

# Bell 407 Improvement Mod für Microsoft Flight Simulator 2020



**DE v1.0, 25.05.2024**

DIESE SOFTWARE WIRD „WIE BESEHEN“ ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, UND JEDLICHE GARANTIE, OB AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF, STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNGEN DER MARKTGÄNGIGKEIT UND DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, SIND AUSGESCHLOSSEN. UNTER KEINEN DER URHEBERRECHTSINHABER ODER DIE MITWIRKENDEN HAFTET UNTER KEINEN UMSTÄNDEN FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, ODER FOLGESCHÄDEN, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF SOLCHE, DIE SICH AUS DER BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGSAusFALL, DATENVERLUST, GEWINNAUSFALL ODER GESCHÄFTSUNTERBRECHUNG, UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER UNABHÄNGIG VON DER URSACHE ODER DER HAFTUNGSTHEORIE, OB AUS VERTRAG, GEFÄHRDUNGSHAFTUNG ODER UNERLAUBTER HANDLUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER ANDERWEITIG), SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

# 1.0 Allgemeine Information

## 1.1 Installation

Entpacken Sie **zz-simfocus-bell407-improvement-mod** in Ihren **Community-Ordner**, starten Sie das Spiel und genießen Sie es!

## 1.2 Detailliertes Handbuch

Aus urheberrechtlichen Gründen und um Ärger zu vermeiden, können wir das offizielle Bell-Handbuch nicht selbst veröffentlichen, aber eine schnelle Google-Suche nach „**bell 407 flight manual filetype:pdf**“ sollte gute Ergebnisse liefern.

# 2.0 Systeme

## 2.1 MGT

Die gemessene Gastemperatur der Bell 407 wird unabhängig von flightsims Turbinenmotor-Simulationsmodell berechnet.

Dies ermöglicht es, während des gesamten Triebwerkszyklus korrekte Angaben zu machen und den Temperaturanstieg beim Start, die korrekte Abkühlung nach dem Abschalten (oder sogar nach dem Herunterfahren der Drosselklappe) und den Einfluss von **OAT** und **aktueller MGT** auf den Start selbst zu simulieren.

Mehr zu den dadurch bedingten Einschränkungen in [4.2 Triebwerk Starten](#).

## 2.2 INSTR CHK

Die Bell 407 verfügt über ein INSTR CHK-System, das alle Überschreitungen von **TRQ**, **MGT** und **NG** überwacht.

Es funktioniert in zwei Schritten, da die Grenzwerte vorübergehend sind, d. h. Sie können z. B. **727 °C** überschreiten, aber nur für **5 Minuten**.

Wenn Sie dieses Beispiel weiterverfolgen, beginnen die LEDs auf dem MGT-Messgerät zu blinken, kurz bevor MGT **779°C** überschreitet. Wenn Sie innerhalb der nächsten 12 Sekunden nicht wieder unter 779 °C gehen, leuchtet die **INSTR CHK**-Leuchte auf und zeigt Ihnen an, dass Sie einen oder mehrere Grenzwerte des Motors überschritten haben.

Nach einem Flug können Sie die INSTR CHK-Taste auf dem Hauptpanel drücken. Es wird Ihnen dann angezeigt, welche Grenzwerte überschritten wurden und was der höchste aufgezeichnete Wert auf jedem der Messgeräte war. Die Anzeige der Grenzwertüberschreitung verschwindet nach 11 Sekunden, und die **INSTR CHK**-Leuchte auf dem **C/W-Panel** erlischt.

Mehr dazu unter [4.8 Einschränkungen](#).

