



FALCON BMS

FLUGSCHULE

DEUTSCHE BETRIEBSANLEITUNG



MISSION READY / FALCON BMS 4.38

DEIN COCKPIT. DEINE FLUGSCHULE.

Bedienung und Einrichtung der Flugschule
im BMS Live Monitor

EIN SCHÜLER / EIN FLUGLEHRER / EIN DATENWEG

Direkte, verschlüsselte 1:1-Beobachtung mit getrennten Schülerdaten.

ZIELSYSTEM

Windows x64 / Falcon BMS 4.38

ANWENDUNG

BMS Live Monitor 1.10.5 / Flugschule

VERBINDUNG

Direkte 1:1-Verbindung / TLS / TCP 43861

SCHUTZ

Vierstellige Sitzungs-PIN / read-only

Hinweise zu diesem Handbuch

VERBINDLICHER STAND

Diese Anleitung beschreibt ausschließlich die Flugschule im BMS Live Monitor Server 1.10.5. Verbindungsweg ist Internet - direkte 1:1-Verbindung - TLS auf TCP-Port 43861 mit vierstelliger Sitzungs-PIN.

Die Flugschule verbindet zwei Instanzen von BmsLiveMonitor.exe. Der Schüler gibt seinen eigenen Falcon-Flug frei. Der Fluglehrer beobachtet ausschließlich die vom Schüler erlaubten Daten in einem getrennten Schüler-Cockpit.

Was diese Ausgabe erklärt

- Schüler- und Fluglehrerrolle vollständig einstellen.
- Windows-Firewall und Router für die direkte Internetverbindung sicher begrenzen.
- Elf Datenfreigaben sowie die MFD-Bildrate von 5 bis 60 FPS bedienen.
- Adresse, Port und vierstellige PIN sicher übergeben.
- Pit, Pause, Freeze, Flugende und Verbindungsunterbrechung richtig lesen.
- Typische Verbindungs-, DED- und MFD-Probleme gezielt prüfen.

Nicht Teil dieser Anleitung

- Normaler BmsDisplayClient- und LAN-Serverbetrieb auf Port 43860.
- Control Panel, lokale Instrumente, Cockpithardware oder Standalone-MFD-Viewer.
- Selbsttest, Heimnetzmodus oder ein Telemetrie-Web-/Relaisdienst.

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zu diesem Handbuch 2

Inhaltsverzeichnis 3

1. Zweck, Rollen und Produktgrenzen 4

2. Voraussetzungen und Datenweg 5

3. Schüler: Flugschule einstellen 6

4. Windows-Firewall und Router einrichten 7

5. Schüler: Unterricht starten 8

6. Fluglehrer: Verbindung herstellen 9

7. Unterrichtsstatus richtig lesen 10

8. Das Schüler-Cockpit des Fluglehrers 11

9. Freigaben, DED und MFD-Bildrate 12

10. Sicherheit, Datenschutz und Sitzungsende 13

11. Fehlerbehebung 14

12. Kurzchecklisten und geprüfter Stand 15

1. Zweck, Rollen und Produktgrenzen

Auf dem Schüler-PC liest der Live Monitor Falcon BMS 4.38. Der Fluglehrer verbindet seinen Live Monitor direkt mit der Sitzung und sieht freigegebene Anzeigen in einem eigenständigen Schüler-Cockpit.

Die zwei Rollen

Schüler	Falcon BMS 4.38 und BmsLiveMonitor.exe 1.10.5. Startet und beendet die Sitzung und bestimmt alle Freigaben.
Fluglehrer	BmsLiveMonitor.exe 1.10.5. Tritt mit Adresse, TCP-Port und vierstelliger PIN bei und beobachtet read-only.

Klare Grenzen

- Kein BmsDisplayClient-Betrieb. Der normale Client nutzt den getrennten LAN-Weg auf Port 43860.
- Keine Fernsteuerung. Der Flugschulkanal enthält keine Panel-, Cockpit- oder Falcon-Steuerbefehle.
- Kein Telemetrie-Webdienst. Unterrichtsdaten laufen direkt vom Schüler zum Fluglehrer.
- Kein Selbsttest- oder Heimnetzmodus in dieser Registerkarte.
- Genau ein aktiver Fluglehrer je Sitzung.

