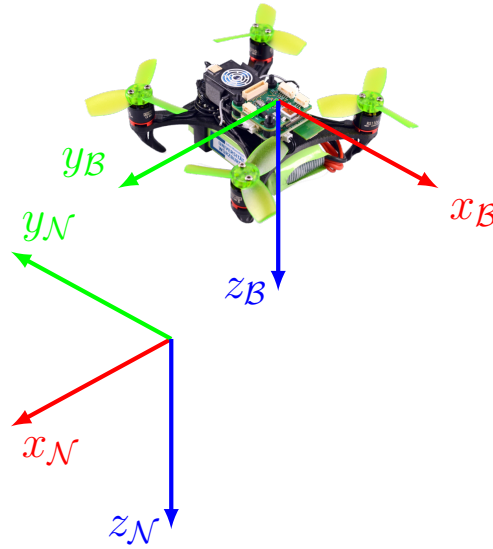


## Exercise 10 - QEKF

5. Februar 2021



### Aufgabe 1

Die Lage eines Multikopters soll durch ein erweitertes Kalman Filter geschätzt werden. Zur Bestimmung der Lage sollen drei Sensoren mit jeweils drei Achsen verwendet werden: Beschleunigungssensor, Gyroskop und Magnetometer. Der zehn dimensionale Zustandsvektor  $\mathbf{x}$  ist gegeben durch

$$\mathbf{x}(k) = [\mathbf{q}_{NB}(k) \quad \boldsymbol{\omega}_B(k) \quad \mathbf{x}_g(k)]^T \quad (1)$$

wobei  $\mathbf{q}_{NB}(k)$  das Lagequaternion,  $\boldsymbol{\omega}_B(k)$  die Drehgeschwindigkeit und  $\mathbf{x}_g(k)$  der Gyroskopbias ist.

### Systemmodell

[10 BE]

Stelle ein vollständiges Systemmodell mit Hilfe der Gleichungen aus dem Foliensatz auf. Linearisiere das nicht-lineare Modell und berechne die Matrizen  $\mathbf{F}$ ,  $\mathbf{F}_U$  und  $\mathbf{H}$ . Bestimme anschließend die Kovarianzmatrizen  $\mathbf{Q}$  und  $\mathbf{R}$ . Erkläre wie du  $\mathbf{Q}$  und  $\mathbf{R}$  bestimmt hast.

### Implementierung

[7 BE]

Implementiere die fehlenden Gleichungen im Template *extended\_KF.m*.

### Auswertung

[3 BE]

Diskutiere deine Ergebnisse (Plots!) für verschiedene Werte von  $\mathbf{Q}$  und  $\mathbf{R}$ .