

Helikopter vliegen



Taak van de hoofdrotor

De taak van de hoofdrotor is het genereren van lift, waardoor de helikopter omhoog wordt getrokken. In principe is de rotor een stel draaiende vleugels), waarbij de trekkracht word geleverd door lift (vanwege vleugelprofiel) en het verplaatsen van lucht(downwash). De rotor is ontworpen om bij een vast toerental de maximale kracht te kunnen leveren

De Rotorbladen kunnen van stand veranderen, waardoor de “Angle of Attack” van de bladen kan worden veranderd om meer of minder lift te genereren.

Omdat hierbij de luchtweerstand verandert, moet met het gas het toerental constant worden gehouden.

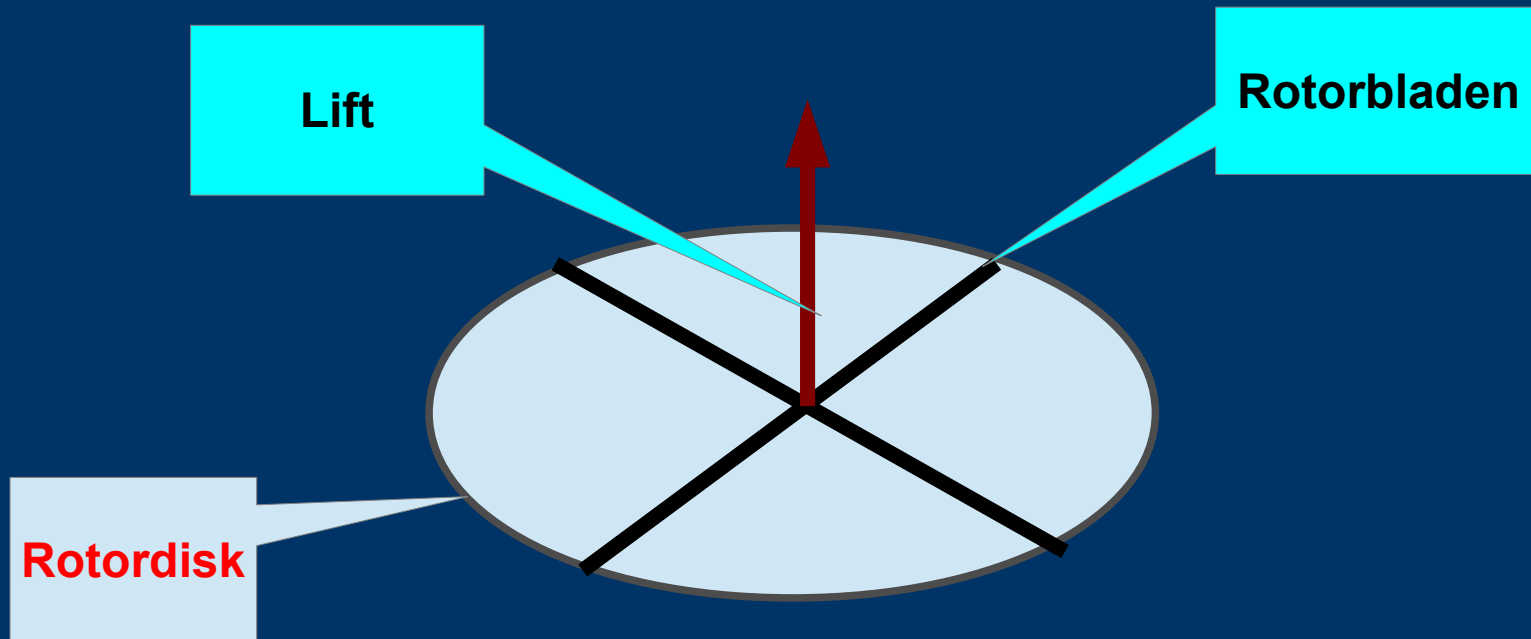
Rotor disk

De rotordisk is een het gebied waarin de rotorbladen ronddraaien.

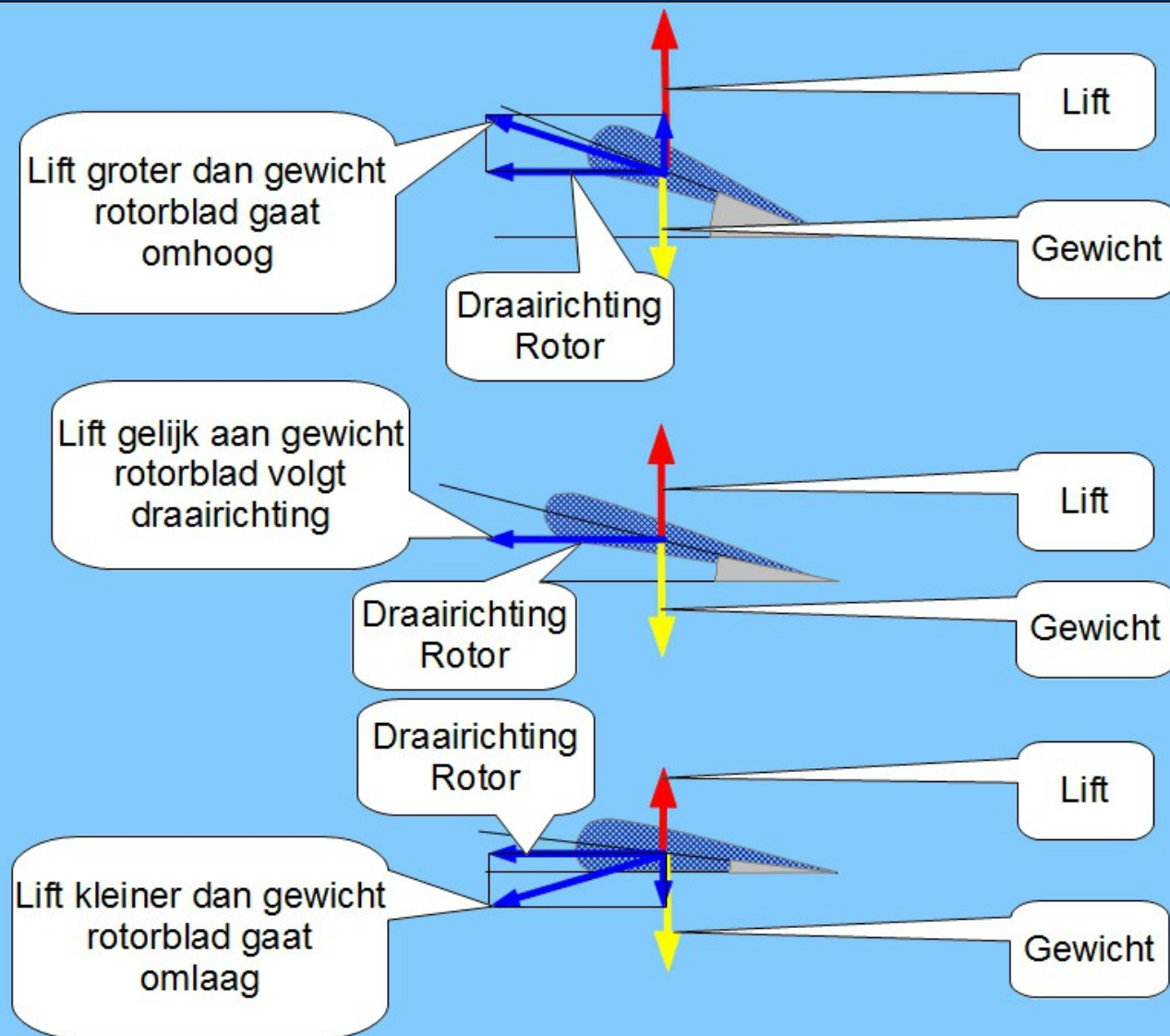
Het kan dus voorgesteld worden als virtuele schijf, die de lift opwekt.