UNABHÄNGIGER BETRIEB

Ein Ausfall der Flugschule hält Falcon, lokale Anzeigen, normale Display Clients und Cockpithardware nicht an.

2. Voraussetzungen und Datenweg

Schüler-PC	Windows 10/11 x64, Falcon BMS 4.38 und BmsLiveMonitor.exe 1.10.5
Fluglehrer-PC	Windows 10/11 x64 und BmsLiveMonitor.exe 1.10.5; eigener laufender Falcon nicht erforderlich
Internet	Erreichbare öffentliche IPv4 oder globale IPv6 des Schüler-PCs, alternativ ein Hostname
Port	TCP 43861 als Standard; Live Monitor, Firewall, Router und Lehrer müssen denselben Wert verwenden
MFD	Falcon-RTT-Export, aktives 3D-Cockpit und Schülerfreigabe Linkes / rechtes MFD

Getrennter Unterrichtsdatenweg

Falcon des Schülers -> Shared Memory -> BmsLiveMonitor FLUGSCHULE -> TLS 1.2/1.3 über TCP 43861 -> BmsLiveMonitor des Fluglehrers -> getrenntes Schüler-Cockpit.

- Telemetrie wird höchstens mit 20 Hz als jeweils neuester Zustand übertragen.
- MFD-Bilder nutzen einen getrennten Binärkanal und nur eine aktive Schülerfreigabe.
- Pause und Freeze bleiben sichtbar; neue MFD-Kompression wird dabei angehalten.
- Eigene Daten des Fluglehrers und entfernte Schülerdaten bleiben technisch getrennt.

3. Schüler: Flugschule einstellen

FLUGSCHULE

Getrennter, rein beobachtender Unterrichtsbereich. Der normale Live-Monitor-, Client- und Cockpitbetrieb läuft unabhängig weiter.

UNTERRICHTSSITZUNG

ROLLE

VERBUNDUNGSWEG

ANZEIGENAME

DIREKTER TCP-PORT

Internet - direkte t1-Verbindung - TLS

FLUGUNTERRICHT STARTEN

Die öffentliche IP wird automatisch ermittelt. Für IPv4 TCP-Port 43861 weiterleiten; für globale IPv6 in der FRITZ!Box eine IPv6-Freigabe anlegen.

VOM SCHÜLER FREIGELEGTE COCKPITDATEN

☒ Fluglage / ADI

☒ Geschwindigkeit / Mach

☒ Höhe / Radarhöhe

☒ Steigen / Sinken

☒ Kurs / HSI

☒ AoA / G-Kräfte

☒ Fahrwerk

☒ Triebwerk / Kraftstoff

☒ Warnungen

☒ DED

☒ Linkes / rechtes MFD

MAXIMALE MFD-BILDRADE

SITZUNGSSTATUS

STATUS

ERKANNTE ÖFFENTLICHE IP

SITZUNGS-PIN

VERBUNDUNGS-DATEN

MFD-FREIGABE

FLUGLEHRER

SCHÜLER

LEHRERFENSTER

Nicht gestartet

WIRD ERMITTELT ...

—

KOPIEREN

Maximal 15 FPS

Noch kein Fluglehrer beigetreten

Nicht im Pit

☒ Schüler-Cockpit nach erfolgreichem Beibritt sofort öffnen

☐ Schüler-Lockpit beim Öffnen in den Vordergrund holen

Aktuelle Schüleransicht im direkten TLS-Modus. Native Auswahllisten können in der UI-Prüfaufnahme leer erscheinen.

- 1 BmsLiveMonitor.exe starten und FLUGSCHULE öffnen.
- 2 Unter ROLLE Schüler - eigenen Flug freigeben wählen.
- 3 Einen verständlichen ANZEIGENAMEN eintragen.
- 4 DIREKTEN TCP-PORT prüfen. Standard ist 43861.
- 5 Nur die Cockpitdaten markieren, die der Fluglehrer sehen darf.
- 6 Für Linkes / rechtes MFD die maximale Bildrate wählen. Standard ist 15 FPS.

