



Michael Schreiner

Beschreibung der Modellparameter in HELI-X 2007-01-22

1 Allgemeines

<Name>

Der Name des Modells. Wird in der Titelleiste angezeigt.

<TimeFactor>

Damit kann die Simulationsgeschwindigkeit vergrößert oder verkleinert werden. Standard ist 1.

<PhysicalModelName>

Der Name des Berechnungsmoduls. Zur Zeit ist hier nur `Helicopter_V1_1` zugelassen.

<Author>

Der Name des Autors des Modells.

<WWW>

URL der Webseite des Autors.

<Comment>

Kommentare zum Modell.

2 Masse, Geometrie, etc.

<RhoAir>

Die Dichte der Luft in kg/m^3 . Standard ist 1.209

<mass>

Die Masse des Helikopters in kg.

<Ixx>

Massenträgheitsmoment für die Drehung um die x -Achse. In kg m^2 .

<Iyy>

Massenträgheitsmoment für die Drehung um die y -Achse. In kg m^2 .

<Izz>

Massenträgheitsmoment für die Drehung um die z -Achse. In kg m^2 .

<Ixy>

Kombiniertes Massenträgheitsmoment für die $x - y$ -Achse. In kg m^2 .

3 Hauptrotor

<rotorHeadPosition>

Position des Rotorkopfes im lokalen Helikopter-Koordinatensystem. x,y,z in m.

<NumberOfBlades>

Anzahl der Rotorblätter

<MaxRadiusBlade>

Außenradius der Rotorblätter in m.

<MinRadiusBlade>

Innenradius der Rotorblätter in m.

<ChordLengthBlade>

Blatttiefe in m.

<MassBlade>

Masse eines Rotorblattes in kg.

<SenseOfOrientation>

Drehrichtung des Hauptrotors. Rechtsdreher: -1, Linksdreher: 1.

<MultiplierMainRotorInertia>

Mit diesem Faktor kann das Trägheitsmoment des Hauptrotors um die y -Achse vergrößert werden, um zum Beispiel die Einflüsse der Achse oder der Paddel zu berücksichtigen.

4 Hauptrotor — Einstellungen

<pitchAngleMinMax>

Minimaler und maximaler Pitchwinkel in Grad.

<BladeRollAngleMinMax>

Minimaler und maximaler Roll-Winkel in Grad.

<BladeNickAngleMinMax>

Minimaler und maximaler Nick-Winkel in Grad.

<PitchExponent>

Expo-Einstellung für die Pitch-Steuerung. Lineare Einstellung ist 1.

<NickExponent>

Expo-Einstellung für die Nick-Steuerung. Lineare Einstellung ist 1.

<RollExponent>

Expo-Einstellung für die Roll-Steuerung. Lineare Einstellung ist 1.

<RotorRevPerMin>

Umdrehungen des Hauptrotors in U/min. Zwei Werte sind möglich für IDLE-UP1 und IDLE-UP2.

5 Hauptrotor — Auftrieb

<MultiplierRotorLift>

Dieser Faktor dient zur Anpassung des Auftriebs des Rotors.

<MultiplierRotorLiftAutorotation>

Gleiche Bedeutung wie `MultiplierRotorLift`, allerdings während der Autorotationsphase

<MultiplierAirResistanceM>

Dieser Faktor steuert den Anteil des Luftwiderstandes, der unabhängig vom Pitch ist

<MultiplierAirResistanceN>

Dieser Faktor steuert den Anteil des Luftwiderstandes, der abhängig vom Pitch ist

<StallAngle>

Dieser Winkel gibt an (in Grad), ab wo der Strömungsabriss am Blattprofil beginnt.

<StallRevPerMin>

Der Strömungsabriss tritt aber nur dann auf, wenn die Kopfdrehzahl unter diesem Wert ist (in U/min)

<MultiplierNickRollPower>

Dieser Faktor erhöht den Leistungsbedarf bei Roll- und Nick-Steuerung, wie er typischerweise durch den vergrößerten Luftwiderstand der Paddel auftritt.

<AdditionalLinearAirResistance>

Mit diesem Parameter kann der Luftwiderstand bei der Vorwärtsfahrt eingestellt werden (der Anteil, der unabhängig vom Pitch ist).

<AdditionalLinearPitchAirResistance>

Mit diesem Parameter kann der Luftwiderstand bei der Vorwärtsfahrt (abhängig vom Pitch der Rotorblätter) eingestellt werden.