## 3.0 Verschiedenes

### 3.1 Flugmodell

Das Flugmodell wurde optimiert, um das Verhalten des Flugzeugs besser als bisher wiederzugeben. Seien Sie sich also bewusst, dass sie jetzt stabil, aber dennoch sehr reaktionsschnell ist. Im Vergleich zur Standard-MSFS-Version benötigen Sie nur noch wenige Eingaben, um das Flugzeug zu steuern (wenn Sie keinen Steuerknüppel mit Verlängerung haben, empfiehlt es sich, einen Blick auf Ihre „Extremity Deadzones“ in MSFS zu werfen, wobei die Kurven linear bleiben). Außerdem haben wir die Leistungsmerkmale gemäß den Leistungstabellen im realen FLM verbessert.

Aufgrund einiger Einschränkungen in MSFS gibt es jedoch immer noch einige Schwachstellen, die nicht weiter verbessert werden können, ohne das Flugverhalten insgesamt zu beeinträchtigen. Der größte davon ist, dass MSFS eine (unrealistisch) hohe Trägheit im Rotorsystem hat, was zu einem enormen Energiebedarf führt, um den Rotor einerseits zu beschleunigen, und andererseits ewig zu verzögern. Hoffen wir alle auf eine Lösung für MSFS24!

### 3.2 hPa Höhenmesser

Die 407 wird mit einem optionalen hPa-Höhenmesser ausgeliefert, den Sie durch Bearbeiten der texture.cfg in die von Ihnen gewünschte Version hinzufügen können.

- Gehen Sie in Ihrem Livery-Ordner (den Sie in der Community finden) in `Simobjects\Airplanes\Livery\Texture.Livery`, wobei Livery die von Ihnen gewählte Livery ist
- Öffnen Sie texture.cfg und fügen Sie oben eine Zeile hinzu **fallback.1=.\\.\microsoft-aircraft-bell407\texture.hpa**
- Ändern Sie alle darunter liegenden Fallbacks so, dass sie indiziert werden **fallback.2**, **fallback.3**...

### 3.3 Impulslicht

Die Impulslichter wurden dem **407 Improvement Mod** hinzugefügt. Um sie zu aktivieren, legen Sie einfach den Schalter **PULSE LIGHTS** auf dem Overhead-Panel um. Wenn Sie die Pulslichter aktivieren, blinkt eines der **LANDING LIGHTS** jede Sekunde. Wenn die **LANDING LIGHTS** aktiviert sind, setzen die **PULSE LIGHTS** diese außer Kraft.

### 3.4 Beständigkeit

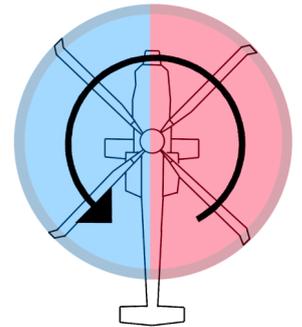
Der 407 verfügt nun über eine dauerhafte Speicherung von **Gewichten** und **Kraftstoffständen**. Diese werden zwischen den Flügen gespeichert. Dies hat jedoch seinen Preis, da Sie das Menü „Gewicht und Balance“ vor dem Flug nicht mehr verwenden können, um Gewichte einzustellen (da diese überschrieben werden, sobald Sie den Flug laden). Die einzige Möglichkeit, die Gewichte zu ändern, ist jetzt das Widget „**Gewicht und Balance**“ innerhalb der Simulation.

### 3.5 Vortex Ring State (VRS)

Dank GotGravel konnten wir [VRS](#) implementieren, einen Effekt, bei dem der Hubschrauber bei hohen Sinkgeschwindigkeiten in der Nähe des Schwebefluges in seinen eigenen Abwind gerät, an Auftrieb verliert und mit zunehmender Geschwindigkeit sinkt.

### 3.6 Rückläufiger Strömungsabriss (RBS)

Dank GotGravel haben wir auch [RBS](#) implementiert, einen Effekt, bei dem das sich zurückziehende Blatt bei hohen Geschwindigkeiten an Auftrieb verliert und den Hubschrauber aufgrund seiner geringeren Relativgeschwindigkeit nach oben und zur Seite zieht.



