hinein eingeleitet, bis der Anflugkurs abgefangen ist. Der parallele Einflug ist geeignet, wenn der Anflug auf das NDB im 110°-Kreisbogen entgegengesetzt des Anflugkurses erfolgt.

### ***Verfahren in Warteschleifen***

Nach dem Einfliegen in die Warteschleife auf dem Anflugkurs (in den folgenden Abbildungen beträgt der Anflugkurs 115°) ist nach dem Überfliegen des NDB eine Rechtskurve mit Standarddrehrate einzuleiten. Wenn Sie ein Non-Standard-Wartemuster mit Linkskurven durchführen, werden die folgenden Warteverfahren einfach umgekehrt



NDB-Punkt (BE)

INST-Unterseite, Anflug an den NDB

Unabhängig davon, ob Sie den Kurvenflug zum Abflugkurs vollzogen haben oder nicht, sobald der ADF-Peilungszeiger anzeigt, dass sich Sie sich querab des NDB befinden (in diesem Fall  $025^\circ$ , da der Anflugkurs  $115^\circ$  war), wird der Timer für einen 1-minütigen Streckenflug gestartet.



Timer gestartet

Steuerkurs

ADF Peilung ist  $90^\circ$  versetzt zum Anflugkurs

INST-Unterseite,  $90^\circ$ -Versatz zum NDB

Wenn der Timer 1:00 erreicht, leiten Sie eine Standard-Rechtskurve ein und schwenken Sie zurück auf den Einflugkurs. Setzen Sie den Timer zurück.



INST-Unterseite, 1 Minute Flugzeit auf dem Abflugkurs

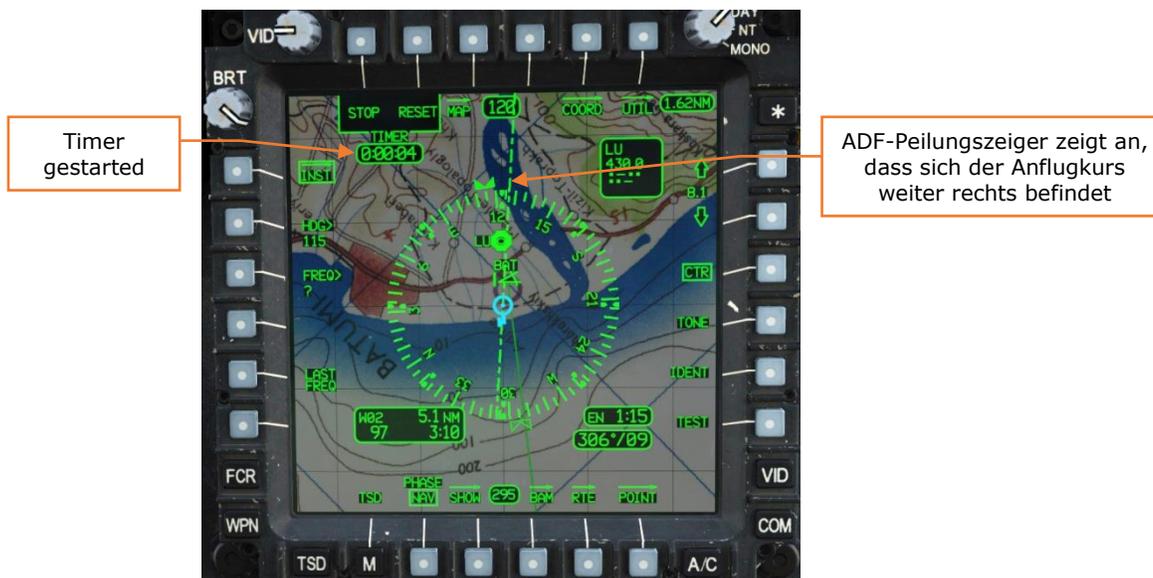
Achten Sie bei jeder Kurve darauf, dass die Flugeschwindigkeit stabil bei 90 Knoten bleibt und der Schräglagenwinkel bei einer Standardkurve beibehalten wird, auch wenn es offensichtlich ist, dass der Hubschrauber kurz vor dem Anflugkurs ausrollt oder an ihm vorbeidriftet.



INST-Unterseite, Kurvenflug in den Anflugkurs

Sobald der Hubschrauber beim Anflug den Rumpf wieder in die Waagerechte rollt, auch wenn der Anflugkurs noch nicht vollständig abgefangen wurde, starten Sie einen 1-Minuten-Timer. Dies dient dazu, das Anflug-Intervall zu messen und zu

beurteilen, ob auf der nächsten Umlaufbahn der Warteschleife irgendwelche Änderungen vorgenommen werden müssen. In der nachstehenden Abbildung ist das Flugzeug aus dem Warteschleifenmuster herausgedriftet und fängt den Anflugkurs als Korrektur erneut nach rechts ab.



INST-Unterseite, Abfangen des Anflugkurses

Sobald das Flugzeug die NDB-Station überflogen hat, kann die Ankunftszeit verwendet werden, um festzustellen, welche Änderungen am Abflugkurs und an den folgenden Runden in der Warteschleife vorgenommen werden müssen. Wenn der Hubschrauber die NDB-Station vor 1:00 Minuten überflogen hat, sollte die Strecke des Abflugkurses (engl.: Outbound-Leg) länger geflogen werden als in der vorherigen Runde. Hat der Hubschrauber die NDB-Station nach Ablauf von 1:00 Minuten überflogen, sollte die Strecke des Abflugkurses kürzer als in der vorherigen Runde geflogen werden. Wenn der Hubschrauber vor dem Abfangen des Abflugkurses ausgerollt ist, sollte der Abflugkurs weiter außerhalb der Umlaufbahn liegen. Wenn der Hubschrauber ausrollt, nachdem er über den Anflugkurs hinausgedriftet ist, sollte der Abflugkurs näher an der Innenseite der Umlaufbahn liegen. Alle Anpassungen von Zeit und Kurs gehen von einer konstanten Fluggeschwindigkeit und einer Standardkurve aus. Wenn die Fluggeschwindigkeit oder die Kurvengeschwindigkeiten während der Umlaufbahn(en) variieren, haben die vorgenommenen Anpassungen nicht die vorhergesagten Auswirkungen auf die Warteschleife.

Der Timer erreicht die Minute 1 mit der unmittelbaren Annäherung des Ownship am NDB



INST-Unterseite, Anflug an den NDB

## Instrumentenanflug mit Unterstützung eines ungerichteten Funkfeuers (NDB)

Bei Instrumentenanflügen kann der Radiokompass nur für nicht-präzise, zeitbasierte Anflüge verwendet werden. Unabhängig davon, ob sie als Fehlanflugpunkt (engl.: Missed Approach Point, MAP) oder als Final Approach Fix ("Endanflugpunkt") verwendet werden, können NDBs nur begrenzte Positionsdaten liefern.

Die nachstehende Tabelle enthält Zeit-/Entfernungsberechnungen auf der Grundlage der Geschwindigkeit des Hubschraubers über Grund (engl.: Ground Speed, GS). Damit kann bestimmt werden, wie lange man sich beim Abflugkurs vom NDB entfernen muss, bevor die Verfahrenskurve (engl.: Procedure Turn, PT) durchgeführt wird, oder nach welcher verstrichenen nach dem Überfliegen des NDB ein Fehlanflugverfahren eingeleitet werden muss.

GS	1 NM	2 NM	3 NM	4 NM	5 NM	6 NM	7 NM	8 NM	9 NM	10 NM
<b>70</b>	00:51	01:42	02:33	03:24	04:15	05:06	05:57	06:48	07:39	08:30
<b>90</b>	00:40	01:20	02:00	02:40	03:20	04:00	04:40	05:20	06:00	06:40
<b>110</b>	00:32	01:04	01:36	02:08	02:40	03:12	03:44	04:16	04:48	05:20

### **Verfahrenskurven an einem ungerichteten Funkfeuer (NDB)**

Verfahrenskurven (engl.: Procedure Turns) werden verwendet, um von einem NDB abzufliegen und dann den Kurs umzukehren und auf der gleichen Peilkurslinie zurück zum NDB zu fliegen. Es gibt zwei Haupttypen von Verfahrenskurven, die von Army-Hubschraubern verwendet werden. Darüber hinaus existieren allerdings noch weitere Varianten, die je nach Luftraum, in dem sie operieren, durchgeführt werden können.



45/180 Verfahrenskurve (Linkes Bild), 80/260 Verfahrenskurve (Rechtes Bild)

Die 45/180-Grad-Verfahrenskurve wird durchgeführt, indem man vom NDB für eine bestimmte Zeit oder eine bestimmte Entfernung wegfliegt. Die Kurve wird

eingeleitet, indem der Hubschrauber mit Standarddrehrate  $45^\circ$  vom Abflugkurs abdreht und zu Beginn des Kurvenfluges ein Timer für 1 Minute gestartet wird. Nach Ablauf der Minute wird der Hubschrauber um  $180^\circ$  in die entgegengesetzte Richtung zurück auf den Anflugkurs gedreht, der dann wie zuvor abgefangen wird, und der Hubschrauber setzt so den Anflug fort.

Die 80/260-Grad-Verfahrenskurve wird durchgeführt, indem man vom NDB für eine bestimmte Zeit oder eine bestimmte Entfernung wegfliegt, genau so wie bei der 45/180-Grad-Verfahrenskurve. Die Kurve wird eingeleitet, indem der Hubschrauber mit Standarddrehrate  $80^\circ$  vom Abflugkurs abdreht. Nachdem der Kurs mit einer Differenz von  $80^\circ$  vom ursprünglichen erreicht ist, wird der Hubschrauber in den Gegenkurs gebracht, indem eine Wende von  $260^\circ$  mit Standarddrehrate auf den Anflugkurs geflogen wird. Dieser wird ebenfalls abgefangen und der Gegenanflug wird aufrechterhalten.



INST-Unterseite, Verfolgung des Abflugkurses ausgehend vom NDB

### **Anflugverfahren an ein ungerichtetes Funkfeuer (NDB)**

Bei Anflügen auf ein NDB bei schlechten Sichtverhältnissen wird häufig das NDB selbst verwendet, um der Hubschrauberbesatzung anzuzeigen, wann ein Fehlanflugverfahren eingeleitet werden muss. Bei dieser Art von Anflügen kann eine Verfahrenskurve angewendet werden, um vom NDB weg hin zum Abflugkurs zu navigieren, und sich dann erneut auf den Anflug auszurichten und den Sinkflug einzuleiten, nachdem der Anflugkurs erneut aufgenommen wurde. Wenn das Ownship die NDB-Anlage überfliegt, was durch eine schnelle Richtungsänderung des ADF-Peilungszeigers angezeigt wird, kann die Besatzung ein Fehlanflugverfahren durchführen, wenn die Landebahn nicht in Sicht ist.



Hinflug an eine NDB-Anlage

### **Anflugverfahren von einem ungerichteten Funkfeuer (NDB)**

Bei Anflügen von einem NDB hin zur Landebahn bei schlechter Sicht wird oft das NDB selbst als Final Approach Fix ("Endanflugpunkt") verwendet. Die Hubschrauberbesatzung leitet auf Grundlage der verstrichenen Flugzeit seit dem Überfliegen des NDB bei Bedarf ein Fehlanflugverfahren ein. Bei dieser Art von Anflügen kann der Anflug in der Regel entweder direkt aus einer Warteschleife oder unmittelbar nach dem Überfliegen der NDB-Anlage begonnen werden. Wenn das Ownship die NDB-Anlage überfliegt, was durch eine schnelle Richtungsumkehr des ADF-Peilungszeigers angezeigt wird, startet die Besatzung den Timer. Wenn der Timer einen bestimmten Wert erreicht, der von der Bodengeschwindigkeit des Hubschraubers im Anflug abhängt, kann die Besatzung ein Fehlanflugverfahren durchführen, wenn die Landebahn nach Ablauf der bestimmten Zeit nicht in Sicht ist.



Wegflug von einer NDB-Anlage



Sichtkontakt zur Landebahn

# KOMMUNIKATION

## FUNKGERÄTE

Das VHF-Funkgerät ARC-186(V) ermöglicht eine Wechselsprechverbindung über Ultrakurzwellen-AM-Frequenzen bei direkter Sichtverbindung und wird normalerweise für die Kommunikation mit der Flugverkehrskontrolle (ATC) verwendet. Das Funkgerät ist nicht für eine verschlüsselte Kommunikation ausgelegt. Die Antenne befindet sich auf der Oberseite des gewölbten Seitenleitwerks.

Das UHF-Funkgerät ARC-164(V) ermöglicht eine Wechselsprechverbindung über Dezimeter-AM-Frequenzen bei direkter Sichtverbindung. Es wird normalerweise für die Kommunikation mit der Flugverkehrskontrolle (ATC), anderen Piloten oder Bodentruppen verwendet. Das Gerät enthält einen separaten Notkanal, der auf 243,0 MHz abgestimmt ist. Zudem gibt es die Möglichkeit, über HAVE-QUICK-Frequenzsprungnetze zu kommunizieren. Zur verschlüsselten Kommunikation kann es an ein KY-58-Modul angeschlossen werden. Die Antenne befindet sich an der Unterseite des Heckauslegers, hinter der Antennenverkleidung.

Der AH-64D verfügt über zwei ARC-201D SINCGARS-Funkgeräte (Single Channel Ground and Airborne Radio System), die eine Wechselsprechverbindung bei direkter Sichtverbindung über VHF-FM-Frequenzen (Ultrakurzwellen) ermöglichen. Beide Funkgeräte verfügen über eine integrierte sichere Kommunikationsfunktion und können über Frequenzsprungnetze kommunizieren. Das FM1-Funkgerät teilt sich die am Heck montierte Peitschenantenne mit dem UKW-Funkgerät, und die FM2-Antenne befindet sich an der Unterseite des Heckauslegers, vor der Antennenverkleidung. Das FM1-Funkgerät ist mit dem verbesserten FM-Verstärker (IFM) gekoppelt, der die Ausgangsleistung des Funkgeräts anpassen kann.

## DCS: AH-64D



Funkantennen des AH-64D

Der AH-64D ist mit einem ARC-220 HF-Funkgerät für die Wechselsprechverbindung ohne Sichtverbindung (NLOS) und Über-den-Horizont-Kommunikation (engl: Over-The-Horizon, OTH) via Kurzwellenfrequenzen ausgestattet. Das Funkgerät verfügt über ein integriertes Modem zum Senden und Empfangen von Datenübertragungen, kann über Frequenzsprungnetze betrieben werden und kann an ein KY-100-Modul angeschlossen werden, um eine verschlüsselte Kommunikation zu ermöglichen. Das ARC-220 ist auch in der Lage, über ALE-Mehrkanalnetze (Automatic Link Establishment) zu kommunizieren, um die Arbeitsbelastung der Besatzung zu verringern und die Störungsfreiheit der Kommunikation zu erhöhen. Das HF-Funkgerät verfügt über eine NVIS-Antenne (Near Vertical Incidence Skywave), die auf der rechten Seite des Heckauslegers verläuft. Das Funkgerät ist mit einem speziellen Verstärker gekoppelt, der die Ausgangsleistung des Funkgeräts variieren kann.

## **BEDIENUNG DES SPRECHFUNKS**

Die Hubschrauberfunkgeräte werden über Schalter an der zyklischen Steuerung, durch das EUFD, und durch die MPD-COM-Seiten bedient. Ein Kommunikationsbedienfeld ist ebenfalls in jedem Cockpitabteil vorhanden. Dieses ermöglicht es den Besatzungen, die Lautstärke jedes einzelnen Funkgeräts einzustellen, die Rauschsperr ein- oder auszuschalten sowie ihre Mikrofoneinstellungen zu verändern.

### Kommunikationsschalter an der zyklischen Steuerung und im Boden

Der PTT/RTS-Schalter (Funkübertragungswahlschalter, engl.: Radio Transmit Select, RTS) an der zyklischen Steuerung ermöglicht es der Besatzung, extern über die Funkgeräte und intern über ICS (Sprechanlage, engl: Internal Communication System) zu kommunizieren (wenn der ICS-Modusschalter auf "Push-To-Talk" eingestellt ist); zudem kann gewählt werden, über welches Funkgerät gesendet werden soll. Um Sprache über das ausgewählte Funkgerät zu übertragen, wird der PTT/RTS-Schalter nach links gedrückt. Um Sprache über das ICS zu übertragen, wird er nach rechts gedrückt. Durch einfaches Drücken des RTS-Schalters kann die Besatzung durch die verfügbaren Funkgeräte wechseln, was an der EUFD-Anzeige dargestellt wird.



Funk-Übertragung

PTT/RTS-Schalter

ICS-Übertragung

## Kommunikationsschalter des Piloten



Funk-Übertragung

PTT/RTS-Schalter

ICS-Übertragung

## Kommunikationsschalter des Copiloten/Schützen

In jedem Cockpitsegment befinden sich zwei am Boden montierte Sendeschalter, damit das nicht mit der Flugsteuerung beschäftigte Crewmitglied über das gewählte Funkgerät senden kann, ohne dabei die Flugsteuerung zu beeinträchtigen. Der linke Bodenschalter ermöglicht es dem Besatzungsmitglied, über das gewählte Funkgerät zu sprechen. Der rechte Bodenschalter ermöglicht es dem Besatzungsmitglied, über das ICS zu sprechen (wenn der ICS-Modusschalter auf Push-To-Talk eingestellt ist).

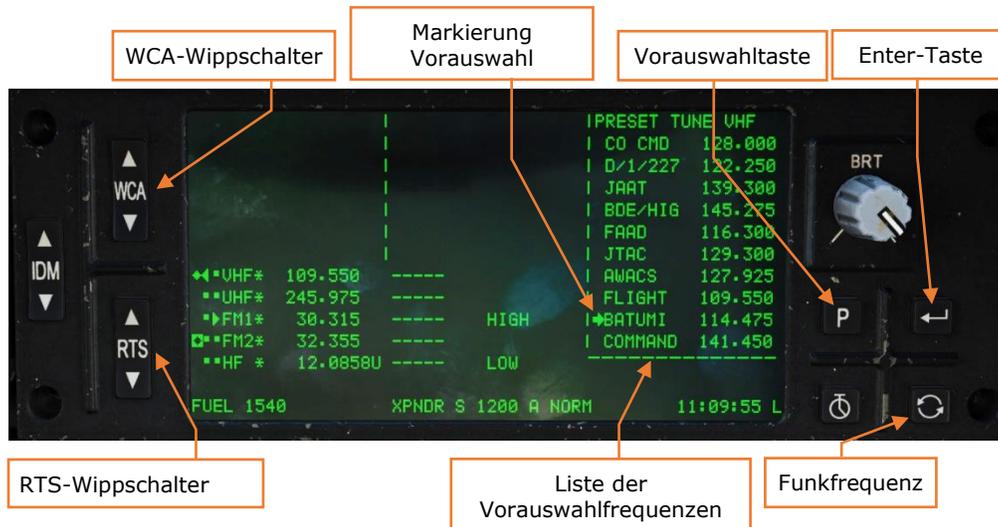
## BEDIENUNG DER SPRECHFUNKGERÄTE ÜBER DAS EUFD (ERWEITERTE FRONTANZEIGE)

### EUFD-Bedienelemente

Mit dem RTS-Wippschalter (Radio Transmit Select) des EUFD kann die Besatzung ihr ausgewähltes Funkgerät für die Sprachübertragung umschalten. Das EUFD (engl.: Enhanced Up-Front Display) verfügt auch über eine Funkfrequenzwechsellaste ("Swap"-Taste), welche die Primärfrequenz/Einstellungen des aktuell ausgewählten Funkgeräts mit der Standby-Frequenz/Einstellungen dieses Funkgeräts vertauscht. Mit der Vorauswahltaste (engl. Preset Button) können voreingestellte Funkfrequenzen von der COM-Seite aus aufgerufen werden.

### Bedienung der Vorauswahlliste am EUFD

Die Vorauswahlliste des EUFD kann jederzeit angezeigt werden, um von der obersten COM-Seite aus auf die 10 voreingestellten Netze zuzugreifen. Wenn die Liste eingeblendet ist, verdeckt sie die Spalte der WCA-Vorwarnspalte und die Anzeige der Standby-Funkfrequenzen. Während dieses Menü angezeigt wird, ändert sich zudem die Funktion des WCA-Wippschalters von einem Blättern durch die am EUFD angezeigten Warnungen/Hinweise zu einem Auf- und Abwärtsbewegen des Pfeils für die Vorauswahl in der Vorauswahlliste. Die Vorauswahlliste zeigt nur voreingestellte Frequenzen für dasjenige Funkgerät an, welches durch den RTS-Wippschalter ausgewählt wurde. Es können nur Einkanal-Frequenzen eingestellt werden. <



EUFD, Ansicht der Vorauswahlfrequenzen

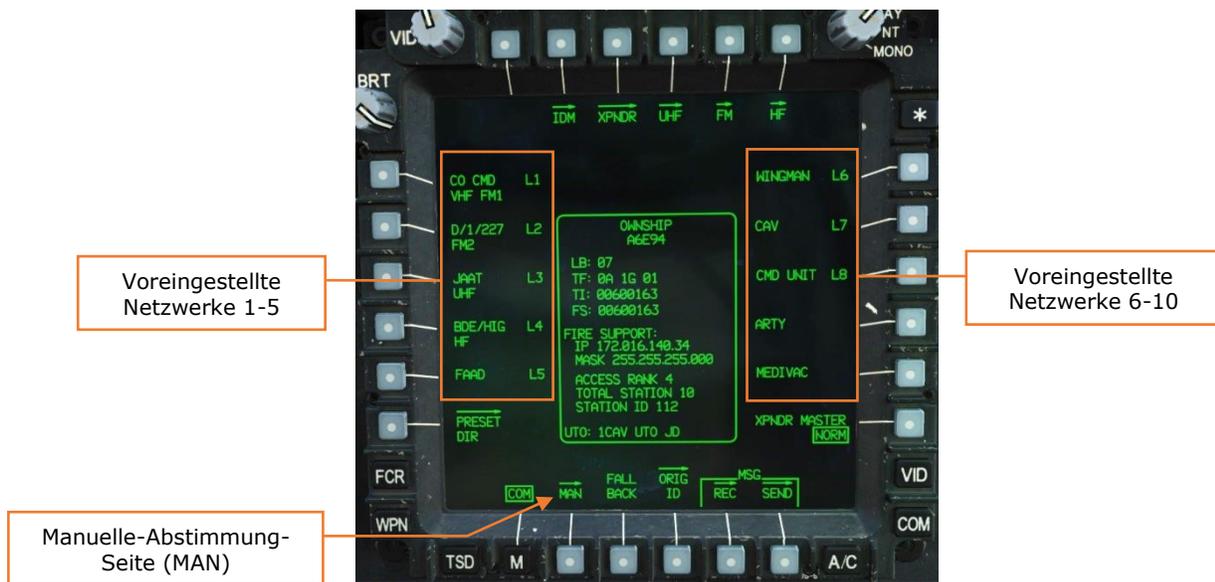
Um eine Frequenz über die Vorauswahlfunktion des EUFD einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

6. Vorauswahltaste – Drücken.
7. RTS-Wippschalter – Funkgerät auswählen, welches eingestellt werden soll.
8. WCA-Wippschalter – Frequenz aus der Vorauswahlliste anwählen.
9. Entertaste – Drücken.

## BEDIENUNG DER SPRECHFUNKGERÄTE ÜBER DAS MPD (MULTIFUNKTIONSANZEIGE)

### MPD-Bedienelemente

Das primäre Mittel zur Einstellung eines Funkgeräts ist die MPD-COM-Seite, wobei entweder eine manuelle Frequenzeingabe oder eine voreingestellte Eingabe erfolgt. Die COM-Seite wird auch verwendet, um individuelle Funkgeräteinstellungen durchzuführen.

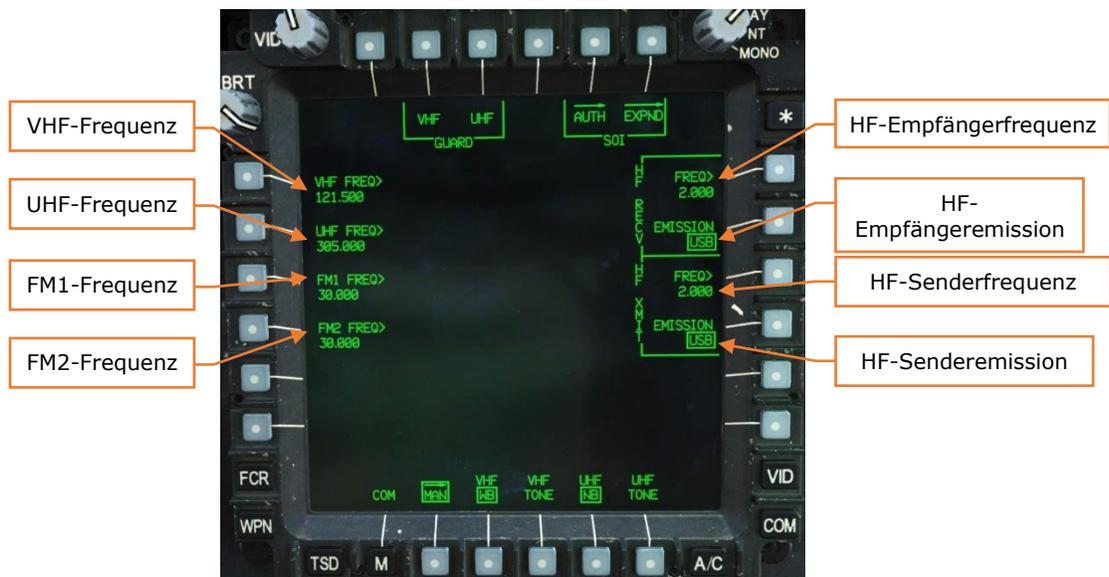


MPD, COM-Seite

### Manuelle Einstellung über das MPD

Die MAN-Seite wird verwendet, um eine Frequenz manuell in ein Funkgerät einzugeben, ohne eine Voreinstellung zu verwenden. Wenn ein Funkgerät auf eine manuelle Frequenz eingestellt ist, können IDM-Protokolle und Netzwerke nicht über dieses Funkgerät verwendet werden. Die MAN-Seite kann auch verwendet

werden, um entweder das VHF- oder das UHF-Funkgerät schnell auf die internationalen GUARD-Frequenzen 121,5 MHz bzw. 243,0 MHz abzustimmen.



COM-Seite am MPD, MAN-Unterseite2

Um manuell eine VHF-Frequenz über die COM-Seite einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. COM-Aktionstaste – Drücken.
2. MAN (B2) – Auswählen.
3. VHF FREQ> (L1) – Auswählen und die Frequenz über die KU eingeben.

Um manuell eine UHF-Frequenz über die COM-Seite einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. COM-Aktionstaste – Drücken.
2. MAN (B2) – Auswählen.
3. UHF FREQ> (L2) – Auswählen und die Frequenz über die KU eingeben.

Um manuell eine FM-Frequenz über die COM-Seite einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. COM-Aktionstaste – Drücken.
2. MAN (B2) – Auswählen.
3. FM1 FREQ> (L3) – Auswählen und die Frequenz über die KU eingeben.

oder

3. FM2 FREQ> (L4) – Auswählen und die Frequenz über die KU eingeben.

Um manuell eine HF-Frequenz über die COM-Seite einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. COM-Aktionstaste – Drücken.
2. MAN (B2) – Auswählen.
3. HF RECV FREQ> (R1) – Auswählen und die Frequenz über die KU eingeben.
4. HF RECV EMISSION (R2) – Auswählen und entsprechend einstellen.
5. HF XMIT FREQ> (R3) – Auswählen und die Frequenz über die KU eingeben.
6. HF XMIT EMISSION (R4) – Auswählen und entsprechend einstellen.

### Ändern der Voreinstellungen über das MPD

#### ***WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT***

Der Hubschrauberbesatzung stehen insgesamt 60 voreingestellte Netzwerke zur Verfügung, die in der Regel während der Einsatzvorbereitung erstellt wurden. Auf der obersten Ebene der COM-Seite werden 10 voreingestellte Netzwerke angezeigt (die ebenfalls während der Einsatzvorbereitung ausgewählt und über den DTC geladen wurden). Die verbleibenden 50 voreingestellten Netzwerke befinden sich im Vorauswahlverzeichnis und können die voreingestellten Netzwerke der COM-Seite auf der obersten Ebene ersetzen.

Jedes einzelne Vorauswahl-Netzwerk kann folgende Elemente beinhalten:

- 8-stelliger Vorauswahlname, welcher auf der COM-Seite angezeigt wird
- 5-stelliges Rufzeichen, das auf dem EUFD angezeigt wird
- VHF Ein-Kanal-Frequenz
- UHF HAVE-QUICK-Frequenzsprung-Netzwerk
- UHF Ein-Kanal-Frequenz
- FM1 SINCGARS-Frequenzsprung-Netzwerk
- FM1 Ein-Kanal-Frequenz
- FM2 SINCGARS-Frequenzsprung-Netzwerk
- FM2 Ein-Kanal-Frequenz
- HF ECCM-Frequenzsprung-Netzwerk

- HF ALE-Mehrkanalnetzwerk
- HF vorausgewählte Ein-Kanal-Frequenz
- HF manuelle Ein-Kanal-Frequenz
- IDM-Protokoll
- Netzmitglieder und zugehörige Adressinformationen



COM-Seite des MPD, Preset-Format

## TRANSPONDER (FREUND-FEIND-IDENTIFIZIERUNG)

Der APX-118(V)-Transpondersatz ermöglicht die Identifizierung von Freund oder Feind (engl: Identification Friend or Foe, IFF) bei Abfragen der eigenen Streitkräfte sowie die Identifizierung und Höhenmeldung an die zivile Flugsicherung. Der Transponder verfügt über zwei wählbare Antennen: eine oben auf dem Rumpf direkt hinter dem Cockpit und die andere unter dem Heckausleger direkt vor dem Seitenleitwerk.

### Einstellung von Transponder-Codes

Um den Transponder-Code im APX-118(V) über die COM-Seite einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. COM-Aktionstaste – Drücken.
2. XPNDR (T3) – Auswählen.

3. MODE 1> (R1) oder MODE 3/A> (R2) – Auswählen und Code über die KU eingeben.

### **VERBESSERTES DATENMODEM (IDM)**

#### ***WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT***

Das IDM (engl.: Improved Data Modem) bietet digitale Kommunikationsmöglichkeiten zwischen anderen AH-64D-Hubschraubern über das Longbow Air Force Application Program Development (AFAPD), das allgemein als Longbow-Netzwerk bezeichnet wird. Das IDM kann über die VHF-, UHF- oder FM-Funkgeräte senden, sofern diese als Longbow-Netz konfiguriert sind (gekennzeichnet durch ein L im EUFD) und die Besatzung dieses Funkgerät mit dem IDM-Wippschalter am EUFD ausgewählt hat.

Das IDM ermöglicht es anderen AH-64D-Hubschraubern, Punkte, Routen, FCR-Ziele, Textnachrichten, Dateien oder die gesamte DTC-Missionsdatenbank individuell zu übertragen.

# SENSOREN UND SICHTGERÄTE

Der AH-64D verwendet eine Vielzahl an Sensoren, um Ziele auf dem Schlachtfeld zu finden, anzuvisieren und zu bekämpfen.

Die drei Sichtgeräte, die für den Waffeneinsatz von der Besatzung eingesetzt werden können, sind das Helmvisier (HMD), das Zielerfassungssystem (TADS) und das Feuerleitradar (FCR). Jedes dieser Sichtgeräte bietet seine eigenen Vor- und Nachteile bei der Entscheidung, wie und wann ein Gegner bekämpft werden soll. Jedes Sichtgerät besteht aus mehreren Sensoren, welche wiederum einzeln zur Navigation oder im Kampf eingesetzt werden können.



Sensoren und Sichtgeräte des AH-64D

Das HMD erweitert die Fähigkeit der Besatzung, auch bei Nacht und schlechter Witterung zu navigieren. Das TADS verwendet eine Kombination aus elektrooptischen Sensoren im sichtbaren sowie infraroten Spektrum, um Ziele in großer Distanz zu finden und bekämpfen, Ziele aufzuklären, und auch zur Unterstützung bei der Navigation bei Dunkelheit und schlechter Witterung. Das FCR besteht aus einer aktiven Radarantenne, um die Umgebung abzusuchen sowie einer passiven Funkwellen-Aufspür-Antenne, um gegnerische Flugabwehrsysteme zu orten. Wie

das HMD und TADS, kann das FCR auch zur Navigation bei Dunkelheit und schlechter Witterung verwendet werden.

### HELMVISIER (HELMET MOUNTED DISPLAY, HMD)

Das integrierte Helm und Visier-System (engl.: Integrated Helmet and Display Sight System, IHADSS), erkennt die Sichtlinie (LOS) beider Besatzungsmitglieder. Die Waffenprozessoren verwenden diese Sichtlinie zum Ausrichten von Sensoren, sowie zum Zielen und zur Entfernungsmessung. Die Helm-Anzeigeeinheit (eng.: Helmet Display Unit, HDU) dient zur Darstellung der Symbologie und der Sensor-Videobildes. Anpassungen des HDU-Videobildes können vom Piloten über das VIDEO-Panel getätigt werden, oder vom CPG über die TDU-Schaltflächen. Die HDU kann über die WPN-Seite zusammen mit dem Boresight Reticle Unit (BRU) neu ausgerichtet werden. Die Position des Helms im Cockpit wird durch vier IR-Sensoren, (2 pro Seite) welche am Helm angebracht sind, bestimmt.



Durch das HDU sieht die Besatzung in einem 30°x40° großem Sichtfeld der Außenwelt, über das die Flugsymbolik gelegt wird, zusätzlich zu den Sensorvideos des Piloten Nachtsichtsystem (PNVS) oder Target Acquisition Designation Sight (TADS).

Wenn eine Erfassungsquelle vom MPD gewählt wird, werden Hinweispunkte um die Sichtlinie angezeigt, um dem Besatzungsmitglied zu helfen, die Erfassungsquelle in den Sichtbereich des HMD zu bringen. Normalerweise wählt bei Flügen ohne Kampfeinsatz jedes Besatzungsmitglied die Sichtlinie des anderen (GHS/PHS) als Erfassungsquelle. Dies dient zur Erleichterung der Aufgabenteilung und Erkennen von Hindernissen oder anderen Flugzeugen.



Piloten-HDU mit Flugsymbologie & Videobild des PNVS

Im Kampfeinsatz kann es für den CPG nützlich sein, mit dem GHS verbunden zu sein, um außerhalb des Cockpits nach Bedrohungen zu suchen, und zurück auf manuell zu stellen sobald eine Bedrohung gefunden wurde. Der Pilot kann das TADS als Erfassungsquelle verwenden, um eine bessere Übersicht zu haben, worauf das TADS ausgerichtet ist. Das ist besonders nützlich für den Piloten, da es Hinweispunkte zur Sichtlinie innerhalb des Sensor-Betrachtungsfeldes(FOR) angezeigt. Dies hilft dem Piloten dabei, das TADS innerhalb des möglichen Schwenkbereiches zu halten.



CPG-HDU mit Waffensymbolen & Videobild des TADS

### **AN/AVS-6-Nachtsichtgerät**

Beide Crewmitglieder können mit einem Nachtsichtgerät ausgerüstet werden. Das AN/AVS-6 Aviator Night Vision Goggles (ANVIS) Nachtsichtgerät bietet der Besatzung ein hochauflösendes, vergrößertes Bild in einem 40° Sichtbereich, auch in extrem niedrigen Lichtverhältnissen.

Das AVS-6-Nachtsichtgerät kann nicht zusammen mit der HDU verwendet werden. Aus diesem Grund wird die HDU entfernt, sobald das Nachtsichtgerät verwendet wird. Das IHADSS funktioniert aber normal weiter, so dass die Besatzung damit trotzdem noch Ihre Sichtlinie zur Grobausrichtung auf ein Ziel verwenden können. Das Nachtsichtgerät soll nicht zum Anvisieren von Zielen verwendet werden, da keine Zielsymbolik dargestellt werden kann.



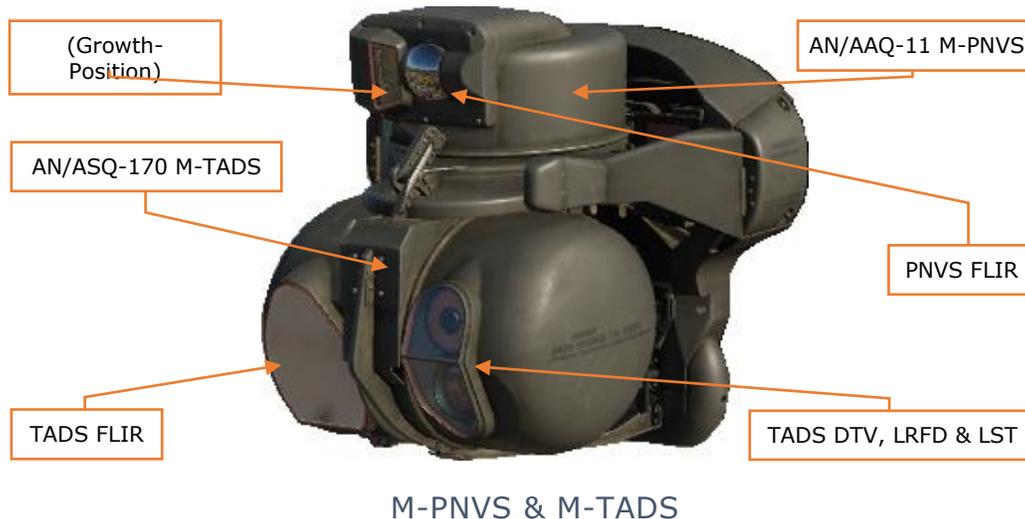
AN/AVS-6-Nachtsichtgerät

### **PILOTEN-NACHSICHTSYSTEM (PNVS)**

Das modernisierte AN/AAQ-11-Nachtsicht-System (M-PNVS) ist eine Piloten-unterstützende Lösung für Missionen bei Tag, Nacht und schlechten Wetterbedingungen. Das PNVS hat einen Bewegungsradius von +20 bis -45° in der vertikalen, und  $\pm 90^\circ$  in der horizontalen. Die Schwenkrate beträgt 120° pro Sekunde.

Die Qualität der FLIR-Anzeige kann mit den FLIR-Reglern am VIDEO-Bedienfeld geändert werden. Der kleine, innere Drehregler ändert den FLIR-Pegel, der äußere

ändert die Intensität der FLIR-Anzeige. Die Bildqualität des FLIR kann über die IHADSS-Drehknöpfe angepasst werden. Der kleine, innere Drehknopf kontrolliert die IHADSS BRT (Helligkeit), der große, äußere Drehknopf kontrolliert den IHADSS CON (Kontrast). Zusätzlich kann das FLIR im Modus WHOT (White hot) oder BHOT (Black hot) verwendet werden. Die Auswahl erfolgt durch den BORESIGHT/POLARITY-Schalter am Kollektivhebel.



## TARGET ACQUISITION DESIGNATION SIGHT (TADS)

Das AN/ASQ-170 Modernized Target Acquisition Designation Sight (M-TADS) ist ein System zur präzisen Bekämpfung von Zielen in großer Entfernung, bei Tag, Nacht, sowie schwierigen Wetterverhältnissen. Es besteht aus zwei Seiten, der «Tag-Seite» und «Nacht-Seite». Die Nacht-Seite beinhaltet den FLIR-Sensor, die Tag-Seite eine Kameraoptik (engl. Abk.: DTV), Laser Range-Finder/Designator (LRFD) sowie Laser Spot Tracker (LST). Das TADS hat einen Bewegungsbereich von  $+30^\circ$  bis  $-60^\circ$  in der vertikalen, und  $\pm 120^\circ$  in der horizontalen. Die Bewegungsrate beträgt  $60^\circ$  pro Sekunde.

Das TADS dient zur:

- Zielerkennung mit FLIR (Tag/Nacht) und DTV (nur Tag)
- Zielen und Einsatz der Hellfire gegen stationäre und sich bewegende Ziele
- Zielen und Einsatz der 30-mm-Kanone
- Zielen und Einsatz der 2.75"-FFAR-Raketen im kooperativen (KOOP) Angriffsmodus.
- Fähigkeit zum Speichern von Zielen zur späteren Bekämpfung.