De opgewekte liftkracht grijpt aan in het middelpunt van deze schijf en staat loodrecht op deze schijf

Rotordisk



Invloed verandering invalshoek



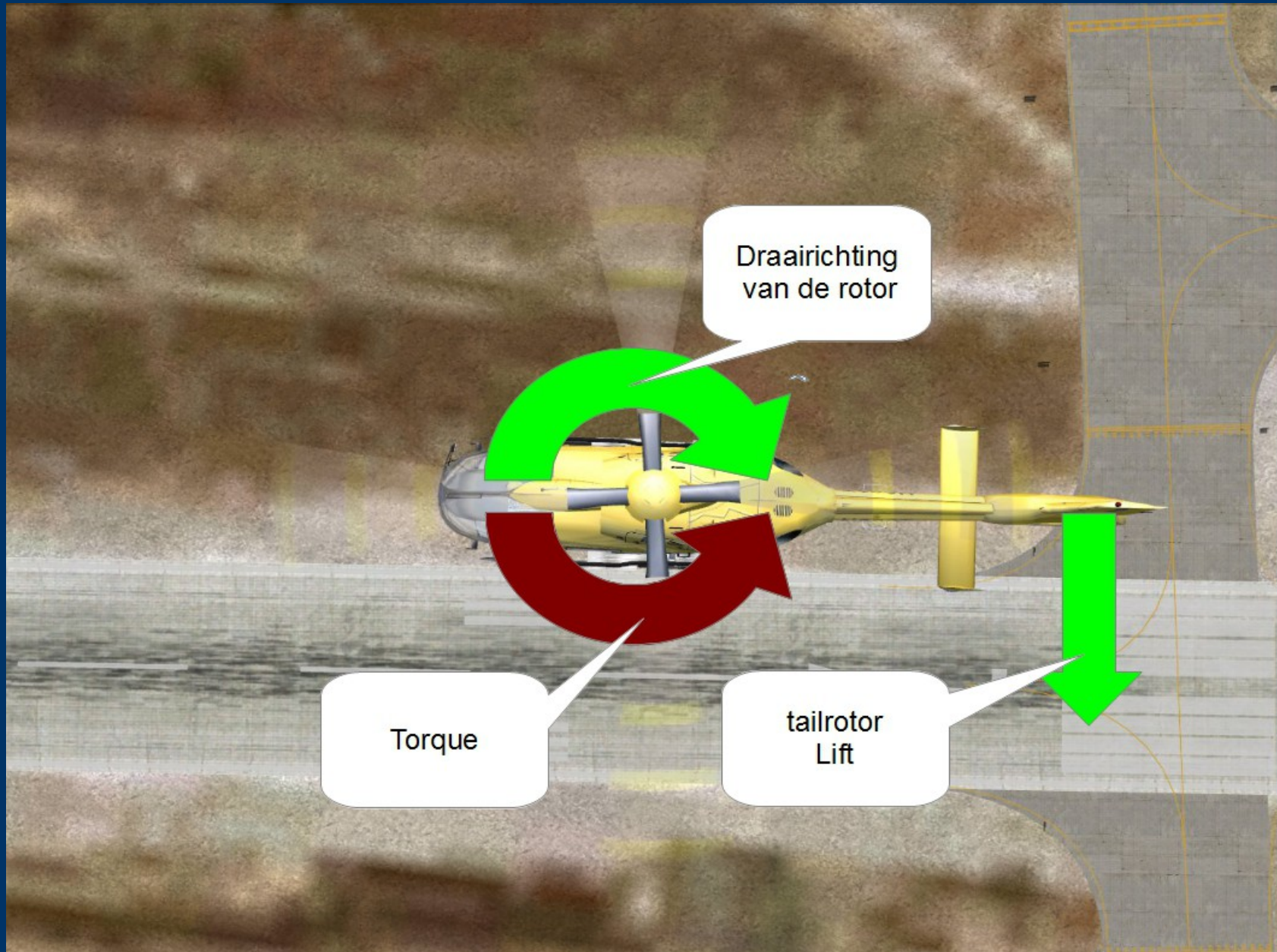
Taak van de “Tail Rotor”

Als reactie op het draaien van de hoofdrotor zal de helikopter in tegengestelde richting willen draaien (torque). Om het effect hiervan tegen te gaan levert de verticaal geplaatste tailrotor d.m.v. lift een tegenkracht.