### 3.7 WT GNS530W

Die 407 erhielt nun eine vollständige **WT GNS530W**-Integration mit voll funktionsfähigem HSI, das tatsächlich anzeigt, wohin man fliegen sollte, und die Glideslope und To/From-Flags anzeigt.

Aufgrund der Anwesenheit des **GNS530W** war die obere Funkeinheit **INOP**, da es nur ein Kommunikationswahlfeld für zwei Funkgeräte gibt.

## 4.0 Wie man es fliegt

### 4.1 Vorflugkontrolle

1. Flugplanung - Abgeschlossen
2. Gewicht und Balance und Treibstoff - Geprüft
3. Drosselklappe - geschlossen
4. LDG-LTS-Schalter - AUS
5. Kommunikationsschalter - SET
6. Höhenmesser - SET
7. Überkopfschalter - SET:
  - a. BATT-Schalter - OFF
  - b. GEN-Schalter - AUS
  - c. PART SEP-Schalter - AUS d. ANTI COLL-Schalter - EIN e. HYD SYS-Schalter - EIN
  - f. Schalter Kabine LT/PASS - AUS
  - g. POS LT-Schalter - wie gewünscht
  - h. DEFOG-Schalter - AUS
  - i. PITOT HEATER-Schalter - AUS
  - j. ENG-ANTI-ICE-Schalter - AUS
  - k. AVIONICS MASTER-Schalter - AUS
  - l. HEATER-Schalter - AUS
  - m. INSTR LT-Rheostat - AUS
8. Schalter des Überkopf-Leistungsschalters - AUS
9. Überkopf-Leistungsschalter - IN
10. Rotorbremse - hochgefahren und verriegelt
11. BATT-Schalter - Ein
  - a. Hupe für niedrigen Rotorpegel - Aktiviert
  - b. Trendbögen auf LCD-Instrumenten - Vollausschlag
  - c. TRQ, MGT, NG, FUEL Ziffern - 8188.8
  - d. NR und NP Nadeln - 107% bzw. 100%
12. Signalhorn stumm - zum Stummschalten drücken

13. Warnleuchten - ENG OUT, XMSN OIL PRESS, RPM, HYD SYS, GEN FAIL, L/FUEL BOOST, R/FUEL BOOST, L/FUEL XFR und R/FUEL XFR leuchten auf.
14. Pedale - zentriert
15. Flugsteuerung - Reibungen aus, voller Weg, überprüfen, ob CYCLIC CENTERING-Lampe für den Start aus ist
16. Gashebel - Voller Weg (OFF, IDLE, FLY und MAX), dann Off
17. INSTR LT - Wie gewünscht
18. CAUT LT-Schalter - wie gewünscht
19. Kraftstoffschalter BOOST/XFR - EIN und überprüfen, ob die entsprechenden Warnleuchten erlöschen
20. Kraftstoffdruck - Prüfen
21. CAUTION LT TEST-Taste - drücken, alle C/W-Lampen leuchten auf
22. INSTR CHK - drücken, keine Überschreitungen
23. LCD TEST-Taste - drücken
24. Taste FADEC HORN TEST - drücken
25. FADEC-MODUS-Schalter - Auto
26. ELT - Scharfschalten
27. FUEL VALVE - ON, Schutz geschlossen
28. Fuel QTY - TOTAL und FWD Tankmenge prüfen
29. OAT/VOLTS-Anzeige - OAT prüfen und VOLTS wählen