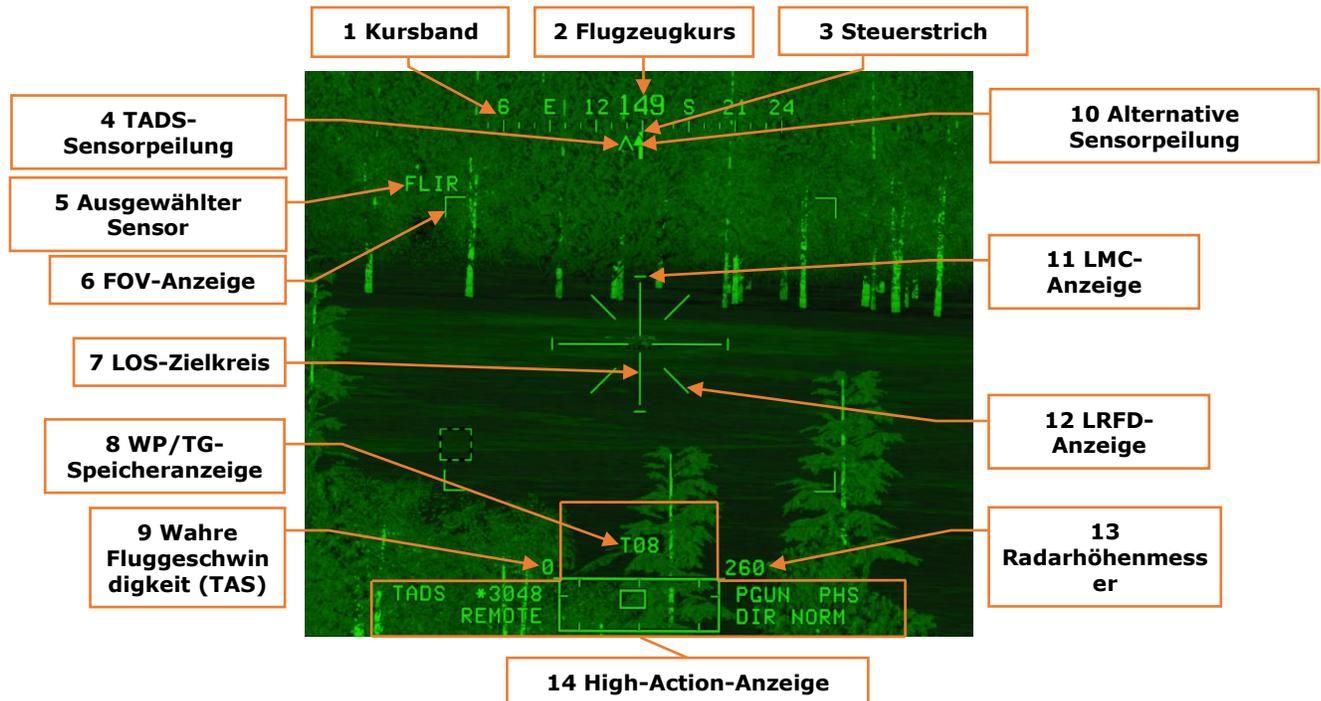
Das TADS-Videobild wird auf dem TADS - Elektronische Anzeige und Bedienelemente (TEDAC) und Anzeigeeinheit (TDU) dargestellt, was ein 5x5 Zoll großer Bildschirm im Cockpit des CPG ist. Das Videobild wird auch im HDU des CPG angezeigt. Die TDU zeigt entweder das FLIR- oder DTV-Videobild in einem 4:3 Seitenverhältnis im oberen Sichtbereich an.

Beim Einsatz des DTV stehen dem CPG zwei optische Zoomstufen (weit (wide) und nah (narrow)) sowie ein zusätzlicher elektronischer Sichtfeldzoom zur Verfügung. Im FLIR-Modus hat der CPG drei optische Zoomstufen (weit (wide), mittel (medium), nah (narrow)) und ein zusätzlichen elektronischen Sichtfeldzoom. Das TADS wird vom Kopiloten/Schützen mit den linken und rechten Handgriffen des TEDAC bedient.

Das TADS kann manuell mit dem SIGHT MANUAL TRACKER, auch "Daumendruck-Controller" genannt, gesteuert werden. Das TADS kann mit dem RHG-SLAVE-Knopf auf dem MPD auf eine wählbare Erfassungsquelle geschwenkt werden. In hohen Zoomstufen wird die Schwenkrate automatisch verringert, um bei der Zielstabilisierung zu helfen.

Die Qualität des FLIR-Bildes kann mit den Knöpfen TDU LEV (Level) und GAIN angepasst werden. Die allgemeine Bildqualität des DTV und FLIR kann mit den Wippschaltern BRT (Helligkeit) und CON (Kontrast) angepasst werden. Die Helligkeit und der Kontrast-Regler können verwendet werden, um die TDU-Grauskala anzupassen, wenn das TADS das gewählte Visier ist und der G/S (Grauskala) Knopf gedrückt wird. Um zum TADS-Videobild zurückzukehren, wählen Sie TAD auf der TDU. Ebenfalls ist ein R/F (Bereich/Fokus) Wippschalter verfügbar, um die Klarheit des Bildes für die DTV und FLIR-Kamera zu verbessern. Zusätzlich kann das FLIR auch im WHOT (weißglühend) oder BHOT (schwarzglühend) Modus verwendet werden. Der Modus kann mit dem FLIR-POLARITY-SCHALTER am RHG geändert werden.

## Waffensymbole



## Waffen-Symbole



## High-Action-Anzeige

1. **Kursband.** Zeigt eine 180° breite Kompassskala an, unterteilt in 10°-Schritten. Alle 30° wird über der Markierung die Himmelsrichtung oder der Kurs angezeigt.
2. **Aktueller Kurs (HDG).** Der aktuelle Kurs wird als digitale Anzeige in 1°-Schritten angezeigt.
3. **Mittellinie.** Diese Linie ist auf die Mittellinie des Flugzeugs ausgerichtet und dient als Referenz für den Steuerkurs und die Querneigungsanzeige im Reiseflugmodus.
4. **TADS-Sensorpeilung.** Pfeilsymbol, das den aktuellen Sichtlinien-Azimuth des TADS-Sensors anzeigt, wenn das TADS-Videobild eingeblendet ist.

5. **TADS-Selected-Sensor.** Zeigt an, welcher Sensor verwendet wird (FLIR oder DTV).
6. **Sichtfeld-Anzeige (FOV).** Zeigt das Sichtfeld an, das auf der nächsthöheren Zoomstufe im TADS sichtbar bleibt. Die Anzeige wird im Zoom-FOV nicht mehr angezeigt.
7. **Sichtlinien-Fadenkreuz (LOS).** Zeigt die Sichtlinie des gewählten Visiers an. Kann auch als Fadenkreuz für den Waffeneinsatz verwendet werden. Das LOS-Fadenkreuz blinkt, wenn die Sichtlinie des TADS ungültig ist, das Feuern des Lasers nicht möglich ist, oder, wenn die Kanone eine Fehlfunktion hat.
8. **Wegpunkt-Speicher (WP)/Ziel (TG).** Wird 4 Sekunden lang angezeigt, um der Besatzung zu bestätigen, dass ein Wegpunkt (WP) oder Ziel (TG) mit dem TADS oder HMD LOS gespeichert wurde.
9. **Wahre Fluggeschwindigkeit (TAS).** Zeigt die Wahre Fluggeschwindigkeit auf 1 Knoten genau an. Die Skala reicht von 0 bis 210 Knoten.
10. **Alternative Sensorpeilung.** Zeigt den Azimut des Piloten-HMD, wenn das HMD das ausgewählte Visier ist. Die alternative Sensorpeilung wird im TADS nicht angezeigt, wenn das ausgewählte Sichtgerät des Piloten das FCR ist.
11. **LMC-Anzeige.** Vier kurze Linien an jedem Ende des LOS-Fadenkreuzes werden angezeigt, wenn der Linear Motion Compensator aktiv ist.
12. **Laseranzeige (LRFD).** Ein großes "X"-Symbol wird um das LOS-Zielkreuz angezeigt während der Laser feuert.
13. **Radarhöhenmesser (AGL).** Höhe des Flugzeugs über Grund/Boden von 0 bis 1.428 Fuß, angezeigt in Schritten von 1 Fuß bis 50 Fuß Höhe und in Schritten von 10 Fuß zwischen 50 Fuß und 1.428 Fuß Höhe. Die digitale Anzeige des Radarhöhenmessers wird bei einer Höhe von mehr als 1.428 Fuß ausgeschaltet.
14. **High-Action-Anzeige (HAD).** Die High-Action-Anzeige stellt sowohl Flug- als auch Waffensymbole dar. Das HAD liefert der Besatzung priorisierte Sicht- und Waffenstatusmeldungen für die Zielerfassung und den Waffeneinsatz.
15. **Owner Cue.** Im Ein-Display-Betrieb blinkt "PLT FORMAT" oder "CPG FORMAT" für 3 Sekunden im HMD, sobald ein anderes Crewmitglied die Kontrolle über die Videoquelle übernimmt, oder wenn der Ein-Display-Betrieb gestartet oder beendet wird.
16. **Waffe gesperrt.** Zeigt Sicherheits- oder Leistungshemmende Hinweise zur aktuell gewählten Waffe an. Zeigt ebenfalls W##-oder T##-Nachrichten für 4 Sekunden im HMD oder TADS des CPG an, wenn ein WP oder TG über die Sichtlinie des CPG gespeichert wurde.

17. **Entfernung & Entfernungsmessquelle.** Zeigt die verwendete Entfernungsmessquelle und die aktuelle Entfernung in Zehnteln von Kilometern oder Metern (nur Laser) an. Folgende Entfernungsmessquellen sind verfügbar:
- a. **Standardentfernung:** 1,5 km für den Piloten, 3,0 km für den CPG
  - b. **Manuelle Entfernung:** 100 - 50.000 Meter (angezeigt als M0.1 bis M50.0)
  - c. **Automatische Entfernung:** 0,1 km bis 50 km (angezeigt als A0.1 bis A50.0)
  - d. **Navigationsentfernung:** 0,1 bis 32 km (angezeigt als N0.1 bis N32.0)
  - e. **Radarentfernung:** 0,1 bis 9,9 km (angezeigt als R0.1 bis R9.9)
  - f. **Laserentfernung:** 500 bis 9.999 Meter (angezeigt als 500 bis 9999)
18. **Sichtgerät-Status.** Zeigt an, welches Sichtgerät aktuell ausgewählt ist. Mögliche Auswahlen sind:
- a. **P-HMD:** Das ausgewählte Sichtgerät des Piloten ist das HMD.
  - b. **P-FCR:** Das ausgewählte Sichtgerät des Piloten ist das Feuerkontrollradar
  - c. **P-FCRL:** Das ausgewählte Sichtgerät des Piloten ist das Feuerkontrollradar. Das FCR ist mit dem TADS verbunden.
  - d. **C-HMD:** Das ausgewählte Sichtgerät des CPG ist das HMD.
  - e. **C-FCR:** Das ausgewählte Sichtgerät des CPG ist das Feuerkontrollradar
  - f. **C-FCRL:** Das ausgewählte Sichtgerät des CPG ist das Feuerkontrollradar. Das FCR ist mit dem TADS verbunden.
  - g. **TADS:** Das ausgewählte Sichtgerät des CPG ist das TADS.
  - h. **TADSL:** Das ausgewählte Sichtgerät des CPG ist das TADS. Das TADS ist mit dem FCR verbunden.
19. **Visier-Status.** Zeigt Statusnachrichten für die Sichtgeräte sowie den Waffenstatus von Lasergelenkten Hellfire die im Remote-Fire-Modus gefeuert werden.
20. **Waffenanzeige.** Zeigt die ausgewählte Waffe des jeweils anderen Besatzungsmitglieds. Die möglichen Anzeigen sind:
- a. **PGUN** – Die ausgewählte Waffe des Piloten ist die Kanone.
  - b. **PRKT** – Die ausgewählte Waffe des Piloten sind die Raketen.

- c. **PMSL** – Die ausgewählte Waffe des Piloten sind die Lenkraketen.
- d. **PGUN** – Die ausgewählte Waffe des CPG ist die Kanone.
- e. **PGUN** – Die ausgewählte Waffe des CPG sind die Raketen.
- f. **CMSL** – Die ausgewählte Waffe des CPG sind die Lenkraketen.
- g. **KOOP** – Der Pilot hat die Raketen als aktive Waffe gewählt; CPG hat die Raketen mithilfe des linken TEDAC-Griffs im kooperativen Raketenmodus aktiviert.

21. **Acquisition Select Status (ACQ)**. Zeigt die aktuell ausgewählte Erfassungsquelle an. Mögliche Erfassungsquellen sind:

- a. **PHS** – Piloten-Helmvisier
- b. **GHS** - Kopiloten-Helmvisier
- c. **SKR** – Raketen-Suchkopf
- d. **RFI** – Radiofrequenz-Interferometer
- e. **FCR** – Feuerleitradar
- f. **FXD** – Fixiert (Längsachse des Hubschraubers, 0° Azimuth/-4.9° Höhe)
- g. **W##, H##, C##, T##** - (Wobei ## die Nummer des gespeicherten Wegpunktes, Gefahr, Lagebildmarker, oder Ziels/Bedrohung darstellt.)
- h. **TRN** – Durch Mauszeiger ausgewählter Geländepunkt auf dem TSD.

22. **Waffenstatus**. Zeigt Statusnachrichten der aktuell ausgewählten Waffe an.

### Linearbewegungskompensator (LMC)

Das TADS beinhaltet einen Linearbewegungskompensator (LMC) der bei der Zielverfolgung hilfreich ist. Er kompensiert die Bewegungen des Hubschraubers und des Zieles, und reduziert so die Arbeitsbelastung des CPG. Der LMC errechnet die geschätzte Position des Zieles und korrigiert automatisch den Vorhaltewinkel, wenn der CPG das TADS verwendet, um die Kanone oder Raketen gegen bewegliche Ziele einzusetzen.

### Multi-Target Tracker (MTT)

**WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT**

### Laser-Entfernungsmesser und -Markierer (LRFD)

Der TADS Laser Range Finder Designator (LRFD) kann die Entfernung zum Ziel messen und auch direkt für den Waffeneinsatz markieren. In beiden Fällen muss der Waffenhauptschalter eingeschaltet sein, damit der LRFD funktioniert. Um die Entfernung zum Ziel zu messen, muss der LRFD-Abzug am rechten TEDAC-Griff bis zur ersten Stufe gedrückt werden. Nun werden drei Impulse zur Entfernungsbestimmung übermittelt. Um ein Ziel zu markieren, wird der LRFD-Abzug am rechten TEDAC-Griff bis zur zweiten Stufe gedrückt, nun wird ein durchgehender Laserimpuls ausgelöst. Beim Auslösen der zweiten Stufe des LRFD-Abzugs wird auch der Target State Estimator (TSE) aktiviert. Grundsätzlich gilt beim Einsatz des Lasers: Wenn sich weder das Ziel noch Sie selbst bewegen, kann die erste Stufe verwendet werden. In allen anderen Fällen sollte der Abzug bis zur 2. Stufe gedrückt und gehalten werden, um auch das TSE zu verwenden.

### Laser-Spot-Tracker (LST)

**WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT**

### FEUERLEITRADAR (FCR)

**WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT**



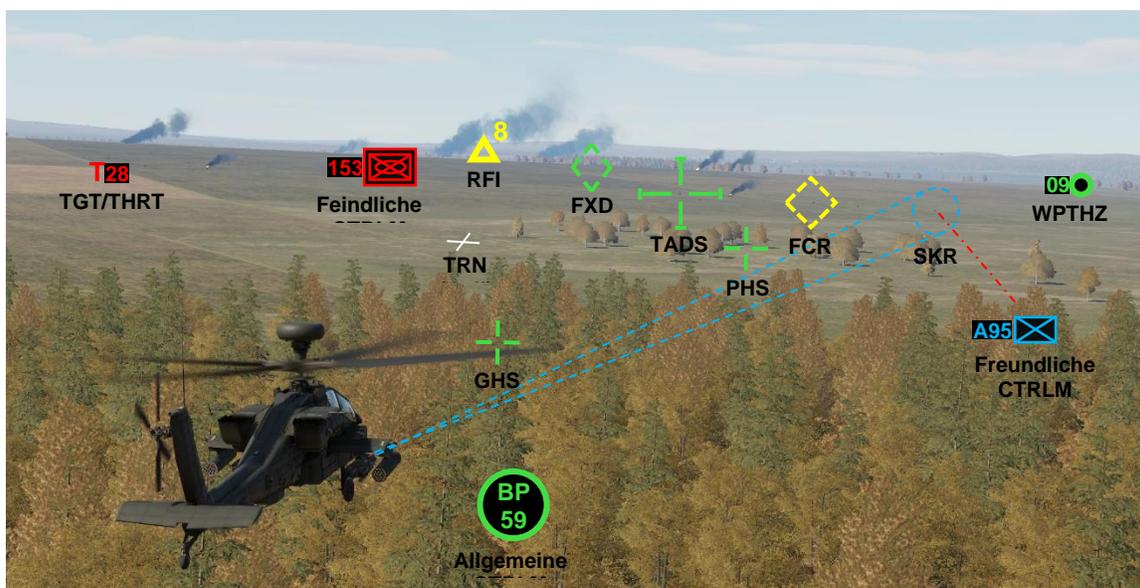
FCR-Mast (MMA)

### RADIOFREQUENZ-INTERFEROMETER (RFI)

**WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT**

## ERFASSUNGSQUELLEN (ACQ)

Erfassungsquellen erlauben es einem Besatzungsmitglied, das ausgewählte Visier schnell auf einen bestimmten Punkt relativ zur Flugrichtung, oder auf bestimmte Koordinaten im dreidimensionalen Raum des Schlachtfeldes auszurichten. Dies kann beispielsweise vom CPG genutzt werden, um das TADS sofort auf den Punkt auszurichten, welcher vom Pilot gerade angesehen wird. Der Pilot hat wiederum die Möglichkeit, die Erfassungsquelle auf das TADS zu stellen, um so zu verfolgen, was der CPG gerade anvisiert. Eine weitere Möglichkeit die Erfassungsquellen zu nutzen ist, einen gespeicherten Zielpunkt aus der Datenbank als Erfassungsquelle auszuwählen, um dann das gewählte Visier darauf auszurichten.



Erfassungsquellen auf dem Schlachtfeld

Der Sinn und Zweck von Erfassungsquellen ist es, die Zeit zu minimieren die benötigt wird, um manuell ein Ziel zu suchen und erfassen. Im Falle des TADS oder FCR, schwenken diese automatisch physisch auf die ausgewählte Erfassungsquelle. Beim Helmvisier erhält die Besatzung eine Hinweisanzeige, wohin der Kopf bewegt werden muss, um die Erfassungsquelle in den Sichtbereich zu bringen. (leider existiert im Cockpit kein Roboterarm, welcher den Kopf des Besatzungsmitgliedes in die richtige Richtung dreht.)

Jedes Besatzungsmitglied hat die Fähigkeit, Informationen und Zieldaten von den folgenden Sensoren zu empfangen und auszuwählen:

- PHS – Piloten-Helmvisier
- GHS - Kopiloten-Helmvisier

- SKR – Raketen-Suchkopf
- RFI – Radiofrequenz-Interferometer
- FCR – Feuerleitradar
- FXD – Fixiert (Längsachse des Hubschraubers, 0° Azimuth/-4.9+° Höhe)
- TADS - Target Acquisition Designation Sight (Zielerfassungszielgerät)
- W##, H##, C##, T## - Wobei ## die Nummer des gespeicherten Wegpunktes, Gefahr, Kontrollpunkt, oder Ziels/Bedrohung darstellt.
- TRN – Durch Mauszeiger ausgewählter Geländepunkt auf dem TSD.

In den meisten Fällen kann jedes verfügbare Sichtgerät als Erfassungsquelle eines anderen Sichtgerätes dienen, aber ein Sichtgerät kann nie als Erfassungsquelle für sich selbst gewählt werden. Der CPG kann beispielsweise nicht das TADS als aktuelles Sichtgerät wählen, und zusätzlich auch die Erfassungsquelle "TADS" wählen. (Das TADS kann sich nicht auf sich selbst ausrichten)

Wie bei der Auswahl des Sichtgerätes, ist auch die Auswahl der geeigneten Erfassungsquelle entscheidend, um die Zeit zu verkürzen die benötigt wird, um ein Ziel zu finden, erfassen und bekämpfen. In den meisten Fällen ist die Kommunikation und Koordination zwischen den beiden Besatzungsmitgliedern der entscheidende Faktor. Jedes Besatzungsmitglied muss wissen, was der andere macht, um das Ziel mit der richtigen Kombination aus Sichtgerät und Waffe zu bekämpfen.

Wird die Erfassungsquelle auf einen Punkt der Datenbank eingestellt (W##, H##, C##, T##), oder auf einen durch den Mauszeiger ausgewählter Geländepunkt auf dem TSD (TRN), ändert sich die Entfernungsmessquelle zu einer Navigationsentfernung zum gewählten Punkt, wenn SLAVE aktiviert ist.

Der CPG muss die SLAVE-Funktion auf dem rechten Handgriff des TEDAC aktivieren, um Hinweisanzeigen zur Erfassungsquelle zu erhalten, wenn das Sichtgerät auf HMD gestellt ist. Ebenso muss der SLAVE-Knopf betätigt werden, um das TADS oder FCR auf die Erfassungsquelle des CPG zu schwenken.

Der SLAVE des Piloten ist immer aktiviert und erhält immer ein Hinweiszeichen (CUEING) auf die Erfassungsquelle (wenn CUEING über die Unterseite WPN UTIL aktiviert ist), wenn die Sichtwahl auf HMD erfolgt, und der FCR schwenkt immer auf die Erfassungsquelle des Piloten, wenn die Sichtwahl auf FCR erfolgt.

# KAMPFEINSATZ

## KAMPFHUBSCHRAUBER IM KAMPFEINSATZ

Die einfachste Beschreibung eines Kampfhubschraubers ist ein Drehflügler, der speziell mit Waffen und Munition ausgestattet ist, um Ziele auf dem Schlachtfeld zu zerstören. Für Kampfhubschrauber, die für den Einsatz gegen mittelschwere und schwere Panzereinheiten konzipiert sind, ist die Bezeichnung "fliegender Panzer" ein gängiger Euphemismus. Dies mag zwar die relative Tödlichkeit dieser Kampfhubschrauber im Vergleich zu einem Kampfpanzer zum Ausdruck bringen, führt jedoch häufig zu der falschen Annahme, dass Kampfhubschrauber kugelsicher sind oder enormen Belastungen standhalten können, während sie weiterhin feindliche Kräfte bekämpfen.



Die meisten Kampfhubschrauber sind zwar gepanzert oder gegen Waffenfeuer verschiedener Kaliber verstärkt, aber ein solcher Schutz besteht nur in den kritischsten Bereichen der Flugzeugzelle. Zusätzliche Panzerung ist gleichbedeutend mit zusätzlichem Gewicht, was die Leistung des Luftfahrzeugs selbst beeinträchtigt und die Menge an Treibstoff und/oder Waffen, die der Hubschrauber im Kampfeinsatz mitführen kann, verringert. Aufgrund dieser Einschränkung werden vorrangig die kritischsten Komponenten (einschließlich der Besatzung) gepanzert, während der Rest des Flugzeugs durch Systemredundanz und Aufschlagfestigkeit geschützt wird.

Diese Redundanz und Absturzsicherheit werden eingesetzt, um das Überleben der Besatzung und die Bergung der Flugzeugzelle zu Reparaturzwecken an befreundeten Standorten zu gewährleisten. Der "Kampf auf Leben und Tod", wie er in Filmen gezeigt wird, mag zwar lohnenswert erscheinen, um unmittelbare Missionsergebnisse zu erzielen, in Wirklichkeit behindert er jedoch die langfristigen

strategischen Ziele eines militärischen Konflikts. Ein Kampfhubschrauber kann aufgrund seiner Eigenschaft als luftgestütztes Waffensystem etwas erreichen, was ähnlich bewaffnete Bodenfahrzeuge nicht können: Mobilität und Geschwindigkeit in jedem Gelände und über jedes Hindernis hinweg. Diese Geschwindigkeit und die Fähigkeit, jedes Gelände zu durchqueren, indem er es einfach überfliegt, bedeutet, dass ein Kampfhubschrauber leichter Ziele hinter den feindlichen Linien angreifen kann; Ziele bekämpfen kann, die sich außerhalb der Reichweite der eigenen Artillerie befinden; Aufklärungs- und Abschirmungsoperationen in Gebieten durchführen kann, die Bodenfahrzeuge nicht erreichen können, und schneller auf Veränderungen auf dem Schlachtfeld in Echtzeit reagieren kann.

Angriffshubschrauber können unabhängig von den Bodentruppen eingesetzt werden, um das Schlachtfeld vor den Bodenoffensiven der eigenen Truppen zu gestalten. Alternativ können sie in Verbindung mit Bodentruppen eingesetzt werden, um den Feind an entscheidenden Punkten eines Gefechts massiv unter Beschuss zu nehmen; oder sie werden als Nahbereichsschutz eingesetzt, um die eigenen Bodentruppen vor feindlichen Angriffen zu schützen.

Je nachdem, aus welchem Land oder welcher Waffengattung ein Kampfhubschrauber stammt, werden solche Einheiten entweder als Luftnahunterstützungsflugzeuge (CAS) oder als "Manövereinheiten" eingesetzt (ähnlich wie Infanterie- oder Panzereinheiten in der konventionellen Manöverkriegsführung). Ein wesentlicher Unterschied zwischen Kampfhubschraubern und den meisten Starrflüglern besteht in der Einsparung von Feuerkraft bei der CAS-Funktion. Starrflügler sind zwar in der Lage, eine weitaus größere Nutzlast an Munition zu transportieren, was die reine Tonnage betrifft, aber speziell angefertigte Kampfhubschrauber sind oft mit einer größeren Anzahl kleinerer Munition ausgestattet, die präzise und äußerst wirksam gegen verschiedene Arten von Bodenfahrzeugen ist.



*YAH-64A (US Armee)*

Darüber hinaus sind die meisten Kampfhubschrauber mit Maschinengewehren oder mittelkalibrigen Maschinenkanonen ausgerüstet, die mit hochpräzisen Feuerleitsystemen gekoppelt sind und Bodentruppen aus nächster Nähe bekämpfen oder unterdrücken können, sowie mit un gelenkten Raketensystemen zur großflächigen Bekämpfung. Die meisten modernen Kampfhubschrauber sind durchaus in der Lage, all diese Waffensysteme gegen mehrere Ziele innerhalb einer kurzen Zeitspanne einzusetzen, ohne die Zeit, die Starrflügler benötigen, um sich für mehrere Angriffsläufe gegen aufeinanderfolgende Ziele neu zu orientieren.

### ***Mobilität, Abstand und Vorausplanung***

Der Hauptvorteil eines Hubschraubers auf dem Gefechtsfeld im Vergleich zu einem Bodenfahrzeug besteht darin, dass er in kürzester Zeit Entfernungen in jedem Gelände zurücklegen kann. Diese Mobilität auf dem Gefechtsfeld ermöglicht es Hubschraubern, Truppen und Ausrüstung schnell in den Rücken des Gegners zu verlegen, versprengte Einheiten schnell wieder zu versorgen oder zu verstärken, verwundete Soldaten zur medizinischen Behandlung zu evakuieren, auf feindliche Angriffe auf die Flanken befreundeter Einheiten zu reagieren, auf Rufe nach Feuerunterstützung entlang der Frontlinie zu antworten oder Gelegenheitsziele jenseits der Frontlinie auszuschalten.



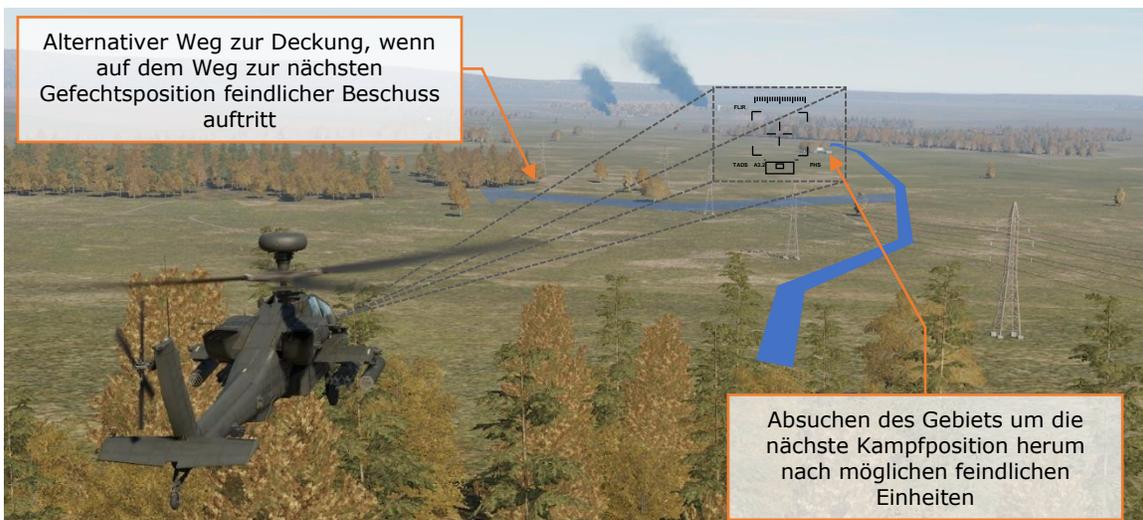
Wie bereits erwähnt, sind Hubschrauber nach wie vor recht anfällig für feindlichen Waffenbeschuss. Im Schwebeflug oder bei geringer Geschwindigkeit sind Hubschrauber durch ATGMs oder sogar durch die Hauptkanone eines Panzers verwundbar. Die wichtigste Methode für Kampfhubschrauber, um solche Bedrohungen abzuschwächen, ist der Abstand. Wann immer es möglich ist, sollte die Besatzung eines Kampfhubschraubers eine Kampfposition wählen, die den Feind innerhalb der maximalen Reichweite der eigenen Waffen und gleichzeitig außerhalb der maximalen Reichweite der gegnerischen Waffen hält. Wenn der Abstand aufgrund von Veränderungen auf dem Gefechtsfeld nicht aufrechterhalten werden kann, kann die Besatzung des Kampfhubschraubers ihre Mobilität nutzen, um den Angriffshubschrauber schnell neu zu positionieren, um den Abstand wiederherzustellen und so groß wie möglich zu halten. Dies maximiert die Wirkung des Kampfhubschraubers auf den Feind und minimiert gleichzeitig die Möglichkeiten des Feindes, ihn anzugreifen.

Eine Schlüsselrolle bei der Aufrechterhaltung des Sicherheitsabstandes zu feindlichen Kräften, insbesondere in Situationen, in denen die feindlichen Stellungen nicht genau bekannt sind, spielt die Planung. Noch bevor man ins Cockpit steigt, sollten Flugrouten, Gelände, vermutete/bekannte feindliche Stellungen, feindliche Waffensysteme und sogar das Wetter bewertet werden, um zu verstehen, wie sich jeder Faktor auf die Fähigkeit der Flugzeugbesatzung auswirkt, Abstand zum Feind zu halten oder hinter dem Gelände verborgen zu bleiben. Aber auch mit einem gründlichen Plan sollte man bei der Bewegung im feindlichen Gebiet vorsichtig vorgehen. Wer blindlings von einer Position zur nächsten springt, ohne den Weg dorthin und mögliche Beobachtungs- oder Schussfelder zu erkunden, kann leicht von einer Rakete oder einer Salve von Leuchtspurgeschossen überrascht werden, das auf sein Flugzeug gerichtet ist.



### Feindliche Einheiten können hinter der nächsten Baumreihe lauern

Es ist sehr gut möglich, dass eine Kampfhubschrauberbesatzung von feindlichen Bodentruppen eingekesselt wird. Wenn die Besatzung von einem Geländemerkmale zum nächsten eilt, ohne die Sicherheit ihrer nächsten Position oder den Weg dorthin zu überprüfen, kann die Besatzung weder vor- noch zurückkehren, und wenn sie über das deckende Terrain steigt, kann sie von der Luftabwehr angegriffen werden. In diesem Fall muss die Flugzeugbesatzung möglicherweise den Erfolg ihrer Mission riskieren und sich mit erheblichem Munitionsaufwand den Weg freikämpfen.



### Aufklären der nächsten Kampfposition mit alternativen Deckungsquellen

Waffendisziplin ist eine weitere wichtige Übung. Trotz seiner Feuerkraft verfügt ein Kampfhubschrauber nur über eine begrenzte Menge an Munition zur Erfüllung seines Auftrags. Diese Waffen sollten nach Möglichkeit so eingesetzt werden, dass sie auf dem Schlachtfeld eine maximale Wirkung erzielen. Es mag befriedigend

sein, jeden Feind zu vernichten, der auf dem Weg zum Ziel entdeckt wird, aber wenn die Munition ausgeht, bevor das Missionsziel erreicht ist, wird diese Befriedigung schnell verschwinden. Angriffshubschrauber haben den Vorteil, dass sie aufgrund ihrer Mobilität und ihrer Abstandshaltung selektiver entscheiden können, in welche Gefechte sie sich einmischen, von wo aus sie angreifen und welche Ziele sie umgehen und an höhere Stellen melden.

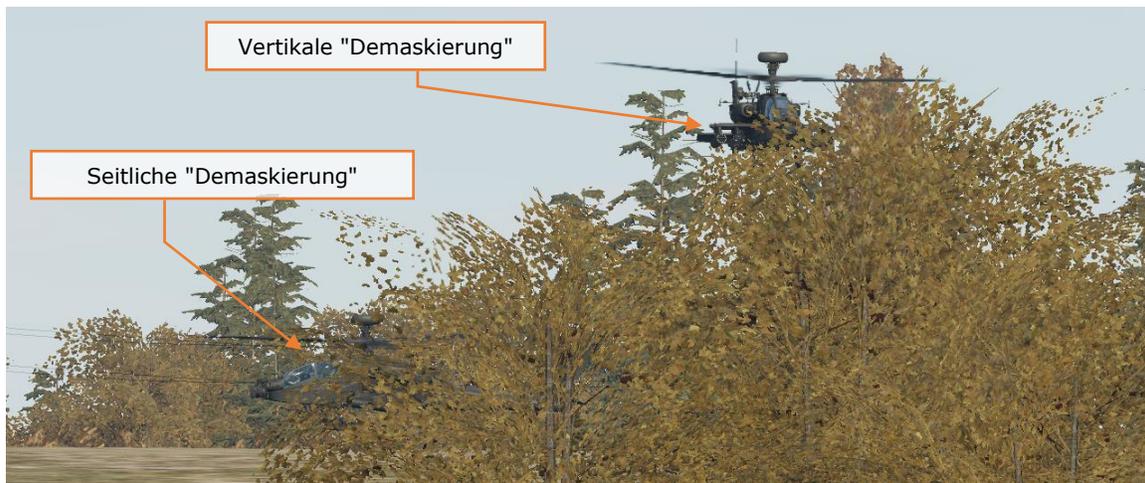
Selbst, wenn das primäre Ziel aufgeklärt wurde, sollte taktische Geduld gezeigt werden, um die Situation vollständig entwickeln zu lassen und festzustellen, was sich sonst noch in der Gegend befinden könnte. Bevor der Abzug gedrückt wird sollte Ausschau nach anderen feindlichen Positionen oder Luftabwehr, welche das Ziel verteidigen soll, gehalten werden, um das Überleben der Hubschrauberbesatzung sicherzustellen. Wenn der Flug über ausreichend viele Waffen verfügt, kann es auch sinnvoll sein, die Zielumgebung zunächst vor Gefahrenquellen (wie z.B. Luftabwehrwaffen) zu bereinigen, bevor das Primärziel angegriffen wird.

### ***Maskierung/Entmaskierung & Geländeflug***

Wenn sie in einem Konflikt gegen Panzer mit Luftabwehrsystemen eingesetzt werden, werden Kampfhubschrauber wie der AH-64 oft wie ein Infanterist oder ein Scharfschütze manövriert und nicht wie ein konventionelles Flugzeug. Angriffshubschrauber nutzen, wann immer möglich, Deckung und Tarnung (bekannt als "Maskierung"), springen von einer Kampfposition zur nächsten, um sich möglichst wenig dem feindlichen Feuer auszusetzen, und versuchen, so lange wie möglich unentdeckt zu bleiben, bis sie zum Angriff bereit sind.

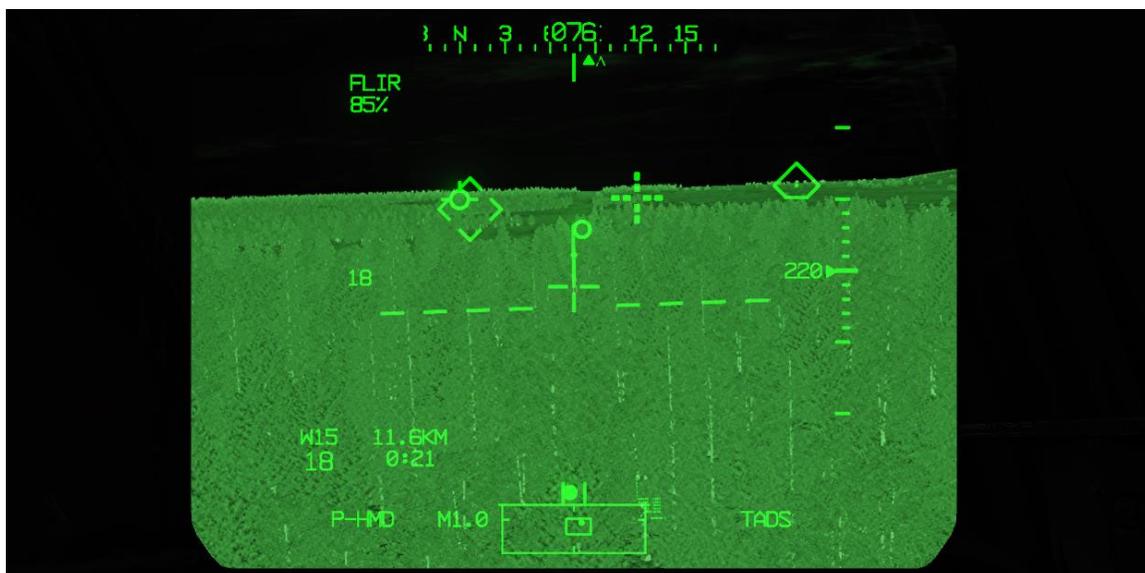
Um das Gefechtsfeld mit Sensoren zu scannen oder feindliche Ziele mit ihren Waffensystemen zu bekämpfen, müssen Kampfhubschrauber hinter ihrer Maske, der Deckung/Tarnung "auftauchen". Je nach Art der Deckung und der taktischen Situation können Kampfhubschrauber ihre Deckung vertikal oder seitlich verlassen, um ihre Sensoren oder Waffensysteme freizulegen.

Wenn ein Angriff eingeleitet wird, sollte der Feind innerhalb kürzester Zeit bekämpft werden, bevor erneut Deckung gesucht und eine andere Kampfposition eingenommen wird. Waffenfeuer verrät dem Feind die Anwesenheit des Kampfhubschraubers, so wie ein Scharfschütze seine Position verrät, indem er auf den Feind schießt.



## Demaskieren aus der Deckung heraus

Der vorteilhafteste Faktor, den Kampfhubschrauber zu ihrem Vorteil nutzen können, ist das Terrain. Mutter Erde bietet immer den besten Schutz vor feindlicher Beobachtung und Waffenfeuer. Durch Tiefflüge unterhalb des Horizonts und inmitten des Geländes können Hubschrauber ihre Überlebensfähigkeit maximieren und so lange wie möglich unentdeckt bleiben. Der Tiefflug kann jedoch für die Besatzung sehr anstrengend sein, vor allem bei Nacht oder bei schlechter Sicht. Die Geschwindigkeit, die Hubschrauber in solchen Höhen erreichen können, hängt von der Beschaffenheit des Geländes, der taktischen Situation, der Tageszeit, der gegnerischen Luftabwehr und der Leistungsreserve des Hubschraubers ab.



### Eingeschränktes Sichtfeld, nachts, in der Nähe von Terrain und Hindernissen

Umgekehrt kann es in einem Bedrohungsumfeld, in dem die Luftverteidigung gering ist und die vorherrschende Bedrohung für Hubschrauber aus Kleinwaffen wie Gewehren oder Maschinengewehren besteht, vorteilhaft sein, eine größere Höhe außerhalb der Wirkungsbereiche solcher Waffensysteme beizubehalten. Dies verbessert die Reichweite, in der die Luftfahrzeugbesatzungen den Feind aufspüren können, und stellt weniger Anforderungen an die Luftfahrzeugbesatzungen als ein Flug in niedriger Höhe, so dass sie sich auf die Bekämpfung des Feindes konzentrieren können.

In den meisten größeren regionalen Konflikten auf Schauplätzen mit einer großen Anzahl von Luftverteidigungseinheiten ist die Taktik im Tiefflug der beste Ansatz, den Kampfhubschrauber anwenden können. Während düsengetriebene Starrflügler die Zeit, die sie in der Kampfzone einer Luftverteidigungseinheit verbringen, durch hohe Geschwindigkeiten minimieren können, müssen sich Hubschrauber im Terrain bewegen und ihre Sichtbarkeit begrenzen, um ein vernünftiges Maß an Überlebensfähigkeit zu erreichen. Der Grad der Exposition und die Zeit, die ohne Maskierung verbracht wird, sollten in erster Linie von der Reaktionszeit auf die Bedrohung abhängen, können aber auch von der Zeit abhängen, die für die Sensorabtastung eines Gebiets oder für den Einsatz einer Waffe gegen ein Ziel benötigt wird. Diese beiden Faktoren - die Zeit, die der Feind benötigt, um Sie zu entdecken/einzuschalten, und die Zeit, die Sie benötigen, um den Feind zu entdecken/einzuschalten - sollten während des gesamten Einsatzes ständig gegeneinander abgewogen werden, je nachdem, wie sich die taktische Situation entwickelt.

## AH-64 - KAMPFEINSATZ

Die Planung vor dem Einsatz ist der wichtigste Teil eines erfolgreichen Kampfeinsatzes. Wie bei anderen Militärflugzeugen sollten bei der Planung von Einsatzrouten, Flughöhen und Waffenladungen Faktoren wie das Gelände und der Standort der Bedrohung berücksichtigt werden. Die Flugrouten und Flughöhen sollten so gewählt werden, dass die Überlebensfähigkeit maximiert und die Wahrscheinlichkeit einer Entdeckung durch die Waffensysteme der Bedrohung verringert wird.

Routen, im Voraus geplante Ziele, feindliche Bedrohungen und andere grafische Kontrollmaßnahmen können auf dem Tactical Situation Display (TSD) zusammen mit Informationen von den Flugzeugsensoren angezeigt werden, um das Situationsbewusstsein zu verbessern und einen Überblick über die Umgebung zu geben. Das TSD kann das Situationsbewusstsein in Bezug auf potenzielle blinde

Flecken durch die Verwendung von Farbbändern (aktiviert auf der Unterseite TSD MAP) und die Auswahl eines geeigneten Kartentyps und Maßstabs weiter verbessern. Die Konfiguration der SHOW-Optionen auf dem TSD ist wichtig, um sicherzustellen, dass kritische Informationen auf dem TSD vorhanden sind, auf die die Besatzungen in jeder Phase des Einsatzes zurückgreifen können.