De tailrotor is mechanisch gekoppeld aan de hoofdrotor, waardoor het toerental tussen beiden een vaste verhouding heeft.

Door de stand de tailrotor bladen te veranderen kan de liftkracht van de tailrotor worden veranderd, waarmee de helikopter om zijn as kan draaien.

Torque opheffen



Taak van het kielvlak aan de staart

Het kielvlak fungeert als weerhaan en dient om in voorwaartse vlucht voor extra stabiliteit te zorgen.

Bij zijwaartse vlucht heeft het vliegtuig hierdoor echter de neiging om in de vliegrichting te draaien.

Bij achterwaartse vlucht zorgt het bij hogere snelheden voor gevaarlijke instabiliteit. Deze is op een gegeven moment niet meer te corrigeren!!!!

Kielvlak(ken)



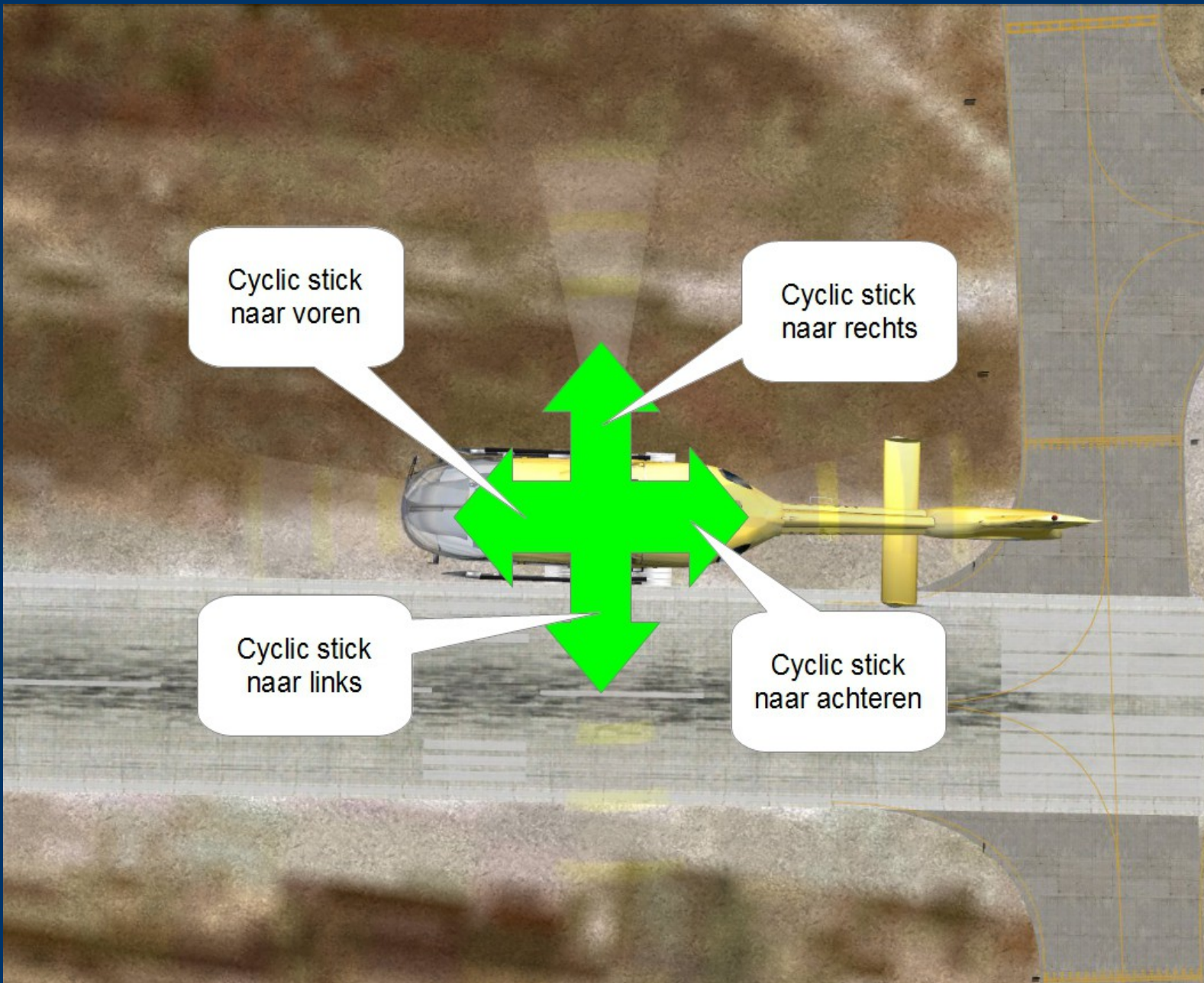
Flight controls

- Collective stick - Hiermee wordt de stand van de alle rotorbladen evenveel veranderd, waardoor alle alle rotor bladen evenveel lift opwekken en het vliegtuig omhoog(of omlaag) gaat.
- Cyclic stick - Hiermee wordt de stand van de rotorbladen veranderd afhankelijk van de richting waarin de stick wordt geduwd en de positie van de rotorbladen t.o.v. het vliegtuig. Hierdoor krijgt de ene helft van de rotordisk meer lift dan de andere, waardoor deze kantelt in de richting van de cyclic stick. Hierdoor is het mogelijk om naar: voren, achteren, links of rechts te vliegen.
Bij de aansturing wordt rekening gehouden met de z.g.n. “gyroscopische precessie”
- Rudder pedalen -Hiermee veranderen we de stand van alle tailrotorbladen, waardoor de staart van het vliegtuig naar links of naar rechts draait.
- Gashandel – Hiermee houden het rotortoerental constant.
Niet in de flightsimulator!!!!