FREIGABEN BLEIBEN BEIM SCHÜLER

Die Auswahl kann während der Sitzung geändert werden. Pit, Pause, Freeze, Flugende und Verbindung bleiben unabhängig davon sichtbar.

4. Windows-Firewall und Router einrichten

Windows-Firewall auf dem Schüler-PC

- 1 Windows-Sicherheit -> Firewall und Netzwerkschutz -> Erweiterte Einstellungen öffnen oder wf.msc starten.
- 2 Unter Eingehende Regeln eine neue benutzerdefinierte Regel anlegen.
- 3 Genau den Pfad der verwendeten BmsLiveMonitor.exe auswählen.
- 4 Protokoll TCP und lokalen Port 43861 eintragen.
- 5 Verbindung zulassen und nur das tatsächlich aktive Netzwerkprofil auswählen, im Heimnetz normalerweise Privat.
- 6 Regel eindeutig als BMS Flugschule TCP 43861 benennen.

FIREWALL NIEMALS ABSCHALTEN

Eine auf BmsLiveMonitor.exe und den einzelnen TCP-Port begrenzte Regel ist enger als eine allgemeine Portöffnung.

Router oder FRITZ!Box

- 1 Dem Schüler-PC eine stabile interne Adresse geben, am besten per DHCP-Reservierung.
- 2 Für IPv4 genau TCP 43861 extern auf TCP 43861 des Schüler-PCs weiterleiten.
- 3 Für globale IPv6 eine IPv6-Freigabe für den Schüler-PC und TCP 43861 anlegen.
- 4 Niemals Exposed Host, vollständige Gerätefreigabe oder Port 43860 verwenden.
- 5 Nach dem Unterricht die Freigabe deaktivieren, wenn sie nicht regelmäßig benötigt wird.

FRITZ!Box-Menüs heißen je nach FRITZ!OS meist Internet -> Freigaben -> Portfreigaben. Bei CGNAT ist direkte eingehende IPv4 nicht allein durch eine Portfreigabe lösbar; dann wird eine erreichbare globale IPv6 oder eine passende Providerlösung benötigt.

5. Schüler: Unterricht starten

- 1 Prüfen, dass Live Monitor, Windows-Firewall und Router denselben TCP-Port verwenden.
- 2 Cockpitfreigaben und MFD-Bildrate kontrollieren.
- 3 FLUGUNTERRICHT STARTEN wählen. Der Live Monitor lauscht anschließend auf IPv4 und IPv6.
- 4 Im SITZUNGSSTATUS auf die erkannte öffentliche IP und die neue vierstellige PIN warten.
- 5 Unter VERBINDUNGSDATEN KOPIEREN wählen.
- 6 Adresse, TCP-Port und PIN nur dem vorgesehenen Fluglehrer privat senden.
- 7 Nach dem Beitritt den angezeigten Fluglehrernamen kontrollieren.

Diese Daten werden weitergegeben

Wert	Beispiel	Hinweis
Öffentliche IPv4	203.0.113.25	Router leitet TCP 43861 an den Schüler-PC weiter
Globale IPv6	2001:db8:...	Beim Lehrer ohne eckige Klammern; IPv6-Freigabe nötig
Hostname	pilot.example.net	Muss auf die aktuelle öffentliche Adresse zeigen
TCP-Port	43861	Muss an allen Stellen identisch sein
Sitzungs-PIN	vier Ziffern	Nur für diese Sitzung; nicht öffentlich posten

IP NICHT ERMITTELT

Zeigt die Software NICHT ERMITTELT - MANUELL PRÜFEN, die öffentliche Adresse im Router oder über einen vertrauenswürdigen IP-Prüfdienst feststellen. Die Kopierfunktion bleibt bis dahin gesperrt.

6. Fluglehrer: Verbindung herstellen

FLUGSCHULE
Getrennter, rein beobachtender Unterrichtsbereich. Der normale Live-Monitor-, Client- und Cockpitbetrieb läuft unabhängig weiter.