<GroundEffectExponent>

Anpassung des Bodeneffekts. Standardwert ist 1. Vergrößerung bewirkt eine Verstärkung des Bodeneffekts.

<TippLossFactor>

Der Auftrieb an den Blattspitzen ist durch Wirbelbildung und Strömungsablösung nicht maximal. Durch Verkleinerung dieses Faktors (Standardwert ist 1) kann der Auftriebesverlust an den Blattspitzen verstärkt werden.

<VerticalClimbFactor>

Dies ist ein eher experimenteller Faktor mit Standardwert 1. Wird er vergrößert, dann wird die Maximalgeschwindigkeit des Helikopters nach oben beschränkt. Eventuell wird dieser Faktor wieder herausgenommen.

<MultiplierRotorTorque>

Mit diesem Faktor kann das Drehmoment, das vom Hauptrotor auf den Rumpf wirkt, vergrößert werden.

<EulerFlowMagicNumber1>

Dieser Faktor beeinflusst die Trägheit der im Rotor strömenden Luft. Damit kann die Reaktionsgeschwindigkeit auf Pitchwechsel beeinflusst werden.

<EulerFlowMagicNumber2>

Dieser Faktor beeinflusst die Luftströmung bei der Vorwärtsfahrt. Er ist z.B. mitverantwortlich für den Auftriebsgewinn bei Vorwärtsfahrt.

<EulerFlowMagicNumber3>

Dieser Parameter beeinflusst die Gestalt des Luftschlauchs oberhalb und unterhalb des Rotors. Damit wird zum Beispiel die maximale Steiggeschwindigkeit des Helikopters beeinflusst.

<FactorRollNickCouplingForewardFlight>

Bei der Vorwärtsfahrt entsteht außer einem Nick- auch ein Rollmoment. Dies kann durch diesen Faktor beeinflusst werden.

6 Bell–Hiller–Paddel

<MassPaddle>

Masse eines Paddels in kg.

<MassFlybar>

Masse der Paddelstange in kg.

<LengthFlybar>

Länge der Paddelstange in m.

<AreaPaddle>

Fläche eines Paddels in m^2 .

7 Bell–Hiller–Paddel — Einstellungen

<PaddlePitchFactor>

Übersetzung: Neigung der Paddelebene zur Nick- bzw. Rollsteuerung. Beispiel: 1 heißt: Die Neigung der Paddelebene überträgt sich eins zu eins auf die zyklische Steuerung der Rotorblätter. 0 entspricht einem Rotor ohne Paddel.

<HillerNickAngleMinMax>

Minimaler und maximaler Nick-Winkel der Paddel in Grad.

<HillerRollAngleMinMax>

Minimaler und maximaler Roll-Winkel der Paddel in Grad.

8 Heckrotor

<TailNumberOfBlades>

Anzahl der Rotorblätter des Heckrotors.

<TailMaxRadiusBlade>

Außenradius des Heckrotors in m.

<TailMinRadiusBlade>

Innenradius des Heckrotors in m.

<TailChordLengthBlade>

Blatttiefe der Heckrotorblätter in m.

<TailXyzPosition>

Position des Heckrotors, x,y,z, in m.

<TailXyzDirection>

Richtung der Drehachse des Heckrotors im lokalen Koordinatensystem des Helikopters.

<TailFrequencyRatio>

Übersetzungsverhältnis der Drehzahl des Heckrotors zur Drehzahl des Hauptrotors.

9 Heckrotor — Auftrieb

<MultiplierTailRotorLift>

Dieser Faktor dient zur Anpassung des Auftriebs des Rotors.

<MultiplierTailAirResistanceM>

Dieser Faktor steuert den Anteil des Luftwiderstandes, der unabhängig vom Pitch ist

<MultiplierTailAirResistanceN>

Dieser Faktor steuert den Anteil des Luftwiderstandes, der abhängig vom Pitch ist

10 Heckrotor, Gyro — Einstellungen

<TailPitchAngleMinMax>

Kleinster und größter Anstellwinkel der Heckrotorblätter in Grad.

<TailThrustReduction>

Exponent zur überproportionalen Auftriebsverringerng des Heckrotors. Lineare Wirkung: 1. Mit Berücksichtigung des Strömungsabrisses bei kleinen Drehzahlen werden Werte > 1 verwendet.

<YawExponent>

Expo-Einstellung für die Gier-Steuerung.