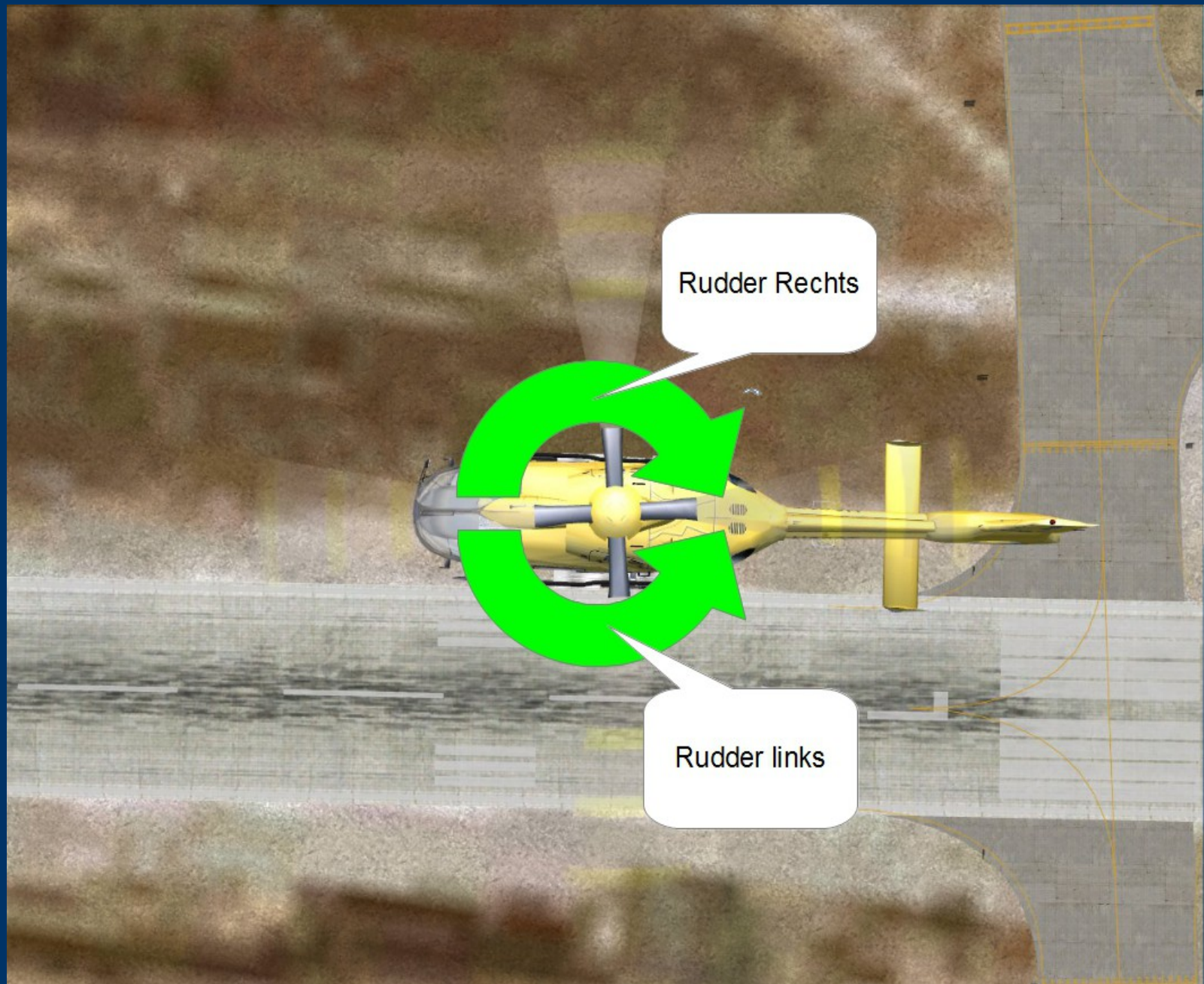
Vertikale Vliegbeweging

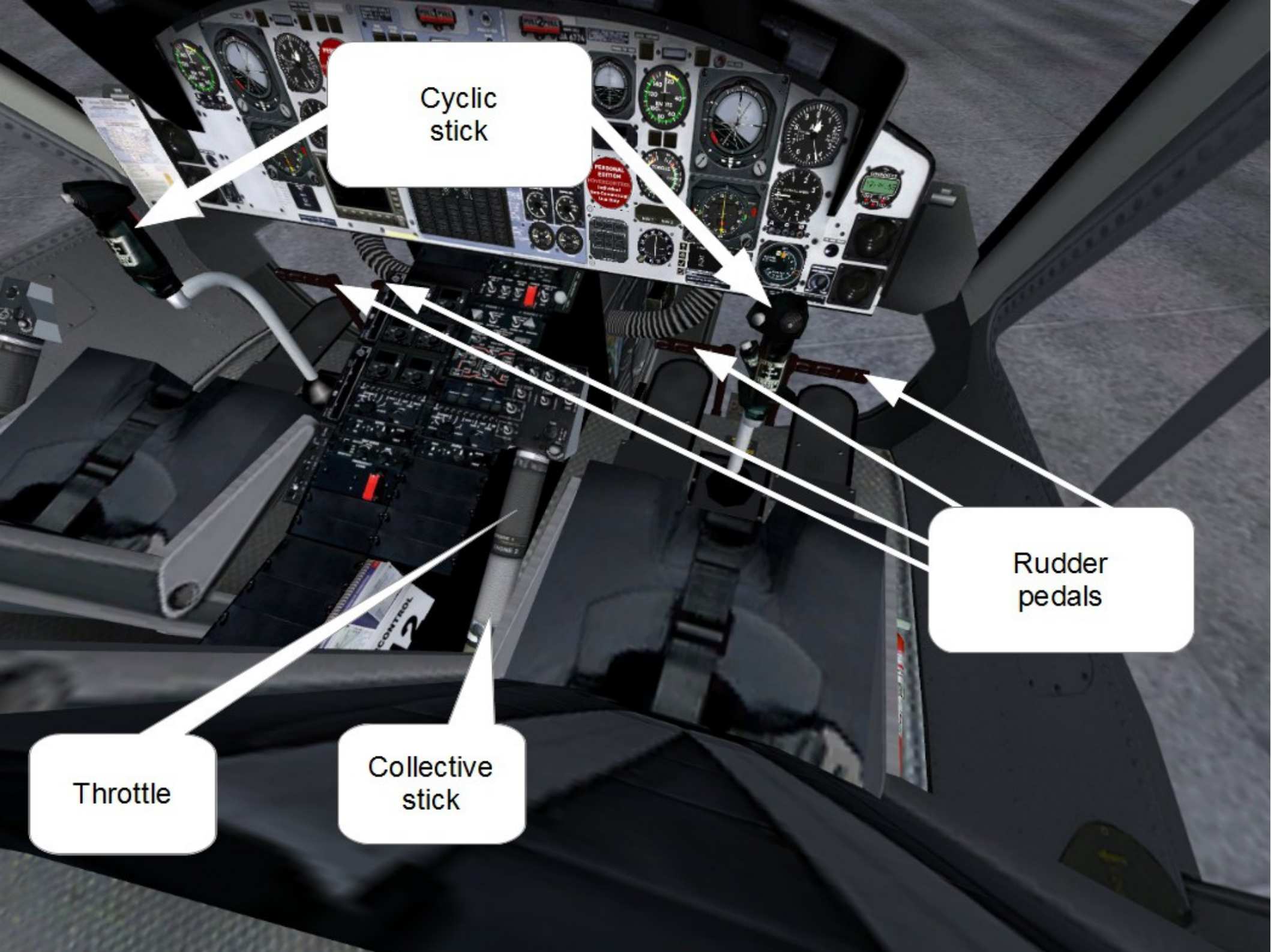


Horizontale Vliegrichtingen



Draaiing om de as





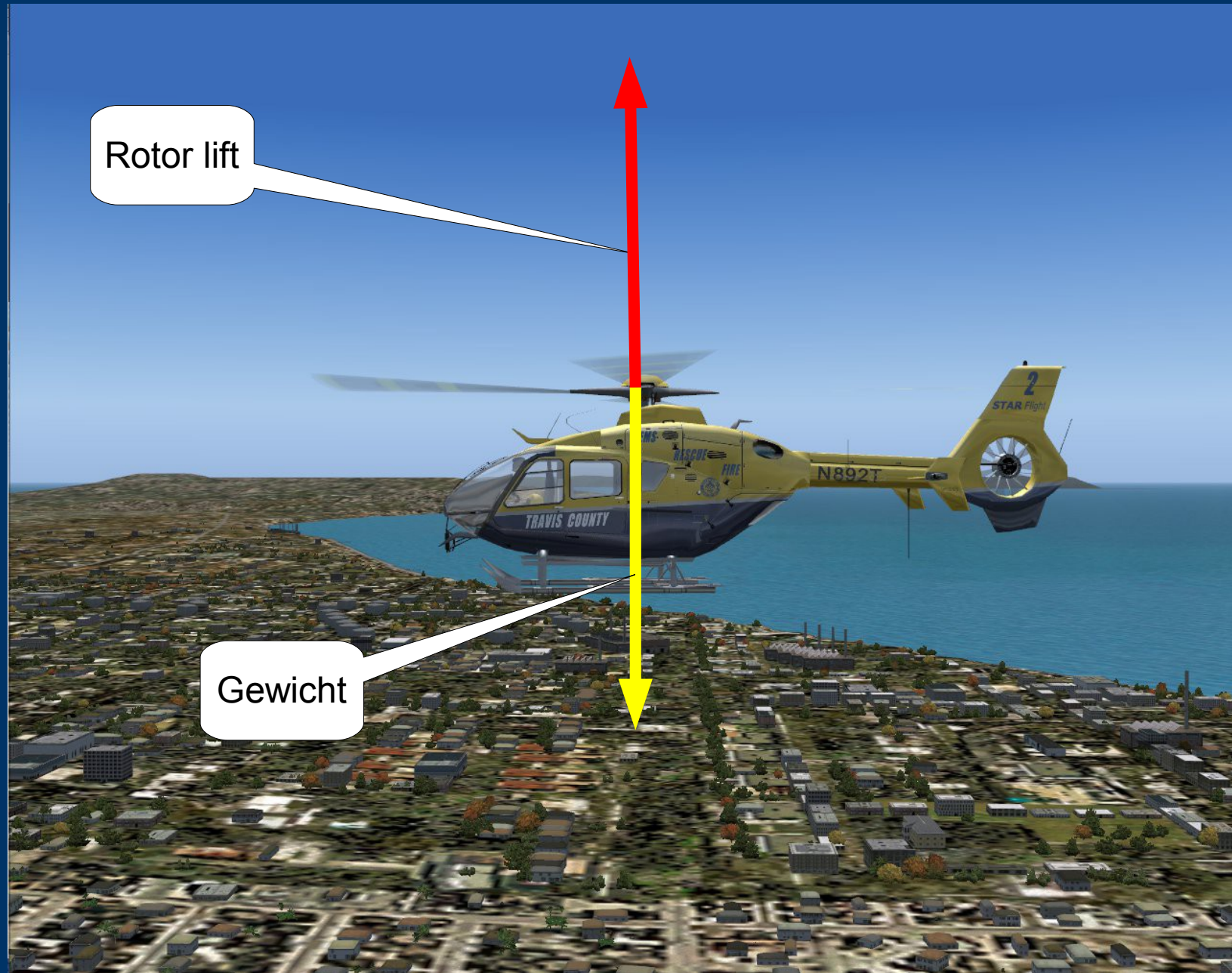