UNTERRICHTSSITZUNG		SITZUNGSSTATUS	
ROLLE	Fluglehrer - Schüler beobachten	STATUS	Nicht gestartet
VERBUNDUNGSWEG	Internet - direkte 1:1-Verbindung - TLS	SITZUNGS-PIN	—
ANZEIGENAME		MFD-FREIGABE	Noch nicht bekannt
ÖFFENTLICHE IPV4 / IPV6 / HOSTNAME		SCHÜLER	Noch mit keinem Schüler verbunden
DIREKTER TCP-PORT		PIT-STATUS	Nicht im Pit
VERSTELLTE SITZUNGS-PIN		LEHRERFENSTER	☒ Schüler-Cockpit nach erfolgreichem Beitritt sofort öffnen ☐ Schüler-Cockpit beim Öffnen in den Vordergrund holen

FLUGUNTERRICHT BEITRETEN

Öffentliche IPv4 - globale IPv6 ohne eckige Klammern oder Hostname sowie TCP-Port und vierstellige Sitzungs-PIN des Schülers eintragen.

Aktuelle Lehrersicht vor dem Beitritt. Adresse, Port und vierstellige PIN stammen vom Schüler.

- 1 BmsLiveMonitor.exe 1.10.5 starten und FLUGSCHULE öffnen.
- 2 Unter ROLLE Fluglehrer - Schüler beobachten wählen.
- 3 Einen ANZEIGENAMEN eintragen; er erscheint beim Schüler.
- 4 Öffentliche IPv4, globale IPv6 ohne Klammern oder Hostname des Schülers eintragen.
- 5 TCP-Port und vierstellige SITZUNGS-PIN exakt übernehmen.
- 6 Automatisches Öffnen und optionale Fokusübernahme nach Wunsch einstellen.
- 7 FLUGUNTERRICHT BEITRETEN wählen und auf die TLS-Verbindung warten.

WARTEN AUF PIT IST KORREKT

Das Lehrerfenster öffnet direkt nach erfolgreichem Beitritt. Cockpitwerte und MFD-Bilder erscheinen erst bei aktueller Schülertelemetrie im Pit.

7. Unterrichtstatus richtig lesen

Status	Bedeutung	Reaktion
Warte auf Fluglehrer	Schülersitzung läuft; noch niemand beigetreten	Adresse, Port und PIN prüfen
Verbunden - warte auf Pit	TLS steht; keine aktuelle Pit-Telemetrie	Mission laden und ins 3D-Cockpit wechseln
Schüler im Pit - live	Unterrichtsdaten sind aktuell	Unterricht durchführen
FLUG PAUSIERT	Falcon ist pausiert	Status bleibt sichtbar; MFD-Kompression stoppt
FLUG FREEZE	Simulation ist angehalten	Freeze bei Bedarf im Simulator beenden
Verbindung unterbrochen	TLS-Verbindung oder aktuelle Falcon-Daten fehlen	Letzte Werte nicht als aktuell behandeln
Flug beendet	Falcon meldet Flugende	Nachbesprechung oder Sitzung beenden

Während des Unterrichts

- Nur der Schüler ändert Freigaben; gesperrte Bereiche werden eindeutig markiert.
- MFDs und Instrumentgruppen lassen sich ohne Sitzungsneustart ändern.
- Das Schüler-Cockpit ist ein reines Anzeigefenster und steuert keinen Falcon.
- Ein Abbruch betrifft nur die Flugschule; normaler Live Monitor und Cockpitbetrieb laufen weiter.

8. Das Schüler-Cockpit des Fluglehrers

Nach erfolgreichem Beitritt öffnet der Live Monitor des Fluglehrers ein eigenständiges Schüler-Cockpit. Bis zum Pit zeigt es den Verbindungs- und Sitzungsstatus. Danach füllt sich die statische Cockpitkomposition.