Beim Abflug oder bei der Annäherung an den vorderen Gefechtsrand (FEBA) sollten die Besatzungen Vorkontrollen durchführen und sicherstellen, dass das Flugzeug bereit ist, auf Feindkontakt zu reagieren. Jenseits der vorderen Linie der eigenen Truppen (Forward Line of Own Troops, FLOT) besteht die Hauptaufgabe der CPG in der kontinuierlichen Suche, Erfassung, Identifizierung und (falls erforderlich) Verfolgung und Speicherung von Zielen oder Points of Interest mit Hilfe des TADS. Der Pilot kann Ziele oder Wegpunkte auch mit der Überflugmethode auf der Unterseite TSD POINT im STO-Format speichern, aber aus offensichtlichen Gründen ist dies die am wenigsten bevorzugte Art, ein Ziel im Bordcomputer zu speichern.

Während der Flugphasen ist der CPG das Besatzungsmitglied, das in erster Linie für die Aktualisierung der Routen- und Navigationseinstellungen des Flugzeugs verantwortlich ist. Der CPG ist in der Regel auch für die Einstellung geeigneter Funkfrequenzen, die Kommunikation mit anderen Einheiten auf dem Gefechtsfeld und die Koordinierung mit anderen CPGs innerhalb des Teams verantwortlich, um eine maximale Sensorabdeckung oder Feuerverteilung gegen feindliche Ziele sicherzustellen.

Die Hauptaufgabe des Piloten besteht darin, die Fähigkeit der CPG zur Bedienung der Sensoren und Waffensysteme des Luftfahrzeugs zu unterstützen. Der Pilot behält die Umgebung der Besatzung und die taktische Situation im Auge und manövriert das Flugzeug entsprechend, um sicherzustellen, dass die CPG ungehindert Sensorabfragen durchführen oder bei Bedarf Waffensysteme einsetzen kann. Eine effektive Kommunikation zwischen den Besatzungsmitgliedern ist entscheidend für den Erfolg der Mission.

Die sekundäre Aufgabe des Piloten ist es, die Sicherheit des Flugzeugs und der Besatzung aufrechtzuerhalten. Der Pilot scannt ständig das Gelände in der unmittelbaren Umgebung und ist bereit, das Flächenwaffensystem gegen Bedrohungen einzusetzen, um das Flugzeug oder andere Teammitglieder zu schützen, falls erforderlich.

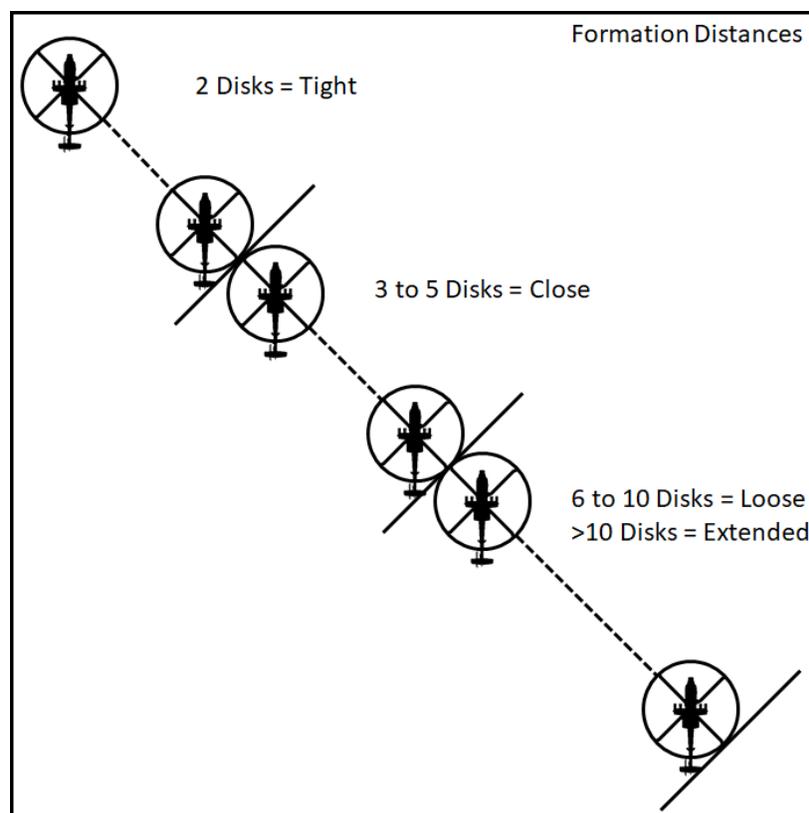
## AH-64 - TEAMEINSATZ

Der Grundbaustein jeder Kampfhubschraubereinheit ist ein Air Weapons Team (AWT oder einfach "Team") aus zwei AH-64 unter der Kontrolle eines Air Mission

Commander (AMC), der in der Regel der erfahrenste Pilot-in-Command (PC) des Fluges ist. Der AMC ist für den Erfolg der Mission des Teams verantwortlich, er ist für die Bewegung und das Manövrieren des Teams zuständig und ist die Waffenfreigabestelle für das Team.

### Manövrieren im Team

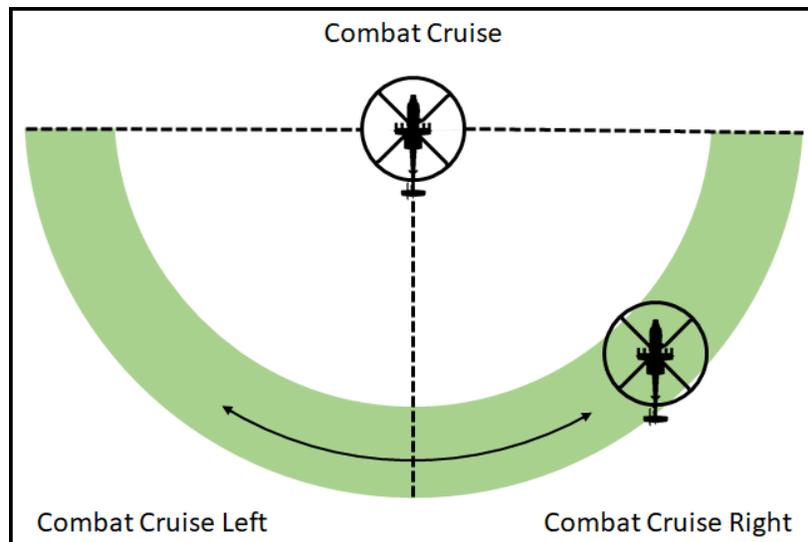
Die Manövrierfähigkeit ist das wichtigste Kriterium für den AWT. Die Führung sollte in einer für das Geschwader vorhersehbaren Weise manövrieren; das Geschwader sollte niemals die Manövrierfähigkeit der Führung behindern und immer in der Lage sein, die Führung mit Unterdrückungsfeuer zu unterstützen. Der Abstand zwischen den Flugzeugen kann je nach Gelände, Bodennähe, Beleuchtung/Sichtbarkeit und erwarteter oder bekannter feindlicher Bedrohung variieren. Typische Entfernungen reichen von 3 bis 5 Rotorscheiben bis zu einem Kilometer oder mehr. Die Abstände sind in der Regel größer, wenn sie über offenem Gelände liegen, während die Abstände zwischen den Flugzeugen geringer sind, wenn sie in engem Gelände operieren.



Formationsabstände

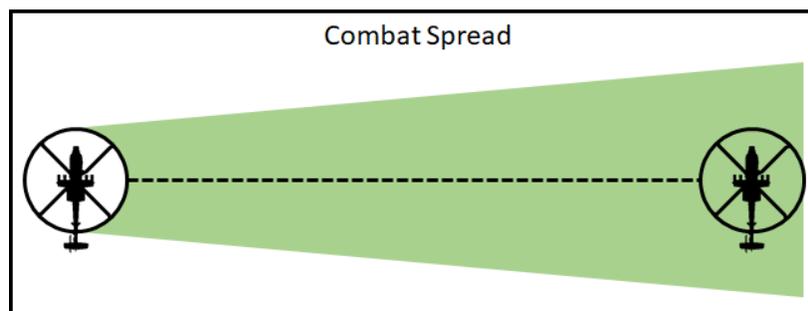
*Combat Cruise ist die Standardformation für AWT-Einsätze. Sie ist in sehr niedrigen Höhen vorzuziehen und bietet die größte Flexibilität des Fluges bei*

geringerer Vorhersehbarkeit. *Combat Cruise* bietet einen Manöverbereich hinter den Führungsflugzeugen entlang ihrer hinteren Hemisphäre. Die Geschwader positionieren ihre Flugzeuge so, dass sie die Führungsflugzeuge unterstützen können, falls unerwartete feindliche Einheiten auftauchen. *Combat Cruise Left/Right* "pinnt" das Geschwader an eine Seite des Führungsflugzeugs in Situationen, in denen Manöver auf die gegenüberliegende Seite nicht durchführbar sind, möglicherweise aufgrund des Geländes.



Combat Cruise, Combat Cruise links/rechts

*Combat Spread* maximiert die Feuerkraft im vorderen Bereich mit überlappenden Sensorfeldern und Waffenabdeckung auf Kosten der Manövrierfähigkeit und Flexibilität des Teams. Der Geschwaderpilot zieht quer zur 3-Uhr- oder 9-Uhr-Position der Führung. *Combat Spread* erfordert ein hohes Maß an Überwachung und Koordination zwischen den Piloten der einzelnen Flugzeuge, insbesondere bei Nacht aufgrund der Einschränkungen der Nachtsichtgeräte. Der Abstand zwischen den Flugzeugen sollte auf dem Manövrierspielraum, der Sicht, dem Gelände und dem erwarteten Feindkontakt basieren.

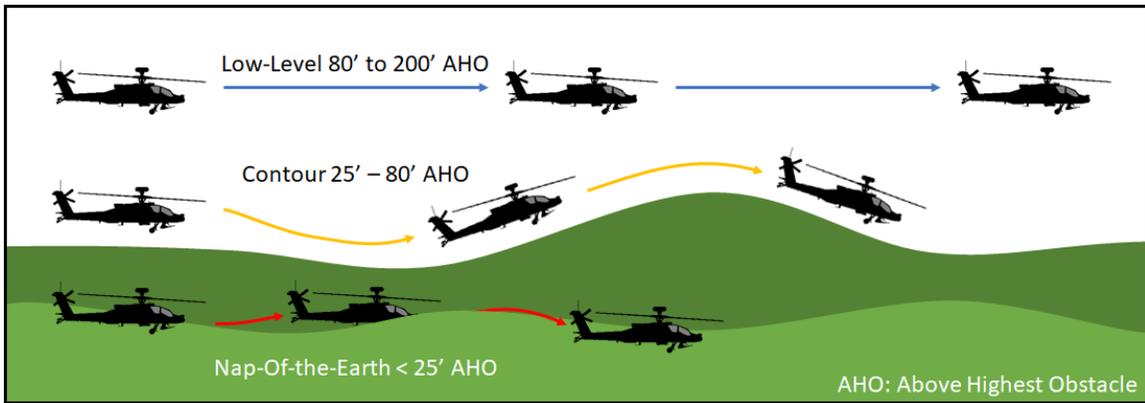


Kampfspreizung

### Gelände-Flugmodi

Der Zweck des Geländeflugs und der damit verbundenen Flugarten ist es, den feindlichen Kräften die Möglichkeit zu nehmen, das Flugzeug zu erfassen, zu verfolgen und zu bekämpfen. Der Geländeflug erfordert ständiges Scannen, um Hindernisse zu lokalisieren und zu vermeiden, insbesondere bei Nacht. Die wichtigste Regel bei der Durchführung von Geländeflügen ist, die Fähigkeiten des für den Flug verwendeten Sensors niemals zu übertreffen. Wenn die Wetter- und Beleuchtungsbedingungen die Sicht einschränken, sollte die Besatzung ihre Fluggeschwindigkeit verringern. Ein kontinuierlicher Betrieb in einem einzigen Geländeflugmodus ist unwahrscheinlich, da Gelände und Vegetation im gesamten Einsatzgebiet (AO) variieren. Die Besatzungen müssen damit rechnen, dass sie in die einzelnen Modi wechseln, was ein natürlicher Bestandteil der Durchführung von Geländeflugoperationen ist. Die Geländeflugmodi sind im Folgenden definiert:

- **NOE-Flüge** (Taktischer Flug) werden mit unterschiedlichen Fluggeschwindigkeiten und in Höhen durchgeführt, die so nahe an der Erdoberfläche liegen, wie es die Vegetation und die Hindernisse zulassen, normalerweise bis zu 25 Fuß über dem höchsten Hindernis (AHO). Die Besatzungen führen in der Regel eine "Bounding Overwatch"-Bewegung durch, bei der ein Flugzeug Deckung gibt, während sich das andere Flugzeug bewegt. Die Besatzungen sollten sich nicht weiter als bis zu den Grenzen des primären Waffensystems bewegen, das für die Unterdrückung vorgesehen ist.
- Der **Konturflug** wird in geringer Höhe entsprechend den Konturen der Erde durchgeführt, typischerweise zwischen 25 und 80 Fuß AHO. Er zeichnet sich durch unterschiedliche Fluggeschwindigkeiten und Höhen aus, die durch das Gelände und Hindernisse bedingt sind. Die Besatzungen führen in der Regel "Traveling Overwatch"-Bewegungen durch und verwenden Combat Cruise als ihre Formation.
- Der **Tiefflug** wird in konstanter Höhe und mit konstanter Fluggeschwindigkeit durchgeführt, in der Regel zwischen 80 und 200 Fuß AHO. Die Besatzungen führen in der Regel "Traveling"-Bewegungen durch, um sich schnell von einem Ort zum anderen zu bewegen, allerdings bietet diese Methode die geringste Sicherheit für unerwartete Feindbegegnungen.

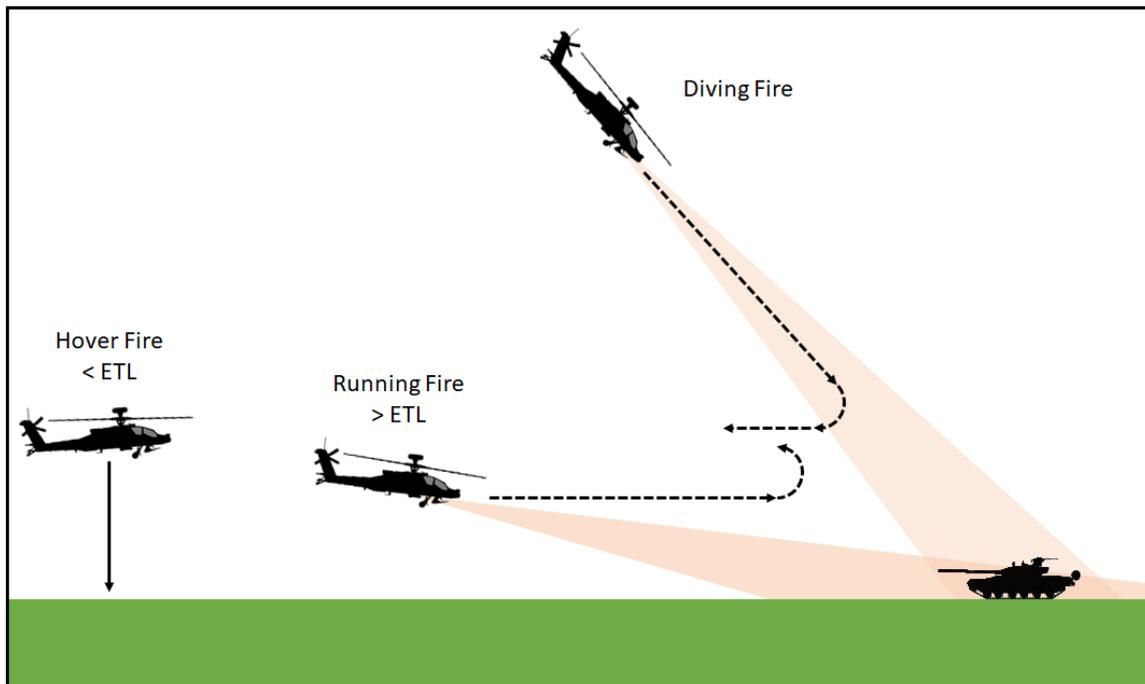


Gelände-Flugmodi

## Techniken für den Einsatz von Waffen

Die drei Techniken für den Einsatz von Waffen werden im Folgenden definiert:

- **Hover Fire** (Schwebeflug-Feuer) wird in der Regel bei Geschwindigkeiten durchgeführt, die unter dem effektiven Translationsauftrieb (ETL, etwa 16-24 Knoten Fluggeschwindigkeit) liegen, und kann sowohl in Bewegung als auch stationär erfolgen.
- **Running Fire ("Laufendes-Feuer")** wird in der Regel mit höheren Geschwindigkeiten als ETL durchgeführt. Die Vorwärtsfluggeschwindigkeit erhöht die Stabilität des Hubschraubers und die Treffgenauigkeit von ungelenkten Waffensystemen, insbesondere von Raketen.
- **Sturzflugfeuer** ist ein Einsatz, der in einem Sturzflugprofil durchgeführt wird, typischerweise zwischen  $-10^\circ$  und  $-30^\circ$  Neigung. Fluggeschwindigkeit und Flughöhe richten sich nach der zu erwartenden Bedrohung durch die gegnerische Verteidigung und der gewünschten Waffenwirkung, wobei ein steilerer Sturzflug eine kleinere "Trefferzone" und eine höhere Treffsicherheit bietet. Ein steilerer Sturzflug erfordert jedoch auch mehr Höhe für den Wiederaufstieg. Das Feuer im Sturzflug kann aus geringer Höhe mit einem Steigflug oder einem "Stoß" aus der Deckung heraus oder aus dem Horizontalflug in großer Höhe erfolgen.



Schwebeflug-, Lauf- und Sturzflugfeuer

## FLÄCHENWAFFEN-SYSTEM (AREA WEAPON SYSTEM; AWS)

Das Flächenwaffensystem (AWS) ist für die Bekämpfung von Flächenzielen und die Unterdrückung von Bedrohungen im Nahbereich konzipiert und ist äußerst wirksam gegen Personen und leicht gepanzerte Fahrzeuge. Das AWS kann entweder von einem Besatzungsmitglied mit dem HMD oder FCR oder von der CPG mit dem TADS eingesetzt werden. Es kann im normalen (NORM) oder festen (FXD) Modus betrieben werden.

### Waffeneinsatz im NORM-Modus mit TADS

Bei Verwendung des AWS mit dem TADS bietet der Target State Estimator Vorhaltewinkel- und andere ballistische Kompensationen, wenn er in Verbindung mit dem Laser-Entfernungsmesser/Designator im Bestimmungsmodus (2. Rastung am LRFD-Auslöser) verwendet wird. Der lineare Bewegungskompensator (engl: Linear Motion Compensator; LMC) unterstützt den CPG bei der Aufrechterhaltung einer stabilen Schusslinie des TADS-Fadenkreuzes auf dem Ziel für korrekte ballistische Berechnungen.

Zur Bekämpfung eines Ziels von der CPG-Besatzungsstation aus, wobei das TADS als Visier verwendet wird:

1. Bestimmen Sie die geeignete Erfassungsquelle für die Erfassung des Ziels.
  - a. Bei visueller Erfassung durch ein Besatzungsmitglied wählen Sie PHS, um den Helm des Piloten als Erfassungsquelle einzustellen, oder GHS, um den Helm der CPG als Erfassungsquelle einzustellen.
  - b. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.



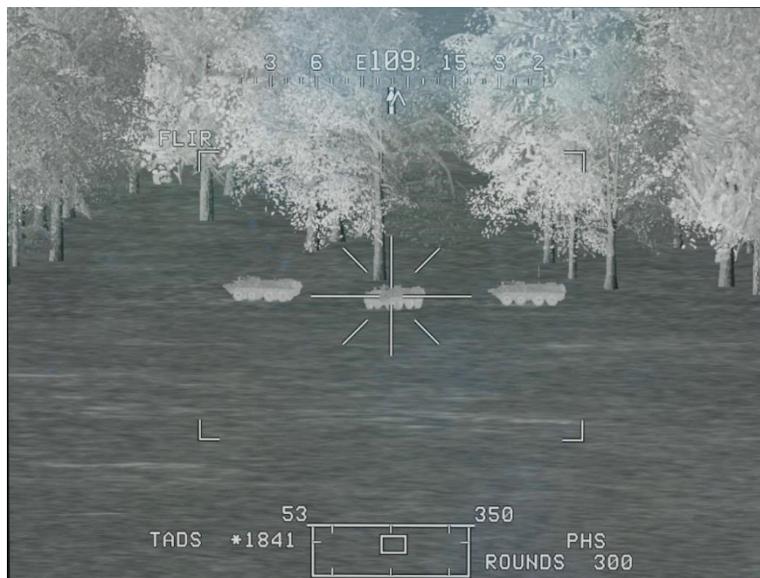
Piloten-TADS-Waffeneinsatz-HMD-Symbolik

2. Drücken Sie die SLAVE-Taste am rechten Handgriff (RHG) des TEDAC, um die TADS zur Zielposition zu schwenken, und drücken Sie dann erneut die SLAVE-Taste, um auf manuelle Zielverfolgung umzuschalten.
3. Aktivieren Sie die Waffe durch Drücken des Waffenaktionsschalters (WAS) - Vorwärts am linken Handgriff (LHG) des TEDAC.
4. Überprüfen oder wählen Sie die gewünschte Burstlänge auf der WPN-Seite. Stellen Sie sicher, dass MODE (R2) auf NORM eingestellt ist.



TADS-Waffeneinsatz – CPG-WPN-Seite

5. Schalten Sie die Waffen scharf falls noch nicht geschehen.
6. Überprüfen oder wählen Sie die gewünschte Entfernungsquelle: Laser, Navigation (wenn ACQ auf einen Punkt eingestellt ist), Auto oder Manuell.
7. Wenn sich das Ziel oder das Flugzeug bewegt, schalten Sie die LMC ein, um das TADS-Fadenkreuz der Schusslinie mit dem Schalter MAN TRK ("Daumenkraftregler") am RHG auf dem Ziel zu halten.
8. Wenn eine Laserentfernungsmessung gewünscht wird, beginnen Sie mit dem Laserauslöser am RHG mit dem Lasern des Ziels. Wenn sowohl das Ziel als auch das Luftfahrzeug stationär sind, kann die erste Rasterung verwendet werden. Wenn sich entweder das Ziel oder das Luftfahrzeug bewegt, sollte die zweite Rasterung verwendet werden.



TADS-Waffeneinsatz - Visier auf Ziel

9. Vergewissern Sie sich, dass keine COINCIDENCE-, AZ LIMIT-, EL LIMIT- oder BAL LIMIT-Meldungen in der High Action-Anzeige angezeigt werden.
10. Feuern Sie die Waffe mit dem Waffenabzug am LHG ab.



TADS-Waffeneinsatz - Beschuss auf das Ziel

## Waffeneinsatz im NORM-Modus mit HMD

Wenn das AWS mit dem HMD eingesetzt wird, kann die Waffe zur schnellen Unterdrückung von Bedrohungen im Nahbereich des Flugzeugs verwendet werden. Anders als das TADS bietet das HMD jedoch keine komplexen ballistischen Berechnungen für das Geschütz. Neigungswinkel und andere Kompensationen müssen vom Besatzungsmitglied manuell vorgenommen werden, indem das Fadenkreuz der Sichtlinie des HMD entsprechend eingestellt wird.

Zum Angreifen eines Ziels von einer der beiden Crewstationen aus, mit HMD als ausgewähltem Visier:

1. Sichtgerätauswahl – HMD.
2. Betätigen Sie die Waffe durch Drücken des WAS-Schalters (Weapon Action Switch) - Vorwärts am Steuerknüppel oder am linken TEDAC-Handgriff (LHG). Es ist zu beachten, dass, wenn die CPG den WAS am linken Handgriff des TEDAC benutzt, nur der TEDAC LHG-Abzug des CPG aktiv ist; entsprechend ist, wenn der CPG den WAS am Steuerknüppel benutzt, nur der Abzug am Steuerknüppel des CPG aktiv.
  - a. **HINWEIS** - Wenn die Waffe mit dem HMD als ausgewähltem Visier betätigt wird, wechselt die Entfernungswerte automatisch zu einem manuellen Bereich, basierend auf dem auf der WPN-Seite MANRNG (B6) eingestellten Entfernungswert.

- Überprüfen oder wählen Sie die gewünschte Burstlänge auf der WPN-Seite. Stellen Sie sicher, dass MODE (R2) auf NORM eingestellt ist.



HMD-Bordgeschützeinsatz - PLT-WPN-Seite

- Schalten Sie die Waffen scharf falls noch nicht geschehen.
- Überprüfen oder wählen Sie die gewünschte Bereichsquelle: Navigation (wenn ACQ auf einen Punkt eingestellt ist), Auto oder Manuell.



HMD-Waffeneinsatz - Fadenkreuz des HMD mit Sichtbereich auf dem Ziel

6. Vergewissern Sie sich, dass keine COINCIDENCE-, AZ LIMIT-, EL LIMIT- oder BAL LIMIT-Meldungen in der High Action-Anzeige angezeigt werden.
7. Feuern Sie die Waffe mit dem Waffenabzug am Steuerknüppel oder dem TEDAC LHG.



HMD-Bordgeschützeinsatz - Beschuss auf das Ziel

### Waffeneinsatz im FIXED-Modus mit HMD

Wenn das AWS im Modus "Feststehend" mit dem HMD verwendet wird, ist das Geschütz bei einer ballistischen Lösung von 1.575 Metern nach vorne gerichtet. Das feste Fadenkreuz ist identisch mit dem Fadenkreuz der Erfassungsquelle und stellt die virtuelle Position vor dem Flugzeug dar, die mit der 1.575 Meter ballistischen Lösung übereinstimmt. Da das Geschütz fixiert ist, muss die Flugzeugbesatzung das Flugzeug manövrieren, um das Geschütz auf das Ziel zu richten. Etwaige Zielkorrekturen, die nach der Beobachtung der Geschosseinschläge vorgenommen werden müssen, sind von der Besatzung des Flugzeugs vorzunehmen.

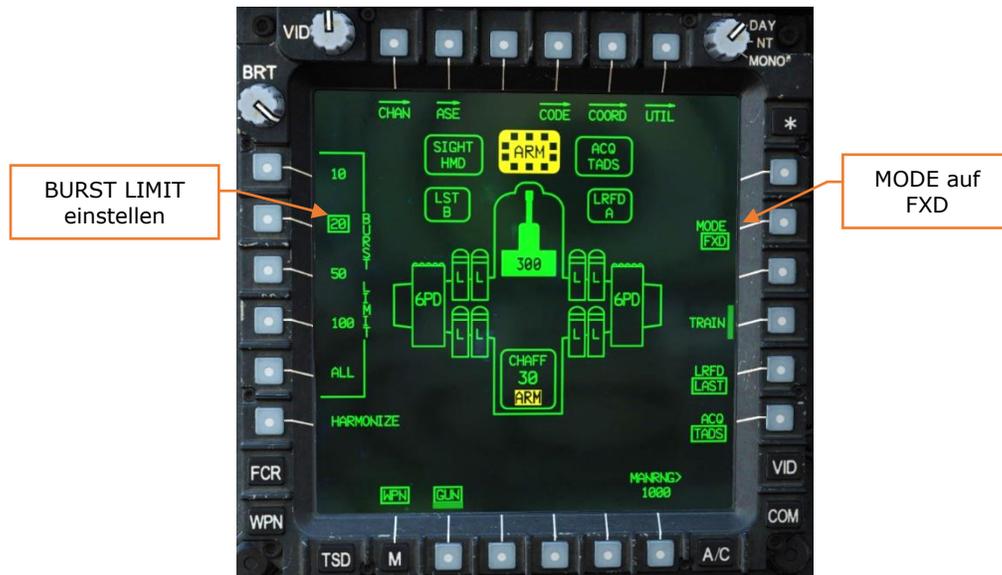
Zum Angreifen eines Ziels von einem der beiden Besatzungsplätze aus, während die Waffe im festen Modus und das HMD als ausgewähltes Visier verwendet wird:

1. HMD-Visierauswahl auf dem Kollektivhebel.
2. Aktivieren Sie die Waffe durch Drücken des WAS-Schalters (Weapon Action Switch) - Vorwärts auf dem Steuerknüppel. Beachten Sie, dass die Erfassungsquelle automatisch auf einen manuellen Bereich umschaltet, basierend auf dem auf der WPN-Seite MANRNG (B6) eingestellten

## DCS: AH-64D

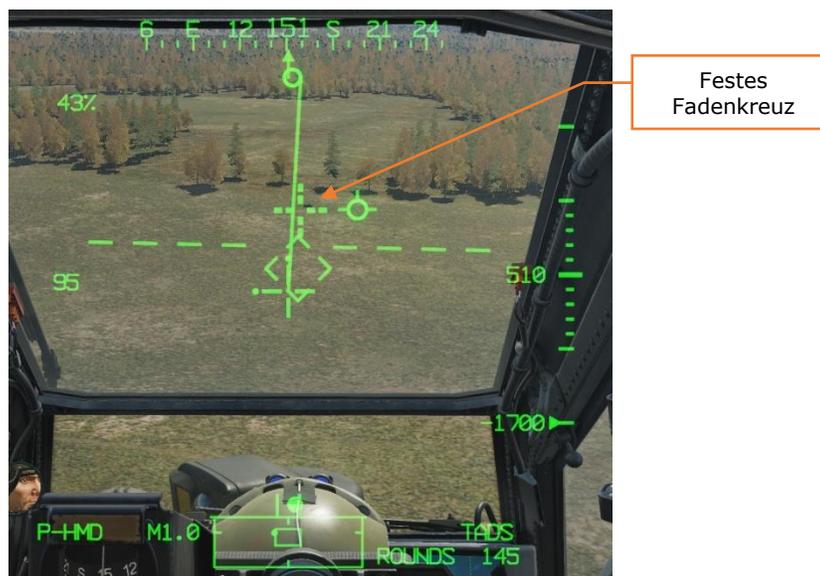
Entfernungswert, was jedoch keinen Einfluss auf den Entfernungsausgleich für die Waffe hat.

- Überprüfen oder wählen Sie die gewünschte Impulslänge auf der Seite WPN. Stellen Sie sicher, dass MODE (R2) auf FXD eingestellt ist.



Einsatz mit fixiertem Bordgeschütz und dem HMD - PLT WPN Seite

- Schalten Sie die Waffen scharf falls noch nicht geschehen.



HMD-Einsatz mit fixiertem Bordgeschütz - Visier auf Ziel

- Feuern Sie die Waffe mit dem Abzug am Steuerknüppel ab.

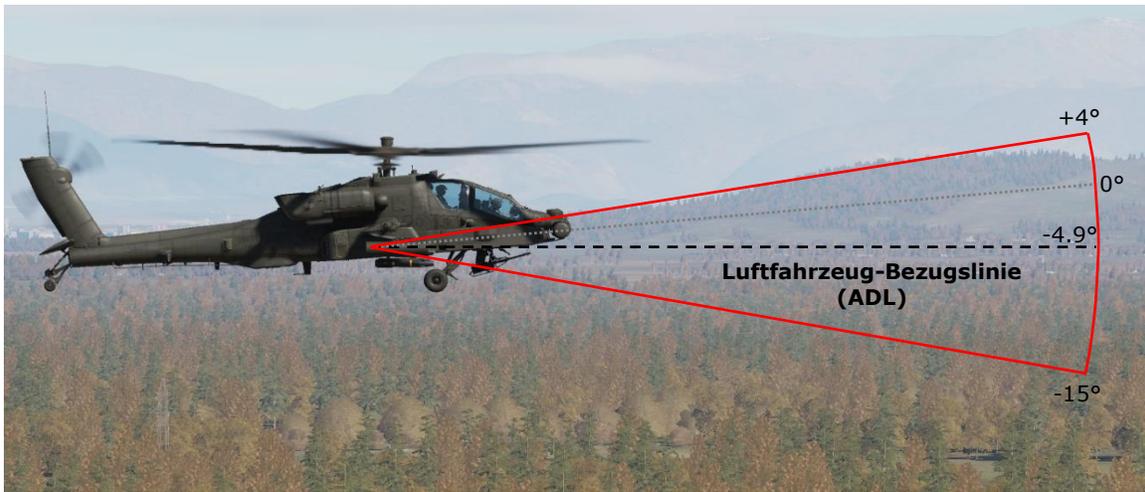
## **RAKETEN-SUBSYSTEM (ENGL.: AERIAL ROCKET SUB-SYSTEM; ARS)**

Das Aerial Rocket Subsystem soll die präzise Abgabe von Massenbeschuss gegen Flächenziele ermöglichen. Das ARS bietet einem AH-64-Team eine direkte und indirekte Feuerfähigkeit, die einer leichten Raketenartilleriebatterie ähnelt. Das wichtigste Element der Symbolik im Zusammenhang mit dem Einsatz von Raketen ist der Raketensteuerungs-Cursor, ein I-förmiges Symbol, das die zulässige ballistische Lösung darstellt, die durch die Pylonanlenkung gegeben ist, und wie die Nase des Flugzeugs so zu manövrieren ist, dass sie sich innerhalb dieser ballistischen Lösung für einen präzisen Raketeneinsatz befindet.

### ***Raketensteuerungs-Cursor***

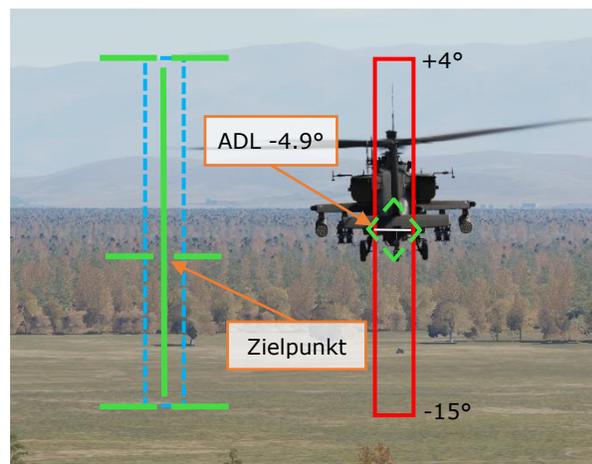
Der Rocket Steering Cursor ist genau das, was sein Name andeutet: ein Steuerungs- oder Manövrierhinweis für die Flugbesatzung. Es handelt sich nicht um einen Continuously Computed Impact Point (CCIP) und auch nicht um ein virtuelles Symbolgieelement, da seine angezeigte Position nicht mit einer realen Position "außerhalb des Fensters" wie dem Head Tracker oder dem Flight Path Vector (FPV) übereinstimmt. Es zeigt die Richtung an, in die das Flugzeug gedreht werden soll, entweder durch Steuerknüppel- oder durch Pedaleingaben, sowie den erforderlichen Neigungswinkel des Flugzeugs, um die berechnete ballistische Lösung innerhalb der Gelenkgrenzen der Pylone zu platzieren. Jeder Waffenmast kann in der Höhe um  $+4^\circ$  bis  $-15^\circ$  relativ zur Nase des Flugzeugs schwenken.

Die Luftfahrzeug-Bezugslinie (engl.: Aircraft Datum Line; ADL) ist eine Linie, die von der Nase des Flugzeugs in einer Höhe von  $-4,9^\circ$  ausgeht und durch das Head-Tracker-Symbol in der HMD-Flugsymbolik dargestellt wird. In einem stabilen, windstillen Schwebeflug befindet sich die ADL auf gleicher Höhe mit dem Horizont und liegt ungefähr in der Mitte zwischen der oberen und unteren Gelenkgrenze der Pylone.



Pylon-Gelenkbegrenzungen

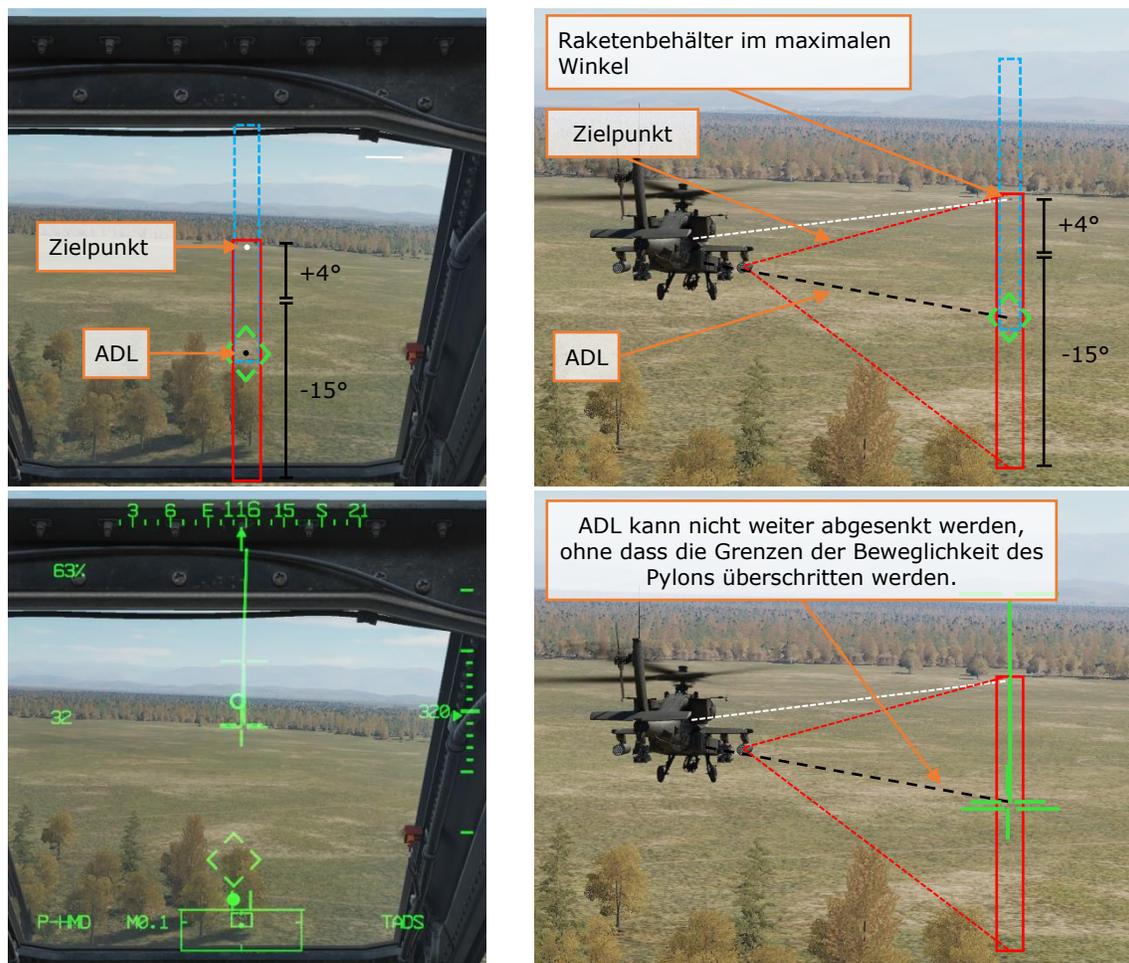
Vergleicht man die Symbolik in der Abbildung links mit der Grafik rechts in der folgenden Abbildung, wird die Beziehung zwischen dem Raketensteuerungs-Cursor und dem Gelenkbereich deutlich. Der Rocket Steering Cursor ist keine direkte Darstellung des Pylon-Gelenkbereichs selbst (roter Kasten). Vielmehr stellt er die erforderliche Azimut- und Höhenposition dar, in der die ADL des Flugzeugs (blaues Feld) relativ zum Zielpunkt platziert werden muss, damit die ballistische Lösung innerhalb des Pylonen-Auslenkungsbereichs bleibt. In der nachstehenden Abbildung hat der Pilot Raketen abgefeuert und dabei das HMD als ausgewähltes Visier verwendet. Das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD ist mit dem ADL (Head Tracker, gestrichelte Raute) ausgerichtet, das den Raketensteuerungs-Cursor mit  $8,9^\circ$  des gesamten zulässigen ADL-Wegs unterhalb des Zielpunkts und  $10,1^\circ$  des gesamten zulässigen ADL-Wegs oberhalb des Zielpunkts zeigt.



Raketensteuerungs-Cursor

## DCS: AH-64D

In der nächsten Abbildung unten wird eine manuelle Reichweite von 100 Metern nur zur Veranschaulichung verwendet, um jegliche ballistische Kompensation für größere Entfernungen auszuschließen. Wenn die ADL (schwarzer Punkt/schwarz gepunktete Linie) unten im blauen Feld platziert würde, wären die Raketenbehälter immer noch innerhalb der  $+4^\circ$ -Grenze und würden immer noch auf den Zielpunkt der ballistischen Lösung (weißer Punkt/weiß gepunktete Linie) ausgerichtet sein; und wenn die ADL oben im blauen Feld platziert würde, wären die Raketenbehälter immer noch innerhalb der  $-15^\circ$ -Grenze und würden immer noch auf den Zielpunkt ausgerichtet sein. Das ist es, was der Raketensteuerungs-Cursor darstellt.



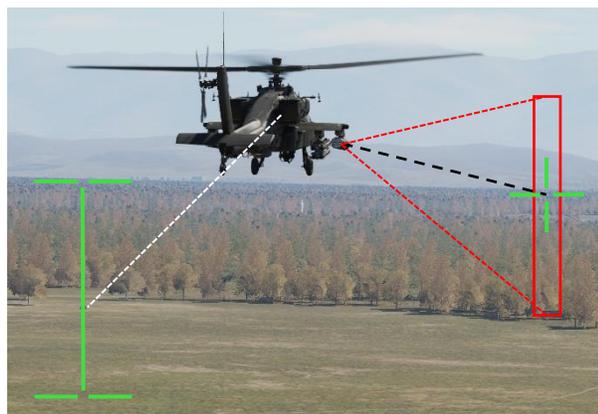
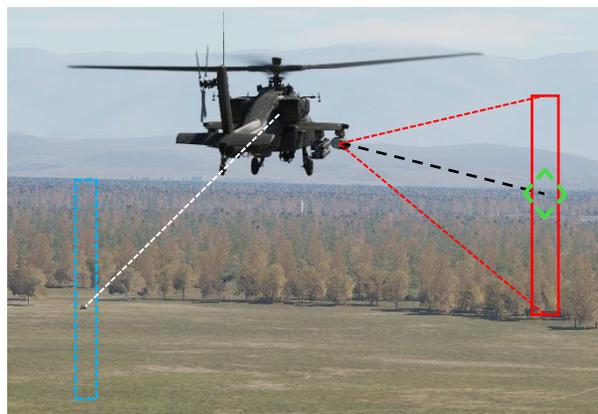
Ballistische Lösung (oben), Symbologieäquivalent (unten)

Wenn das HMD das vom Besatzungsmitglied gewählte Visier ist, wird das Sichtlinien-Fadenkreuz verwendet, um den Zielort zu bestimmen. Dies geschieht unabhängig davon, wohin das Besatzungsmitglied schaut, und die ballistische Lösung wird kontinuierlich aktualisiert, während sich das Besatzungsmitglied

umsieht. In der folgenden Abbildung unten hat der Pilot das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD auf einen Panzer vor der Baumgrenze (weiße gepunktete Linie) links von der ADL (schwarze gepunktete Linie) gerichtet.