Cyclic
stick

Rudder
pedals

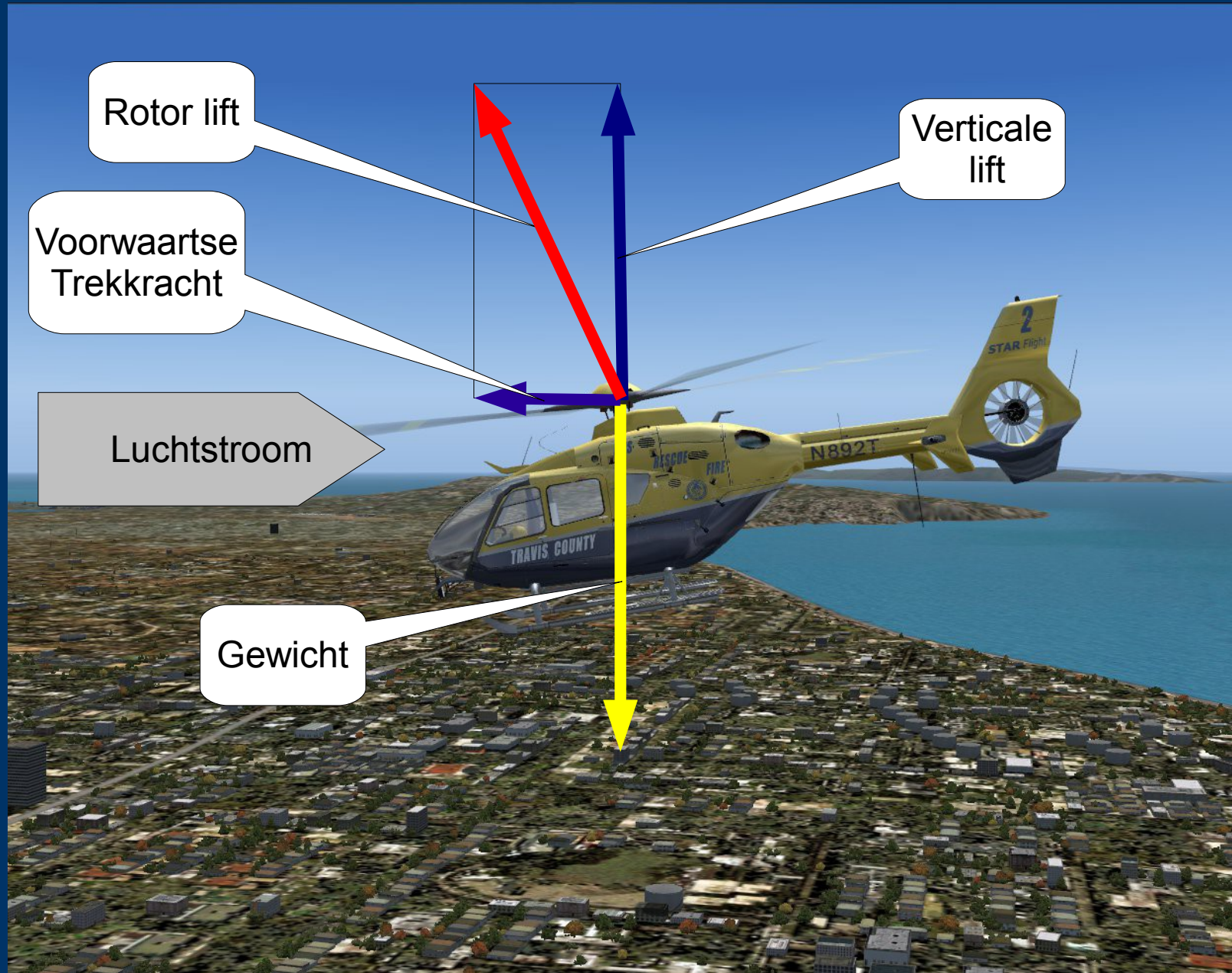
Throttle

Collective
stick

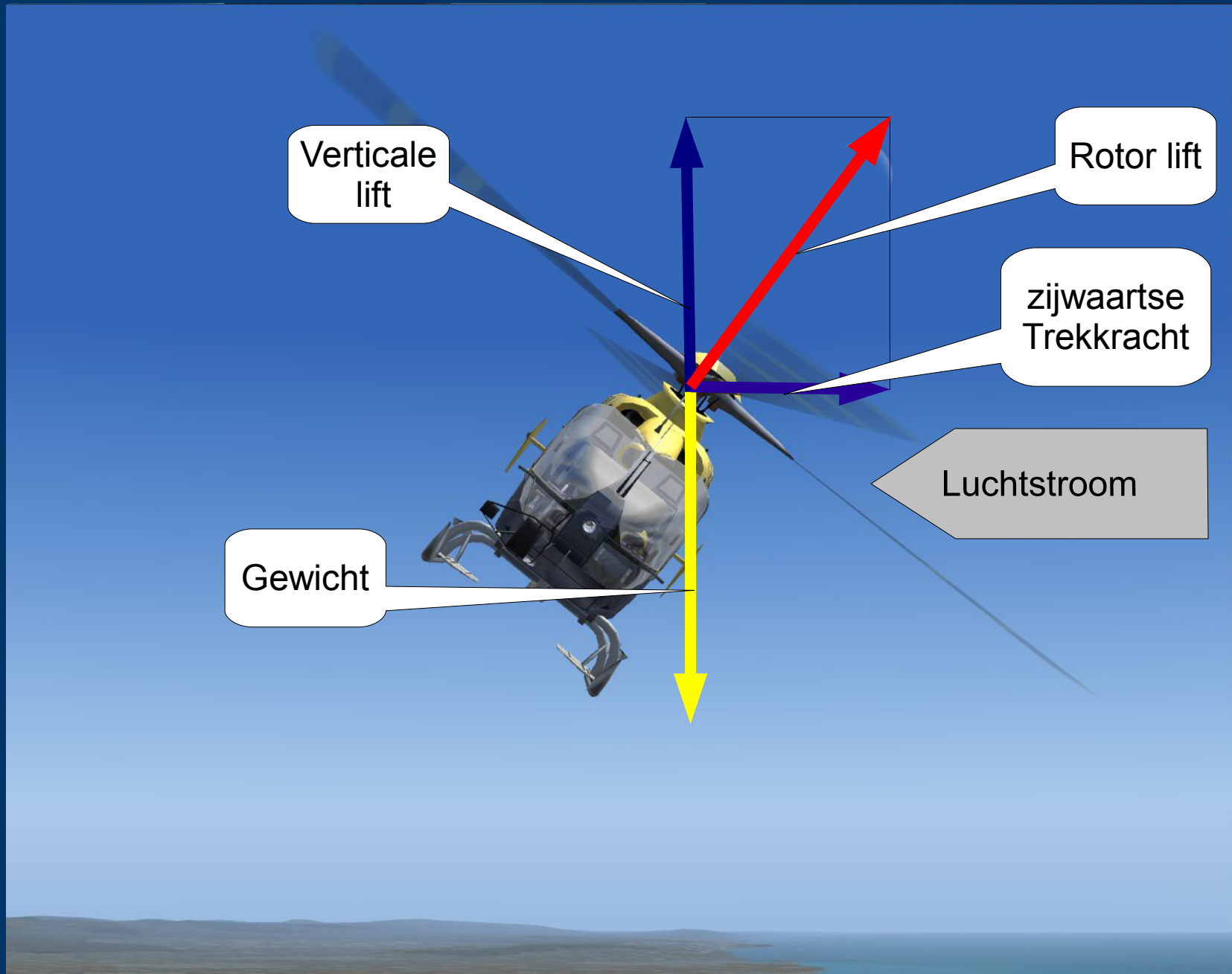
Helikopter in hover