## 4.2 Triebwerk Starten

1. Kollektiv - Voll nach unten
2. Cyclic und Pedale - Zentriert, CYCLIC CENTERING Lampe erloschen
3. Gashebel - IDLE-Stellung
4. MGT - Überwachung
  - a. Unter 150°C wenn unter 10000 ft
  - b. Unter 65°C, wenn über 10000 ft
    - i. Trockener Motorlauf - um die MGT zu senken, können Sie einen trockenen Motorlauf durchführen
      1. Drosselklappe - AUS
      2. START-Schalter - 15 Sekunden lang gedrückt halten, dann loslassen
5. START-Schalter - kurz drücken (ca. 1 Sekunde)
  - a. C/W-Panel - START und AUTO RELIGHT leuchten
6. MGT - Überwachen, Gashebel auf AUS stellen, um den Start abubrechen, falls erforderlich
  - a. Lesen Sie mehr unter 4.8 Einschränkungen
7. START-Leuchte - Erlischt bei 50% NG
8. AUTO RELIGHT-Leuchte - Erlischt bei 60% NG
9. ENG- und XMSN-Öldruck - Prüfen
10. IDLE - Beobachten bei 63 +/- 1 % NG
11. GEN-Schalter - GEN (ein), beobachten, dass die GEN FAIL-Leuchte erlischt
12. Schalter DG, AT T, TURN - Ein

## 4.3 System Checks

1. Vorläufige Überprüfung der Hydraulik - Durchführen:
  - a. HYD SYS-Schalter - AUS
  - b. Vorwarnleuchte HYDRAULIC SYSTEM - leuchtet
  - c. HYD SYS-Schalter - ON
  - d. Vorwarnleuchte HYDRAULIC SYSTEM - Erloschen

2. FADEC-Handcheck - Durchführen:
  - a. Drosselklappe - IDLE (63% NG)
  - b. FADEC-MODUS-Schalter - MAN
  - c. FADEC MANUAL- und AUTO RELIGHT-Leuchten - leuchten
  - d. Prüfen, ob NG bei 75% NG oder weniger stabilisiert ist
  - e. Gaspedal - langsam erhöhen, Motorreaktion beobachten, dann IDLE
  - f. FADEC-MODUS-Schalter - AUTO
  - g. FADEC MANUAL- und AUTO RELIGHT-Leuchten - erloschen

#### 4.4 Triebwerk hochlauf

1. Gashebel - Langsam aufrollen und dabei 40% TRQ oder weniger beibehalten, sobald NR und NP Nadeln um 100% übereinstimmen, Gashebel in FLY Position bringen
2. NR und NP Nadeln - Übereinstimmung und 100% prüfen
3. AVIONICS MASTER Schalter - ON
4. Flugsteuerung - Freiheit mit minimaler Reibung prüfen
5. ENG ANTI-ICE-Schalter - ON, prüfen, ob MGT-Anstieg und ENGINE ANTI-ICE leuchten
6. ENG-ANTI-ICE-Schalter - AUS, MGT-Abnahme prüfen, ENGINE ANTI-ICE erloschen
7. PART SEP-Schalter - nach Bedarf

#### 4.5 Vor dem Takeoff

1. ENG-ANTI-ICE-Schalter - nach Bedarf
2. Beleuchtungsschalter - nach Bedarf
3. INSTR LT-Rheostat - Nach Bedarf
4. Funkgeräte und XPDR – Korrekte Einstellung prüfen
5. Drosselklappe - FLY
6. ENG-, XMSN-, ELEC-Instrumente - Innerhalb der Grenzwerte
7. Navigationsinstrumente - Prüfen
8. Kraftstoffmenge - Prüfen und TOTAL und FWD notieren
9. Beim TAKEOFF die Warnung CYCLIC CENTERING nicht beachten
10. Im Flug keine Grenzwerte überschreiten
11. ENG ANTI ICE und PITOT HEATER - ON bei sichtbarer Feuchtigkeit und OAT unter 5°C

#### 4.6 Landeanflug und Landung

Während des Anflugs die NR/NP-Nadeln überwachen, da sie sich bei schnellen Kollektivänderungen aufspalten können. Der Hauptrotor kann mit einem sanften Kollektivanstieg wieder eingebunden werden.