In der ersten Gruppe von Bildern der folgenden Abbildung ist der zulässige Zielbereich des ADL in einem blauen Kasten dargestellt. In der zweiten Reihe von Bildern wird der blaue Kasten durch den Raketensteuerungs-Cursor und der Head Tracker durch ein Sichtlinien-Fadenkreuz ersetzt. Dies veranschaulicht die gleichzeitige Verwendung des Sichtlinien-Fadenkreuzes zur Bestimmung der Zielposition und des Sichtlinien-Fadenkreuzes zur Darstellung des ADL, um die relative Position des Raketensteuerungs-Cursors anzuzeigen.

Der Pilot muss lediglich die Nase des Flugzeugs so manövrieren, dass sich die ADL des Flugzeugs irgendwo innerhalb des blauen Kastens befindet, während das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD auf dem beabsichtigten Ziel bleibt. Wenn der Pilot dies schafft, befindet sich die ballistische Lösung innerhalb des Gelenkbereichs der Waffenpylone und der Raketensteuerungs-Cursor ist ausgerichtet.



Ballistische Lösung (oben), Symbologieäquivalent (unten)

Die verbleibenden Faktoren, die die Position des Raketensteuerungs-Cursors beeinflussen, sind die Entfernung zum Ziel sowie die relativen Winde und die Luftmasse, die vom Bordcomputer (engl.: High Integrated Air Data Computer; HIADC) berechnet werden.

Wenn für die ballistischen Berechnungen eine größere Reichweite verwendet wird, wie sie im Datenfeld "Range & Range Source" des High Action Display (HAD) angezeigt wird, ist die ballistische Lösung in der Höhe größer, wodurch auch der Raketensteuerungs-Cursor höher wird. Diese höhere ballistische Lösung berücksichtigt das Gewicht und das aerodynamische Profil der Rakete sowie die erwarteten Änderungen der Flugbahn aufgrund der Schwerkraft und der Flugzeit. Bei der Bekämpfung von Zielen mit Raketen auf große Entfernungen kann es erforderlich sein, das Flugzeug zu neigen, um das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD auf die ballistische Lösung des Raketensteuerungs-Cursors auszurichten. Dies wird als "Super-Elevation" der Nase bezeichnet und überwindet den begrenzten Schwenkbereich der Waffenpylone oberhalb der ADL.

Abhängig von der berechneten Luftmasse und den relativen Winden kann der Raketensteuerungs-Cursor nach links oder rechts vom Ziel verschoben werden, um Windeinflüsse auf den Querschnitt des Raketenkörpers sowie eventuelle Windeinflüsse auf die ausgefahrenen Heckflossen zu berücksichtigen. Es ist wichtig zu beachten, dass der genaueste Einsatz der Rakete mit Vorwärtsfluggeschwindigkeit resultiert, wenn das Flugzeug innerhalb des koordinierten Fluges gehalten wird und die Trimmkugel zentriert ist.

Obwohl jedes Besatzungsmitglied in der Lage ist, Raketen unabhängig von einem der beiden Besatzungsplätze einzusetzen, ist die genaueste Methode für den Einsatz von un gelenkten Raketen vom AH-64 aus der Modus "Kooperativer Einsatz" (KOOP). In diesem Modus können Pilot und CPG gemeinsam arbeiten, indem die CPG die Zielerfassung für die ballistische Lösung vornimmt, während sich der Pilot auf das Fliegen des Flugzeugs konzentriert, um die Nase innerhalb des Raketensteuerungs-Cursors auszurichten. Dieser Modus nutzt die Stabilität des TADS als Visier und ermöglicht es der Besatzung, eine genaue ballistische Lösung auf viel weitere Entfernungen zu generieren, als dies mit einer herkömmlichen CCIP-Lösung möglich wäre.

Für den Piloten besteht das Hauptunterscheidungsmerkmal des KOOP-Modus darin, dass der Raketensteuerungs-Cursor nicht durch Kopfbewegungen beeinflusst wird. Das Sichtlinien-Fadenkreuz und die Entfernungsquelle des CPG steuern die ballistische Lösung, die daher bestimmt, wo der Raketensteuerungs-Cursor innerhalb der HMD-Symbologie des Piloten angezeigt wird. Eine gängige Praxis des Piloten ist es, das TADS als Erfassungsquelle einzustellen, um ein besseres Situationsbewusstsein darüber zu erhalten, wohin das TADS relativ zur Nase des Flugzeugs zeigt.

Um in diesen Modus zu gelangen, muss der CPG die Raketen mit dem Weapon Action Switch (WAS) am linken Handgriff (LHG) des TEDAC aktivieren, während der Pilot die Raketen wie gewohnt mit dem WAS am Steuerknüppel aktiviert. Beiden Besatzungsmitgliedern wird "KOOP" im Waffenkontrollfeld des HAD angezeigt. Wenn der KOOP-Modus aktiviert ist, wird die WPN-Seite für jedes Besatzungsmitglied gemeinsam genutzt, und die aktuellen Einstellungen auf der WPN-Seite der CPG im RKT-Format haben Vorrang vor den Einstellungen des Piloten. Im KOOP-Modus kann jedoch jedes Besatzungsmitglied die Raketenauswahl im INVENTORY (L1-L5) oder in der QTY (R1) nach Bedarf ändern. Beide Besatzungsmitglieder können die Raketen mit ihren jeweiligen Waffenauslösern abfeuern (TEDAC-Waffenauslöser für die CPG, Waffenauslöser am Stick für den Piloten), aber dies wird normalerweise dem Piloten überlassen.

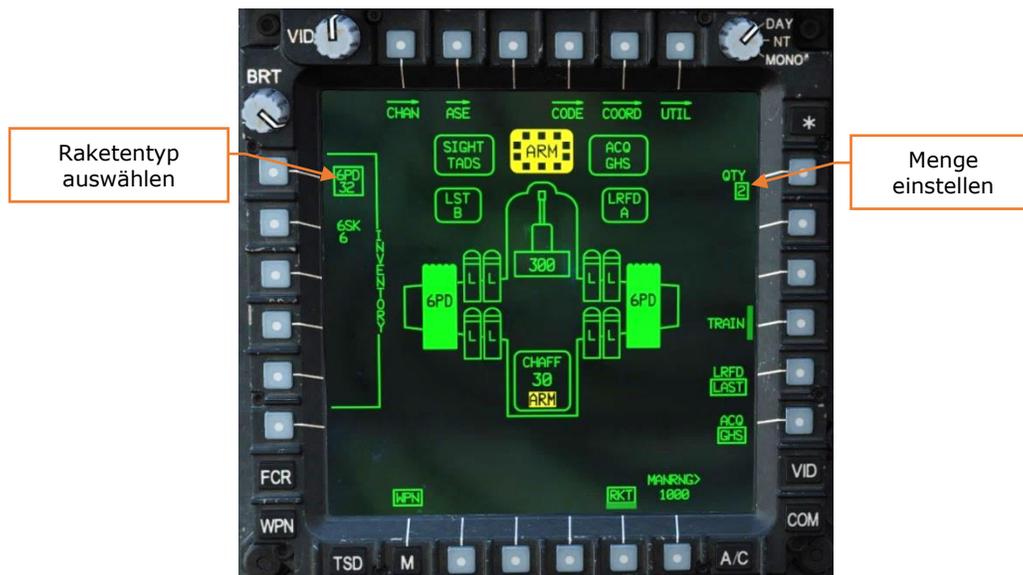
Im Kooperationsmodus kann die Flugzeugbesatzung wählen, ob sie die Raketen mit der Methode des direkten Feuers oder des indirekten Feuers einsetzt. Bei direktem Beschuss kann die Flugzeugbesatzung das Zielgebiet beobachten und sofortige Anpassungen vornehmen, muss dabei aber der gegnerischen Entdeckung und dem Waffenfeuer ausgesetzt bleiben. Indirektes Feuer ermöglicht es der Besatzung, hinter einer Deckung zu bleiben und Raketensalven über eine Maske auf einen in der Flugzeugdatenbank gespeicherten Zielort abzufeuern, aber eine direkte Beobachtung des Zielgebiets und Korrekturen sind schwieriger. Indirektes Feuer wird in der Regel nur zur Bekämpfung großer Gebiete eingesetzt.

### Raketenangriff im KOOP-Modus mit TADS (Direktfeuer)

Zur Bekämpfung eines Ziels mit Direktfeuer-Raketen im kooperativen Modus unter Verwendung des TADS als Visier:

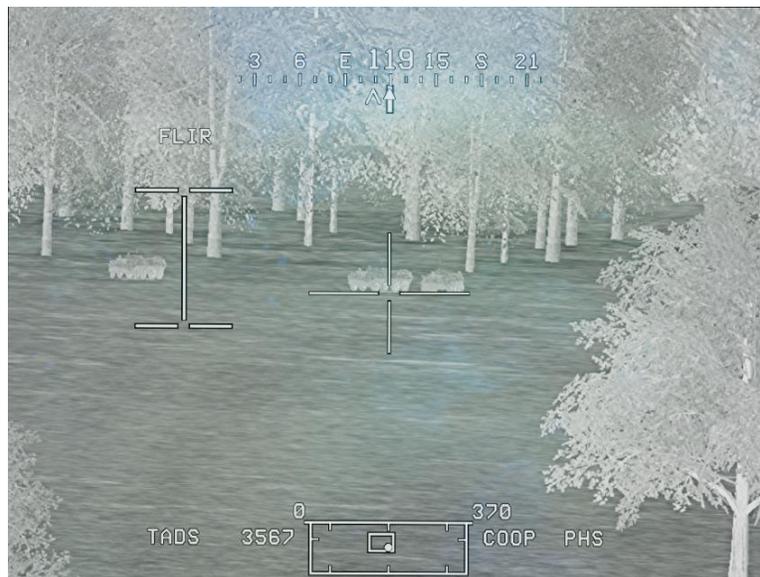
1. **(PLT)** Sichtgerätauswahl – HMD.
2. **(CPG)** Sichtgerätauswahl – TADS.
3. **(CPG)** Bestimmen Sie die geeignete Erfassungsquelle für die Erfassung des Ziels.
  - a. Bei visueller Erfassung durch ein Besatzungsmitglied wählen Sie PHS, um den Helm des Piloten als Erfassungsquelle einzustellen, oder GHS, um den Helm der CPG als Erfassungsquelle einzustellen.
  - b. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
4. **(CPG)** Drücken Sie die SLAVE-Taste am rechten Handgriff (RHG) des TEDAC, um das TADS zum Zielort zu schwenken, und drücken Sie dann erneut die SLAVE-Taste, um auf manuelle Steuerung umzuschalten.

5. **(PLT)** Betätigen Sie die Raketen durch Drücken des WAS (Weapon Action Switch) - Links auf dem Steuerknüppel.
6. **(CPG)** Betätigen Sie die Raketen durch Drücken des Waffenaktionsschalters (WAS) - Links auf dem TEDAC LHG.
7. **(PLT & CPG)** Vergewissern Sie sich, dass KOOP im Feld HAD Weapon Control angezeigt wird und "RKT NORMAL" im Feld HAD Weapon Status.
8. **(PLT oder CPG)** Stellen Sie auf der Seite WPN sicher, dass die Auswahl INVENTORY (L1-L5) auf den gewünschten Raketentyp eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass QTY (R1) wie gewünscht eingestellt ist.



KOOP-Raketeneinsatz, CPG-WPN-Seite

9. **(CPG)** Scharfschalten des Flugzeugs, falls noch nicht geschehen.
10. **(CPG)** Überprüfen oder wählen Sie die gewünschte Entfernungsquelle: Laser, Navigation (wenn ACQ auf einen Punkt eingestellt ist), Auto oder Manuell.
11. **(CPG)** Wenn sich das Ziel oder die Luftfahrzeuge bewegen, schalten Sie die LMC ein, um das Sichtlinien-Fadenkreuz der TADS mit dem Schalter MAN TRK ("Daumenkraftregler") am RHG auf dem Ziel zu halten.
12. **(CPG)** Wenn eine Laserentfernungsmessung gewünscht wird, beginnen Sie mit dem Laserauslöser am RHG mit dem Lasern des Ziels. Wenn sowohl das Ziel als auch das Luftfahrzeug stationär sind, kann die erste Rasterung verwendet werden. Wenn sich entweder das Ziel oder das Luftfahrzeug bewegt, sollte die zweite Rasterung verwendet werden.



KOOP, Direkter Raketeneinsatz – CPG-TADS-Video

13. **(CPG)** Weisen Sie den Piloten an, das Flugzeug auf den Raketensteuerungs-Cursor auszurichten und zu feuern, indem Sie den Satz "Match and Shoot" verwenden.



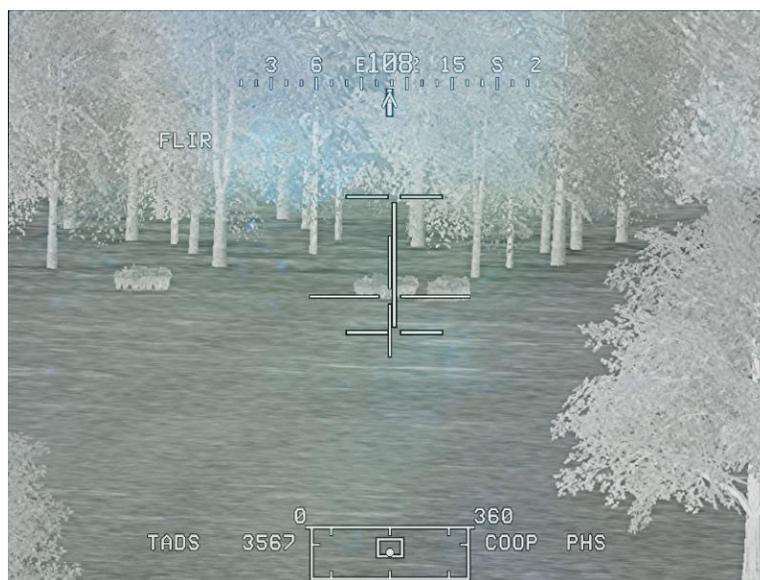
KOOP, Direkter Raketeneinsatz – PLT-HMD-Symbolik

14. **(PLT)** Wenn Sie sich im Schwebeflug befinden, verwenden Sie die Pedale, um das Flugzeug in Richtung des Raketensteuerungs-Cursors zu drehen. Wenn der Raketensteuerungs-Cursor mit dem Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD übereinstimmt, stoppen Sie die Drehung und stabilisieren Sie die Fluglage und

den Kurs. Bei größeren Entfernungen muss der Pilot möglicherweise die Nicklage bis zum Raketensteuerungs-Cursor anpassen.

oder

14. **(PLT)** Wenn Sie mit einer Vorwärtsfluggeschwindigkeit über ETL fliegen, verwenden Sie Steuerknüppel, um das Flugzeug in Richtung des Raketensteuerungs-Cursors zu drehen. Wenn der Rocket Steering Cursor mit dem Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD in der vertikalen Achse ausgerichtet ist, stoppen Sie die Drehung und stabilisieren die Fluglage und den Steuerkurs mit dem Steuerknüppel. Halten Sie die Trimmkugel mit den Pedalen zentriert. Bei größeren Entfernungen muss der Pilot möglicherweise die Nicklage bis zum Raketensteuerungs-Cursor anpassen.



KOOP, Direkter Raketeinsatz – CPG-TADS-Video



KOOP, Direkter Raketeneinsatz – PLT-HMD-Symbolik

15. **(PLT & CPG)** Stellen Sie sicher, dass keine Sperrmeldungen angezeigt werden.
16. **(PLT)** Zünden Sie die Raketen mit dem Waffenauslöser am Steuerknüppel.
17. **(CPG)** Nach dem Abfeuern der Raketen das TADS-Sichtfeld (FOV) um eine Stufe verkleinern, um die Einschläge der Raketen zu beobachten. Nehmen Sie die erforderlichen Anpassungen am Zielpunkt vor und wiederholen Sie die Raketenalven nach Bedarf, bis die Zielwirkung erreicht ist.

## Raketenangriff im KOOP-Modus mit TADS (Indirektes Feuer)

Zur Bekämpfung eines Ziels mit Indirektfeuer-Raketen im kooperativen Modus, wobei das TADS als Visier verwendet wird:

1. **(PLT) Sichtgerätauswahl – HMD.**
2. **(CPG) Sichtgerätauswahl – TADS.**
3. **(CPG) Bestimmen Sie den geeigneten Punkt, der als Erfassungsquelle verwendet werden soll.**
  - a. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
  - b. Wenn der Zielort nicht als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist:



## KOOP, Raketeneinsatz - CPG WPN Seite

9. **(CPG)** Scharfschalten des Flugzeugs, falls noch nicht geschehen.
10. **(CPG)** Überprüfen Sie die Entfernungsquelle: Navigation.
11. **(CPG)** Weisen Sie den Piloten an, das Flugzeug auf den Raketensteuerungs-Cursor auszurichten und zu feuern, indem Sie den Satz "Match and Shoot" verwenden.

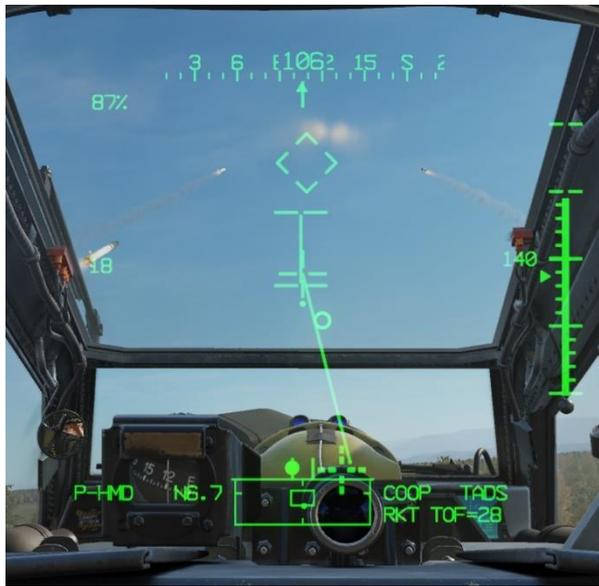


KOOP, Indirekter Raketeneinsatz - CPG TADS Video

12. **(PLT)** Wenn Sie sich im Schwebeflug befinden, verwenden Sie die Pedale, um das Flugzeug in Richtung des Raketensteuerungs-Cursors zu drehen. Wenn der Raketensteuerungs-Cursor mit dem Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD übereinstimmt, stoppen Sie die Drehung und stabilisieren Sie die Fluglage und den Kurs. Bei größeren Entfernungen muss der Pilot möglicherweise die Nicklage bis zum Raketensteuerungs-Cursor anpassen.

oder

12. **(PLT)** Wenn Sie mit einer Vorwärtsfluggeschwindigkeit über ETL fliegen, verwenden Sie Steuerknüppel, um das Flugzeug in Richtung des Raketensteuerungs-Cursors zu drehen. Wenn der Rocket Steering Cursor mit dem Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD in der vertikalen Achse ausgerichtet ist, stoppen Sie die Drehung und stabilisieren die Fluglage und den Steuerkurs mit dem Steuerknüppel. Halten Sie die Trimmkugel mit den Pedalen zentriert. Bei größeren Entfernungen muss der Pilot möglicherweise die Nicklage bis zum Raketensteuerungs-Cursor anpassen.



KOOP, Indirekter Raketeneinsatz – PLT-HMD-Symbolik

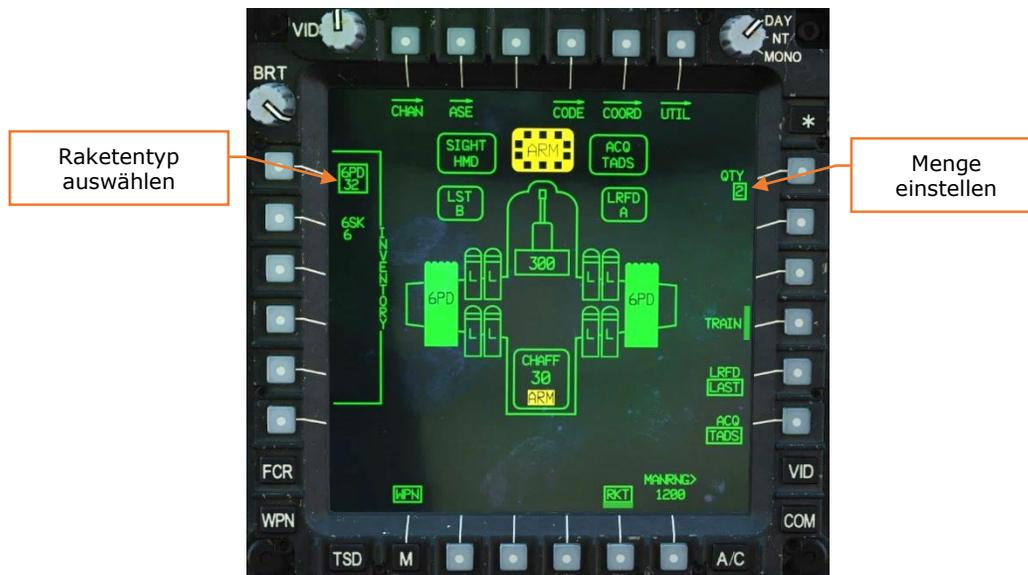
13. **(PLT & CPG)** Stellen Sie sicher, dass keine Sperrmeldungen angezeigt werden.
14. **(PLT)** Zünden Sie die Raketen mit dem Waffenauslöser am Steuerknüppel.
15. **(CPG)** Nach dem Abschuss von Raketen kann es erforderlich sein, zu demaskieren und das Zielgebiet zu beobachten, um festzustellen, ob die gewünschten Zieeffekte erzielt wurden, wenn keine externen Beobachter eine Schadensbewertung vornehmen können.

### Raketeneinsatz mit HMD (Hover Fire)

Beschuss eines Ziels mit Raketen von der PLT-Crewstation aus im Schwebeflug, wobei das HMD als Visier dient:

1. Bestimmen Sie die geeignete Erfassungsquelle für die Erfassung des Ziels.
  - a. Bei visueller Erfassung durch den CPG wählen Sie GHS, um den Helm des CPG als Erfassungsquelle festzulegen.
  - b. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
2. Aktivieren Sie die Raketen, indem Sie auf dem Steuerknüppel den Waffenaktionsschalter (WAS) - Links drücken.

3. Stellen Sie auf der Seite WPN sicher, dass die Auswahl INVENTORY (L1-L5) auf den gewünschten Raketentyp eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass QTY (R1) wie gewünscht eingestellt ist.



HMD-Raketeneinsatz - Pilot-WPN-Seite

4. Schalten Sie die Waffen scharf falls noch nicht geschehen.
5. Überprüfen oder wählen Sie die gewünschte Bereichsquelle: Navigation (wenn ACQ auf einen Punkt eingestellt ist), Auto oder Manuell.
6. Setzen Sie das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD auf das Ziel.



### HMD-Raketeneinsatz - Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD-Piloten auf dem Ziel

7. Verwenden Sie die Pedaleingaben, um das Flugzeug in Richtung des Raketensteuerungs-Cursors zu drehen, während Sie das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD auf dem Ziel halten. Wenn der Rocket Steering Cursor mit dem Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD übereinstimmt, hören Sie auf zu drehen und stabilisieren Sie die Fluglage und den Kurs.



### HMD-Raketeneinsatz - Ausrichtung des Raketensteuerungs-Cursors

8. Vergewissern Sie sich, dass keine Waffensperremeldungen in der High-Action-Anzeige angezeigt werden.
9. Feuern Sie die Raketen mit dem Waffenauslöser am Steuerknüppel ab.

### Raketeneinsatz mit HMD (Laufendes-/Sturzflug-Feuer)

Zur Bekämpfung eines Ziels mit Raketen von der PLT-Besatzungsstation aus im Vorwärtsflug oder im Sturzflug, wobei das HMD als Visier dient:

1. Bestimmen Sie die geeignete Erfassungsquelle für die Erfassung des Ziels.
  - a. Bei visueller Erfassung durch den CPG wählen Sie GHS, um den Helm des CPG als Erfassungsquelle festzulegen.
  - b. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
2. Aktivieren Sie die Raketen, indem Sie auf dem Steuerknüppel den Waffenaktionsschalter (WAS) - Links drücken.

3. Stellen Sie auf der Seite WPN sicher, dass die Auswahl INVENTORY (L1-L5) auf den gewünschten Raketentyp eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass QTY (R1) wie gewünscht eingestellt ist.



HMD-Raketeneinsatz - Pilot-WPN-Seite

4. Schalten Sie die Waffen scharf falls noch nicht geschehen.
5. Überprüfen oder wählen Sie die gewünschte Bereichsquelle: Navigation (wenn ACQ auf einen Punkt eingestellt ist), Auto oder Manuell.
6. Setzen Sie das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD auf das Ziel.



### HMD-Raketeneinsatz - Sichtlinien-Fadenkreuz des Piloten-HMD auf dem Ziel

7. Verwenden Sie Roll-Eingaben mithilfe des Steuerknüppels, um das Flugzeug in Richtung des Raketensteuerungs-Cursors zu drehen, während das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD auf dem Ziel bleibt. Wenn der Rocket Steering Cursor mit dem Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD in der vertikalen Achse ausgerichtet ist, stoppen Sie die Drehung und stabilisieren Sie die Fluglage und den Kurs des Flugzeugs mit dem Stick. Halten Sie die Trimmkugel mit den Pedalen zentriert.



### HMD-Raketeneinsatz - Ausrichten auf den "I-Träger"

8. Verwenden Sie bei einem Sturzflug den Steuerknüppel, um die Neigung des Flugzeugs einzustellen (behalten Sie die angewendete Leistungseinstellung mit dem Kollektiv bei), bis sich der Raketensteuerungscursor über dem Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD befindet und im Azimut ausgerichtet ist, während das Sichtlinien-Fadenkreuz des HMD auf dem Ziel bleibt. Halten Sie die Trimmkugel während des gesamten Tauchgangs mit den Pedalen zentriert.
9. Vergewissern Sie sich, dass keine Waffensperremeldungen in der High-Action-Anzeige angezeigt werden.
10. Feuern Sie die Raketen mit dem Waffenauslöser am Steuerknüppel ab.



HMD-Raketeneinsatz - Ausrichtung des Raketensteuerungs-Cursors

### MODULARES LONGBOW-HELLFIRE-RAKETENSYSTEM (LBHMMS)

Das modulare Longbow Hellfire Raketensystem ermöglicht Präzisionsfeuer gegen Punktziele auf große Entfernung. Die AGM-114K "Kilo" und AGM-114L "Lima" Hellfires wurden als moderne Panzerkiller entwickelt, die jede bekannte Panzerung auf dem Schlachtfeld besiegen können.

Um die Zeit zu minimieren, in der der AH-64D ohne Deckung ist und der feindlichen Entdeckung und Bekämpfung ausgesetzt ist, bietet das LBHMMS verschiedene Automatisierungsstufen (im NORM- oder RIPL-Modus) für die Verwaltung des Raketeninventars, so dass sich die Besatzung auf das Zielen und die Bekämpfung von Bodenzielen konzentrieren kann. Die Waffen- und Visiersysteme des Flugzeugs liefern auch Meldungen auf der High Action Anzeige (HAD) der Besatzungsmitglieder, um die Flugbesatzung aufzufordern, kritische Zieleinstellungen vorzunehmen und erforderliche Korrekturmaßnahmen vorzunehmen, um eine erfolgreiche Raketenbekämpfung sicherzustellen.

Die semiaktive, lasergesteuerte AGM-114K (SAL) kann auf verschiedene Weise eingesetzt werden. Die SAL-Raketen können selektiv im Lock-On-Before-Launch (LOBL) oder Lock-On-After-Launch-Modus (LOAL) eingesetzt werden; die Laserbestimmung kann autonom durch denselben AH-64 erfolgen, der die Rakete(n) abschießt, oder durch bordgestützte Laserlenkung (Ripple Fire und Remote Fire); und die Raketen können einzeln gegen einzelne Ziele oder nacheinander gegen mehrere Ziele auf einmal abgeschossen werden (Rapid Fire und Ripple Fire). Der Abschussmodus, die Art der Lenkung und die Art der Bekämpfung hängen von der taktischen Situation ab.

#### ***Feld für Flugkörpereinschränkungen***

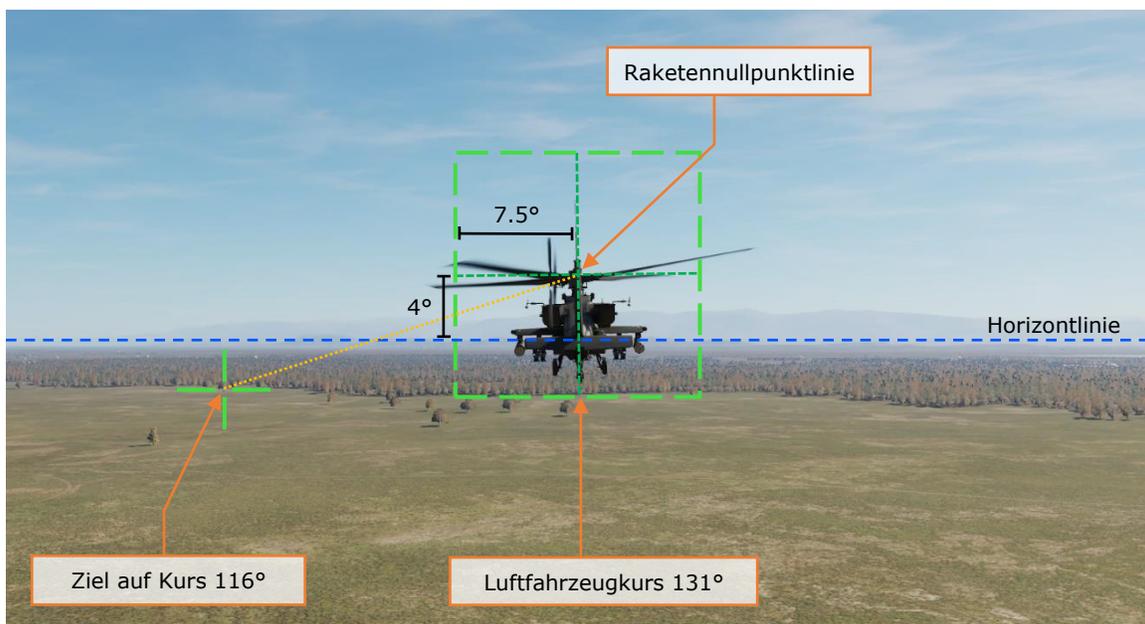
Beim Einsatz des AGM-114-Flugkörpers wird der AH-64-Besatzung die "Missile Constraints Box" angezeigt, um den erfolgreichen Start und die Zerstörung von Bodenzielen zu unterstützen. Das Beschränkungsfeld ist kein virtuelles Symbologieelement, da seine angezeigte Position nicht mit einer realen Position "außerhalb des Fensters" wie dem Head Tracker oder dem Flight Path Vector (FPV) übereinstimmt. Vielmehr wird die Position des Beschränkungsfeldes verwendet, um die Position des Raketensuchers selbst relativ zur Bezugslinie des Flugkörpers anzuzeigen (0° in Azimut und Elevation vom Flugkörper).

Das Beschränkungsfeld wird in zwei Größen angezeigt, um zu verdeutlichen, ob der Suchkopf des Flugkörpers eine Laserbezeichnung verfolgt, die mit der ihm vom Flugzeug zugewiesenen Laserfrequenz übereinstimmt; es wird entweder gestrichelt (nicht innerhalb der Parameter und/oder nicht feuerbereit) oder durchgezogen (innerhalb der Parameter und feuerbereit) dargestellt. Ein großes

Beschränkungsfeld wird angezeigt, wenn der Flugkörper im LOBL-Modus Laserenergie verfolgt, und ein kleines Beschränkungsfeld, wenn der Flugkörper im LOAL-Modus keine Laserenergie erfasst. Diese Größen zeigen der Flugbesatzung an, wie weit sich die Flugzeugnase vom Ziel entfernen kann, bevor ein erfolgreicher Einsatz in Frage gestellt ist.

Wenn die Raketen von einem Besatzungsmitglied mit SAL als ausgewähltem Raketentyp ausgelöst werden, wird allen Pylonen, die mit einem M299 Hellfire-Raketenwerfer ausgestattet sind (und SAL-Raketen auf ihren Werferschienen geladen haben), befohlen, sich unabhängig von der Fluglage um  $+4^\circ$  über dem Horizont zu bewegen und zu halten. Wenn sich die Raketenwerfer aufgrund von Artikulationsgrenzen nicht innerhalb von  $10^\circ$  dieses befohlenen Winkels ausrichten können, wird dem Besatzungsmitglied, das die Raketen betätigt hat, eine PYLON LIMIT-Meldung angezeigt. Daraus ergibt sich eine zulässige Nicklage des Flugzeugs von  $-10^\circ$  bis  $+29^\circ$ , bevor eine PYLON LIMIT-Meldung ausgegeben wird. Die Raketen können weiterhin abgefeuert werden, indem der Waffenauslöser bis zur zweiten Rastung gezogen wird.

Das LOAL-Beschränkungsfeld zeigt einen maximal zulässigen Versatzwinkel beim Start von  $7,5^\circ$  von der Flugkörper-Bezugslinie an. Wenn das Flugzeug in einem Maße manövriert, dass sich die Quelle des Beschränkungsfeldes außerhalb dieses  $7,5^\circ$ -Versatzwinkels bewegt, wechselt das Beschränkungsfeld zu einem gestrichelten LOAL-Feld.



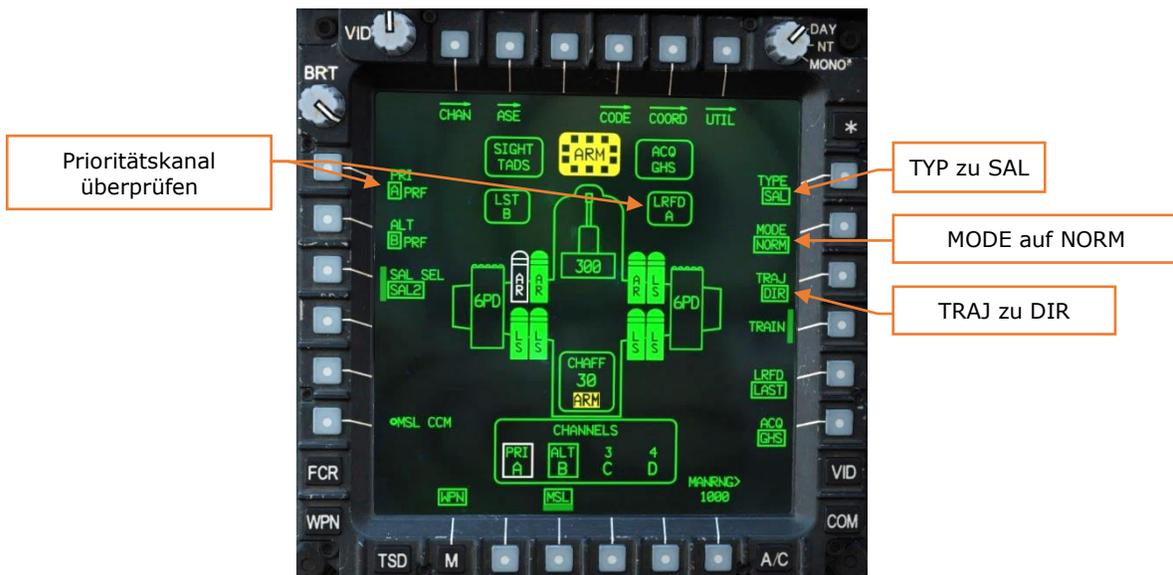
LOAL-Einschränkungsfeld



## Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (LOBL (lock-on before launch); Laserkennzeichnung vor dem Abschuss)

Bekämpfung eines Ziels mit einem Hellfire-Flugkörper im LOBL-Modus von der CPG-Besatzungsstation aus, wobei das TADS als Visier für die autonome Zielerfassung verwendet wird:

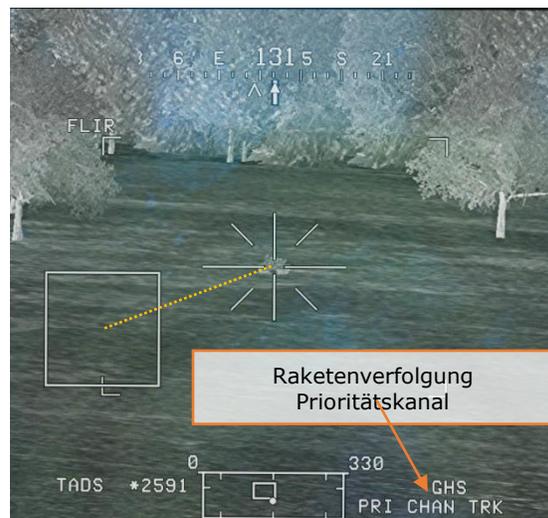
1. **(CPG)** Bestimmen Sie die geeignete Erfassungsquelle für die Erfassung des Ziels.
  - a. Bei visueller Erfassung durch ein Besatzungsmitglied wählen Sie PHS, um den Helm des Piloten als Erfassungsquelle einzustellen, oder GHS, um den Helm der CPG als Erfassungsquelle einzustellen.
  - b. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
2. **(CPG)** Drücken Sie die SLAVE-Taste am rechten Handgriff (RHG) des TEDAC, um das TADS zum Zielort zu schwenken, und drücken Sie dann erneut die SLAVE-Taste, um auf manuelle Steuerung umzuschalten.
3. **(CPG)** Aktivieren Sie die Raketen durch Drücken des Waffenaktionsschalters (WAS) - Rechts am linken Handgriff (LHG) des TEDAC.
4. **(CPG)** Überprüfen Sie auf der WPN-Seite, ob der Kanal für die Prioritätsrakete mit dem LRFD übereinstimmt; stellen Sie sicher, dass TYPE (R1) auf SAL eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass MODE (R2) auf NORM eingestellt ist.



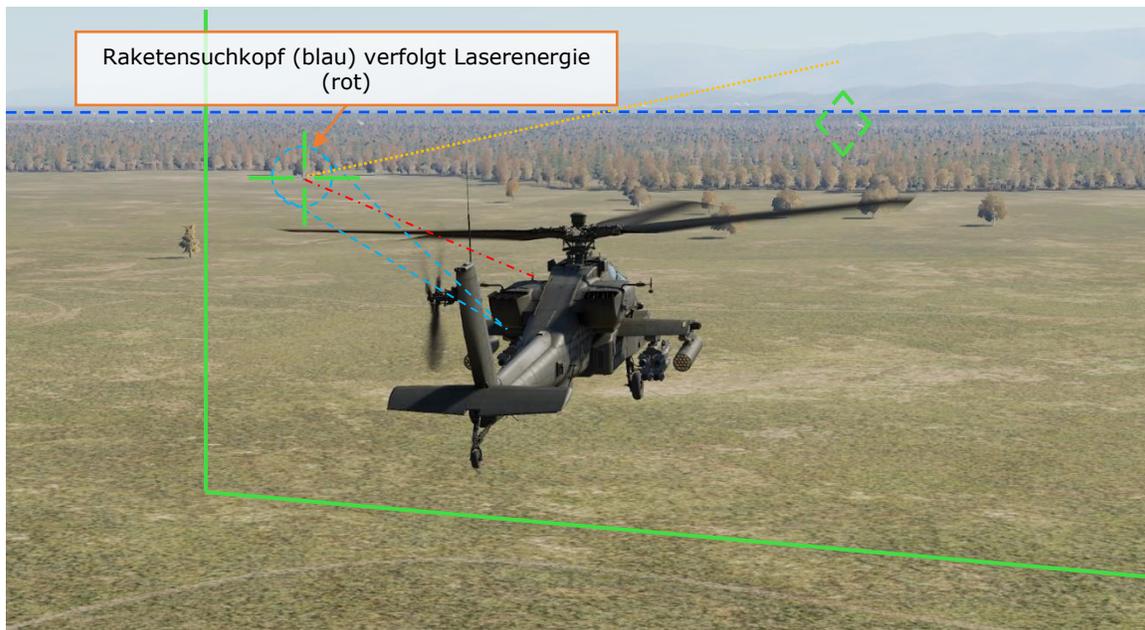
TADS, LOBL-Hellfire-Einsatz – CPG-WPN-Seite

5. **(CPG)** Scharfschalten des Flugzeugs, falls noch nicht geschehen.