<YawRateMax>

Maximale Drehrate um die Hochachse in Umdrehungen pro Sekunde, also in Hz.

<GyroGain>

Kreiselverstärkung

<GyroHeadingHoldGain>

Kreiselverstärkung für den Heading-Hold-Mode. Einstellung=0 heißt kein HH.

<GyroSensorQuality>

Simulation der Gyrodrift. Keine Drift: 0. Drift vorhanden: Werte größer als 0.

11 Antrieb

<EngineFrequencyRatio>

Übersetzungsverhältnis der Drehzahl des Motor zur Drehzahl des Hauptrotors.

<OmegaTorqueData>

Tabelle mit der Motorcharakteristik. Jeweils Paare mit der Drehzahl in U/min und dem Antriebsmoment in Nm

<GearFrictionCoefficientNormal>

Reibkoeffizient für drehzahlproportionale Reibung

<GearFrictionCoefficientAutorotation>

Reibkoeffizient für drehzahlproportionale Reibung während der Autorotation. Typischerweise etwas kleiner als der normale Koeffizient.

<MainRotorFactorPowerLoss>

Mit diesem Faktor wird der Leistungsbedarf durch den Hauptrotor vergrößert. So können z.B. Verluste in Getriebe, Riemen, etc. modelliert werden.

12 Rumpf

<faces>

Der Rumpf wird durch Flächen approximiert. Der Aufbau ist so:

$$p_x, p_y, p_z; A; c_w; n_x, n_y, n_z;$$

Dabei gibt p_x, p_y, p_z die Position der Fläche an, A die Fläche in m^2 . c_w ist der zugehörige c_w -Wert. n_x, n_y, n_z beschreibt einen Normalenvektor auf die Fläche. Diese Angaben werden für jede Fläche wiederholt.

<MultiplierAirResistanceTailRotorBroken>

Im Falle des Ausfalls des Heckrotors kann mit diesem Parameter der Luftwiderstand gegen die Drehbewegung des Rumpfes um die Hochachse erhöht werden.

13 Leitwerke

<VerticalTailArea>

Fläche des Seitenleitwerks

<VerticalTailNormal>

Ein Vektor, der Senkrecht auf dem Seitenleitwerk steht. In den meisten Fällen ist 0,0,1 richtig.

<VerticalTailPosition>

Die Position des Mittelpunktes des Seitenleitwerk in lokalen Helikopter-Koordinaten

<HorizontalTailArea>

Fläche des Höhenleitwerks

<HorizontalTailNormal>

Ein Vektor, der Senkrecht auf dem Höhenleitwerk steht. In den meisten Fällen ist 0,1,0 richtig.

<HorizontalTailPosition>

Die Position des Mittelpunktes des Höhenleitwerk in lokalen Helikopter-Koordinaten

14 Landegestell

<ContactStiffness>

Federkonstante des Fahrwerks

<ContactViscosity>

Dämpfkonstante des Fahrwerks

<FrictionCoefficientX>

Gleitreibungskoeffizient in x-Richtung, d.h. vorwärts und rückwärts

<FrictionCoefficientZ>

Gleitreibungskoeffizient in z-Richtung, d.h. seitwärts

15 Visuelle Darstellung

<MainrotorPosition>

Die Position des Hauptrotors in lokalen Modellkoordinaten. Er wird verwendet für die Ersetzung des Rotors durch die drehende Scheibe.

<MainrotorTurnAxis>

Die Drehachse des Hauptrotors.

<MainrotorAngle>

Kippwinkel der Drehachse des Hauptrotors.

<TailrotorPosition>

Die Position des Heckrotors in lokalen Modellkoordinaten. Er wird verwendet für die Ersetzung des Heckrotors durch die drehende Scheibe.

<TailrotorTurnAxis>

Die Drehachse des Heckrotors.

<TailrotorAngle>

Kippwinkel der Drehachse des Heckrotors.

<Scale>

Dieser Parameter kann verwendet werden, um die Größe des Modells zu bestimmen. Er gibt den Maßstab an zwischen den Modellkoordinaten des Wavefront-Modells und der realen Größe. Wenn er nicht angegeben ist, dann wird die Größe des Helikopters mit den beiden folgenden Parametern bestimmt.

<ScaleDeterminantPartName>

Hier schreibt man Mainrotor

<SizeOfScaleDeterminantPart>

und gibt dann damit den Rotordurchmesser in Meter an.