#### 4.7 Triebwerk abschalten

1. Kollektiv - Voll nach unten
2. Cyclic und Pedale - Zentriert, CYCLIC CENTERING Lampe erloschen
3. LDG LTS-Schalter - AUS
4. Gashebel - auf IDLE herunterrollen, prüfen, ob die Warnung für niedrige Rotordrehzahl bei 95 % NR aufleuchtet
5. Taste HORN MUTE - drücken
6. MGT - 2 Minuten lang auf IDLE stabilisieren
7. VEREISUNGSSCHUTZ - AUS
8. FLIGHT INSTR Leistungsschalter - AUS
9. FUEL BOOST/XFR LEFT Leistungsschalter - OF
10. AVIONIK-MASTER - AUS
11. GEN-Schalter - AUS

12. Drosselklappe - AUS, MGT und NG abnehmend prüfen
13. Rotorbremse - unter 40% NR anziehen
14. FUEL VALVE Schalter - OFF
15. Alle Überkopfschalter, außer HYD SYS-Schalter - AUS
16. BATT-Schalter - AUS, wenn NG auf 0%

## 4.8 Einschränkungen

### TRQ

Max. Dauerleistung - 93,5 bis 100%  
Start, 5 Minuten - 100%  
Vorübergehend, 5 Sekunden - 105%

### MGT

Max. Dauerbetrieb - 727°C  
Abheben, 5 Minuten - 727 bis 779°C  
Vorübergehend, 12 Sekunden - 780 bis 905°C  
Max, 1 Sekunde - 927°C

### NG

Max. Dauerleistung - 105%  
Kurzzeitig, 10 Sekunden - 105,1 bis 106%

### Steigen und Sinken

Die maximale Steigrate beträgt 2000 Fuß pro Minute.

### Fluggeschwindigkeit

Die Grund-VNE beträgt 140 KIAS, Meereshöhe bis 3000 Fuß Dichte. Verringern Sie die VNE für die Umgebungsbedingungen in Übereinstimmung mit den Angaben auf den Plaketten und Aufklebern der AIRSPEED LIMITATIONS.

VNE bei 93,5 bis 100% TORQUE (Startleistung) s 100 KIAS, darf die angegebene VNE nicht überschreiten.

*Bemerkung: Leistungsdiagramme, HOGE, HIGE, Vne-Begrenzungen usw. finden Sie in einem offiziellen Flughandbuch.*

## 4.9 Flugplanung

Die Flugplanung mit dem 407 unterscheidet sich nicht wesentlich von der eines anderen Hubschraubers. Wenn Sie in die Berge fliegen, lesen Sie unter 4.8 Beschränkungen nach, um Informationen über die Leistungsdiagramme zu erhalten.

Für die Treibstoffplanung haben wir ein einfaches kleines [Navmap-Perf-File](#) vorbereitet, mit dem Sie abschätzen können, wie viel Treibstoff Sie für die Reise benötigen werden.

## 5.0 Danksagung

**Exil35**, danke für die umfangreiche Hilfe bei der Codierung der Systeme und für die Erstellung des Flugmodells (sowie für die vielen Nachforschungen über Leistung, Gleichungen und die Zusammenstellung des Ganzen)

**Davux3**, danke für die Hilfe bei der Codierung des MGT und des Slip-Balls

**GotGravel**, danke, dass wir deinen VRS/RBS-Code verwenden dürfen

**MikPyt**, danke für die Hilfe bei der Kodierung und der Optimierung des XML-Teils sowie für die Entwicklung des Needle Split

**Allen**, die an den Betatests des Flugzeugs teilgenommen haben, vielen Dank fürs Mitmachen!

NOT FOR REAL OPERATIONS - FOR FLIGHT SIMULATION ONLY

NOT FOR REAL OPERATIONS - FOR FLIGHT SIMULATION ONLY

[INTENTIONALLY LEFT BLANK]

NOT FOR REAL OPERATIONS - FOR FLIGHT SIMULATION ONLY