6. **(CPG)** Wenn sich das Ziel oder die Luftfahrzeuge bewegen, schalten Sie die LMC ein, um das Sichtlinien-Fadenkreuz der TADS mit dem Schalter MAN TRK ("Daumenkraftregler") am RHG auf dem Ziel zu halten.
7. **(CPG)** Weisen Sie den Piloten an, das Luftfahrzeug innerhalb der Startparameter zu bringen, falls erforderlich, indem Sie den Ausdruck "Constraints" verwenden.
8. **(PLT)** Richten Sie das Flugzeug ggf. entsprechend der Startbedingungen aus.
9. **(CPG)** Beginnen Sie mit dem Laserauslöser, 2. Rastung, am RHG das Ziel zu markieren.
10. **(CPG)** Überprüfen Sie, ob PRI CHAN TRK in der High-Action-Anzeige angezeigt wird.
11. **(CPG)** Vergewissern Sie sich, dass in der High-Action-Anzeige keine Waffensperrungsmeldungen angezeigt werden.
12. **(CPG)** Abfeuern des Flugkörpers mit dem Waffenauslöser am LHG. Sicherstellen, dass das beabsichtigte Ziel während der gesamten Flugzeit des Flugkörpers bis zum Einschlag kontinuierlich mit dem Laser markiert wird.



LOBL-Start, Pilot-HMD (links), CPG TADS (rechts)



TADS, Hellfire-Einsatz - LOBL-Abschuss

## Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (LOAL-DIR)

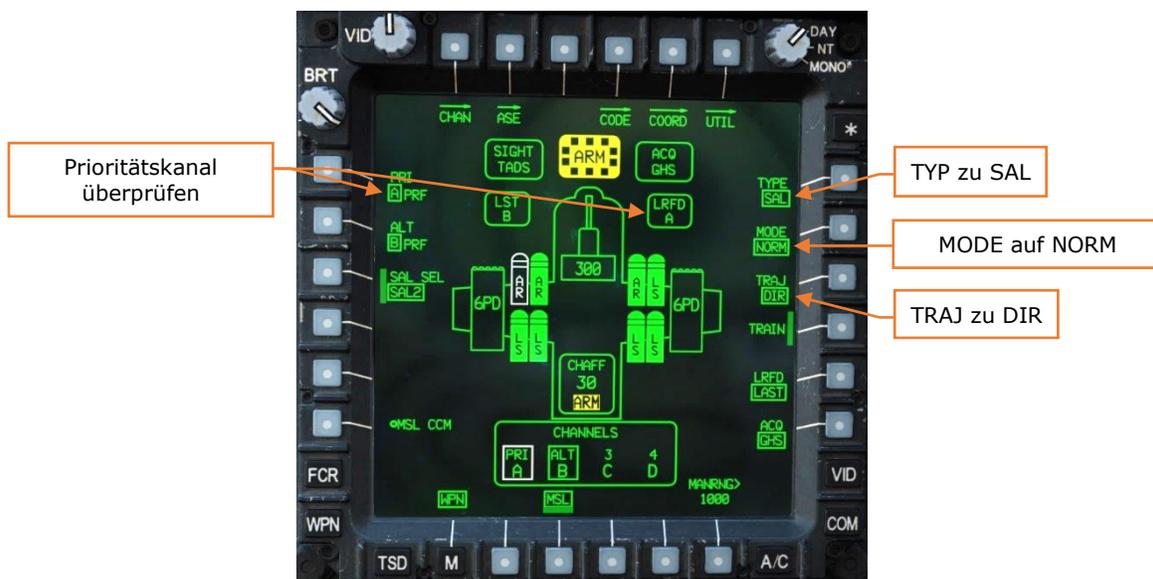
Wenn die LOAL-Flugbahn (TRAJ) des Flugkörpers auf Direkt (DIR) eingestellt ist, wird der Sucher des Flugkörpers dem TADS- oder HMD-Sichtlinien-Fadenkreuz (je nach gewähltem Visier des Besatzungsmitglieds) nachgeführt. Unabhängig von der Einstellung der LOAL-Trajektorie beginnt der Sucher des Flugkörpers mit der Verfolgung der Lasermarkierung, wenn der Flugkörper zu irgendeinem Zeitpunkt eine passende Lasermarkierung entdeckt. Der Flugkörper schaltet dann in den LOBL-Modus um und das Flugkörperbeschränkungsfeld wechselt zum größeren LOBL-Format. Zu diesem Zeitpunkt ignoriert der Flugkörper die LOAL-Trajektoreinstellung und arbeitet als LOBL. Wenn die Lasermarkierung nicht mehr vom Raketensuchkopf verfolgt wird, kehrt das Beschränkungsfeld zum LOAL-Modus zurück und wird von der ausgewählten LOAL-Flugbahn gesteuert.

Der Zweck von LOAL besteht darin, den Flugkörper abzufeuern und nach der Schussabgabe eine Lasersteuerung zu ermöglichen. Bei einem autonomen Raketeneinsatz ( Lasermarkierung durch das schießende Flugzeug) ist der häufigste Grund für den Abschuss eines Flugkörpers in LOAL-Direkt anstelle von LOBL die Rückstreuung von Laserenergie. Eine Rückstreuung kann vorliegen, wenn sich zwischen dem Flugzeug und dem Ziel ein Verdunkelungselement befindet und/oder der Winkel zwischen dem Sichtlinien-Fadenkreuz des TADS und dem Raketensuchkopf um mehr als  $2^\circ$  abweicht. Wenn das Luftfahrzeug diesen

Unterschied von 2° feststellt, wird die Meldung "BACKSCATTER" an den CPG übermittelt, wodurch der Start des Flugkörpers verhindert wird, unabhängig davon, welche Auslöserbetätigung der Waffe verwendet wird. Der Richtschütze sollte das Lasern einstellen, was den Raketensucher zurück zur TADS-Sichtlinie bringt, und versuchen, erneut zu lasern. Wenn die Rückstreuung nicht überwunden werden kann, sollte der CPG den Flugkörper mit LOAL-Direct abfeuern und dann nach dem erfolgreichen Abschuss mit der Lasermarkierung beginnen.

Bekämpfung eines Ziels mit einem Hellfire-Flugkörper im LOAL-DIR-Modus von der CPG-Besatzungsstation aus, wobei das TADS als Visier für die autonome Zielerfassung verwendet wird:

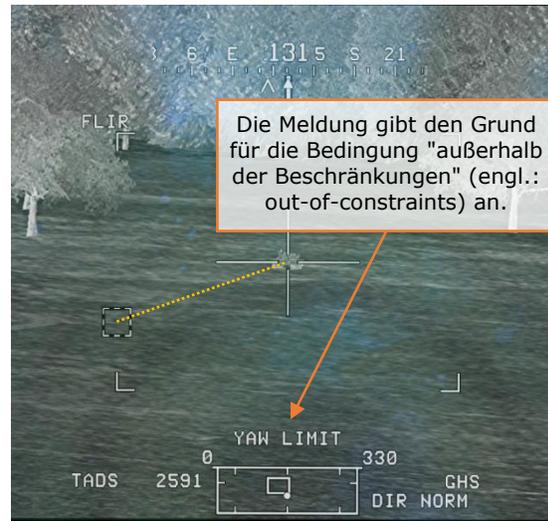
1. **(CPG)** Bestimmen Sie die geeignete Erfassungsquelle für die Erfassung des Ziels.
  - a. Bei visueller Erfassung durch ein Besatzungsmitglied wählen Sie PHS, um den Helm des Piloten als Erfassungsquelle einzustellen, oder GHS, um den Helm der CPG als Erfassungsquelle einzustellen.
  - b. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
2. **(CPG)** Drücken Sie die SLAVE-Taste am rechten Handgriff (RHG) des TEDAC, um das TADS zum Zielort zu schwenken, und drücken Sie dann erneut die SLAVE-Taste, um auf manuelle Steuerung umzuschalten.
3. **(CPG)** Aktivieren Sie die Raketen durch Drücken des Waffenaktionsschalters (WAS) - Rechts am linken Handgriff (LHG) des TEDAC.
4. **(CPG)** Überprüfen Sie auf der WPN-Seite, ob der Prioritätskanal der Rakete mit dem LRFD übereinstimmt; stellen Sie sicher, dass TYPE (R1) auf SAL eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass MODE (R2) auf NORM eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass TRAJ (R3) auf DIR eingestellt ist.



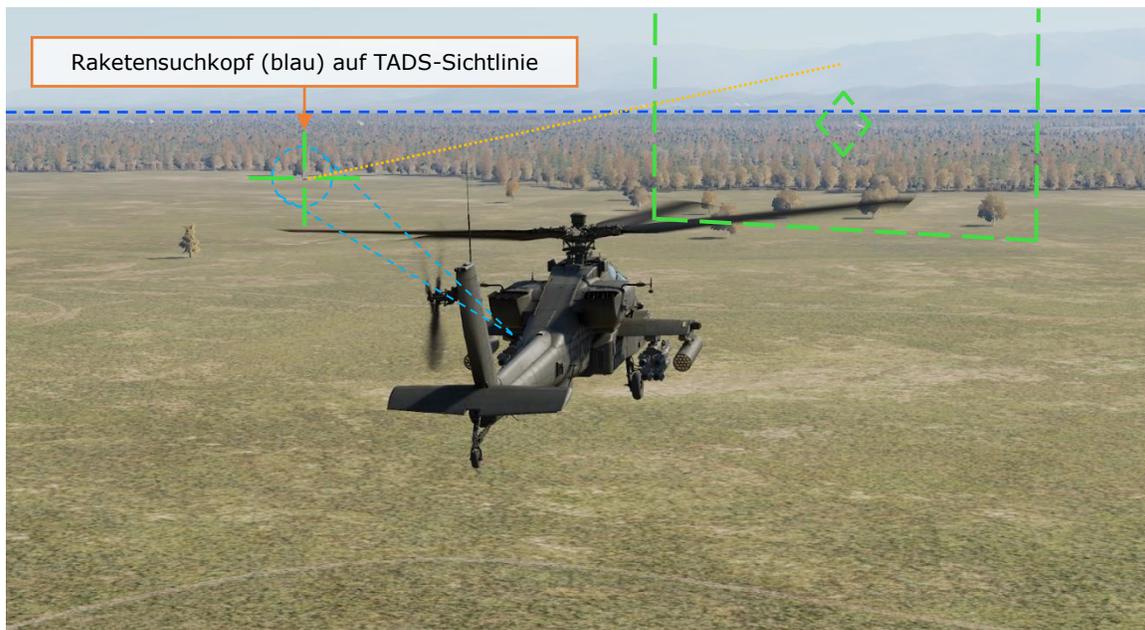
TADS, LOAL-DIR-Hellfire-Einsatz – CPG-WPN-Seite

5. **(CPG)** Scharfschalten des Flugzeugs, falls noch nicht geschehen.
6. **(CPG)** Wenn sich das Ziel oder die Luftfahrzeuge bewegen, schalten Sie die LMC ein, um das Sichtlinien-Fadenkreuz der TADS mit dem Schalter MAN TRK ("Daumenkraftregler") am RHG auf dem Ziel zu halten.
7. **(CPG)** Weisen Sie den Piloten an, das Luftfahrzeug innerhalb der Startparameter zu bringen, falls erforderlich, indem Sie den Ausdruck "Constraints" verwenden.
8. **(PLT)** Richten Sie das Luftfahrzeug ggf. innerhalb der Startparameter aus. Die Nase des Luftfahrzeugs muss sowohl in Azimut als auch in Elevation relativ nahe an der Ziel-LOS ausgerichtet werden.
9. **(CPG)** Vergewissern Sie sich, dass in der High-Action-Anzeige keine Waffensperrungsmeldungen angezeigt werden.
10. **(CPG)** Feuern Sie die Rakete mit dem Waffenauslöser am LHG ab.
11. **(CPG)** Nach dem Start des Flugkörpers beginnen Sie mit der Markierung des Ziels mit dem Lasertrigger, zweite Raste, am RHG. Stellen Sie sicher, dass das beabsichtigte Ziel während der gesamten Flugzeit des Flugkörpers bis zum Einschlag kontinuierlich mit dem Laser markiert wird.

# DCS: AH-64D



LOAL, DIR-Start, Pilot-HMD (links), CPG-TADS (rechts)



TADS, Hellfire-Einsatz - LOAL-DIR-Abschuss

## Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (LOAL-LO oder LOAL-HI)

Bei der Bekämpfung von Langstreckenraketen kann es erforderlich sein, die Flugbahnmodi LOAL-Low oder LOAL-High zu verwenden. Diese Flugbahnmodi sind so optimiert, dass der AH-64 seine Raketen aus der Deckung heraus in maximaler Entfernung abfeuern und dann erst dann die Deckung verlassen kann, um die Rakete in den letzten Momenten ihres Fluges zu lenken. Diese Modi sind auch dann nützlich, wenn das Flugzeug hinter einer Deckung bleiben soll, während eine andere Laserquelle für die Zielführung sorgt, z. B. ein OH-58D-Aufklärungshubschrauber, ein anderer AH-64 oder befreundete Bodentruppen, die über die erforderliche Laserausrüstung verfügen.

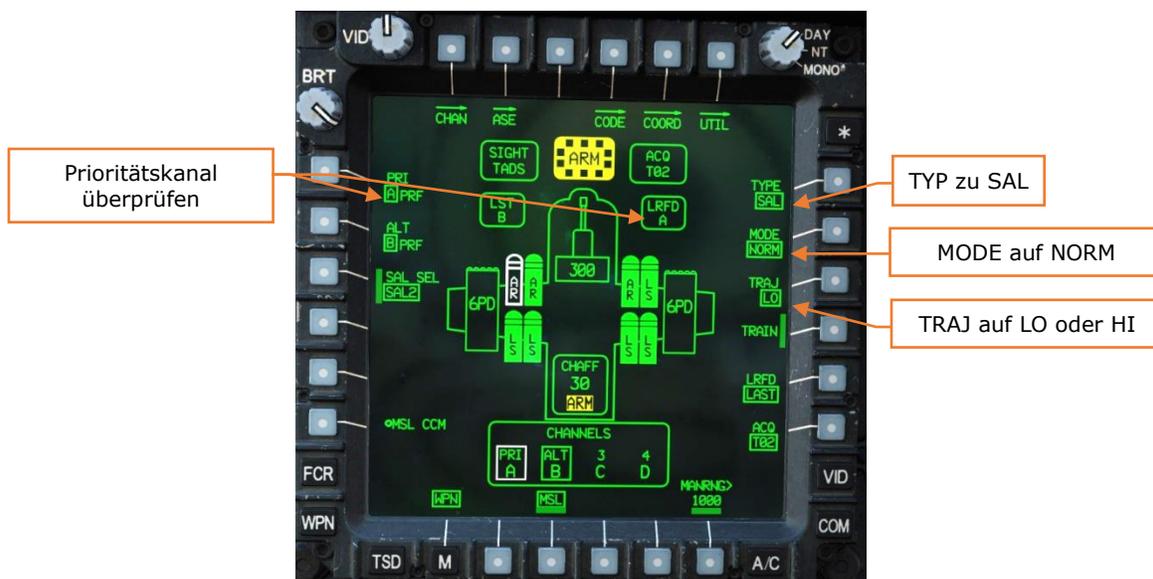
Wenn die Flugbahn auf LO eingestellt ist, führt der Flugkörper nach dem Start zunächst einen flachen Steigflug durch, um ein niedriges Hindernis vor dem Flugzeug zu überwinden. Wenn die Flugbahn auf HI eingestellt ist, führt der Flugkörper zunächst einen steilen Steigflug durch, um ein hohes Hindernis vor dem Flugzeug zu überwinden.

Wenn LO oder HI die gewählte LOAL-Trajektorie ist, wird der Suchkopf des Flugkörpers unabhängig von der gewählten Visierauswahl nach vorne ausgerichtet. Der zuletzt als Erfassungsquelle gewählte TSD-Punkt steuert das Beschränkungsfeld (die Punktnummer wird nach Auswahl des erweiterten ACQ-Menüs auf der WPN- oder TSD-Seite über der Rahmentaste B5 angezeigt). Wenn während des Fluges noch kein Punkt als Erfassungsquelle ausgewählt wurde, zeigt der Text über B5 im ACQ-Menü "?00" in weißer Schrift an; das Feld für die Flugkörperparameter ist gestrichelt und wird in der Mitte des Sichtlinien-Fadenkreuzes eingefroren, bis ein Punkt ausgewählt wird.

Es ist wichtig zu beachten, dass unabhängig vom Sichtlinien-Winkel des ausgewählten Visiers das Beschränkungsfeld weiterhin vom Offset-Winkel des Punktes im ACQ-Menü B5 abweicht, wenn die LOAL-Trajektorie auf LO oder HI eingestellt ist. Dies ist in den folgenden Abbildungen dargestellt. Wie bei DIR gilt auch hier, dass der Suchkopf unabhängig von der Einstellung der LOAL-Trajektorie mit der Verfolgung der Laserbezeichnung beginnt, sobald der Flugkörper eine übereinstimmende Lasermarkierung entdeckt. Der Flugkörper wechselt dann in den LOBL-Modus und das Beschränkungsfeld des Flugkörpers wird auf das größere LOBL-Format umgestellt. Zu diesem Zeitpunkt ignoriert der Flugkörper die LOAL-Flugbahneinstellung und arbeitet im LOBL-Modus. Wenn die Lasermarkierung nicht mehr vom Raketensuchkopf verfolgt wird, kehrt das Beschränkungsfeld zum LOAL-Modus zurück und wird von der ausgewählten LOAL-Flugbahn gesteuert.

Zur Bekämpfung eines Ziels mit einem Hellfire-Flugkörper im LOAL-LO- oder LOAL-HI-Modus von der CPG-Besatzungsstation aus, wobei das TADS als Visier für die autonome Bestimmung verwendet wird:

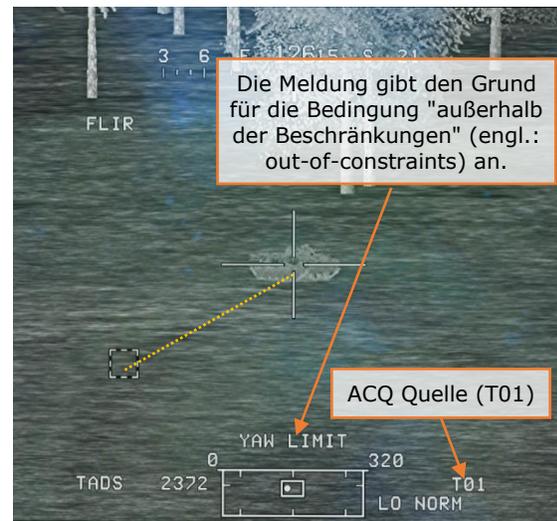
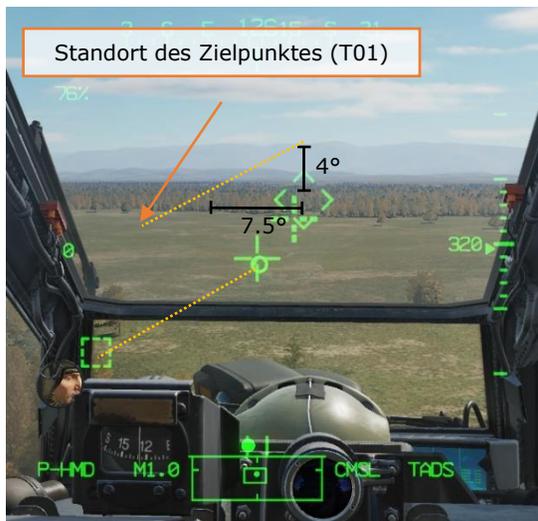
1. **(CPG)** Bestimmen Sie den geeigneten Punkt, der als Erfassungsquelle verwendet werden soll.
  - a. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
  - b. Wenn der Zielort nicht als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist:
    - i. Verwenden Sie LRFD, um das Ziel zu erfassen, und speichern Sie dann die Zielposition mit der TEDAC LHG STO/UPT-Taste - STO.
    - ii. Legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.oder
    - i. Empfangen Sie den Zielort (MGRS oder Breiten-/Längengrad in den Formaten Grad, Minuten, Minuten-Dezimale) und geben Sie den Zielort als Punkt in die Flugzeugdatenbank ein.
    - ii. Legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
2. **(CPG)** Drücken Sie die SLAVE-Taste am rechten Handgriff (RHG) des TEDAC, um das TADS zum Zielort zu schwenken, und drücken Sie dann erneut die SLAVE-Taste, um auf manuelle Steuerung umzuschalten.
3. **(CPG)** Aktivieren Sie die Raketen durch Drücken des Waffenaktionsschalters (WAS) - Rechts am linken Handgriff (LHG) des TEDAC.
4. **(CPG)** Überprüfen Sie auf der Seite WPN, ob der Prioritätskanal der Rakete mit dem LRFD übereinstimmt; stellen Sie sicher, dass TYPE (R1) auf SAL eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass MODE (R2) auf NORM eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass TRAJ (R3) auf LO oder HI eingestellt ist.



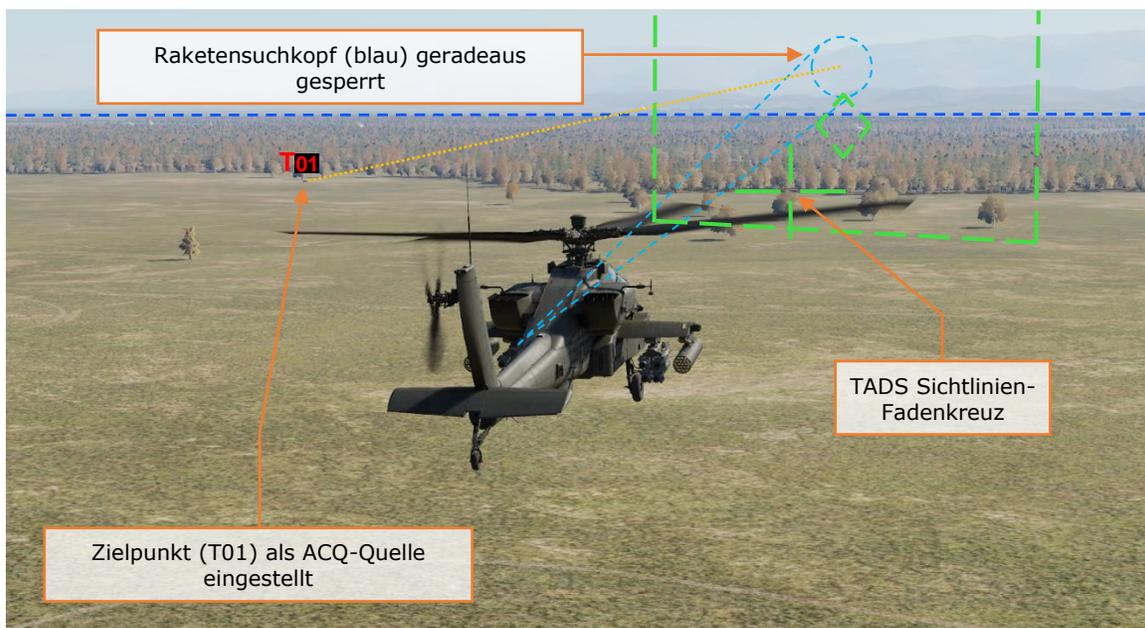
TADS, LOAL-LO-Hellfire-Einsatz – CPG-WPN-Seite

5. **(CPG)** Scharfschalten des Hubschraubers, falls noch nicht geschehen.
6. **(CPG)** Wenn sich das Ziel oder die Luftfahrzeuge bewegen, schalten Sie den LMC ein, um das Sichtlinien-Fadenkreuz des TADS mit dem Schalter MAN TRK ("Daumenkraftregler") am RHG auf dem Ziel zu halten.
7. **(CPG)** Weisen Sie den Piloten an, das Luftfahrzeug innerhalb der Startparameter zu bringen, falls erforderlich, indem Sie den Ausdruck "Constraints" verwenden.
8. **(PLT)** Richten Sie das Luftfahrzeug ggf. innerhalb der Startparameter aus. Die Nase des Luftfahrzeugs muss sowohl in Azimut als auch in Elevation relativ nahe an der Ziel-LOS ausgerichtet werden.
9. **(CPG)** Vergewissern Sie sich, dass in der High-Action-Anzeige keine Waffensperrungsmeldungen angezeigt werden.
10. **(CPG)** Feuern Sie die Rakete mit dem Waffenauslöser am LHG ab.
11. **(CPG)** Nach dem Start des Flugkörpers beginnen Sie mit der Markierung des Ziels mit dem Lasertrigger, zweite Raste, am RHG. Stellen Sie sicher, dass das beabsichtigte Ziel während der gesamten Flugzeit des Flugkörpers bis zum Einschlag kontinuierlich mit dem Laser markiert wird.

## DCS: AH-64D



LOAL-LO-Start, Pilot-HMD (links), CPG-TADS (rechts)



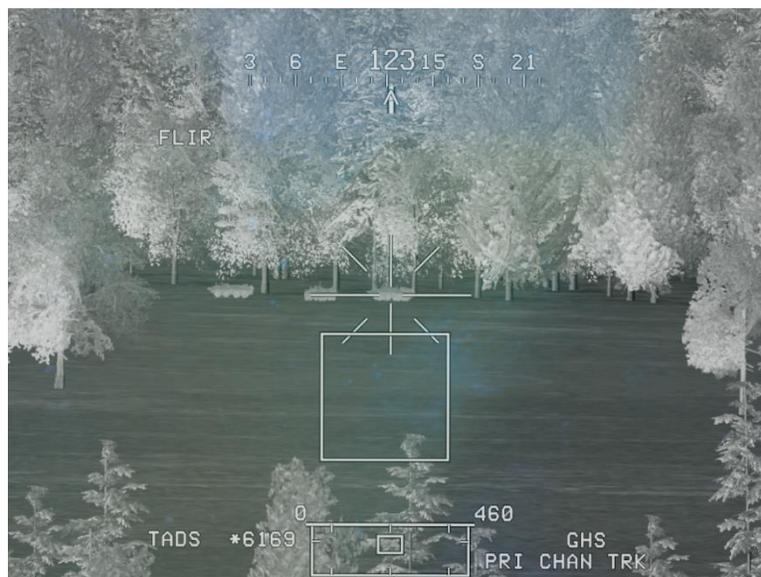
TADS, Hellfire-Einsatz - LOAL-LO-Abschuss

### Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (Schnellfeuer)

Wenn die taktische Situation eine schnelle Bekämpfung mehrerer Ziele in relativ geringer Entfernung erfordert, können lasergelenkte Hellfires mit der "Rapid Fire"-Technik eingesetzt werden. Unter Rapid Fire versteht man den gleichzeitigen Abschuss mehrerer Raketen, die durch denselben Laserbezeichnungscode gelenkt

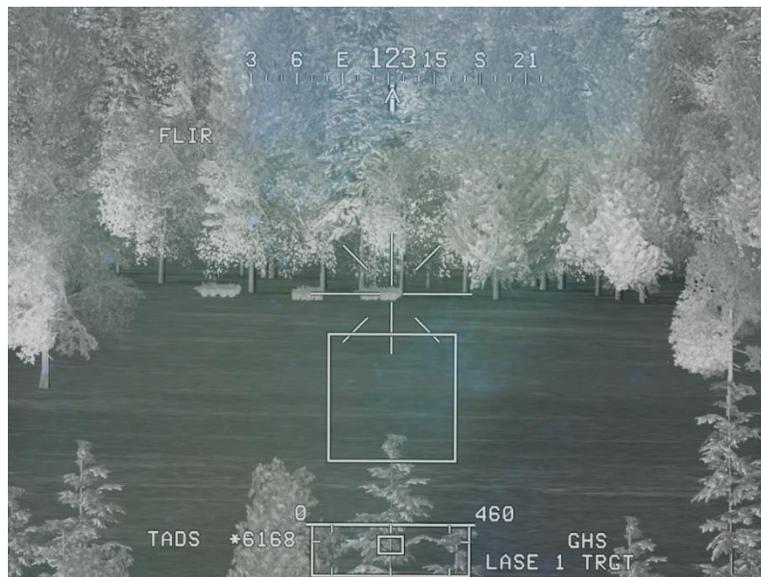
werden, wobei die Laserbezeichnung nach jedem weiteren Einschlag zum nächsten Ziel wechselt. Es kann entweder im LOAL- oder LOBL-Startmodus durchgeführt werden.

Die wichtigste Überlegung bei der Bekämpfung von Zielen mit Schnellfeuer ist die Zeit, die benötigt wird, um die Lasermarkierung zwischen den Zielen zu wechseln, was den Zeitabstand zwischen den einzelnen Raketenstarts bestimmt. Dies hängt von der räumlichen Trennung zwischen den Zielen und den Fähigkeiten des Richtschützen ab. Der CPG muss abschätzen, wie viel Zeit erforderlich ist, um einen reibungslosen Übergang der Lasermarkierung von einem Ziel zum nächsten zu ermöglichen, bevor der erste Flugkörper abgefeuert wird.



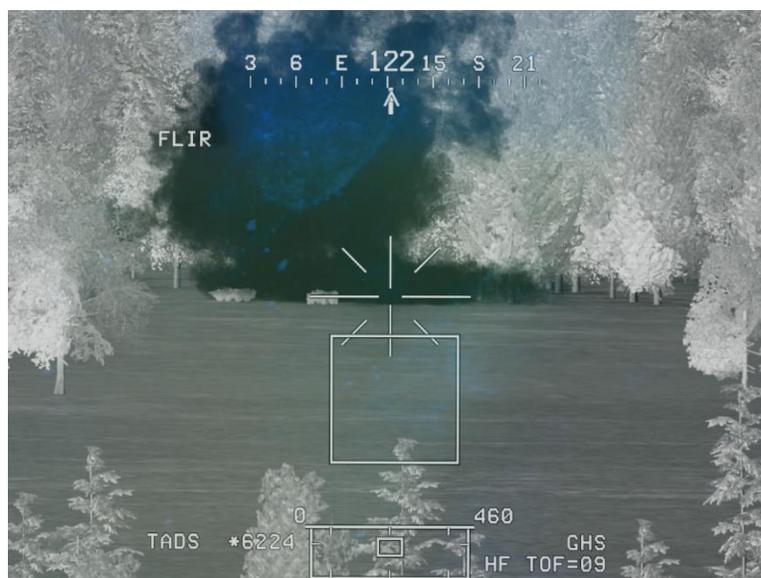
TADS, Schneller Hellfire-Einsatz - mehrere Ziele

Beim Abschuss jedes Flugkörpers berechnen die Flugzeugsysteme die Flugzeit des Flugkörpers auf der Grundlage des in der high-action-Anzeige angezeigten Entfernungswerts und überwachen die verstrichene Zeit für jeden Flugkörper, der als im Flug befindlich berechnet wurde. 8 Sekunden nach dem Abschuss eines Flugkörpers wird in der High-Action-Anzeige kurzzeitig "FIRE MSLS" angezeigt, um die CPG aufzufordern, den nächsten Flugkörper der Reihe nach abzufeuern. Die "HF TOF=##" mit der geringsten verbleibenden Zeit bis zum Einschlag wird immer vor den anderen in der Flugwarteschlange angezeigt. Wenn die niedrigste TOF 12 Sekunden vor dem Auftreffen erreicht, wird "LASE 1 TRGT" angezeigt, um die CPG aufzufordern, mit der Markierung des Ziels zu beginnen, sofern dies noch nicht geschehen ist.



TADS, Schnellangriff mit Hellfire - drei Raketen abgeschossen

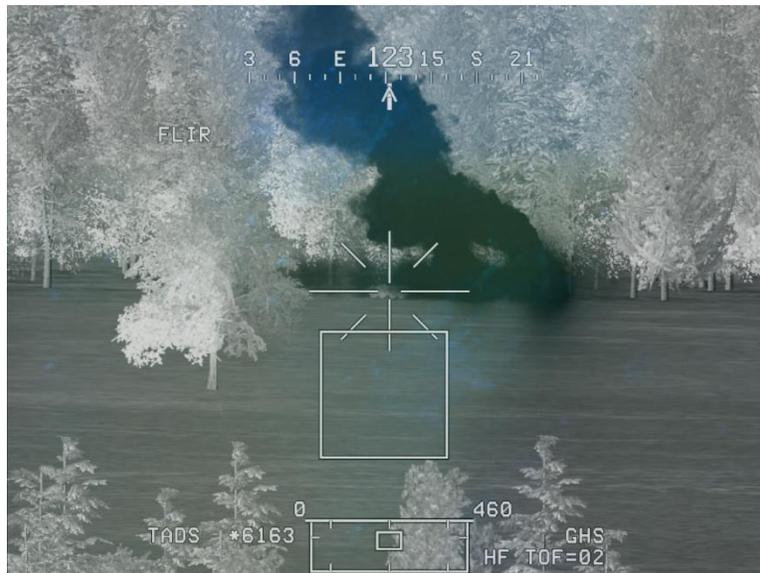
Wenn der niedrigste TOF-Wert 0 erreicht, wird der nächste TOF-Zähler in der Reihenfolge angezeigt, bis auch er 12 Sekunden vor dem Aufprall erreicht, woraufhin "LASE 2 TRGT" angezeigt wird, und so weiter.



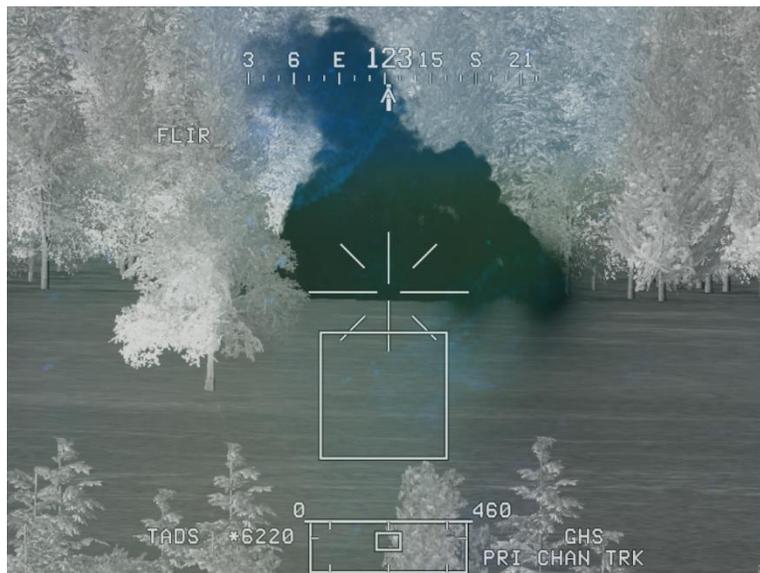
TADS, Schnellangriff mit Hellfire- Verschiebung zum nächsten Ziel

Beim Einschlag eines jeden Flugkörpers sollte der CPG sicherstellen, dass eine konstante Quelle für die Laserkennzeichnung vorhanden ist, während das Sichtlinien-Fadenkreuz des TADS auf das nächste Ziel verschoben wird. Jeder

Flugkörper, der sich noch im Flug befindet, wird weiterhin entsprechend der Laserkennzeichnung geführt.



TADS, Schnellangriff mit Hellfire - Verschiebung zum Endziel



TADS, Schnellangriff mit Hellfire - Drei Ziele zerstört

### Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (Ripple Fire)

Wenn die taktische Situation die gleichzeitige Bekämpfung mehrerer Ziele mit Raketen erfordert, die von einem einzigen Flugzeug aus abgefeuert werden, aber auf zwei verschiedene Laserbezeichnungs-codes gerichtet sind, können lasergelenkte Hellfires mit der Technik des "Ripple Fire" eingesetzt werden. Unter "Ripple Fire" versteht man den gleichzeitigen Abschuss mehrerer Raketen, die auf zwei verschiedene Laserkennungs-codes gerichtet sind, wobei jeder Raketenabschuss abwechselnd mit zwei zugewiesenen Laserkennungs-codes erfolgt. Es kann entweder im LOAL- oder im LOBL-Startmodus durchgeführt werden, und das schießende Flugzeug kann eine der beiden Quellen für die Laserkennzeichnung bereitstellen oder keine von beiden.

Die wichtigste Überlegung bei der Bekämpfung von Zielen mit Ripple Fire ist die Sicherstellung, dass jeder nachfolgende Flugkörper in die Richtung der Laserkennzeichnung abgefeuert wird, die dem ihm zugewiesenen Lasercode entspricht, insbesondere wenn im LOAL-Modus auf zwei Zielorte abgefeuert wird, die seitlich durch eine beträchtliche Entfernung voneinander getrennt sind.

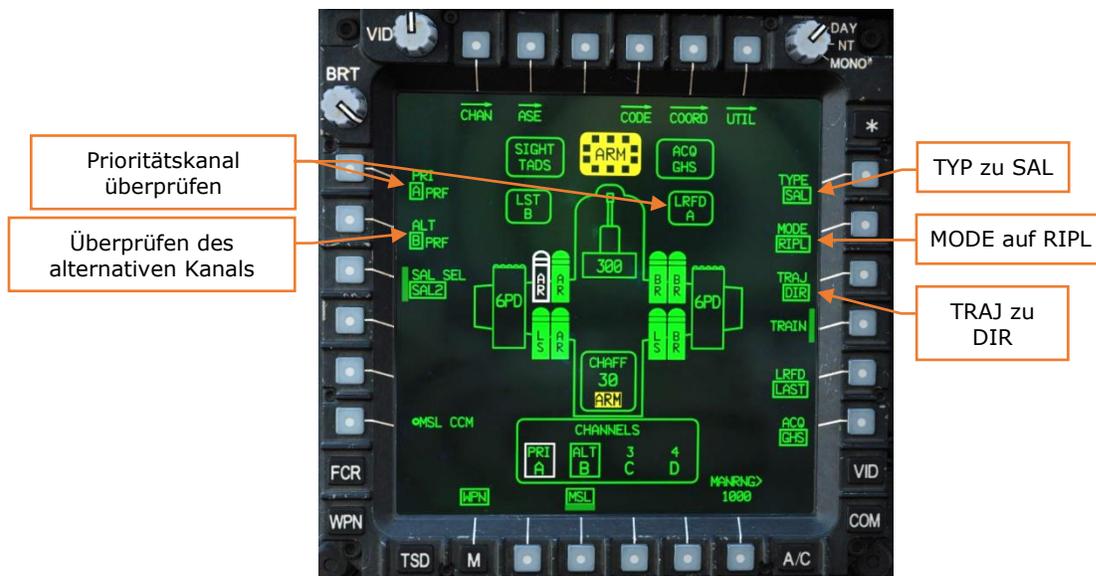
Der RIPL-Modus bietet ein automatisches Raketenmanagement, bei dem drei Raketen dem Prioritätskanal und drei weitere dem alternativen Raketenkanal zugewiesen werden. Bei jedem Raketenstart werden die Kanäle "Priority" und "Alternate" automatisch getauscht, so dass die Raketen nacheinander für jeden Raketenkanal in einer abwechselnden Reihenfolge gestartet werden. Der RIPL-Modus bietet außerdem zwei zusätzliche Waffenstatusmeldungen, die der Besatzung anzeigen, wenn die Raketen einen Lasercode verfolgen, der dem alternativen Kanal entspricht ("ALT CHAN TRK"), oder wenn die Raketen Lasercodes verfolgen, die sowohl dem vorrangigen als auch dem alternativen Kanal entsprechen ("2 CHAN TRACK").



Ripple Fire, Hellfire-Einsatz mit zwei AH-64D

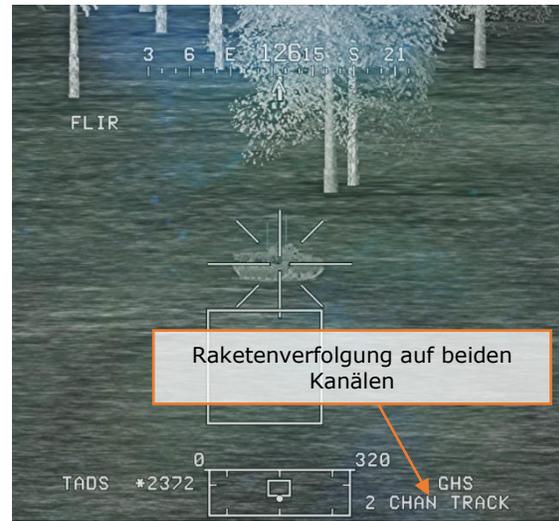
Bekämpfung von Zielen mit Hellfire-Raketen unter Verwendung von Ripple Fire im LOBL-Modus von der CPG-Besatzungsstation aus, wobei das TADS als Visier für die autonome Kennzeichnung einer der abzufeuern Raketen verwendet wird:

1. **(CPG)** Bestimmen Sie die geeignete Erfassungsquelle für die Erfassung des Ziels.
  - a. Bei visueller Erfassung durch ein Besatzungsmitglied wählen Sie PHS, um den Helm des Piloten als Erfassungsquelle einzustellen, oder GHS, um den Helm der CPG als Erfassungsquelle einzustellen.
  - b. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
2. **(PLT; optional)** Bei der Durchführung von Ripple Fire im LOBL-Modus kann der Pilot SKR als Erfassungsquelle wählen, um zu wissen, wohin der Suchkopf des nächsten abzufeuern Flugkörpers gerichtet ist und ob der nächste Flugkörper das richtige Ziel vor dem Abschuss verfolgt.
2. **(CPG)** Drücken Sie die SLAVE-Taste am rechten Handgriff (RHG) des TEDAC, um das TADS zum Zielort zu schwenken, und drücken Sie dann erneut die SLAVE-Taste, um auf manuelle Steuerung umzuschalten.
3. **(CPG)** Aktivieren Sie die Raketen durch Drücken des Waffenaktionsschalters (WAS) - Rechts am linken Handgriff (LHG) des TEDAC.
4. **(CPG)** Überprüfen Sie auf der WPN-Seite, ob der Prioritäts-Raketenkanal mit dem LRFD übereinstimmt; ob der alternative Raketenkanal mit dem zweiten Laserdesignator übereinstimmt; ob TYPE (R1) auf SAL eingestellt ist; ob MODE (R2) auf RIPL eingestellt ist.