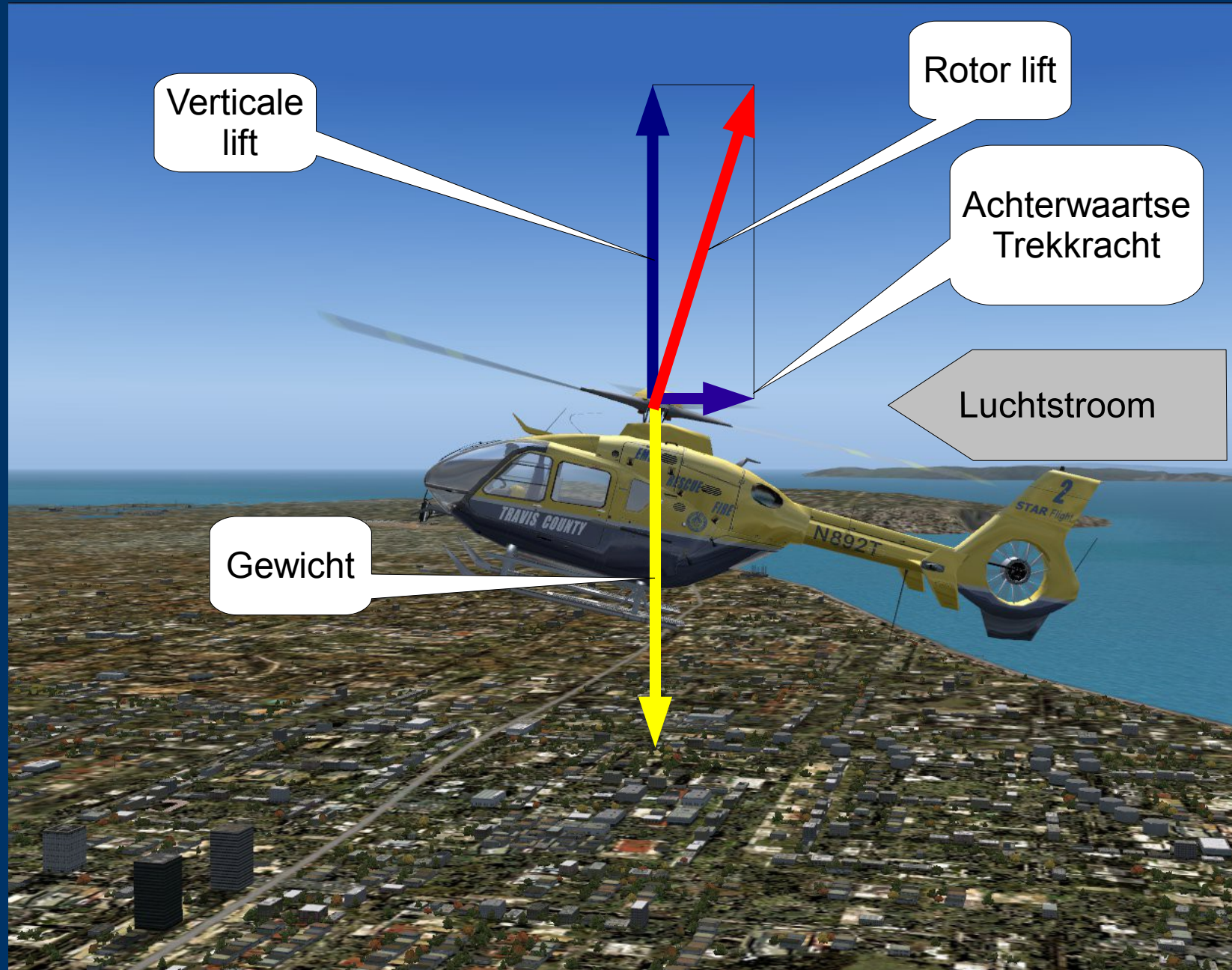
Helikopter in voorwaartse vlucht



Helikopter in zijwaartse vlucht



Helikopter in achterwaartse vlucht



Pendule effect

Bij extreme uitslagen van het vliegtuig en snelle sturbewegingen treedt het “pendule effect op. Hierbij zwaait de helikopter van de ene naar de andere kant.

- Voorkom extreme uitslagen.
- Maak langzaam sturbewegingen.