Bereich	Inhalt	Verhalten
Kopfzeile	Schülername, Verbindung, Pit, Pause, Freeze und Live-Zustand	Unterbrechungen markieren letzte Werte als nicht aktuell
Linke Seite	Wichtige LEDs und linkes MFD	Nur freigegebene Schülerdaten; inaktive LEDs grau
Mitte oben	Unverzerrtes DED	Eigene Schülerfreigabe mit fünf Zeilen und Invertierung
Mitte	Center Console und weitere benannte Falcon-Zustände	Statische, zusammenhängende Anordnung
Rechte Seite	Flug-/Systemwerte und rechtes MFD	Gesperrte Gruppen eindeutig gekennzeichnet

Fensterbedienung

- Fenster frei bewegen und als Gesamtansicht proportional skalieren.
- Position und Größe werden lokal gespeichert und auf vorhandene Monitore zurückgeholt.
- Einzelinstrumente sind nicht umbaubar, lösbar oder neu anzuordnen.
- LED-Namen bleiben sichtbar; aktive Zustände nutzen Warn-, Bereitschafts- oder Betriebsfarben.
- Gesperrte Instrumente zeigen VOM SCHÜLER NICHT FREIGEgeben.
- Automatisches Öffnen ist standardmäßig aktiv; Fokusübernahme standardmäßig aus.

HARTE DATENTRENNUNG

Eigene Instrumente, MFDs, Clients und Cockpitausgänge des Fluglehrers werden nicht mit entfernten Schülerdaten überschrieben.

9. Freigaben, DED und MFD-Bildrate

Freigabe	Anzeige beim Fluglehrer
Fluglage / ADI	Roll und Pitch
Geschwindigkeit / Mach	KIAS und Mach
Höhe / Radarhöhe	Barometrische Höhe, Radarhöhe und BMS-Zustände
Steigen / Sinken	Vertikalgeschwindigkeit in ft/min
Kurs / HSI	Kurs, Sollwerte, Beacon, Abweichung und Navigation
AoA / G-Kräfte	Anstellwinkel und aktuelle G-Kraft
Fahrwerk	Gesamt-, Bug-, linke und rechte Position
Triebwerk / Kraftstoff	RPM, Kraftstoffmenge und Durchfluss
Warnungen	Benannte Falcon-LED-Zustände
DED	Fünf Zeilen mit Invertierungsmasken
Linkes / rechtes MFD	Beide RTT-Bilder als read-only JPEG-Datenstrom

MFD-Bildrate sicher wählen

- 5 bis 60 FPS in 5er-Schritten; gespeicherter Standard ist 15 FPS.
- Nur der Schüler bestimmt die Rate; der Fluglehrer kann sie nicht ändern.
- Mit 15 FPS beginnen und nur bei stabiler Verbindung schrittweise erhöhen.
- Bei Verzögerung oder knappem Upload zuerst die MFD-Bildrate senken.
- Ohne Freigabe, bei Pause oder Freeze entstehen keine neuen MFD-Bilder.

10. Sicherheit, Datenschutz und Sitzungsende

Verschlüsselung	Direkte Verbindung mit TLS 1.2 oder TLS 1.3
Sitzungs-PIN	Vier zufällige Ziffern binden das kurzlebige Zertifikat an die Sitzung; einfacher Zugangsschutz
Teilnehmer	Genau ein aktiver Fluglehrer je Sitzung
Datenumfang	Nur Schülerfreigaben plus Unterrichtsstatus; kein Steuerkanal
Öffentliche IP	Zustandslose HTTPS-Ermittlung; keine Telemetrie und keine MFD-Bilder
Webseite	Kein Bestandteil des Unterrichtsdatenwegs und kein Telemetrierelay

Sicherer Betrieb

- PIN, öffentliche Adresse und Port nur dem vorgesehenen Fluglehrer mitteilen.
- PIN nicht in Foren, Screenshots, Supporttickets oder öffentlichen Chats veröffentlichen.
- Nur benötigte Cockpitdaten freigeben; DED und MFDs sind eigenständig.
- Port 43860 niemals ins Internet weiterleiten.
- Windows-Firewall, Router-Firewall und Grafikkarte niemals deaktivieren.

Sitzung beenden

- 1 Schüler wählt FLUGUNTERRICHT BEENDEN; der Lehrer kann ebenfalls trennen.
- 2 Prüfen, dass der SITZUNGSSTATUS nicht mehr läuft.
- 3 Nicht dauerhaft benötigte Router- und Windows-Regeln deaktivieren.
- 4 Für die nächste Sitzung die neu erzeugte PIN wieder privat weitergeben.