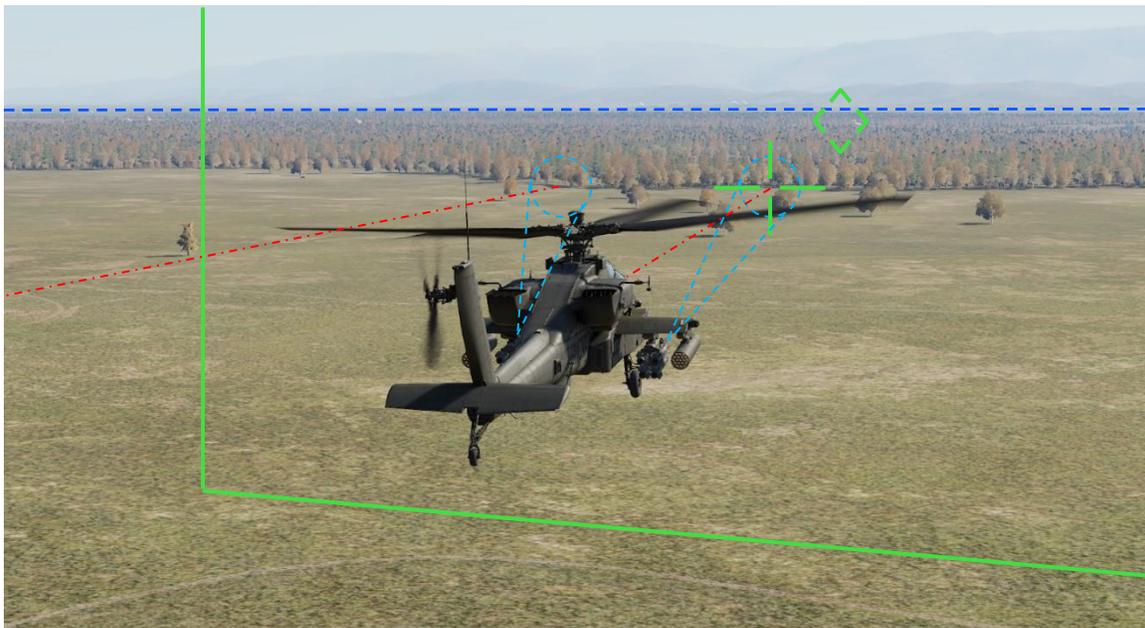


### TADS RIPL Hellfire Einsatz - CPG WPN Seite

5. **(CPG)** Scharfschalten des Hubschraubers, falls noch nicht geschehen.
6. **(CPG)** Wenn sich das Ziel oder die Luftfahrzeuge bewegen, schalten Sie die LMC ein, um das Sichtlinien-Fadenkreuz der TADS mit dem Schalter MAN TRK ("Daumenkraftregler") am RHG auf dem Ziel zu halten.
7. **(CPG)** Weisen Sie den Piloten an, das Luftfahrzeug innerhalb der Startparameter zu bringen, falls erforderlich, indem Sie den Ausdruck "Constraints" verwenden.
8. **(PLT)** Richten Sie den Hubschrauber ggf. auf die Startbedingungen für den ersten Flugkörper aus.
9. **(CPG)** Beginnen Sie mit dem Laserauslöser, 2. Rastung, am RHG das Ziel zu markieren.
10. **(PLT/CPG)** Weisen Sie den zweiten Kennzeichner an, mit der Markierung seines Ziels zu beginnen.
11. **(CPG)** Vergewissern Sie sich, dass "PRI CHAN TRK" in der High-Action-Anzeige angezeigt wird. Wenn der zweite Kennzeichner ebenfalls markiert, vergewissern Sie sich, dass in der High-Action-Anzeige "2 CHAN TRACK" angezeigt wird.
12. **(CPG)** Vergewissern Sie sich, dass in der High-Action-Anzeige keine Waffensperrungsmeldungen angezeigt werden.
13. **(CPG)** Feuern Sie die erste Rakete mit dem Waffenauslöser am LHG ab.
14. **(PLT)** Richten Sie das Flugzeug ggf. auf die Startbedingungen für den zweiten Flugkörper aus.
15. **(CPG)** Feuern Sie die zweite Rakete mit dem Waffenauslöser am LHG ab.
16. **(PLT/CPG)** Benachrichtigen Sie den zweiten Kennzeichner über den Abschuss von Raketen auf ihr Ziel.
17. **(CPG)** Fortsetzung der kontinuierlichen Laserbestimmung des beabsichtigten Ziels innerhalb des TADS, bis der Einschlag des ersten Flugkörpers beobachtet wird.



RIPL/LOBL-Start, Pilot-HMD (links), CPG-TADS (rechts)



TADS, Hellfire-Einsatz - RIPL/LOBL-Abschuss

Der RIPL-Modus kann auch in Verbindung mit dem LOAL-Modus verwendet werden, allerdings ist es wichtig, dass der Pilot vor jedem Raketenstart sicherstellt, dass das Flugzeug auf das beabsichtigte Ziel ausgerichtet ist. Eine sorgfältige Auswahl der Erfassungsquelle im Pilotenarbeitsplatz kann bei dieser Aufgabe helfen.

### Lasergesteuerter Hellfire-Einsatz (Fernbeschuss)

Ein " ferngesteuerter" Hellfire-Einsatz wird durchgeführt, wenn ein anderes Luftfahrzeug (z. B. ein OH-58D) oder ein Bodenelement dem Luftfahrzeug, das den Flugkörper abschießt, eine Laserkennzeichnung liefert. Das kennzeichnende Luftfahrzeug teilt dem abfeuernden Luftfahrzeug mit, welchen Code es zur Kennzeichnung des Ziels verwenden wird, und das abfeuernde Luftfahrzeug stellt diesen Code als seinen Prioritäts-Raketenkanal auf der WPN-Seite im MSL-Format ein. Wenn der PRI-Kanal (L1) und die LRFD-Codes nicht übereinstimmen, wird im Feld HAD Sight Status die Meldung "REMOTE" angezeigt, um den Richtschützen darauf hinzuweisen, dass der Flugkörper nicht mit seinem aktuellen LRFD-Code codiert ist.

Bei einem Fernangriff feuert das feuernde Flugzeug in der Regel aus der Deckung heraus. Je nach Höhe des Hindernisses vor dem Flugzeug wird eine LOAL-LO oder LOAL-HI Flugbahn empfohlen.

Vor der Durchführung eines Fernangriffs sollte das kennzeichnende Element den MGRS- oder Breiten-/Längenstandort des Ziels zusammen mit dem Lasercode/der Laserfrequenz übermitteln. Die Besatzung des schießenden Luftfahrzeugs gibt den Zielort als Punkt in das TSD ein, stellt diesen Punkt als Erfassungsquelle ein und richtet das Luftfahrzeug dann neu aus und/oder positioniert es neu, um den Flugkörper zu starten. Während der Pilot das Flugzeug neu positioniert, stellt die CPG ihren PRI-Kanal auf den Lasercode des Signalgebers ein und wählt die gewünschte LOAL-Flugbahn. Sobald der Flugkörper ordnungsgemäß für den Start konfiguriert ist und der Pilot das Luftfahrzeug in die richtige Startposition gebracht hat, meldet die Besatzung des abfeuernden Luftfahrzeugs dem kennzeichnenden Element, dass sie zum Abschuss bereit ist, und koordiniert dann die Laserkennzeichnung entsprechend.



TADS, ferngesteuerter Hellfire-Einsatz - REMOTE-Meldung

Wie bei anderen Hellfire-Einsätzen werden die Meldungen "MSL LAUNCH", "FIRE MSLS", "HF TOF=###" und "LASE # TRGT" in der gleichen Reihenfolge und nach der gleichen Logik angezeigt. Wird ein Flugkörper jedoch mit einem Lasercode gestartet, der nicht mit dem LRFD des startenden Flugzeugs übereinstimmt, werden der Besatzung diese Meldungen im Sichtstatusfeld des HAD anstelle des Waffenstatusfelds angezeigt. Auf diese Weise kann die Flugbesatzung andere Ziele autonom mit Flugkörpern bekämpfen, während sich der Fernlenkflugkörper noch im Flug befindet, die Flugzeiten jedes Flugkörpers getrennt überwachen und dem benennenden Element mitteilen, wann eine Lasersteuerung vor dem Auftreffen erforderlich ist, sofern dies nicht bereits koordiniert wurde.



TADS, ferngesteuerter Hellfire-Einsatz - Abschussbefehl

Sobald der Flugkörper mit der Remote-Methode gestartet wurde, kann die Flugbesatzung ihren Prioritätskanal wieder auf ihren eigenen LRFD-Code umstellen und die Zielbekämpfung wie erforderlich fortsetzen. Die Meldungen "FIRE MSLS", "HF TOF=##" und "LASE # TRGT" für den ferngesteuerten Flugkörper werden weiterhin im Sichtstatusfeld angezeigt, auch wenn die Flugkörper von der Besatzung abgewählt werden.



TADS, ferngesteuerter Hellfire-Einsatz - Anzeige der Flugzeit



### TADS, ferngesteuerter Hellfire-Einsatz - Lasermarkierung

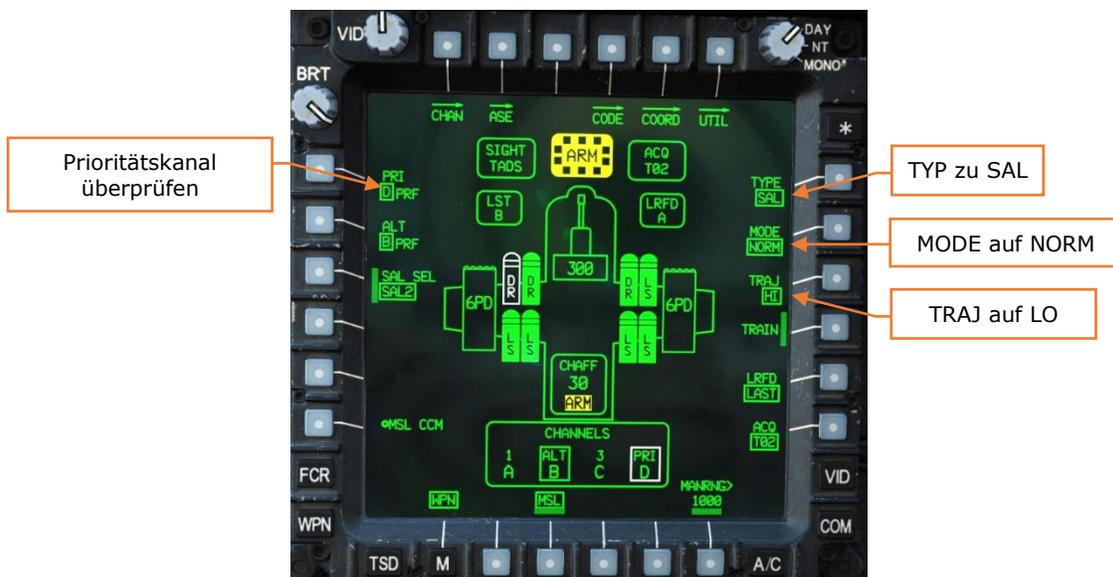
Bekämpfung eines Ziels mit einer Hellfire-Rakete in der CPG-Besatzungsstation unter Verwendung einer ferngesteuerten Laserzielquelle:

1. **(CPG)** Bestimmen Sie den geeigneten Punkt, der als Erfassungsquelle verwendet werden soll.
  - a. Wenn der Zielort als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist, legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
  - b. Wenn der Zielort nicht als Punkt in der Flugzeugdatenbank vorhanden ist:
    - i. Verwenden Sie LRFD, um das Ziel zu erfassen, und speichern Sie dann die Zielposition mit der TEDAC LHG STO/UPT-Taste - STO.
    - ii. Legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.

oder

    - i. Empfangen Sie den Zielort (MGRS oder Breiten-/Längengrad in den Formaten Grad, Minuten, Minuten-Dezimale) und geben Sie den Zielort als Punkt in die Flugzeugdatenbank ein.
    - ii. Legen Sie diesen Punkt über die Seite COORD als Erfassungsquelle fest oder verwenden Sie die Cursor-Erfassungsmethode (CAQ) auf dem TSD.
2. **(CPG)** Empfangen Sie den Lasercode/die Frequenz des Signalgebers.

- a. Wenn die Laserfrequenz bereits als vorkonfigurierter Lasercode auf der Seite WPN CODE vorhanden ist:
    - i. Vergewissern Sie sich, dass der entsprechende Code auf einen der 4 Raketenkanäle auf der Seite WPN CHAN eingestellt ist.
    - ii. Stellen Sie diesen Raketenkanal als PRI (L1) auf der WPN-Seite im MSL-Format ein.
  - b. Wenn die Laserfrequenz auf der Seite WPN CODE nicht vorhanden ist:
    - i. Bearbeiten Sie manuell eine Code-Voreinstellung auf der Unterseite **FREQ**, um die Laserfrequenz des Signalgebers anzupassen.
    - ii. Vergewissern Sie sich, dass der entsprechende Code auf einen der 4 Raketenkanäle auf der Seite WPN CHAN eingestellt ist.
    - iii. Stellen Sie diesen Raketenkanal als PRI (L1) auf der WPN-Seite im MSL-Format ein.
3. **(CPG)** Aktivieren Sie die Raketen durch Drücken des Waffenaktionsschalters (WAS) - Rechts am linken Handgriff (LHG) des TEDAC.
  4. **(CPG)** Vergewissern Sie sich auf der Seite WPN, dass **TYPE (R1)** auf **SAL** eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass **MODE (R2)** auf **NORM** eingestellt ist; stellen Sie sicher, dass **TRAJ (R3)** je nach Bedarf auf **LO** oder **HI** eingestellt ist.



TADS, ferngesteuerter Hellfire Einsatz – CPG-WPN-Seite

5. **(CPG)** Wenn **TRAJ** auf **DIR** eingestellt ist, drücken Sie die **SLAVE**-Taste am rechten Handgriff (RHG) des TEDAC, um das TADS zum Zielort zu schwenken,

um eine korrekte Ausrichtung des Flugkörpers innerhalb der Parameter sicherzustellen.

6. **(CPG)** Scharfschalten des Luftfahrzeugs, falls noch nicht geschehen.
7. **(CPG)** Weisen Sie den Piloten an, das Luftfahrzeug innerhalb der Startparameter zu bringen, falls erforderlich, indem Sie den Ausdruck "Constraints" verwenden.
8. **(PLT)** Richten Sie das Luftfahrzeug ggf. innerhalb der Startparameter aus. Die Nase des Luftfahrzeugs muss sowohl in Azimut als auch in Elevation relativ nahe an der Ziel-LOS ausgerichtet werden.
9. **(CPG)** Vergewissern Sie sich, dass in der High-Action-Anzeige keine Waffensperrungsmeldungen angezeigt werden.



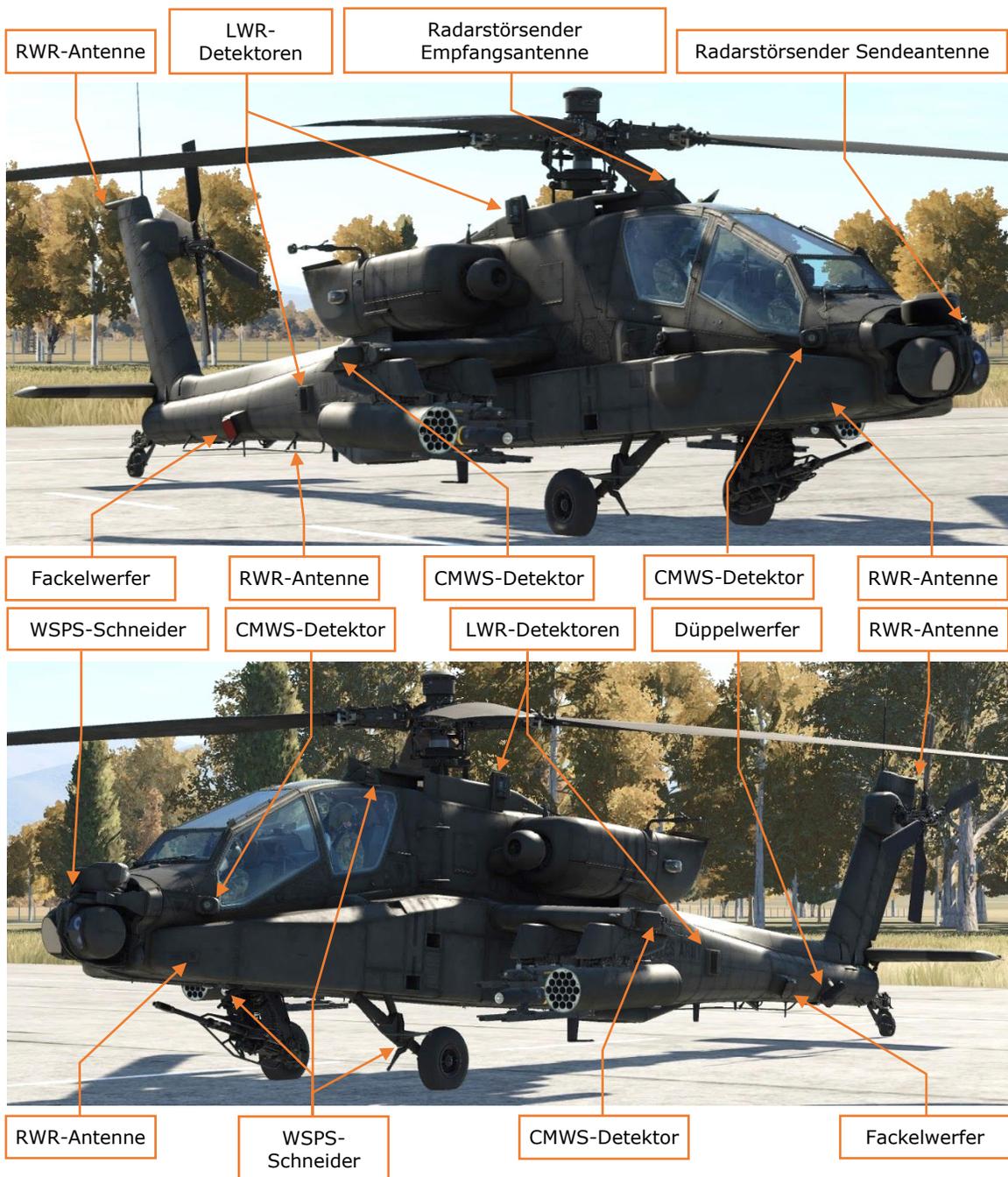
TADS-Fernfeuereinsatz mit Hellfire – CPG-TADS-Video

10. **(PLT/CPG)** Überprüfen Sie, ob das signalgebende Element bereit ist, das Ziel per Laser zu kennzeichnen.
11. **(CPG)** Wenn das signalgebende Element bereit ist, wird der Flugkörper mit dem Waffenauslöser am LHG abgefeuert.
12. **(PLT/CPG)** Benachrichtigen Sie das markierende Element, wenn eine Lasermarkierung des Ziels erforderlich ist.

## **LUFTFAHRZEUG-ÜBERLEBENS-AUSRÜSTUNG (ENGL.: ASE; AIRCRAFT SURVIVABILITY EQUIPMENT)**

Der AH-64D verfügt über ein umfassendes Paket aktiver und passiver Verteidigungssysteme, die das Überleben des Flugzeugs bei Einsätzen in NOE-Höhen (Nap-Of-the-Earth) in einer stark bedrohlichen Umgebung sicherstellen sollen. Dazu gehört auch ein System zum Schutz vor freihängender Kabel (Wire Strike Protection System (WSPS)), das am vorderen Rumpf und an der Unterseite installiert ist.

## DCS: AH-64D



AH-64D Luftfahrzeug-Überlebensausrüstung (Aircraft Survivability Equipment, ASE)

### Radarsignal-Detektionsset

Das AN/APR-39A(V)4 dient der Erkennung von Bedrohungsradarsignalen. Das System nutzt eine Reihe von externen Antennen, um Radarsignale passiv zu

erkennen und zu identifizieren und sie der Besatzung auf den MPD TSD- und ASE-Seiten anzuzeigen. In Kombination mit dem AN/AVR-2A Laser Signal Detecting Set als RLWR kann das APR-39 auch akustische Warnungen an die Besatzung abgeben, die die Art der Bedrohung, die Richtung der Bedrohung und den Betriebsmodus des Radars beschreiben, so dass sich die Besatzung weiterhin auf Flughindernisse oder die Suche nach feindlichen Zielen konzentrieren kann.

Die MPD TSD- und ASE-Seiten bieten einen einzigen "Fußabdruck" für die kombinierten Anzeigen des RLWR (und RFI, falls mit einer FCR-Mastbaugruppe ausgestattet). Die Anzeige ist eine reine Azimut-Anzeige von oben nach unten, wobei die Art der Bedrohung innerhalb der RFI/RLWR-"Grundfläche" angezeigt wird. Die Art der Bedrohung wird durch die Art des Symbols und seine Beschriftung angezeigt, und der Schweregrad der Bedrohung wird durch zusätzliche Formatierung um das Symbol herum angezeigt.



Abbildung 299. MPD, TSD-Seite (links) und ASE-Seite (rechts)4

- **Suchmodus.** Die Radarbedrohung wird als gelbes Dreieckssymbol mit einer ein- oder zweistelligen Kennung angezeigt.
- **Verfolgungsmodus.** Das Radar-Bedrohungssymbol wird mit einem Kästchen um das Symbol herum und einer gepunkteten Linie, die zum eigenen Standort führt, angezeigt.
- **Startmodus.** Die Radarbedrohung wird mit einem blinkenden Kästchen um das Symbol und einer blinkenden gepunkteten Linie angezeigt, die zur eigenen Position führt.
- **Neue Bedrohung.** Eine neue Radarbedrohung wird 3 Sekunden lang als fettgedrucktes gelbes Dreieck angezeigt.

- **Bedrohung nicht mehr erkannt.** Eine nicht mehr erkannte Radarbedrohung wird für 10 Sekunden in gelber Teilintensität angezeigt, bevor sie aus dem RLWR-"Footprint" entfernt wird.

### Laser-Signal-Erkennungsset

#### **WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT**

Das AN/AVR-2A dient der Erkennung von bedrohlichen Laseremissionen. Das System verwendet eine Reihe von externen Detektoren, um Laserquellen passiv zu erkennen und zu verarbeiten und sie der Besatzung auf den MPD TSD- und ASE-Seiten anzuzeigen. In Kombination mit dem AN/APR-39A Radar Signal Detecting Set als RLWR kann das AVR-2A auch eine akustische Warnung an die Besatzung ausgeben, die die Art der Laserbedrohung und die Richtung der Bedrohung beschreibt, so dass sich die Besatzung weiterhin auf Flughindernisse oder die Suche nach feindlichen Zielen konzentrieren kann.

### Gemeinsames Raketenwarnsystem (engl. Abk.: CMWS)

Das AN/AAR-57 ermöglicht die Erkennung von bedrohlichen Flugkörpern über eine Reihe von externen Detektoren zur passiven Erkennung von Flugkörpern nach dem Start. Das System zeigt dem Piloten über die Kontrollanzeige die Richtung der Bedrohung an, zusammen mit einem entsprechenden akustischen Alarm für die Besatzung. Das AAR-57 ist auch in der Lage, die automatische Ausgabe von Leuchtraketen ohne Eingreifen der Besatzung auszulösen, kann aber auch manuell über die am Steuerknüppel angebrachten FLARE-Tasten in beiden Besatzungsstationen bedient werden.

Als nachträgliche Modifikation des AH-64D verwendet der AAR-57 den ADF-Audiokanal, um die Besatzung mit Audio-Warnungen zu versorgen. Daher wird der ADF-Lautstärkereglern in jeder Crewstation verwendet, um die Lautstärke der CMWS-Bedrohungswarnungen getrennt von der RLWR-Lautstärke zu regeln. Während der Bereitstellung von Bedrohungsmeldungen kann die Besatzung mit dem ADF-Empfänger keine Navigationshilfen abstimmen und identifizieren. Der CMWS/NAV-Schalter wird verwendet, um zwischen dem ADF-Empfangston in der NAV-Position und dem CMWS-Bedrohungswarnton in der CMWS-Position umzuschalten. Der Pilot sollte sicherstellen, dass dieser Schalter auf die CMWS-Position eingestellt ist, wenn er in einem feindlichen Gebiet operiert, in dem Raketenbedrohungen zu erwarten sind.



CMWS-Bedienteil und Anzeige

**Bedienteil-Anzeige.** Zeigt den aktuellen Bestand an verbrauchbaren Gegenmaßnahmen an Bord des Flugzeugs, die Richtung der Bedrohung, den Status des Systems und die Ergebnisse des integrierten Tests (BIT) an.

- **F ##.** Zeigt die Gesamtmenge der an Bord befindlichen Fackeln an. Wird abwechselnd zwischen "F 0" und "F OUT", wenn die Fackelspender als leer erkannt werden.
- **C ##.** Zeigt die Gesamtmenge der Düppel an Bord an. Wird abwechselnd zwischen "C 0" und "C OUT", wenn der Düppelwerfer als leer erkannt wird.
- **D.** Das Aufleuchten zeigt an, dass gerade Leuchtraketen oder Düppel ausgegeben werden.
- **R.** Wenn sie leuchtet, zeigt sie an, dass das System bereit für die Abgabe von Fackeln ist.
- **Quadrantenpfeile.** Zeigt die Richtung des entdeckten bedrohlichen Flugkörpers an.

**Hauptschalter.** Schaltet das CMWS-System ein, indem der Knopf auf die Position ON gestellt wird. Startet den BIT-Prozess durch kurzes Drehen des Knopfes in die TEST-Position.

**CMWS/Nav-Schalter.** Schaltet den ADF-Audiokanal zwischen CMWS-Bedrohungsmeldungen im CMWS-Modus und ADF-Navi-Audio im NAV-Modus um.

**Schalter Scharf/Sicher.** Aktiviert die Fackelspender für automatische oder manuelle Ausgabe. Die Ausgabe von Fackeln wird unterbunden, wenn das Flugzeug mit Gewicht auf den Rädern steht.

**Audio-Drehregler.** Keine Funktion.

**Helligkeitsregler.** Zum Einstellen der Helligkeit des Displays.

**Abwurfschalter.** Geschützter Schalter, der alle Fackeln an Bord des Hubschraubers abwirft.

**Auto/Bypass.** Schaltet zwischen automatischer Leuchtsignalabgabe bei Erkennung einer Raketenbedrohung im AUTO-Modus und manueller Fackelabgabe im BYPASS-Modus um. Die Warnung vor einer Raketenbedrohung erfolgt unabhängig von der Schalterstellung, und die manuelle Ausgabe wird im AUTO-Modus beibehalten.

### Radarstörsender

**-AN/ALQ-136(V)5** - Elektronisches System für Gegenmaßnahmen, das später in Early Access kommt.

### Düppelwerfer

Der M-141-Düppelwerfer ist auf der linken Seite des Heckauslegers montiert und kann 30 Düppelpatronen aufnehmen. Die Düppel können im MANUELLEN Modus einzeln oder im PROGRAMM-Modus sequenziell ausgegeben werden. Der Düppelmodus wird auf den Seiten MPD ASE oder ASE UTIL zwischen MANUAL und PROGRAM umgeschaltet, und die Ausgabe erfolgt über den Düppel-Knopf auf jedem Steuerknüppel.



Düppel-Knopf

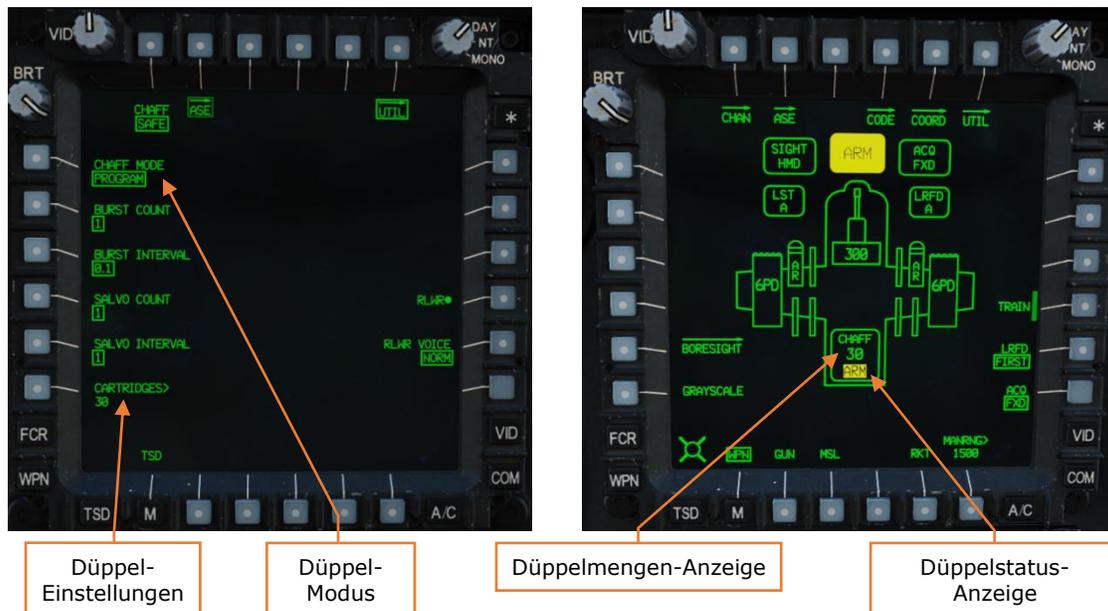


Düppelwerfer

Düppelknopf (links) und M141-Düppelwerfer (rechts)

Das Düppelprogramm kann über die ASE-UTIL-Seite modifiziert werden, mit Optionen für Impulsmenge, Impulsintervall, Salvenmenge, und Salvenintervall. Der Düppelwerfer kann auf den Seiten MPD ASE oder ASE UTIL auf ARM eingestellt werden, wird aber automatisch auf SAFE umgeschaltet und an der Ausgabe gehindert, wenn das Flugzeug mit Gewicht auf den Rädern ist.

Die Düppelmenge und der Scharf/Sicher-Status werden auch auf der MPD-WPN-Seite angezeigt.



MPD, ASE-UTIL-Seite (links) und WPN-Seite (rechts)

## Fackelwerfer

Zwei ICMD (Improved Countermeasures Dispensers) sind an den gegenüberliegenden Seiten des Heckauslegers angebracht und können jeweils 30 Fackelpatronen aufnehmen. Diese verwenden ein voreingestelltes Fackelprogramm, das nur am Boden oder im Missionseditor geändert werden kann. Fackeln können automatisch oder manuell abgegeben werden, wenn CMWS auf AUTO-Modus eingestellt ist, oder manuell, wenn CMWS auf BYPASS-Modus eingestellt ist. Die manuelle Abgabe erfolgt über den Fackel-Knopf, der an jedem Steuerknüppel angebracht ist.



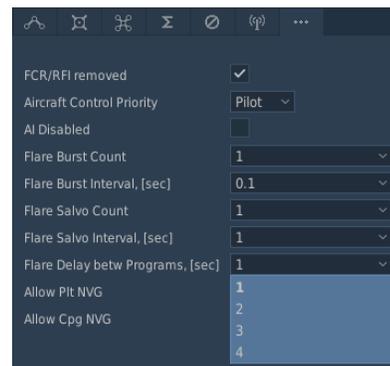
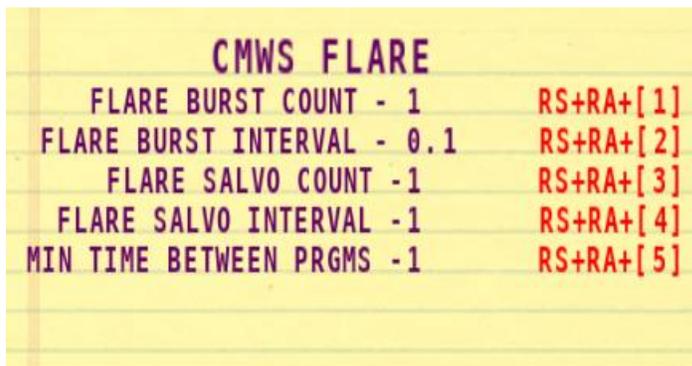
Fackel-Taste



Fackelwerfer (beidseitig)

Fackel-Knopf (links) und ICMD-Fackelwerfer (rechts)

Das CMWS-Fackel-Programm kann nur vom Bodenpersonal über das Kniebrett (oder im Missionseditor) geändert werden, wenn die Triebwerke ausgeschaltet sind. Zu den verfügbaren Programmoptionen gehören Impulsmenge, Impulsintervall, Salvenmenge, Salvenintervall und der minimalen Zeit zwischen den Programmen. Die Fackelwerfer können auf der CMWS-Kontrollanzeigetafel am Pilotenplatz auf ARM gestellt werden, sind aber an der Abgabe gehindert, solange der Hubschrauber mit Gewicht auf den Rädern steht.



Fackel-Einstellungen über Kniebrett (links) und Missionseditor (rechts)

# “GEORGE”-KI

Der AH-64D ist mit zwei Besatzungsmitgliedern besetzt: einem Piloten (PLT) und einem Copiloten/Gunner (CPG). Das DCS: AH-64D-Modul unterstützt Multicrew-Fähigkeit, bei der zwei Spieler die beiden Sitze in einer Multiplayer-Sitzung für kooperatives Spielen besetzen können. Für Einzelspieler haben wir George entwickelt, ein virtuelles Besatzungsmitglied, das es Piloten im Einzelspielermodus ermöglicht, missionskritische Elemente im Cockpit zu steuern, die der Spieler nicht besetzt hält. George wurde so konzipiert, dass er die realen Abläufe der AH-64D-Besatzungsmitglieder nachahmt. Es ermöglicht Einzelspielern, KI-Aktionen zu koordinieren und zu kontrollieren.

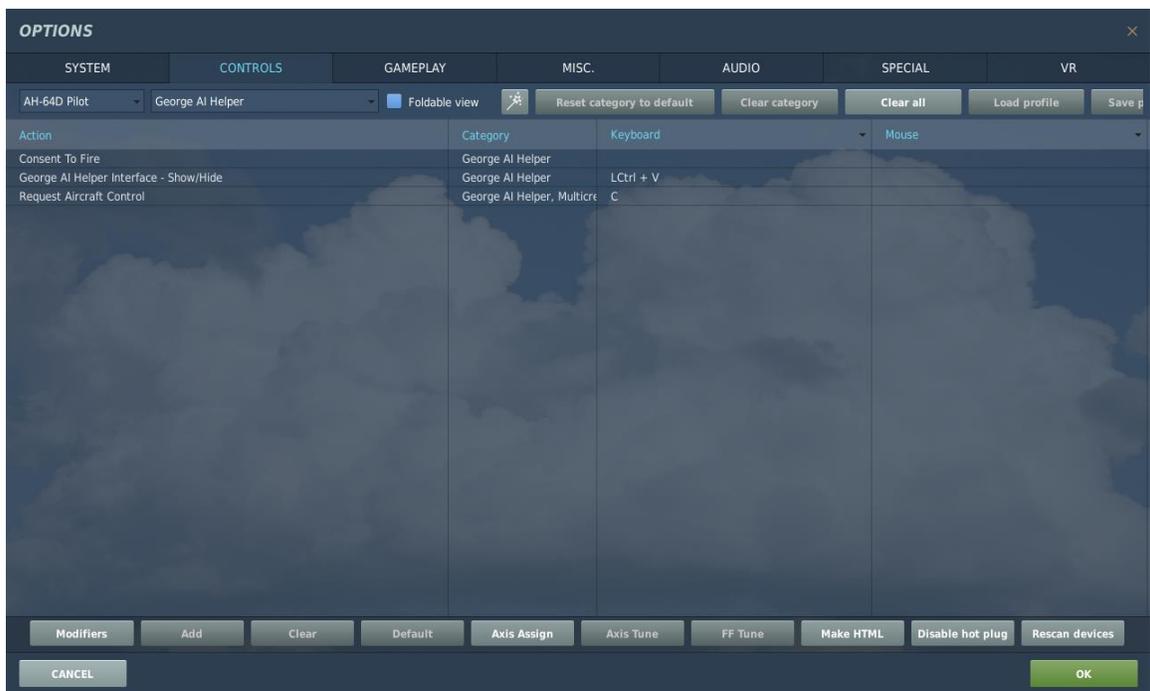
George kann mit einem 4-Wegeschalter auf dem HOTAS, oder mit einzelnen Joystickbuttons gesteuert werden. Die Early-Access-Version von George wird im Verlauf der Zeit noch weitere Funktionen erhalten, und bestehende verbessert werden.

## AH-64D - KI-STEUERUNG

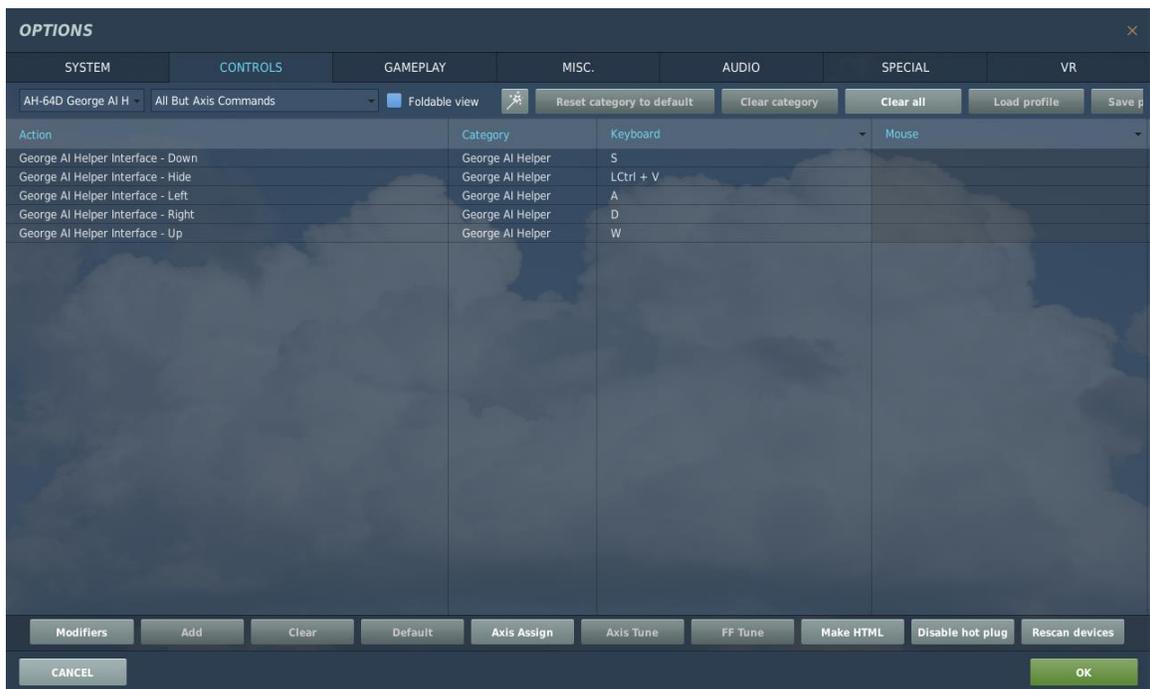
Die Tastenbelegung für George ist in zwei Bereiche unterteilt: Unter AH-64D Pilot finden Sie die Tastenbelegungen für George in der Unterkategorie KI-Copilot George. Diese Tastenbelegungen beinhalten das KI-Interface, sowie einige Schnellbefehle wie z. B. "Feuererlaubnis erteilen".

Die Tastenbelegung für das KI-Menü können Sie in der Kategorie AH-64D George KI konfigurieren. Es ist empfehlenswert, diese Tasten auf einen 4-Wege-Schalter auf dem Joystick zu belegen. Die Tastenbelegung, um das KI-Befehlsmenü zu bedienen, kann für die Steuerung unter AH-64D-Pilot auch doppelt belegt werden. So kann z. B. ein 4-Wege-Schalter am Joystick für die Sichtgeräteauswahl des Piloten, sowie auch zur Bedienung des KI-Befehlsmenüs in der Kategorie AH-64D-George-KI. Nun dient der 4-Wege-Schalter sowohl als Sichtgeräteauswahl als auch zur Bedienung des KI-Menüs.

# DCS: AH-64D



## George-KI-Steuerung unter AH-64D Pilot



## George-KI-Steuerung unter AH-64D George-KI-Helfer

Um George zu bedienen, müssen Sie die Tastaturbefehle für das George-KI-Befehlsmenü Hoch/Runter/Links/Rechts belegen, sowie den Befehl, um das

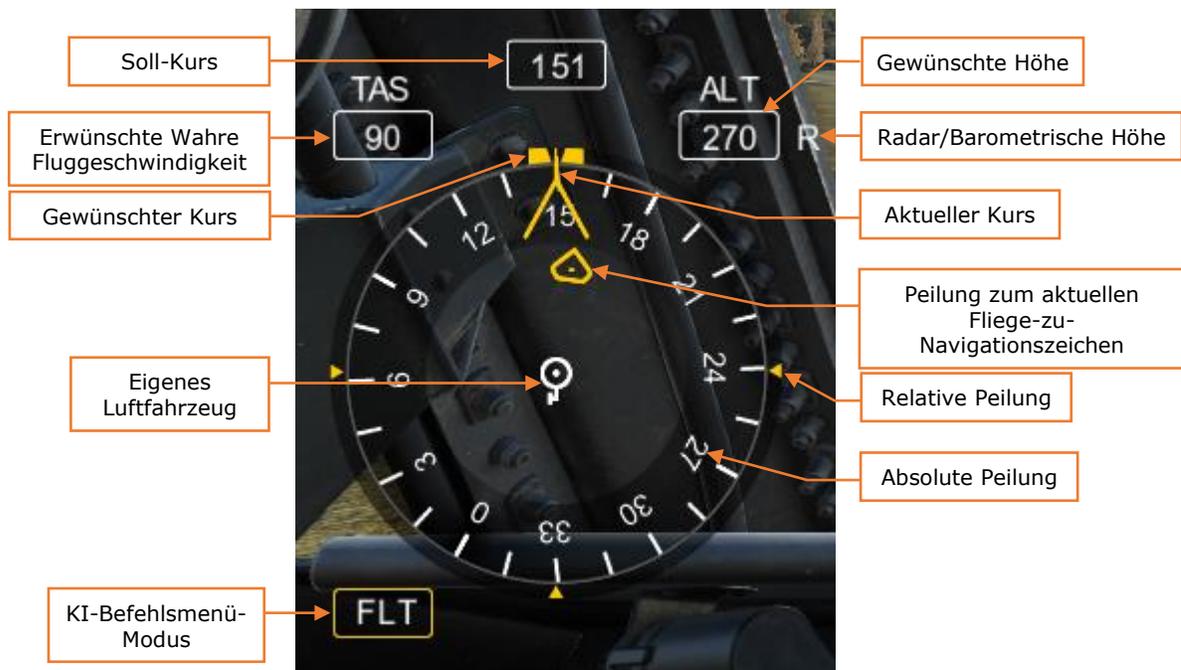


**Steuerung anfordern.** Dieser Befehl wird im Mehrspielermodus verwendet, um die Steuerung vom anderen Spieler zu übernehmen. Fliegt beispielsweise der Pilot (PLT) den Hubschrauber, kann der Copilot/Schütze (CPG) diese Taste drücken, und der Pilot bestätigt dann die Steuerübergabe. Jetzt steuert der CPG den Hubschrauber.

Im Einzelspielermodus kann mit diesem Befehl die Steuerung an George übergeben, oder wieder zurückgenommen werden.

## Befehle an die George-Piloten-KI

Sitzen Sie als CP/G im vorderen Cockpit, wird mit dem Kommando George-KI-Befehlsmenü einblendend eine Oberfläche angezeigt, mit dem Befehle an George als Piloten erteilt werden können.



Spieler als CPG, George-KI-Befehlsmenü

Das KI-Befehlsmenü-Fenster zeigt den aktuellen Befehlsmodus an. Die Befehle, welche Sie mit den Hoch/Runter/Links/Rechts-Kommandos erteilen können, ändern sich je nach aktuellem Modus.

Fliegen Sie schneller als 30 Knoten, sind nur die Modi FLT (Flug), CMBT (Kampfmanöver) und CMWS (CMWS-Einstellungen) verfügbar. Bei einer Geschwindigkeit unter 30 Knoten ist zusätzlich noch der Modus H-B (Hover/Bob-Up) verfügbar.

Die Anzeigen für den Kurs, Geschwindigkeit und Höhe zeigen die befohlenen Werte an, welche George versucht zu halten. Diese können mit den weiter unten beschriebenen Befehlen geändert werden.

Wenn der CMWS-Modus aktiviert ist, wird dem Spieler ein zusätzliches Oberflächen-Element angezeigt, das die aktuellen Einstellungen des CMWS-Bedienfeldes im Pilotencockpit anzeigt.



Spieler als CPG, George-KI-Befehlsmenü (CMWS-Modus)

Die Anzeige des CMWS ändert dabei je nach scharf/gesichert-Status die Farbe:

- **Grün:** CMWS gesichert (identisch mit der SAFE-Leuchte auf dem Waffenbedienfeld)
- **Gelb:** CMWS scharf (identisch mit der ARM-Leuchte auf dem Waffenbedienfeld)

Die Befehle im KI-Befehlsmenü haben die folgenden Funktionen, wenn sie vom Copiloten/Schützen aus verwendet werden.

MODUS	BEFEHL	BESCHREIBUNG
<b>FLT (FLUG)</b>	Links kurz	Wechselt bei über 30 Knoten in den CMBT-Modus (Kampfeinsatz). Unter 30 Knoten wechselt der Modus zu H-B (Hover/Bob-Up).
	Links lang	Bewegt die Anzeige für den gewünschten Kurs nach links. Wird die Taste

	losgelassen, bringt George den Hubschrauber auf den gewünschten Kurs.
Rechts kurz	Befiehlt George den Helikopter auf Ihre aktuelle Blickrichtung zu drehen.
Rechts lang	Bewegt die Anzeige für den gewünschten Kurs nach rechts. Wird die Taste losgelassen, bringt George den Hubschrauber auf den gewünschten Kurs.
Hoch kurz	Verringert die gewünschte Wahre Geschwindigkeit. Nach einer kurzen Verzögerung wird George den Helikopter auf die neue Geschwindigkeit drosseln.
Hoch lang	Erhöht die gewünschte Höhe, die auf der ALT-Anzeige dargestellt wird. Wird die Taste losgelassen, erhöht George die Höhe wie gewünscht. Wird eine Höhe unter 1.420 Fuß befohlen, verwendet George die Radarhöhe - über 1.420 Fuß wird die barometrische Höhe verwendet.
Runter kurz	Verringert die gewünschte Wahre Geschwindigkeit. Nach einer kurzen Verzögerung wird George den Helikopter auf die neue Geschwindigkeit drosseln. Bei einer Geschwindigkeit unter 30 Knoten wird der H-B (Hover/Bob-Up)-Modus verfügbar.
Runter lang	Verringert die gewünschte Höhe, die bei der ALT-Anzeige dargestellt wird. Wird die Taste losgelassen, verringert George die Höhe wie gewünscht. Wird eine Höhe unter 1.420 Fuß befohlen, verwendet George die Radarhöhe - über 1420 Fuß wird die barometrische Höhe verwendet.

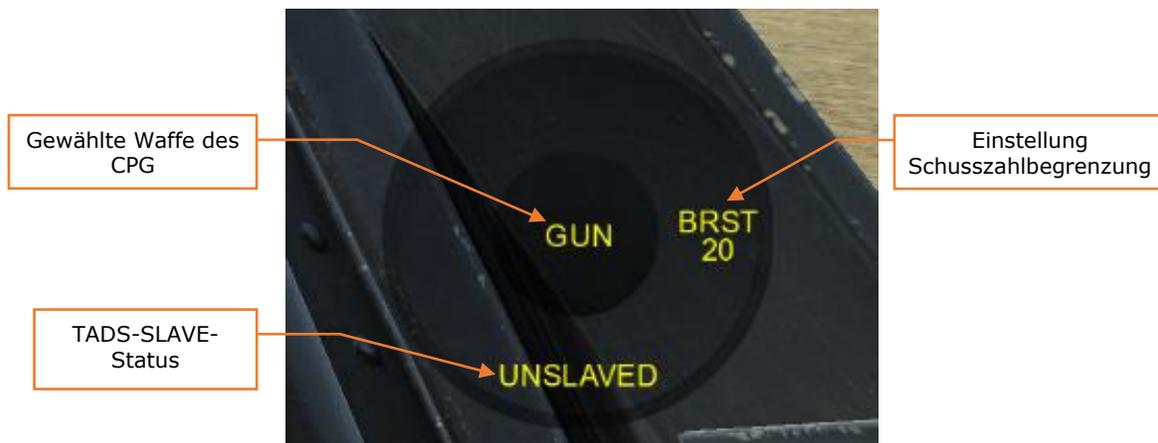
<b>H-B (HOVER/ BOB-UP)</b>	Links kurz	Ändert das KI-Befehlsmenü in den CMBT-Modus (Kampfmanöver).
	Links lang	George bewegt den Helikopter seitlich nach links, während die Taste gedrückt wird.
	Rechts kurz	Gleiche Funktion wie im FLT-Modus.
	Rechts lang	George bewegt den Helikopter seitlich nach rechts, während die Taste gedrückt wird.
	Hoch kurz	George erhöht die Radarhöhe um 10 Fuß.
	Hoch lang	George bewegt den Helikopter vorwärts, solange die Taste gedrückt wird.
	Runter kurz	George verringert die Radarhöhe um 10 Fuß.
	Runter lang	George bewegt den Helikopter rückwärts, solange die Taste gedrückt wird.
<b>CMBT (KAMPFEINSATZ)</b>	Links kurz	Ändert das KI-Befehlsmenü in den CMWS-Modus (CMWS-Einstellungen des Piloten).
	Links lang	Befiehlt George eine 90°-Kurve nach links als Defensivmanöver oder um den nächsten Angriff vorzubereiten.
	Rechts kurz	Befiehlt George direkt zum aktuellen Fly-To-Navigationszeichen zu fliegen. Gehört das Fly-To-Navigationszeichen bereits zu einer Route, wird George seinen Kurs entlang der geplanten Route fortsetzen. Ist das Fly-To-Navigationszeichen kein Teil einer Route, oder der finale Punkt

		einer Route, wird George an dieser Stelle in den Schwebeflug übergehen.
	Rechts lang	Befiehlt George eine 90°-Kurve nach rechts als Defensivmanöver oder um den nächsten Angriff vorzubereiten.
	Hoch kurz	Befiehlt George die Nase des Hubschraubers auf die aktuelle TADS-Sichtlinie auszurichten. Ideal um einen Angriff zu starten, den Hubschrauber in gültige Feuerparameter für eine Hellfire zu bringen, oder um den Rocket Steering Cursor zu zentrieren.
	Hoch lang	Keine Funktion
	Runter kurz	Keine Funktion
	Runter lang	Befiehlt George eine 180°-Wende, um nach einem Angriff von der Bedrohung abzdrehen.
<b>CMWS (CMWS- EINSTELLUNGEN DES PILOTEN)</b>	Links kurz	Keine Funktion
	Links lang	Keine Funktion
	Rechts kurz	Keine Funktion
	Rechts lang	Keine Funktion
	Hoch kurz	Schaltet das CMWS zwischen ARM und SAFE um.
	Hoch lang	Keine Funktion
	Runter kurz	Schaltet das CMWS zwischen AUTO und BYPASS um.

Runter lang Keine Funktion

## Befehle an die George-CPG-KI

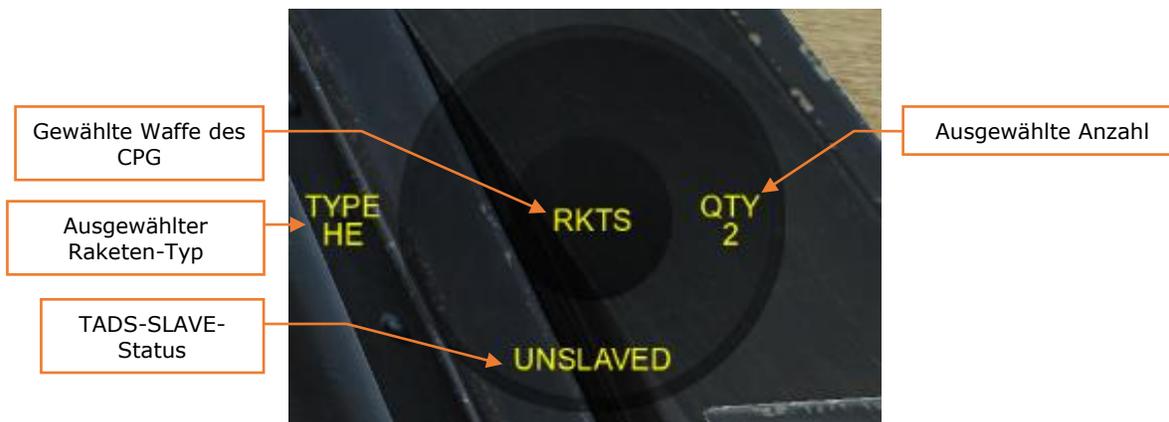
Haben Sie die Pilotenrolle übernommen, erscheint beim Betätigen der Taste "George-KI-Befehlsmenü einblenden" eine Anzeige, die verwendet wird, um die gewünschte Waffe und dazugehörigen Einstellungen auszuwählen, sowie eine Hinweis ob George das TADS auf Ihre HMD-Sichtlinie zentriert hat oder nicht.



Spieler als Pilot, George-KI-Befehlsmenü (GUN)



Spieler als Pilot, George-KI-Befehlsmenü (HELLFIRE)



Spieler als Pilot, George-KI-Befehlsmenü (RKTS)

Die Außenlinien des Menüs ändert die Farbe je nach aktuellen Einsatzregeln (ROE) von George:

- **Grün:** Waffen frei
- **Gelb:** Waffen halten

The KI-Menükommandos haben die folgenden Funktionen, wenn der Spieler die Pilotenrolle besetzt:

MODUS	BEFEHL	BESCHREIBUNG
<b>ZIELERFASSUNG WAFFENEINSATZ</b>	Links kurz	Ändert die ausgewählten Waffe GUN-MSL-RKT
	Links lang	Bei MSL: Wechselt TYPE zwischen SAL und RF Bei RKT: Wechselt TYPE zwischen HE-ILL-MPP-SMK (Es werden nur die Waffenvarianten angezeigt, die auch geladen sind)
	Rechts kurz	Bei MSL: Wechselt zwischen LOBL und LOAL Bei RKT: Ändert die QTY zwischen 1-2-4-8-12-24-ALL Bei GUN: Ändert BURST zwischen 10-20-50-100-ALL

	Rechts lang	Bei MSL: Schaltet TRAJ zwischen DIR-LO-HI durch. (Nur verfügbar, wenn LOAL ausgewählt ist)
	Hoch kurz	Befiehlt George das TADS auf die Sichtlinie des Piloten (PHS) auszurichten und nach Zielen zu suchen. Findet George mehr als ein Ziel, wird eine Liste mit allen Zielen angezeigt. Die Ziele sind nach Bedrohungsstufe sortiert (Flugabwehrsysteme werden zuerst angezeigt, selbst wenn sie sich nicht direkt auf der Sichtlinie befinden).
	Hoch lang	Ändert die Einsatzregeln (ROE) für George. Standardmäßig ist, "Feuer halten" aktiv.
	Runter kurz	Befiehlt George das Ziel nicht mehr anzuvisieren und die Lasermarkierung zu stoppen. George wird das TADS wieder starr nach vorne richten.
	Runter lang	Hat George bereits ein Ziel ausgewählt, befehlen Sie ihm mit dem Kommando erneut die aktuelle Sichtlinie auf dem TADS nach anderen Zielen abzusuchen.
<b>ZIELLISTE</b>	Links kurz	Beendet die Zielauswahl
	Links lang	Zeigt Standardliste an, schließt befreundete Einheiten aus, wenn feindliche oder unbekannte Kontakte im Sichtfeld sind.
	Rechts kurz	Wählt das aufgelistete Ziel aus
	Rechts lang	Zeigt alle Kontakte an, inklusive befreundete Einheiten

Hoch kurz	Bewegt die Zielauswahl nach oben.
Hoch lang	Befiehlt George die Zoomstufe des gewählten Sensors auf das nächste Sichtfeld zu vergrößern.
Runter kurz	Bewegt die Zielauswahl nach unten.
Runter lang	Befiehlt George die Zoomstufe des gewählten Sensors auf das vorherige Sichtfeld zu verringern.

Sie können Ihren Kopf bewegen, um die Visierlinie des HMD auf ein Ziel auszurichten, und mit einem kurzen Druck auf "KI-Menü hoch" auszuwählen. Mit diesem Kommando befehlen Sie George, das TADS auf Ihr Ziel auszurichten, und entlang der Sichtlinie nach weiteren Zielen zu suchen. Dies kann einen Moment dauern, da George zuerst die Erfassungsquelle auf PHS ändert, SLAVE drückt, und das TADS dann erst auf das Ziel schwenken kann.

George wird im ausgewählten Zielbereich nach Zielen suchen. Wurde ein einzelnes Ziel gefunden, wird George es verfolgen und identifizieren. Werden mehrere Ziele gefunden, zeigt George eine Liste aller möglichen Ziele an. Sie können jetzt das gewünschte Ziel über das KI-Menü auswählen (siehe Liste weiter unten). Die Ziele werden anhand ihrer Bedrohungsstufe (Flugabwehr zuerst) angezeigt.



KI-Zielauswahl-Liste

Möchten Sie, dass George keines der angezeigten Ziele verfolgt, drücken Sie KI-Befehlsmenü kurz links, um die Zielauswahl abubrechen und die Zielliste auszublenden. Sobald ein Ziel markiert wurde, wird George es über das TADS im engen Sichtfeld beobachten und verfolgen. Findet George kein Ziel, wird er weiterhin im ausgewählten Gebiet nach neu auftauchenden Zielen suchen.

Um eine Hellfire gegen ein Ziel einzusetzen, welches von George verfolgt wird, müssen Sie den Hubschrauber in eine gültige Abschussposition bringen. wie im Hellfire-Kapitel beschrieben (siehe [Missile Constraints Box](#) im Kapitel Kampfeinsatz). Sobald sich der Helikopter in einer gültigen Abschussposition befindet, feuert George gemäß den aktuell geltenden Einsatzregeln (ROE).

- Sind die ROE grün (Feuer frei), feuert George eine Hellfire auf das Ziel, sobald die Abschussparameter erfüllt sind.
- Sind die ROE gelb (Feuer halten), wartet George mit dem Feuern bis Sie den Befehl dazu geben. Den Feuerbefehl geben Sie mit der Tastenkombination für Feuererlaubnis.

Sobald die Hellfire ihr Ziel getroffen hat, wird George die Lasermarkierung beenden und zu einem größeren Sichtfeld auf dem TADS wechseln.

### Weitere Merkmale von George

George verfügt über einige Funktionen, die immer verfügbar sind:

- Bei einem Kaltstart wird George seine Cockpittür schließen sobald Sie Ihre schließen, oder direkt nach dem Start der APU (je nach dem, was zuerst eintritt).

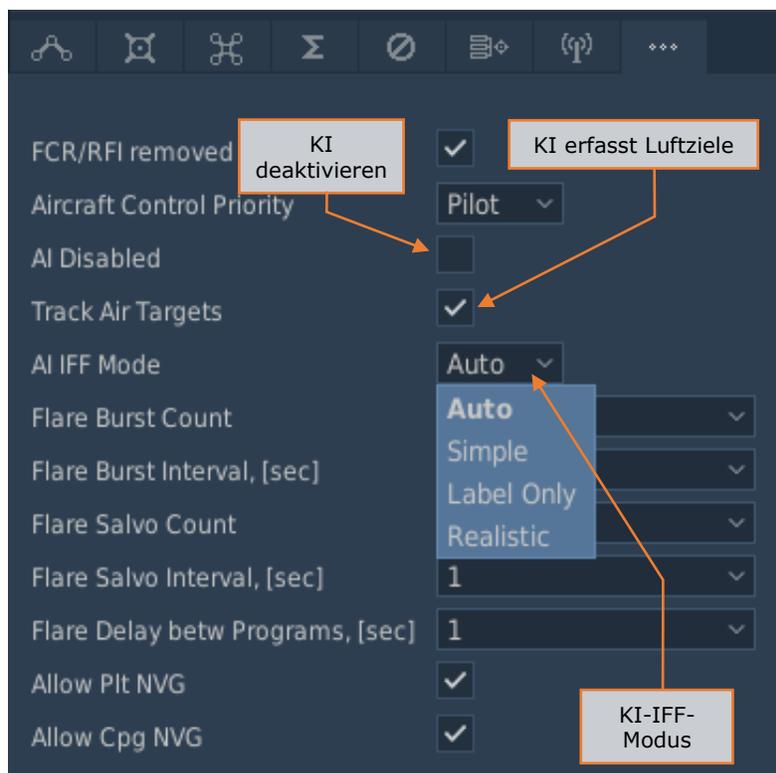
Einige wichtige Informationen zu George:

- George wird nicht zur Startbahn rollen. Wenn Sie als Copilot/Schütze spielen, können Sie George den Befehl zum Abheben geben. Wählen Sie zum Starten einfach eine gewünschte Höhe über Null, oder um wieder zu landen die Höhe Null. Sobald Sie sich in der Luft befinden, können Sie George mittels FLT- der H-B-Modi Steuerbefehle geben, um zum gewünschten Ziel zu kommen. Diese Modi sind sehr hilfreich, um z. B. im langsamen Schwebeflug auf einem FARP oder Flugfeld zu manövrieren, sowie sich im Kampfeinsatz einem Ziel vorsichtig zu nähern.
- George kommuniziert aktuell nur über Textnachrichten. George bestätigt Befehle, Kursänderungen und ausgewählte Waffen. Er meldet ebenfalls, wenn er einen Befehl nicht ausführen kann. Die Sprachausgabe für George wird in einem späteren Update nachgereicht.
- Wenn Sie als Pilot fliegen und George ein Ziel verfolgt, wird er das Ziel automatisch mit dem Laser markieren, wenn dies für die aktuell gewählte Waffe nötig ist.

- George ist nicht unsterblich. Sterben Sie, kann George Ihre Position nicht übernehmen.

Sie können die Steuerübergabe in den Optionen unter → Spezial → AH-64D anpassen, indem Sie die Option GEORGE-KI-Autoübergabe an- oder abwählen (standardmäßig an). Ist die Option aktiv, übernimmt George die Steuerung automatisch, wenn Sie von der Piloten-Position auf die CP/G-Position wechseln. George versucht auch, die aktuellen Flugparameter beizubehalten. Ist die Funktion deaktiviert, müssen Sie den Hubschrauber auch im vorderen Cockpit als Copilot/Schütze selber steuern.

Missionsersteller können Georges Verhalten durch zusätzliche Optionen noch weiter beeinflussen. Diese Spezialoptionen können für jeden einzelnen AH-64D angepasst werden.



**KI deaktivieren.** Deaktiviert alle KI-Funktionen von George. George wird keine Ziele suchen, das TADS nicht verwenden, und kann auch die Steuerung nicht übernehmen. Als Pilot können Sie trotzdem noch alle Waffen einsetzen, allerdings wird George keine Lasermarkierung für die Hellfire durchführen oder bei Raketen in den KOOP-Modus wechseln. (Im Einzelspielermodus müssen Sie diese Aufgaben selber in der CPG-Rolle durchführen und die Lasermarkierung selber über das TADS vornehmen.)

**Luftziele verfolgen.** Erlaubt George, nach Luftzielen zu suchen, und diese in die Zielliste aufzunehmen. Wenn deaktiviert, ignoriert George Hubschrauber und Flugzeuge.

**KI-IFF-Modus.** Ändert den Realismusgrad der Freund-Feind-Erkennung von George beim Erkennen, Erfassen und Identifizieren von Zielen. Je nach Auswahl, beeinflussen auch Labels oder die F10-Karte Georges Fähigkeit, einen Kontakt als Freund oder Feind zu identifizieren.

# ANHÄNGE

## ANHANG A KURZFASSUNG DER COCKPITPROZESSE

Einen Navigationspunkt auf dem TSD hinzufügen

Um schnell einen Punkt mit der "Cursor-Drop"-Methode hinzuzufügen, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. ADD (L2) – Auswählen.
4. WP, HZ, CM, oder TG (L3 bis L6) – Punkttyp wählen.
5. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen.

Um einen Punkt mit der Tastatureinheit hinzuzufügen, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. ADD (L2) – Auswählen.
4. ABR (T4) – Auswählen, falls benötigt.
5. WP, HZ, CM, oder TG (L3 bis L6) – Punkttyp wählen.
6. IDENT> (L1) – Auswählen und die Kennung in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
7. Eine dreistellige Freitextkennung in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
8. Die Standortkoordinaten in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
9. Die Höhendaten in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.

### Einen Navigationspunkt am TSD bearbeiten

Um einen Punkt zu bearbeiten, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.)  
oder
3. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen.
4. EDIT (L3) – Auswählen.
5. FREE> (L1) – Auswählen und anschließend den Freitext über die KU eingeben, danach mit ENTER bestätigen. Wenn der vorhandene Freitext gewünscht wird, drücken Sie einfach ENTER, ohne einen anderen Freitext einzugeben.
6. Geben Sie die Standortkoordinaten über die KU ein, und drücken Sie ENTER. Wenn die aktuelle Position des Hubschraubers als Standort gewünscht wird, drücken Sie einfach ENTER, ohne einen anderen Wert einzugeben.
7. Geben Sie die Höhendaten über die KU ein, und drücken Sie ENTER. Wenn die vorhandene Höhe gewünscht wird, drücken Sie einfach ENTER, ohne eine andere Höhe einzugeben.

### Löschen eines Punktes am TSD

Um einen Punkt zu löschen, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51", "T05" usw.)  
oder
3. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen.
4. DEL (L4) – Auswählen.
5. Löschung bestätigen (L3 oder L4) – YES (Ja) oder NO (Nein).

### Einen Punkt am TSD speichern

Um den Punkt der aktuellen Position des Hubschraubers zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. POINT (B6) – Auswählen.
3. STO (L5) – Auswählen.
4. TYPE (L6) – WP oder TG auswählen, wie gewünscht.
5. NOW (L1) – Auswählen.

Um einen Punkt über das TADS mit einer Laserentfernungsmessung zu speichern, muss der CPG folgendermaßen vorgehen:

1. NVS-Modusschalter – OFF (Aus), falls notwendig.
2. Sichtgerätauswahl – TADS.
3. TEDAC RHG Manueller Tracker – Visierlinie mittig auf die gewünschte Position ausrichten.
4. A/S-Taste (Waffenhauptschalter) – Arm (Scharf).
5. TSD-Aktionstaste – Drücken.
6. POINT (B6) – Auswählen.
7. STO (L5) – Auswählen.
8. TYPE (L6) – WP oder TG auswählen, wie gewünscht.
9. TEDAC RHG Laserabzug – 1. Stufe für Entfernungsmessung oder 2. Stufe für Zielerfassung, wie gewünscht.
10. TEDAC LHG Store/Update-Schalter – STO

Um einen Punkt mit dem TADS mit automatischer Entfernungsbestimmung zu speichern, muss der CPG folgendermaßen vorgehen:

1. NVS-Modusschalter – OFF (Aus), falls notwendig.
2. Sichtgerätauswahl – TADS.
3. TEDAC RHG Manueller Tracker – Visierlinie mittig auf die gewünschte Position ausrichten.
4. WPN-Aktionstaste – Drücken.

5. MANRNG (B6) – Auswählen und "A" in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
6. TSD-Aktionstaste – Drücken.
7. POINT (B6) – Auswählen.
8. STO (L5) – Auswählen.
9. TYPE (L6) – WP oder TG auswählen, wie gewünscht.
10. TEDAC LHG Store/Update-Schalter – STO

Um einen Punkt mit dem HMD mit automatischer Entfernungsbestimmung zu speichern, muss der CPG folgendermaßen vorgehen:

1. Sichtgerätauswahl – HMD.
2. WPN-Aktionstaste – Drücken.
3. MANRNG (B6) – Auswählen und "A" in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
4. TSD-Aktionstaste – Drücken.
5. POINT (B6) – Auswählen.
6. STO (L5) – Auswählen.
7. TYPE (L6) – WP oder TG auswählen, wie gewünscht.
8. Visierlinie des HMD mittig auf die gewünschte Position ausrichten.
9. TEDAC LHG Store/Update-Schalter – STO

### Einen Punkt für die Direkt-Navigation auswählen

Um einen Punkt für die Direkt-Navigation auszuwählen, muss wie folgt vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. RTE (B5) – Auswählen.
3. DIR (L5) – Auswählen.
4. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51" usw.)  
oder

4. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen. (WPTHZ, CTRLM oder TGT/THRT).

### Einen Punkt zu einer bestehenden Route hinzufügen

Um einen Punkt in die aktuelle Route einzufügen, verwenden Sie bei Bedarf die Schwenkfunktion (PAN) und gehen dann wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. RTE (B5) – Auswählen.
3. ADD (L2) – Auswählen.
4. POINT> (L1) – Punkttyp und Nummer auswählen und eingeben (z. B. "W01", "H09", "C51" usw.)  
oder
4. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen. (WPTHZ, CTRLM).
5. Routensequenz - Wählen Sie die Rahmentaste (R2-R5), um den jeweiligen Punkt in die Routensequenz hinzuzufügen.

### Einen Punkt von einer bestehenden Route löschen

Um einen Punkt aus der aktuellen Route zu entfernen, verwenden Sie bei Bedarf die Schwenkfunktion (PAN) und gehen dann wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. RTE (B5) – Auswählen.
3. DEL (L4) – Auswählen.
4. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen. (WPTHZ, CTRLM).  
oder
4. Rahmentasten (R1/R6) – Auswählen.
5. Routensequenz - Wählen Sie die Rahmentaste (R2-R5), um den jeweiligen Punkt aus der Routensequenz zu entfernen.

### Eine neue Route auswählen

Um eine neue Route als CURRENT auszuwählen, muss folgendes durchgeführt werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. RTE (B5) – Auswählen.
3. RTM (B6) – Auswählen.
4. NEW (L5) – Umrandung prüfen.
5. Route Auswählen – Rahmentaste (T1-T5) über der gewünschten Route drücken, um diese zu aktivieren.

### Eine Route löschen

Um eine Route zu löschen, muss folgendermaßen vorgegangen werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. RTE (B5) – Auswählen.
3. RTM (B6) – Auswählen.
4. DEL (L5) – Auswählen.
5. Route Auswählen – Rahmentaste (T1-T5) über der gewünschten Route drücken, um diese zu löschen.
6. Löschung bestätigen (L4 oder L5) – YES (Ja) oder NO (Nein).

### Eine ADF-Frequenz manuell abstimmen

Um eine ADF-Frequenz manuell abzustimmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. INST (L1) – Auswählen.
3. FREQ> (L3) – Auswählen und die Frequenz in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.

### Den Radiokompass (ADF) auf ein voreingestelltes Funkfeuer (NDB) abstimmen

Um den Radiokompass auf einen voreingestellten Sender abzustimmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. INST (L1) – Auswählen.
3. UTIL (T6) – Auswählen.
4. ADF (B6) – Auswählen.
5. Vorauswahl (L2 bis L6 oder R2 bis R6) – Auswählen.
6. TUNE (T5) – Auswählen.

### Eine voreingestellte NDB-Frequenz ändern

Um eine ADF-Vorauswahl zu ändern, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. INST (L1) – Auswählen.
3. UTIL (T6) – Auswählen.
4. Vorauswahl (L2 bis L6 oder R2 bis R6) – Auswählen.
5. ID> (B4) – Auswählen und die Kennung in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.
6. FREQ> (B5) – Auswählen und die Frequenz in die Tastatureinheit eingeben, mit ENTER bestätigen.

### Wählen Sie eine Erfassungsquelle

Um eine Erfassungsquelle aus dem erweiterten ACQ-Menü auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD- oder WPN-Aktionstaste – Drücken.
2. ACQ (R6) – Auswählen.
3. ACQ auswählen - Die gewünschte ACQ-Quelle aus den erweiterten ACQ-Menüoptionen auswählen.

Um einen bereits bestehenden Punkt als Erfassungsquelle direkt vom TSD auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD-Aktionstaste – Drücken.
2. CAQ (R5) – Auswählen.
3. Cursor-Anwahl - Mit dem Cursor den gewünschten Punkt auf dem TSD anwählen.

Um einen bereits bestehenden Punkt als Erfassungsquelle direkt aus der Datenbank auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. TSD- oder WPN-Aktionstaste – Drücken.
2. COORD (T5) – Auswählen.
3. WPTHZ (T1) oder CTRLM (T2) – Auswählen, falls erforderlich.
4. Seitenwechseltasten benutzen (B2/B3) – Auswählen.  
oder
4. SRCH> (B4) – Auswählen und Daten über die KU eingeben.
5. Punkt auswählen – Die linken Rahmentasten (L1-L6) nutzen, um Punkt auszuwählen.

### Kampfvorbereitungsschecks durchführen

Wenn der vorderste Rand der Verteidigung (engl.: Forward Edge of Battle Area, FEBA) erreicht wird, sind folgende Entscheidungen zu treffen:

1. Bewaffnung – Die Waffenkonsole auf ARM stellen und überprüfen, dass die Waffen entsprechend den Vorgaben des Auftrags konfiguriert wurden
2. ASE – Schutzanlage auf der ASE-Seite und am CMWS-Bedienfeld scharf stellen
3. IFF (nicht simuliert) – Prüfen, dass das Freund-Feind-Erkennungssystem konfiguriert ist
4. Beleuchtung – Auf AUS (OFF) stellen (oder Formationslichter bei Bedarf einschalten)
5. Recorder (nicht simuliert) – Konfigurieren und Einstellen nach Bedarf
6. MPDs – Einstellung des Zustands und der Seiten nach eigenem Ermessen

### Ein Ziel mit dem 30 mm Flächenwaffensystem bekämpfen

Um ein Ziel mit dem 30 mm Flächenwaffensystem (engl.: Area Weapon System, AWS) zu bekämpfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Sichtgerät auswählen – TADS, HMD oder FCR nach eigenem Ermessen oder überprüfen im Feld HAD-Sichtgeräteauswahlstatus.
2. Waffe - Waffenaktionsschalter (WAS) - Vorwärts auf GUN.
3. Arm/Safe-Taste (Waffenauptschalter) – ARM (Scharf)
4. Reichweite (Range) – Einstellen nach eigenem Ermessen oder überprüfen im Feld HAD-Range/Range-Quelle.
5. Meldungen (Messages) – Überprüfen Sie, dass keine Blockiermeldungen angezeigt werden. Überprüfen Sie, ob "ROUNDS ####" im Feld HAD-Waffenstatus angezeigt wird.

### Ein Ziel mit den un gelenkten 2,75-Inch-Raketen bekämpfen

Um ein Ziel mit unabhängigen (HMD/FCR) Raketen zu bekämpfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Sichtgerät auswählen – HMD oder FCR nach eigenem Ermessen oder überprüfen im Feld HAD-Sichtgeräteauswahlstatus.
2. Waffe - Waffenaktionsschalter (WAS) - Links auf RKT.
3. Arm/Safe-Taste (Waffenauptschalter) – ARM (Scharf)
4. Reichweite (Range) – Einstellen nach eigenem Ermessen oder überprüfen im Feld HAD-Range/Range-Quelle.
5. Meldungen (Messages) – Überprüfen Sie, dass keine Blockiermeldungen angezeigt werden. Überprüfen Sie, ob "RKT NORMAL" im Feld HAD-Waffenstatus angezeigt wird.

Um ein Ziel mit kooperativ (KOOP) mit Raketen zu bekämpfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. **(PLT) Sichtgerätauswahl – HMD.**
2. **(CPG) Sichtgerätauswahl – TADS.**
3. **(PLT) Waffe - Waffenaktionsschalter (WAS) - Links auf RKT.**

4. **(CPG) Waffe** – TEDAC LHG Waffenaktionsschalter (WAS) – Links auf RKT.
5. Arm/Safe-Taste (Waffenauptschalter) – ARM (Scharf)
6. **(CPG) Reichweite (Range)** – Einstellen nach eigenem Ermessen oder überprüfen im Feld HAD-Range/Range-Quelle.
7. **(PLT & CPG) Meldungen** – Überprüfen Sie, dass keine Blockiermeldungen angezeigt werden. Überprüfen Sie, dass KOOP im Feld HAD-Waffenkontrolle und "RKT NORMAL" im Feld HAD-Waffenstatus angezeigt werden.

Ein Ziel mit den lasergelenkten Hellfire-Raketen AGM-114K angreifen

Um ein Ziel mit einer lasergelenkten Hellfire zu bekämpfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. **(CPG) Sichtgerätauswahl** – TADS.
2. **(CPG) Waffe** – Waffenaktionsschalter (WAS) - Rechts auf MSL.
3. Arm/Safe-Taste (Waffenauptschalter) – ARM (Scharf)
4. **(CPG) Reichweite (Range)** – Einstellen nach eigenem Ermessen oder überprüfen im Feld HAD-Range/Range-Quelle.
5. **(CPG) Meldungen** – Überprüfen Sie, dass keine Blockiermeldungen angezeigt werden. Überprüfen Sie, ob die beabsichtigte Flugbahn und der Modus wie gewünscht im Feld HAD-Waffenstatus angezeigt werden.
6. (Optional, beim Abschuss mit LOBL) Zielbestimmung – Drücken der TEDAC RHG Lasertaste, zweite Stufe.
7. (Optional, beim Abschuss mit LOBL) Meldungen (Messages, CPG) – Überprüfen Sie, dass keine Blockiermeldungen angezeigt werden. Überprüfen, dass "PRI CHAN TRK" im Feld HAD-Waffenstatus beim Abschuss mit LOBL angezeigt wird.

Ein Ziel mit den radargelenkten Hellfire-Raketen AGM-114K angreifen

**WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT**

### Prozeduren nach Abschluss eines Einsatzes

Nach Beenden des Waffeneinsatzes sollte das Besatzungsmitglied:

1. Sicherstellen, dass der Finger vom Abzug ist.
2. Sicherstellen, dass die Waffe entschärft ist.
3. Arm/Safe-Taste (Waffenauptschalter) – SAFE, je nach Erforderlichkeit

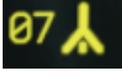
## ANHANG B

### ABR-SEITE - PUNKT/SYMBOL-TABELLE

Die Übersicht "Abkürzungen" (ABR) bietet der Besatzung eine Bibliothek von Hubschrauber-Punktsymbolen, die dem TSD zu Navigationszwecken, zur Verbesserung des Situationsbewusstseins oder als Methode zum Ansprechen von Sensoren hinzugefügt werden können. Diese Auflistung kann über die Seiten TSD > POINT oder TSD > UTIL aufgerufen werden und bietet einen schnellen Überblick über die erforderlichen IDENT-Codes für die Eingabe neuer Punkte.

In den nachstehenden Tabellen stehen die drei Buchstaben "AAA" als Platzhalter für den dreistelligen freien Text, der gemeinsam mit dem zugehörigen Punktsymbol direkt auf dem TSD angezeigt wird.