11. Fehlerbehebung

Symptom	Wahrscheinliche Ursache	Gezielte Prüfung
Lehrer erreicht Schüler nicht	Adresse falsch, Port nicht weitergeleitet, Firewall oder CGNAT	Portwerte, Routerziel und Windows-Regel prüfen; IPv4/IPv6 vergleichen
TLS-Verbindung abgelehnt	Adresse, Port oder PIN stimmen nicht	Verbindungsdaten neu kopieren; vier Ziffern exakt übernehmen
Verbunden - warte auf Pit	Falcon nicht im 3D-Cockpit oder keine aktuelle Telemetrie	Falcon starten, Mission laden und LIVE-ÜBERSICHT prüfen
Instrument nicht freigegeben	Schüler hat Gruppe gesperrt	Benötigte Freigabe aktivieren; kein Neustart nötig
DED fehlt	DED gesperrt oder Falcon exportiert keine Zeilen	DED-Freigabe und Falcon-DED prüfen
MFD bleibt leer	MFD gesperrt, RTT aus, kein Pit, Pause oder Freeze	Freigabe, RTT, Pit und Pause/Freeze prüfen; mit 15 FPS beginnen
Verbindung unterbrochen	Internetwechsel, Router, Firewall oder Sitzungsende	Letzte Werte nicht verwenden; beide Statusmeldungen lesen
Lehrerfenster nicht sichtbar	Monitorlayout geändert	Automatisches Öffnen prüfen und Fenster erneut öffnen

URSACHE VOR ANZEIGE

Nicht planlos Treiber, Firewall oder Hardware deaktivieren. Zuerst Rolle, Adresse, Port, PIN-Phase, Pit-Status und die betroffene Freigabe notieren.

12. Kurzchecklisten und geprüfter Stand

Schüler - 60-Sekunden-Check

- Falcon BMS 4.38 und BmsLiveMonitor.exe 1.10.5 laufen.
- Rolle, Anzeigename, TCP 43861 und Freigaben sind gesetzt.
- Windows-Regel und Routerfreigabe zeigen auf den Schüler-PC.
- MFD bei Bedarf freigegeben; zum Start 15 FPS.
- Öffentliche Adresse, Port und neue PIN privat gesendet.

Fluglehrer - 60-Sekunden-Check

- BmsLiveMonitor.exe 1.10.5 und Rolle Fluglehrer sind gewählt.
- Adresse, TCP-Port und vierstellige PIN sind exakt übernommen.
- Nach Beitritt öffnet das Schüler-Cockpit; Warten auf Pit ist korrekt.
- Nur aktuelle Live-Werte verwenden; Unterbrechung, Pause und Freeze beachten.

Dokumentierter Qualitätsstand

Finalbasis	Server 1.10.5 / Client 1.7.9 / Tag FINAL-BMS-Server-1.10.5-Client-1.7.9
Direkter Transport	TLS 1.2/1.3, IPv4/IPv6, falsche PIN, Ein-Lehrer-Regel, Pit-Gate und binäre MFD-Pakete geprüft
MFD	5 bis 60 FPS; Standard 15 FPS; 60-FPS-Synthetiktest bestanden
Praxisvalidierung	Realer Zwei-PC-Test über getrennte Internetanschlüsse, Router, Firewall, Stabilität und Bandbreite noch offen

TECHNISCH GEPRÜFT IST NICHT PRAXISVALIDIERT

Beim ersten echten Internetunterricht mit 15 MFD-FPS beginnen und Verbindung, Status und Isolation bewusst beobachten.

FALCON BMS FLUGSCHULE

Ein Schüler. Ein Fluglehrer. Ein klarer Datenweg.

SICHER UND BEWUSST TESTEN

Die Flugschule bleibt ein getrennter read-only Beobachtungsweg. Beginnt mit begrenzter MFD-Bildrate, teilt die Sitzungsdaten privat und meldet Status oder Fehler mit genauer Rolle, Phase und Portangabe.

Privates Cockpitprojekt · Deutsche Flugschul-Dokumentation · Stand 31.08.2026