Tabelle 1. Waypoint/Hazards (Punkte/Gefahren)

Symbol	Kennung (IDENT)	Punktbezeichnung
	CC	Kommunikationskontrollpunkt (engl.: Communications Check Point)
	LZ	Landezone (engl.: Landing Zone)
	PP	Passagenpunkt (engl.: Passage Point)
	RP	Freigabepunkt (engl.: Release Point)
	SP	Startpunkt (engl.: Start Point)
	WP	Wegpunkt (engl.: Waypoint)
	TO	Turm höher als 300 m (1000 Fuß)

	TU	Turm niedriger als 300 m (1000 Fuß)
	WL	Hochspannungsleitung
	WS	Elektrische Leitungen

Tabelle 2. Lagebildmarker (engl.: Control Measures)

Symbol	Kennung (IDENT)	Punktbezeichnung
	AP	Luftkontrollpunkt (engl.: Air Control Point)
	AG	Allgemeines Flugfeld (engl.: Airfield General)
	KI	Airfield Instrument
[Needs Corrected]	AL	Beleuchteter Flugplatz (Lighted Airport)
	F1	Artillerie Feuerstellung 1 (Artillery Firing Point 1)
	F2	Artillerie Feuerstellung 2 (Artillery Firing Point 2)

# DCS: AH-64D

	AA	Verfügungsraum
	BN	Battalion
	BP	Kampfposition
	BR	Brücke oder Kluft
	BD	Brigade
	CP	Kontrollpunkt
	CO	Kompanie
	CR	Korps
	DI	Division
	FF	FARP ausschließlich für Kraftstoff
	FM	FARP ausschließlich für Munition

## DCS: AH-64D

	FC	FARP Kraftstoff und Munition
	FA	Vorgezogener Verfügungsraum
	GL	Bodenbeleuchtung/Dorf
	HA	Warteraum
	NB	NBC Area
[Needs Corrected]	ID	IDM Subscriber
	BE	NDB Symbol
	RH	Schienenkopf-Punkt
	GP	Regiment oder Gruppe
	US	US Army
<b>Verbündeten-Lagebildmarker</b>		

## DCS: AH-64D

	AD	Verbündete Luftverteidigung
	AS	Verbündete luftbewegliche Infanterie
	AV	Verbündete luftbewegliche Hubschrauberguppe
[Needs Corrected]	AB	Verbündete Luftfahrzeuge
	AM	Verbündete gepanzerte Einheiten
	CA	Verbündete leicht gepanzerte Einheiten
	MA	Verbündete Flugzeuginstandhaltung
	CF	Verbündete ABC-Trupp
	DF	Verbündeter Dekontaminationstrupp
	EN	Verbündete Techniker
	FW	Verbündete elektronische Kriegsführung
	WF	Verbündete Flugzeuge

## DCS: AH-64D

	FL	Verbündete Feldartillerie
	AH	Verbündete Kampfhubschrauber
	FG	Verbündete allgemeine Hubschrauber
	HO	Verbündetes Krankenhaus
	FI	Verbündete Infanterie
	MI	Verbündete mechanisierte Infanterie
	MD	Verbündete medizinische Einheit
	TF	Verbündete taktische Einsatzzentrale
	FU	Verbündete Einheit
<b>Feindlichen-Lagebildmarker</b>		
	ES	Enemy Air Assault
	EV	Enemy Air Cavalry

## DCS: AH-64D

	ED	Enemy Air Defense
[Needs Corrected]	EB	Enemy Airborne
	EC	Enemy Armored Cavalry
	AE	Feindliche gepanzerte Einheit
	ME	Enemy Aviation Maintenance
	CE	Enemy Chemical
	DE	Enemy Decontamination
	EE	Enemy Engineers
	WR	Enemy Electronic Warfare
	EF	Enemy Field Artillery
	WE	Enemy Fixed Wing
	EK	Enemy Attack Helicopter

## DCS: AH-64D

	HG	Enemy Helicopter, General
	EH	Enemy Hospital
	EI	Enemy Infantry
	EM	Enemy Mechanized Infantry
	EX	Enemy Medical
	ET	Enemy Tactical Operations Center
	EU	Enemy Unit

Table 3. Target/Threats

Symbol	Kennung (IDENT)	Punktbezeichnung
	TG	Zielpunkt
	AX	AMX-13 Air Defense Gun
	AS	Aspide SAM System

## DCS: AH-64D

	AD	Friendly Air Defense Unit
	GP	Gepard Air Defense Gun
	G1	Growth 1
	G2	Growth 2
	G3	Growth 3
	G4	Growth 4
	SD	Spada SAM System
	83	M1983 Air Defense Gun
	U	Unknown Air Defense Unit
	S6	2S6 / SA-19 Air Defense Unit
	AA	Air Defense Gun
	GU	Generic Air Defense Unit

## DCS: AH-64D

	MK	Marksman Air Defense Gun
	SB	Sabre Air Defense Gun
	GS	Self-Propelled Air Defense Gun
	GT	Towed Air Defense Gun
	ZU	ZSU-23-4 Air Defense Gun
	NV	Naval Air Defense System
	SR	Battlefield Surveillance Radar
	TR	Target Acquisition Radar
	70	RBS-70 SAM System
	BP	Blowpipe SAM System
	BH	Bloodhound SAM System
	CH	Chapparral SAM System

## DCS: AH-64D

	CT	Crotale SAM System
	C2	CSA-2/1/X SAM System
	HK	Hawk SAM System
	JA	Javelin SAM System
	PT	Patriot SAM System
	RE	Redeye SAM System
	RA	Rapier SAM System
	RO	Roland SAM System
	1	SA-1 SAM System
	2	SA-2 SAM System
	3	SA-3 SAM System
	4	SA-4 SAM System

## DCS: AH-64D

	5	SA-5 SAM System
	6	SA-6 SAM System
	7	SA-7 SAM System
	8	SA-8 SAM System
	9	SA-9 SAM System
	10	SA-10 SAM System
	11	SA-11 SAM System
	12	SA-12 SAM System
	13	SA-13 SAM System
	14	SA-14 SAM System
	15	SA-15 SAM System
	16	SA-16 SAM System

## DCS: AH-64D

	17	SA-17 SAM System
	SM	SAMP SAM System
	SC	SATCP SAM System
	SP	Self-Propelled SAM System
	SH	Shahine/R440 SAM System
	SS	Starstreak SAM System
	TC	Tigercat SAM System
	ST	Stinger SAM System
	SA	Towed SAM System
	VU	Vulcan Air Defense Gun

## APPENDIX C TSD/ASE-SEITE – RLWR-SYMBOLTABELLEN

Tabelle 1. Vom RLWR aufgespürte Radar-Bedrohungen

***-Kommen bald-***

Tabelle 2. Vom RLWR aufgespürte Laser-Bedrohungen

***WIRD SPÄTER IM EARLY ACCESS AKTUALISIERT***

## **ANHANG D**

### **GLOSSARY OF ACRONYMS AND ABBREVIATIONS**

A/C	Aircraft; MPD fixed action button or COLOR BAND option on the TSD>MAP page
ACM	Automatic Control Mode; automatic gain control of the FLIR sensors
ACQ	Acquisition source; method of cueing sensors or sights to locations on the battlefield
ADF	Automatic Direction Finder; a receive-only radio antenna for determining relative bearing to radio transmissions.
AGL	Above Ground Level; altitude above the surface directly underneath the aircraft as indicated by the radar altimeter
ALT	Alternate missile channel; the laser code to which the follow-on SAL missile is scanning when missile system is set to RIPL mode of operation
APU	Auxiliary Power Unit; a small gas turbine engine that powers the accessory section of the main transmission (which provides generator power and hydraulic pressure) and provides pneumatic pressure to the air turbine starter of each main engine.
ARS	Aerial Rocket Subsystem; the M261 rocket launchers and associated aircraft interface systems
ASE	Aircraft Survivability Equipment; the suite of sensors and external components designed to enhance the survivability of the aircraft
ATM	Air Targeting Mode; a mode of the APG-78 Fire Control Radar
AWS	Area Weapon System; the M230 gun, its turret, the ammunition handling system, and associated aircraft interface systems
AZ	Azimuth; regarding angular direction along the horizontal plane, either in relative azimuth from the aircraft nose or relative azimuth from North
BAM	Battle Area Management; sub-page of the TSD which provides a means of creating, editing, and deleting Priority Fire Zones (PFZ) and No Fire Zones (NFZ), or transmitting them to other flight members
BIT	Built-In Test; self-diagnostic test that can provide indications to equipment or system malfunctions

BRU	Boresight Reticle Unit; scope-like device mounted on top of the glareshield in each crewstation that provides a reticle to align the HDU LOS crosshairs during an IHADSS boresight procedure
CG	Center-of-Gravity; the average location of the weight of an aircraft, around which the force of gravity appears to act
CHAN	Channel; one of four possible missile channels set on the WPN page for SAL missile guidance, of which at least one needs to be set as the PRI channel, and another may be set as ALT; corresponds to one of 16 laser code presets
COM	Communications; MPD fixed action button
KOOP	KOOPerative; a mode of rocket employment in which the CPG uses the TADS to provide a targeting solution for the PLT during a rocket engagement
COORD	Coordinate; an MPD sub-page accessed via the WPN or TSD pages to view detailed information of any Point, Line, Area, Shot-At or FARM files stored within the database
CPG	Copilot/Gunner; the crewmember occupying the front crewstation
C-SCAN	Continuous Scan; a scan mode of the APG-78 Fire Control Radar
CTR	Center; regarding the TSD option to center or de-center the TSD relative to the ownship position
CTRLM	Control Measure; a Point type within the database used to control the positioning of the flight, aid in navigation, or provide situational awareness on the battlefield
DE	Dual Engine power or Dual Engine operations
DIR	Direct; LOAL trajectory option on WPN page in MSL format, or a method of navigation directly to a Point within the database independent of the currently selected route (accessed via the TSD>RTE page)
DTED	Digital Terrain Elevation Data; stored data within the aircraft memory of the surface elevation above sea level of any location or set of coordinates at ground level
DTV	Day Television; a passive sensor within the TADS for electro-optical-based targeting at medium- to long-ranges

DVO	Direct View Optics; a passive sensor within the TADS for optical-based targeting, but was removed from the AH-64D fleet and is not present in aircraft equipped with the M-TADS upgrade, despite the switch option being present on the LHG
ECS	Environmental Control System; provides temperature management for the EFAB compartments, TADS and PNVS turrets, and crewstations
EFAB	Extended Forward Avionics Bays; equipment bays that run alongside the fuselage from just aft of the TADS turret to underneath each stub wing and provide storage and mounting to much of the aircraft avionics
EGI	Embedded GPS/INS; a navigational device that uses a combination of inertial measurement devices coupled with a Global Positioning System for enhanced accuracy and calibration correction
EL	Elevation; regarding angular direction within the vertical plane, either in relative elevation from the aircraft nose or relative elevation above or below the horizon
ELEV	Elevation; regarding the COLOR BAND option on the TSD>MAP page
ENDR	Endurance; indication of the flight time remaining based on fuel quantity on board and current burn rate
ENG	Engine; regarding Engine 1 or Engine 2 on the cockpit panels and displays
ETA	Estimated Time of Arrival; the clock time (Local or Zulu) at which the aircraft will arrive at the designated reference point
ETE	Estimated Time Enroute; the amount of time (duration) it will take the aircraft to travel to a reference point or a certain distance
EUFD	Enhanced Up-Front Display; LED display under the glareshield of each crewstation that displays active Warnings, Cautions and Advisories; radio, transponder and IDM configurations; total fuel quantity; system time; and a stopwatch function
FARM	Fuel/Ammo/Rockets/Missiles; the amount of fuel and weapons that are present on an aircraft
FARP	Forward Arming and Refueling Point; a location relatively close to the combat area or objective that can provide rearming and/or refueling services

FAT	Free Air Temperature; an indication of the ambient air temperature as directly read by probes outside the aircraft unaffected by nearby component heating
FCR	Fire Control Radar; sight selection option, acquisition source option, MPD fixed action button, or the FCR component of the MMA
FLIR	Forward-Looking Infrared; a passive sensor within the PNVS and TADS for navigating under darkness/low-visibility conditions, or thermal-based targeting at short- to long-ranges (TADS FLIR only)
FMC	Flight Management Computer; provides enhanced aircrew control of the aircraft via the SCAS
FOR	Field-Of-Regard; the large box within the High Action Display (HAD) that indicates the slew limits of the crewmember's selected sight or NVS sensor, as well as the relative direction of the crewmember's acquisition source
Blickfeld	Field-Of-View; the small box within the FOR that indicates the current azimuth and elevation of the crewmember's selected sight or NVS sensor
FPV	Flight Path Vector; airplane-shaped symbology within the HMD flight symbology that indicates the three-dimensional flight direction of the aircraft when above 5 knots of 3D ground speed
FTR	Force Trim Release; when pressed, the magnetic brake system on each crewstation cyclic and pedals releases; suspends any active hold mode inputs to the flight control servos
FXD	Fixed; acquisition source option, AWS mode of operation, or NVS mode of operation
GRBX	Gearbox; regarding the Intermediate Gearbox (IGB) or the Tail Rotor Gearbox (TGB), both of which are mounted to the vertical stabilizer.
GEN	Generator; regarding Generator 1 or Generator 2 on the cockpit panels and displays
GHS	Gunner Helmet Sight; acquisition source option
GPS	Global Positioning System; constellation of United States Government-owned satellites that provide radio-based precise navigation and timing signals to receivers anywhere in the world

G-S	Ground Stow; regarding the "RKT G-S" indication of the weapon pylons manually selected to GND STOW on the WPN>UTIL page when a crewmember actions rockets
GTM	Ground Targeting Mode; a mode of the APG-78 Fire Control Radar
GWT	Gross Weight; the current total weight of the aircraft to include fuel, munitions, expendables such as chaff and flares, and crew
HAD	High Action Display; the bottom portion of each crewmember's HMD, TADS or FCR symbology that provide key information regarding sight and acquisition source selection, range data, sight and weapon data, and any messages that affect successful engagement using the currently actioned weapon
HDD	Head Down Display; button on RHG that has no function on TEDAC-equipped aircraft
HDU	Helmet Display Unit; the physical helmet display component of the IHADSS mounted to each crewmember's helmet
HIT	Health Indicator Test; regarding a check of an engine's expected performance by comparing its current TGT at a set torque output to a baseline TGT for a given pressure altitude (PA) and free air temperature (FAT)
HMD	Helmet Mounted Display; sight selection option to utilize the IHADSS for sensor cueing or weapon aiming
IAFS	Internal Auxiliary Fuel System (aka "Robbie tank"); an assembly manufactured by Robinson Fuel Systems that can be mounted in place of the standard ammunition magazine; can hold 100 gallons of fuel along with 242 rounds of 30x113mm ammunition
IAS (Angezeigte Fluggeschwindigkeit)	Indicated Airspeed or Knots Indicated Airspeed (KIAS); airspeed measured directly within the pitot-static system
IAT	Image Auto Track; an automatic tracking mode of the ASQ-170 TADS that uses image contrast to control turret slew
ICS	Inter-Communication System; regarding the audio communication system between each crewstation
IDENT	Identification; regarding the button on the communications panel that highlights the aircraft position to air traffic controllers via an additional signal via the transponder Mode 3A

IDM	Improved Data Modem; a communications device that relays digital data between aircraft using radio transceivers
IFF	Identification Friend or Foe; a series of coded replies sent via the transponder antennas to interrogating IFF transmitters to indicate that the aircraft is friendly
IGN ORIDE	Ignition Override; motors the T701C engines using the air turbine starters but inhibits the ignitors from firing to prevent combustion
IHADSS	Integrated Helmet And Designation Sight System; the entire system of the crewmembers' helmets, helmet position sensors, each HDU, and associated symbology
IMC	Instrument Meteorological Conditions; weather conditions exist in which visual separation from terrain, obstacles and other aircraft cannot be achieved through visual means; requires navigational aids to fly safely
IN	Inches; regarding the UNIT setting on the FLT page that displays the barometric pressure setting in inches of Mercury
INU	Inertial Navigation Unit; a navigational device that uses inertial measurement devices to output attitude, velocity, and position information
KM	Kilometer; regarding the UNIT setting on the FLT page that displays navigational distances, TSD range scale, and TSD grid-lines in kilometers
KU	Keyboard Unit; device in each crewstation for inputting data into the avionics; includes calculator functions for basic arithmetic
LAT	Latitude; regarding the North/South portion of a set of Lat/Long coordinates
LB	Pound; regarding the unit of weight measurement in determining the aircraft gross weight and/or fuel quantity on board
LBHMMS	Longbow Hellfire Modular Missile System; the AGM-114 M299 missile launchers and associated aircraft interface systems
LHG	Left Handgrip; the CPG left TEDAC handgrip
LMC	Linear Motion Compensator; a toggleable slew logic within the ASQ-170 TADS that allows the CPG to adjust and maintain continuous turret slew rates instead of using raw MAN TRK controller inputs

LN	Line; a method of drawing PF or NF zones on the BAM sub-page of the TSD
LOAL	Lock-On After Launch; the AGM-114 Hellfire missile will lock on to a target designation or achieve a target track after the missile has been launched
LOBL	Lock-On Before Launch; the AGM-114 Hellfire missile will lock on to a target designation or achieve a target track prior to the missile being launched
LONG	Longitude; regarding the East/West portion of a set of Lat/Long coordinates
LRFD	Laser Rangefinder/Designator; an active ranging sensor within the TADS; designates targets for weapons utilizing SAL guidance
LST	Laser Spot Tracker; a passive sensor within the TADS for detecting laser designations from other platforms
MAN	Manual; missile management mode of operation
MANRG	Manual Range; regarding the option to set a manual range value for ballistic solutions using the WPN page MANRG option
MB	Millibars; regarding the UNIT setting on the FLT page that displays the barometric pressure setting in millibars
MGRS	Military Grid Reference System; a UTM-derived coordinate system that divides each UTM grid zone into a series of square identifiers that measure 100 kilometers wide, and is in widespread use by various military services in many nations
MMA	Mast-Mounted Assembly; the entire assembly that includes the FCR, RFI and de-rotational mount on top of the main rotor mast
MPD	Multi-Purpose Display; one of two primary displays in each crewstation
M-PNVS	Modernized PNVS; an upgraded version of the AAQ-11 PNVS that includes a next-generation FLIR (part of the M-TADS upgrade)
MSL	Missile <i>or</i> Mean Sea Level; WAS option of the LBHMMS <i>or</i> altitude above Mean Sea Level as indicated by the barometric altimeter

M-TADS	Modernized TADS; an upgraded version of the ASQ-170 TADS system that includes a next-generation FLIR along with enhanced tracking, processing and boresighting functions
MTT	Multi-Target Tracker; regarding the ability to set contrast locks onto multiple targets using the ASQ-170 IAT function
NDB	Non-Directional Beacon; an omni-directional radio navigational aid that can be tuned by the ADF receiver
NFZ	No Fire Zone; a geographical area set on the BAM sub-page of the TSD that precludes target prioritization by the APG-78 Fire Control Radar
N <sub>G</sub>	RPM speed of the gas generator stage (sometimes referred to as N1 stage or gas producer stage) as measured from the accessory gearbox of each T701C engine
NGB	Nose Gearbox; regarding the gearbox mounted to the front of each engine that redirects shaft horsepower into the main transmission
NM	Nautical Mile; regarding the UNIT setting on the FLT page that displays navigational distances, TSD range scale, and TSD grid-lines in nautical miles
NOE	Nap-Of-the-Earth; a mode of terrain flight in which the aircraft flies as close to the ground as possible with varying airspeeds and altitudes
NORM (normal)	Normal; missile management mode of operation, gun mode of operation, or NVS mode of operation
N <sub>P</sub>	RPM speed of the power turbine stage (sometimes referred to as N2 stage) as measured from the power turbine shaft of each T701C engine
N <sub>R</sub>	RPM speed of the AH-64D powertrain system as measured from the main transmission
NTS	Next-To-Shoot; the current target being engaged when using the APG-78 Fire Control Radar as the selected sight
NVG	Night Vision Goggles; AN/AVS-6 aviator night vision goggles
NVS	Night Vision System; the PNVS or TADS being utilized as an aided pilotage system to a crewmember

OPER	Operate; sets the selected system or device to operational status
PA	Pressure Altitude; the altitude above the standard datum plane, which is the point where the atmospheric barometric pressure is 29.92 inches of mercury or 1013.2 millibars (not to be confused with true altitude as reported by the barometric altimeter when corrected for non-standard temperature/pressure via the Kollsman window)
PEN	Penetration; time delay setting on the WPN page for the M433 fuse when used in conjunction with the 6RC rocket type selection
PERF	Performance page; provides key performance-related data of the helicopter given current or predicted pressure altitude (PA), free air temperature (FAT) and gross weight (GW)
PFZ	Priority Fire Zone; a geographical area set on the BAM sub-page of the TSD that affects target prioritization by the APG-78 Fire Control Radar
PHS	Pilot Helmet Sight; acquisition source option
PLRT	Polarity; toggles FLIR sensor between White-Hot and Black-Hot brightness scales
PLT	Pilot; the crewmember occupying the aft crewstation
PNVS	Pilot Night Vision System; the top sensor turret on the nose consisting of a FLIR sensor
PP	Present Position; the 3-dimensional position of the aircraft or flight members
PRI	Priority missile channel; the laser code to which the next to fire SAL missile is scanning
PSI	Pounds per Square Inch; unit of measurement of pressure within the various oil and hydraulic systems of the AH-64D
PTT	Push-To-Talk; initiates radio transmission when activated
RAD ALT	Radar Altimeter; uses radar pulses transmitted by a ventral-mounted radio antenna below the aircraft to measure absolute altitude above ground level (AGL)
REC	Receive; option presented on the main TSD page to receive a report, a point, or a file residing in the IDM buffer

RF	Radio Frequency missile; the AGM-114L air-to-surface missile that utilizes active radar guidance
RFHO	Radar Frequency Hand-Over; method of receiving a target location for an AGM-114L missile engagement via the IDM
RFI	Radio Frequency Interferometer; acquisition source option or the RFI component of the MMA
RHG	Right Handgrip; the CPG right TEDAC handgrip
RIPL	Ripple; missile management mode of operation
RJAM	Radar Jammer; regarding the ALQ-136 electronic countermeasure (ECM) device
RKT	Rocket; WAS option of the ARS
RMAP	Radar Mapping Mode; a mode of the APG-78 Fire Control Radar
RLWR	Radar/Laser Warning Receiver; regarding the combined components and functions of the APR-39 Radar Signal Detecting Set and the AVR-2 Laser Detecting Set
RPT	Report; sub-page of the TSD for sending or requesting reports to/from flight members via the IDM
RST	Reset; regarding the generator reset switches in the Pilot cockpit, which permits the Pilot to reset generator power when the MPDs are not operational due to lack of DC power
RTE	Route; sub-page of the TSD within which the crew can edit routes or set direct routes to individual points
RTM	Route Menu; sub-page of the TSD within which the crew can select or delete routes
RTS	Radio Transmit Select; voice radio controls on the cyclic and EUFD
RVW	Review; regarding the review of data, messages or points that reside within the aircraft memory
SAL	Semi-Active Laser missile; the AGM-114 family of air-to-surface missiles (excluding the AGM-114L) that utilize semi-active laser guidance
SCAS	Stability and Command Augmentation System; the system that enhances the stability of the aircraft for weapons delivery, increases

	the maneuverability of the aircraft at lower airspeeds, and provides hold mode functionality for decreased pilot workload
SE	Single Engine power or Single Engine operations
SINC	SINCGARS; Single Channel Ground and Airborne Radio System family of radios used by militaries of the United States and NATO members that permit secure voice and data radio transmissions between a wide number of military units
SKR	Seeker; acquisition source option utilizing a SAL missile tracking the PRI missile channel
SP	System Processor; commands all subsystem initiated tests, monitors system status and faults, and processes information for display
SPQ	Super Quick; minimal time delay setting on the WPN page for the M433 fuse when used in conjunction with the 6RC rocket type selection
SQL	Squelch; a function that suppresses the audio output of a radio system until a signal is received that exceeds the set squelch threshold
S-SCAN	Single Scan; a scan mode of the APG-78 Fire Control Radar
STAB	Stabilator; regarding the movable horizontal tail plane mounted to the end of the tailboom that provides additional attitude control in the pitch axis
STBY	Standby; sets the selected system or device to standby status
STO	Store; regarding the STO/UPT button on the CPG left TEDAC grip pressed to perform a position store of a location designate by the TADS or CPG HMD
SYM	Symbology; regarding any characters, shapes or symbols that are displayed to the crew to represent quantifiable data, provide feedback regarding system status, or indicate current settings/selections/modes of operation.
TADS	Target Acquisition Designation Sight; sight selection option, acquisition source option, or the bottom sensor turret on the nose consisting of FLIR, DTV, LST, and LRFD

TAS	True Airspeed or Knots True Airspeed (KTAS); the speed of the aircraft through an air mass, corrected for air density that affects the measurement of indicated airspeed
TDU	TEDAC Display Unit; the video screen component of the TEDAC assembly
TEDAC	TADS Electronic Display And Control; the assembly that includes both TEDAC grips (LHG and RHG) and the TDU
TGT	Turbine Gas Temperature; temperature of the hot expanding gases entering the power turbine stage of the T701C as measured between the 2 <sup>nd</sup> stage of the gas generator section and the 1 <sup>st</sup> stage nozzle of the power turbine section
TGT/THRT	Target/Threat; a Point type within the database used to designate targets for engagement, or locations of air defense threats
TOF	Time Of Flight; the duration of time a munition is in the air toward its intended ballistic solution, target or impact point
TPM	Terrain Profile Mode; a mode of the APG-78 Fire Control Radar
TQ	Torque; the measurement of engine power applied to the transmission as measured from the power turbine shaft of each T701C engine
TRAJ	Trajectory; regarding the selection of DIR (Direct), LO (Low), or HI (High) LOAL trajectory options on the WPN page in MSL format
TRK	Track; regarding the Hellfire missile tracking in LOBL mode
TRN (Gelände)	Terrain; acquisition source option via the TSD page
TRP	Target Reference Point; a geographic location (that can typically be identified through visual or optical means) from which fires can be referenced and, if necessary, adjusted
TSD	Tactical Situation Display, MPD fixed action button
UPT	Update; regarding the STO/UPT button on the CPG left TEDAC grip pressed to perform a navigational position update
UTM	Universal Transverse Mercator; a grid coordinate system from which the Military Grid Reference System (MGRS) is derived
VID	Video; MPD fixed action button

VMC	Visual Meteorological Conditions; weather conditions exist in which visual separation from terrain, obstacles and other aircraft can be achieved through visual means; does not require navigational aids
VNE	Velocity Never Exceed; an airspeed that, if exceeded, may cause structural damage to the AH-64D
VSSE	Velocity Safe Single Engine; the minimum airspeed at which the AH-64D can maintain level flight with one engine inoperative
WAS	Weapon Action Switch; pronounced "Woz" or "Wahz", or used as a verb as "WASing", a crewmember selects or "actions" one of the three available weapon systems for engaging their intended target
WCA	Warnings, Cautions, Advisories
WPN	Weapon; MPD fixed action button
WPTHZ	Waypoint/Hazard; a Point type within the database used for navigation, routing or to designate locations of hazards to flight such as towers and wires
WSPS	Wire Strike Protection System; assortment of devices mounted to the external fuselage to guide wires around key portions of the airframe and into sharp blades to aid in severing the unseen wire obstacles that may be encountered during low-altitude flight
XMSN	Transmission; regarding the main transmission
XPNDR	Transponder; regarding the APX-118 transponder
ZN	Zone; sets the number of PFZs to be drawn on the BAM sub-page of the TSD when in PF format

### ANHANG E HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN (FAQ)

Welches reale Vorbild des AH-64D wird mit dem DCS: AH-64D simuliert?

DCS: AH-64D simuliert einen AH-64D Block II, der in den Jahren 2005 - 2010 bei der US-Armee im Einsatz war, mit einer gebräuchlichen Ausrüstungskonfiguration, wie sie in diesem Zeitraum üblich (aber nicht exklusiv) war. Bei der modellierten Avionikversion handelt es sich um das Lot 9.1, welches 2005 für AH-64D Block II-Hubschrauber der US-Armee eingeführt wurde.

Was ist der Unterschied zwischen einem AH-64D, der mit einem mastmontierten Feuerleitradar (FCR) ausgestattet ist, und einem AH-64D ohne FCR?

Es gibt kaum einen Unterschied zwischen diesen beiden Hubschrauberkonfigurationen. Das Vorhandensein (oder Nichtvorhandensein) des FCR-Mastes bedeutet nicht, dass es sich um ein anderes Modell des AH-64 handelt, sondern lediglich um ein abnehmbares Sensorsystem (ähnlich wie ein Zielbehälter bei einem Kampfflugzeug). Wenn das FCR-System entfernt wird, bleibt die Leistung und der Betrieb des Flugzeugs gleich, wenn auch mit einem geringeren Gesamtgewicht und eingeschränkteren Sensor-/Zieloptionen für die Besatzung. Während die US-Armee die AH-64D mit einer gemischten Flotte aus FCR- und Nicht-FCR-Hubschraubern betreibt, haben einige Länder ausschließlich mit FCR ausgerüstete AH-64D-Varianten (z.B. das Army Air Corps des Vereinigten Königreichs) oder ausschließlich nicht mit FCR ausgerüstete Varianten (z.B. die Königliche Niederländische Luftwaffe) in ihre Streitkräfte übernommen.

Was ist der Unterschied zwischen dem Pilot Night Vision System (PNVS) und dem Target Acquisition Designation Sight (TADS)?

Das PNVS ist ein rein FLIR-gesteuerter Turm, der dem Piloten im hinteren Cockpit beim Fliegen in völliger Dunkelheit unterstützen soll. Das TADS ist ein lenkbarer Multisensorturm, der es dem Copiloten/Schützen im vorderen Cockpit ermöglicht, feindliche Positionen und Fahrzeuge zu bestimmen und für Waffensysteme anzuvisieren. Das TADS kann auch zum Fliegen bei völliger Dunkelheit verwendet werden und dient in dieser Hinsicht als Backup für das PNVS. Jedes Besatzungsmitglied kann entweder die PNVS- oder die TADS-FLIR-Sensoren für den Flug auswählen.

### Kann das PNVS zum Zielen für Waffen verwendet werden?

Das PNVS ist lediglich ein vorwärtsgerichteter Infrarotsensor (FLIR), der dem Besatzungsmitglied, das ihn für Nachtflüge verwendet, eine Videounterstützung bietet; es ist kein Sichtgerät und führt keine Zielerfassung durch oder führt ein Waffensystem. Wird das PNVS für Nachtflüge verwendet, kann der Pilot während der Verwendung des PNVS auf das HMD umschalten, und dann mit diesem Waffensysteme auf Ziele ausrichten, während das PNVS Videobilder der Umgebung liefert.

### Kann das TADS auch vom Piloten im hinteren Cockpit genutzt werden?

Das TADS kann auf zwei Arten verwendet werden: als Visier für die Zielerfassung oder als Sensor für das Fliegen. Im ersten Fall kann nur der Copilot/Schütze auf dem Vordersitz das TADS zum Zwecke der Zielerfassung und Ausrichtung der Waffensysteme direkt steuern. Im letzteren Fall kann das TADS FLIR über den NVS-Sensorwahlschalter am Kollektiv auch als Nachtflugsensor verwendet werden. Aus diesem Grund kann jedes Besatzungsmitglied das TADS als NVS-Sensor auswählen, aber nur der Copilot/Gunner kann das TADS als Zielvisier nutzen.

### Was ist der Unterschied zwischen dem Pilot Night Vision System (PNVS) und einer Nachtsichtbrille?

Das PNVS ist ein lenkbarer vorwärtsgerichteter Infrarot-Turm (FLIR), der den Bewegungen des Pilotenhelms folgt und ein auf Wärmebildern basierendes Video der Umgebung an die Helm-Anzeigeeinheit (HDU) des Piloten überträgt. Dieses System zeigt die thermische Umgebung in verschiedenen Helligkeitsstufen an, um unterschiedliche Wärmeabstrahlungen von Objekten im Sichtfeld des FLIR zu unterscheiden. Nachtsichtbrillen hingegen verstärken Lichtquellen und von der Umgebung reflektiertes Licht, damit das menschliche Auge Details und Kontraste erkennen kann.

Warum kann ich IR-Laserpointer sehen, wenn ich eine Nachtsichtbrille verwende, aber nicht, wenn ich das TADS oder PNVS verwende?

Typische Nachtsichtbrillen (wie die AN/AVS-6-Brille, die im DCS: AH-64D simuliert wird) verstärken sichtbares und Nahinfrarotlicht auf ein Niveau, das vom menschlichen Auge zur Unterscheidung von Details und Kontrasten verwendet werden kann. Aus diesem Grund können Geräte, welche Licht im nahen Infrarotspektrum aussenden (z.B. IR-Baken oder IR-Laserpointer), von Personen mit NVGs gesehen werden, wohingegen einige FLIR-Systeme, die in anderen Teilen des IR-Spektrums arbeiten (z.B. die AH-64D PNVS- und TADS-Systeme), dies nicht können.

Warum kann die Nachtsichtbrille nicht gleichzeitig mit der Helmet Display Unit (HDU) verwendet werden?

Die HDU selbst kann das ordnungsgemäße Tragen der AN/AVS-6-Nachtsichtbrille beeinträchtigen. Noch wichtiger ist jedoch, dass die gleichzeitige Verwendung von Nachtsichtgeräten und der HDU häufig dazu führen kann, dass die beiden Geräte nicht richtig ausgerichtet sind und beim Einsatz der Sensoren oder Waffensysteme des Hubschraubers Zielfehler auftreten können. Aus diesem Grund ist die gleichzeitige Verwendung der beiden Geräte für die Besatzungsmitglieder der US-Armee verboten.

Ist ein IR-Laserpointer und ein Laser-Zielmarkierer dasselbe?

Nein, ein IR-Laserpointer ist ein eng gebündelter Laserstrahl, der kontinuierlich im nahen Infrarotspektrum emittiert, während ein Laser-Zielmarkierer einen kodierten Laserimpuls verwendet, der von kompatiblen Sensoren oder Waffensystemen gelesen werden kann, die nach dieser genauen Laserimpulsfolge suchen.

Warum deckt sich die Horizontlinie in der IHADSS-Symbologie nicht mit dem realen Horizont?

Das IHADSS ermöglicht es den Besatzungsmitgliedern, das Situationsbewusstsein für die meisten Flugzustände, Sensoren und Waffensysteme des AH-64D aufrechtzuerhalten, unabhängig davon, wohin das Besatzungsmitglied zu einem bestimmten Zeitpunkt schaut. Beide Besatzungsmitglieder können sich unabhängig von der Flugbahn oder der Bugrichtung des Hubschraubers orientieren,

ohne wichtige Daten zu verlieren, die zum Fliegen und Bekämpfen notwendig sind. So kann der Pilot am Steuerknüppel in einer steilen Kurve über die Schulter zurückblicken und trotzdem die Fluglage und den Flugzustand des Hubschraubers voll im Blick haben; oder er kann nach beiden Seiten hin nach Bedrohungen oder Hindernissen Ausschau halten, während er langsam und nur wenige Meter über den Baumwipfeln fliegt.

Beim Betrachten der Horizontlinie (und/oder der Nickleiter im Reiseflugmodus) stellt das LOS-Fadenkreuz (Line-Of-Sight) in der Symbologie die Nase des Hubschraubers dar, ähnlich wie das Wasserzeichen auf einer Cockpit-Fluglageanzeige. Wenn die künstliche Horizontlinie das LOS-Fadenkreuz halbiert, befindet sich die Nicklage des Hubschraubers auf gleicher Höhe mit dem Horizont.

Warum driftet der AH-64D im Vorwärtsflug mit der Nase leicht nach links versetzt, obwohl die Kufen-/Schlupf-"Trimm"-Kugel zentriert ist?

TODO

Warum wird das Geschütz des AH-64D als Area Weapon System bezeichnet?

Das AWS wurde in erster Linie als defensives Waffensystem für den Nahbereich entwickelt, das durch das Helmvisier eines Besatzungsmitglieds gesteuert wird, um unmittelbare Bedrohungen des Hubschraubers oder der Mannschaft zu bekämpfen. Das AWS kann jedoch auch als Offensivwaffe gegen leichte Panzer, ungepanzerte Fahrzeuge oder Personen eingesetzt werden, insbesondere wenn es über das TADS als Visier gesteuert wird.

Warum schaltet meine Entfernungsmessung immer wieder auf manuell um, wenn ich die Kanone auswähle?

Wie oben beschrieben, ist die Kanone für den Einsatz als defensives Waffensystem im Nahbereich konzipiert, wenn sie mit dem Helmvisier der Besatzung eingesetzt wird. Wenn das gewählte Visier eines Besatzungsmitglieds das HMD (Helmet Mounted Display) ist, wird die Entfernungsmessungsquelle automatisch auf den manuellen Bereich (wie auf der WPN-Seite eingestellt) zurückgesetzt, wenn dieses Besatzungsmitglied die Waffe betätigt. Dadurch wird verhindert, dass ein unbeabsichtigter Entfernungswert verwendet wird, wenn eilige Schüsse im

Nahbereich erforderlich sind. Wenn das Besatzungsmitglied beispielsweise eine Nav-Entfernung zu einem 4 km entfernten Ziel eingestellt hat, würde das Geschütz versuchen, eine ballistische Lösung von 4.000 Metern zu berechnen. Die Geschosse würden an einem Punkt einschlagen, der viel weiter entfernt ist als erwartet. Aus diesem Grund ist es ratsam, auf der WPN-Seite eine manuelle Reichweite einzustellen, die bei der Bekämpfung von Zielen im Nahbereich gut beherrschbar ist.

Dies hindert das Besatzungsmitglied jedoch nicht daran, eine andere Entfernungsmessungsquelle wie Auto oder Nav einzustellen, nachdem die Waffe ausgelöst wurde.

### Warum verhält sich der Rocket Steering Cursor nicht wie ein herkömmliches CCIP-Fadenkreuz (Continuously Computed Impact Point)?

Das "Aerial Rocket Subsystem" des AH-64D wurde für den Einsatz als "Raketenartillerie aus der Luft" konzipiert, so dass ein Team von AH-64Ds einer schwebenden MLRS-Batterie gleichkommt. Da un gelenkte Raketen nur mit ballistischen Flugbahnen (wie Kugeln) eingesetzt werden können, hängt die Genauigkeit der Waffe in hohem Maße davon ab, welche Visiermethode für die Zielerfassung verwendet wird. Bei den CCIP-Zielverfahren muss das Ziel nicht nur mit bloßem Auge sichtbar sein, sondern auch die Anpassungen des Zielpunkts müssen präzise genug sein, um Korrekturen für un gelenkte Munition vorzunehmen, und diese Anpassungen müssen für die Besatzung erkennbar sein. Bei größeren Entfernungen kann allein die Dicke der Elemente eines CCIP-Fadenkreuzes auf einem HUD oder Helmdisplay einen Unterschied von mehreren hundert Metern ausmachen. Aus diesem Grund sind CCIP-Fadenkreuze nur bei relativ geringen Entfernungen und in Sichtweite des bloßen Auges wirksam.

Um Bodenziele mit un gelenkten Raketen jenseits der normalen Sichtweite auf dem Gefechtsfeld mit einer solchen Zielpunktgenauigkeit bekämpfen zu können, dass sie auf solche Entfernungen unterscheidbar sind, wird der Raketensteuerungscursor eingesetzt, um die Besatzung in die Lage zu versetzen, den Hubschrauber auf die erforderliche Ziellösung für die Raketenabgabe auszurichten. Ein zweiter Vorteil des Raketensteuerungs-Cursors im kooperativen Modus ist, dass der Pilot die Symbolik nutzen kann, um den Hubschrauber auf die vom Copiloten/Schützen vorgegebene Ziellösung auszurichten, während der Pilot weiterhin das umliegende Gelände auf unmittelbare Bedrohungen absucht, ohne jemals in die Richtung zu schauen, in die der Hubschrauber für den Raketenabschuss ausgerichtet ist. Da das TADS selbst mit einem Satz dreidimensionaler Koordinaten verknüpft werden kann, ermöglicht der

Raketensteuerungs-Cursor der Besatzung, Raketen auf ein Flächenziel aus der Deckung heraus abzugeben, ohne eine direkte Sichtverbindung zum Ziel zu haben.

### Warum kann der DCS: AH-64D keine Stinger oder Sidewinder Luft-Luft-Raketen mitführen?

Der DCS: AH-64D simuliert einen AH-64D der US Army. Der AH-64D der US-Armee war nie für den Abschuss von Stinger- oder Sidewinder-Raketen konzipiert oder fähig, obwohl eine kleine Anzahl von Waffentests mit solchen Raketen durchgeführt wurde. Es gibt mehrere "Entwicklungs"-Vorkehrungen in den AH-64D-Cockpit-Bedienelementen (z.B. eine Luft-Luft-Waffenauswahlposition sowie eine Suchkopf-Cage-Taste), um künftige Erweiterungen des AH-64D um solche Fähigkeiten zu unterstützen, aber die Avionik der AH-64D im Dienst der US-Armee hat solche Waffensysteme nie unterstützt.

### Was ist ein "Sichtgerät" und wie stelle ich fest, welches ich in einer taktischen Situation verwenden sollte?

Es gibt drei mögliche "Sichtgeräte", die ausgewählt werden können, um eine Waffe direkt anzuvisieren oder eine Zielerfassungslösung im AH-64D zu erstellen. Zur Auswahl stehen das Helmet-Mounted Display (HMD), das Target Acquisition Designation Sight (TADS) oder das optional montierte Fire Control Radar (FCR). Jedes dieser drei Varianten kann vom Copiloten/Schützen verwendet werden, aber nur HMD und FCR stehen dem Piloten zur Verfügung. Das aktuell vom Besatzungsmitglied gewählte Sichtgerät ist in der unteren linken Ecke der IHADSS-Symbologie zu sehen.

Jedes vom AH-64D verwendete Sichtgerät hat sowohl Vorteile als auch Nachteile, die für jede taktische Situation bekannt sein und bewertet werden müssen. So ist das TADS beispielsweise sehr nützlich für die Identifizierung von Fernzielen und die Ziellenkung von Hellfire-Raketen, es ist jedoch nicht unbedingt die schnellste Methode für die Bekämpfung von Zielen im Nahbereich. Andererseits ist das HMD sehr nützlich für die schnelle Bekämpfung von Zielen im Nahbereich, indem es einfach die Helmverfolgungsfähigkeiten des Besatzungsmitglieds nutzt, aber das HMD ist weniger genau als das TADS und kann keine Ziele für die Bekämpfung mit Lenkflugkörpern bestimmen. Weitere Informationen über Sichtgeräte finden Sie unter [Sichtgeräte und Sensoren](#).

Was ist eine "Erfassungsquelle" (engl.: Acquisition Source oder "ACQ") und wie stelle ich fest, welche ich in einer taktischen Situation verwenden sollte?

Eine Erfassungsquelle kann das von einem Besatzungsmitglied gewählte Sichtgerät schnell entweder auf einen Punkt im Raum relativ zur Flugzeugnase oder auf einen Satz dreidimensionaler Koordinaten auf dem Schlachtfeld ausrichten. Der Zweck der Erfassungsquelle besteht darin, die Zeit zu verkürzen, die für die manuelle Suche und Erfassung eines Ziels mit einem bestimmten Sichtgerät benötigt wird. Im Falle des TADS oder FCR schwenken diese Systeme physisch zum Standort der ausgewählten Erfassungsquelle. Im Falle des HMD erhält das Besatzungsmitglied über die Helmsymbole Hinweise darauf, wohin es schauen muss, um seinen Kopf auf die ausgewählte Erfassungsquelle zu richten (anstelle eines Roboterarms, der seinen Kopf physisch ergreift und ihn gewaltsam in die richtige Richtung dreht).

Wie bei der Auswahl des Sichtgerätes ist die Wahl der besten Erfassungsquelle in einer bestimmten Situation der Schlüssel zur Verkürzung der Zeit, die für die Suche, Erfassung und Bekämpfung feindlicher Ziele benötigt wird. Weitere Informationen zu Erfassungsquellen finden Sie unter [Erfassungsquellen](#) (ACQ).

Wie gebe ich einen Satz von MGRS-Koordinaten ein, wenn mir ein JTAC oder eine andere Bodeneinheit MGRS in 4-, 6- oder 10-stelligen Formaten gibt?

Der AH-64D akzeptiert nur MGRS-Koordinaten in einem 8-stelligen Format. Wenn Koordinaten im 4-, 6- oder 10-stelligen MGRS-Format eingegeben werden, akzeptiert die Tastatureinheit (KU) diese Eingabe nicht und die KU blinkt einfach. Wenn Sie einen 4- oder 6-stelligen MGRS-Standort eingeben, fügen Sie einfach Nullen an den Ost- und Nordwert an, um die erforderliche Anzahl von Ziffern zu erhalten, z.B. 12001200 bei der Angabe "1212" oder 12301230 bei der Angabe "123123". Umgekehrt wird bei einer 10-stelligen MGRS-Koordinate einfach die fünfte Ziffer von Ost- und Nordrichtung entfernt, um das erforderliche 8-stellige Format zu erhalten, z.B. 12341234 bei der Angabe "1234512345".

## ANHANG F BERECHNUNGEN UND UMRECHNUNGSFORMELN

Verwenden Sie diese Formeln und Umrechnungen für die Planung vor dem Einsatz oder während des Fluges mit den Rechenfunktionen der Tastatureinheit im Cockpit. Gewünschte Resultierende sind fett gedruckt.

### ***Geschwindigkeit/Zeit/Entfernung***

**Geforderte Geschwindigkeit über Grund (kt) = (Entfernung ÷ Minuten) × 60**

**Flugzeit (min) = (Entfernung ÷ Geschwindigkeit über Grund) × 60**

### ***Berechnung des Treibstoffs/der Höchstflugdauer***

**Bingo-Treibstoff (lbs) = (Flugzeit ÷ 60) × Treibstoffverbrauch lb/hr**

**Einsatzzeit (min) = ([Gesamttreibstoff – Bingo-Treibstoff] ÷ Treibstoffverbrauch lb/hr) × 60**

### ***Berechnung der spezifischen Reichweite***

**Faktor der spezifischen Reichweite = Geschwindigkeit über Grund ÷ Treibstoffverbrauch lb/hr**

**Flugreichweite (NM) = Faktor der spezifischen Reichweite × Gesamttreibstoff**

### ***Umrechnung von Entfernungen***

km zu NM

[km] ÷ 1.85 = [NM]

NM zu km

[NM] × 1.85 = [km]

### ***Umrechnung von Höhen/Erhebungen***

Fuß (ft) zu Metern (m)

[ft] ÷ 3.281 = [m]

Meter (m) zu Fuß (ft)

[m] × 3.281 = [ft]

### ***Umrechnung von Breitengrad/Längengrad***

DDD-MM-SS.SS zu DDD-MM.MMM

SS.SS ÷ 60 = .MMM



**Gute Jagd!**

**Das Team von Eagle Dynamics SA**

**EAGLE DYNAMICS SA © 2022**