Pendule effect



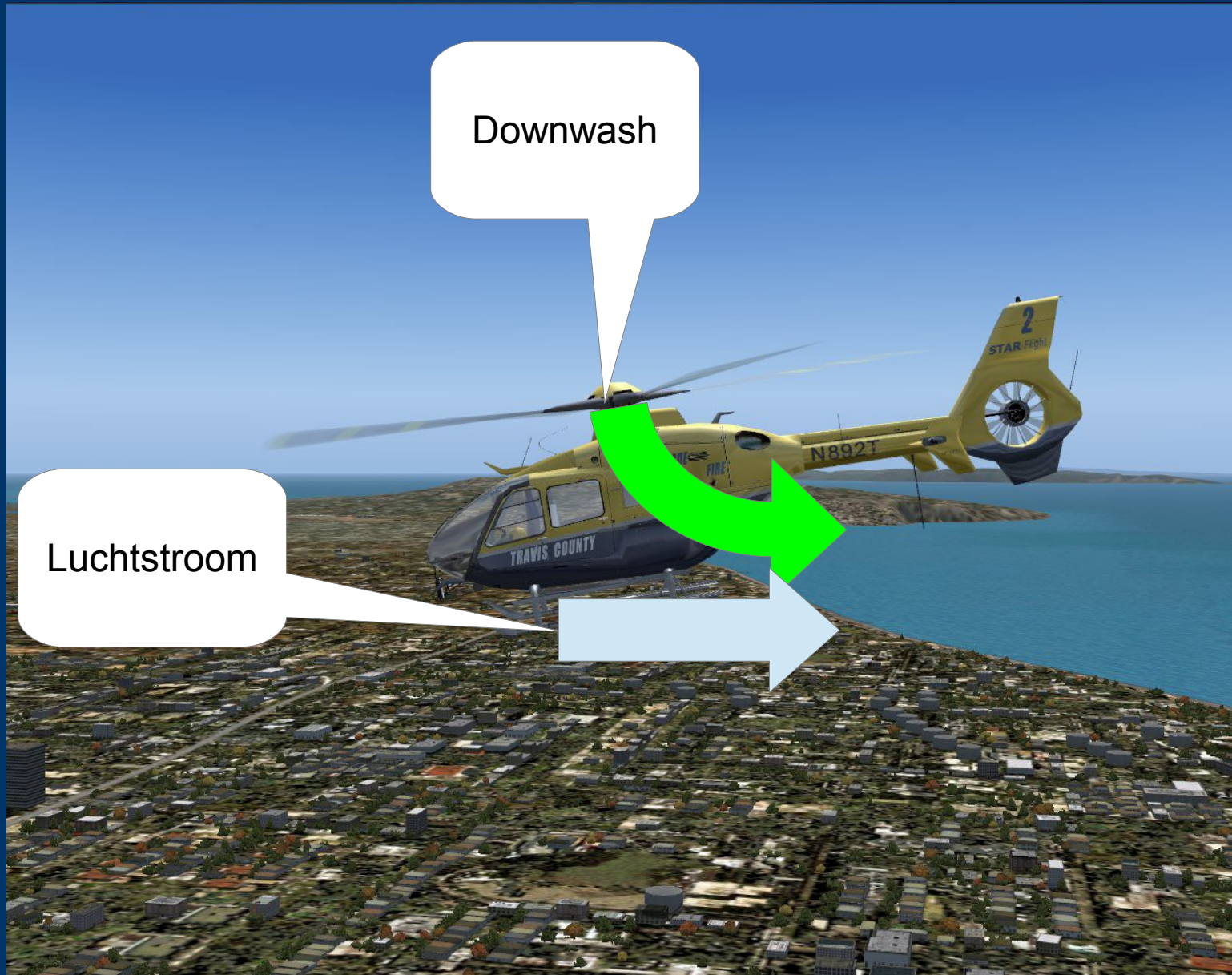
Afremmen vanuit voorwaartse vlucht

Het afremmen doe je door de cyclic stick naar achteren te trekken, waardoor de rotordisk naar achteren kantelt.

- Het vliegtuig zal snel klimmen omdat de neerwaartse luchtstroming van de rotor zich afzet tegen de voorwaartse luchtstroom, je moet dit corrigeren door minder collective te geven.
- Naarmate de voorwaartse snelheid afneemt, wordt dit effect minder zal het vliegtuig zakken. Je moet dan weer collective bijgeven.
- Vlak voordat het de snelheid nul wordt, moet je het vliegtuig weer recht zetten om achteruitvliegen te voorkomen. Het vliegtuig zal zakken, wat je weer met collective moet corrigeren.

Voorkom achteruitvliegen!!!

Luchtstromen voorwaartse vlucht



Afremmen in voorwaartse vlucht



Grondeffect

- In de lucht wordt het vliegtuig hoofdzakelijk in de lucht gehouden door de door de rotorbladen opgewekte lift, de neerwaartse luchtstroom levert hieraan nauwelijks een bijdrage.
- Bij het naderen van de grond zet de neerwaartse luchtstroom zich af tegen de grond, waardoor deze meer invloed krijgt en de daalsnelheid afneemt.
- Vlak boven de grond stagneert de neerwaartse luchtstroming, waardoor de invloed op de daalsnelheid plotseling groter wordt.

Grondeffect



Flight instruments

- Kunstmatige horizon.
- Hoogtemeter.
- Snelheidsmeter, **deze geeft alleen de voorwaartse snelheid aan!!!**
- Stijg/daalsnelheidsmeter.
- Rotortorque meter(gasturbine motor), deze geeft de kracht aan waarmee de mainrotor wordt aangedreven. In principe is dit een indicatie van het geleverde vermogen. Deze kracht is gebonden aan een maximale waarde.
- Inlaatdruk meter(zuigermotor), deze geeft de druk aan waarmee het mengsel in de cylinders wordt geperst. In principe is dit een indicatie van het geleverde vermogen. Deze druk is gebonden aan een maximale waarde.
- Rotortoerenteller, deze geeft het aantal omwentelingen van de rotor aan en dit dient constant te worden gehouden.
- Eventueel een radiohoogtemeter.

TIPS

Controls

Gebruik kwalitatief goede apparatuur!

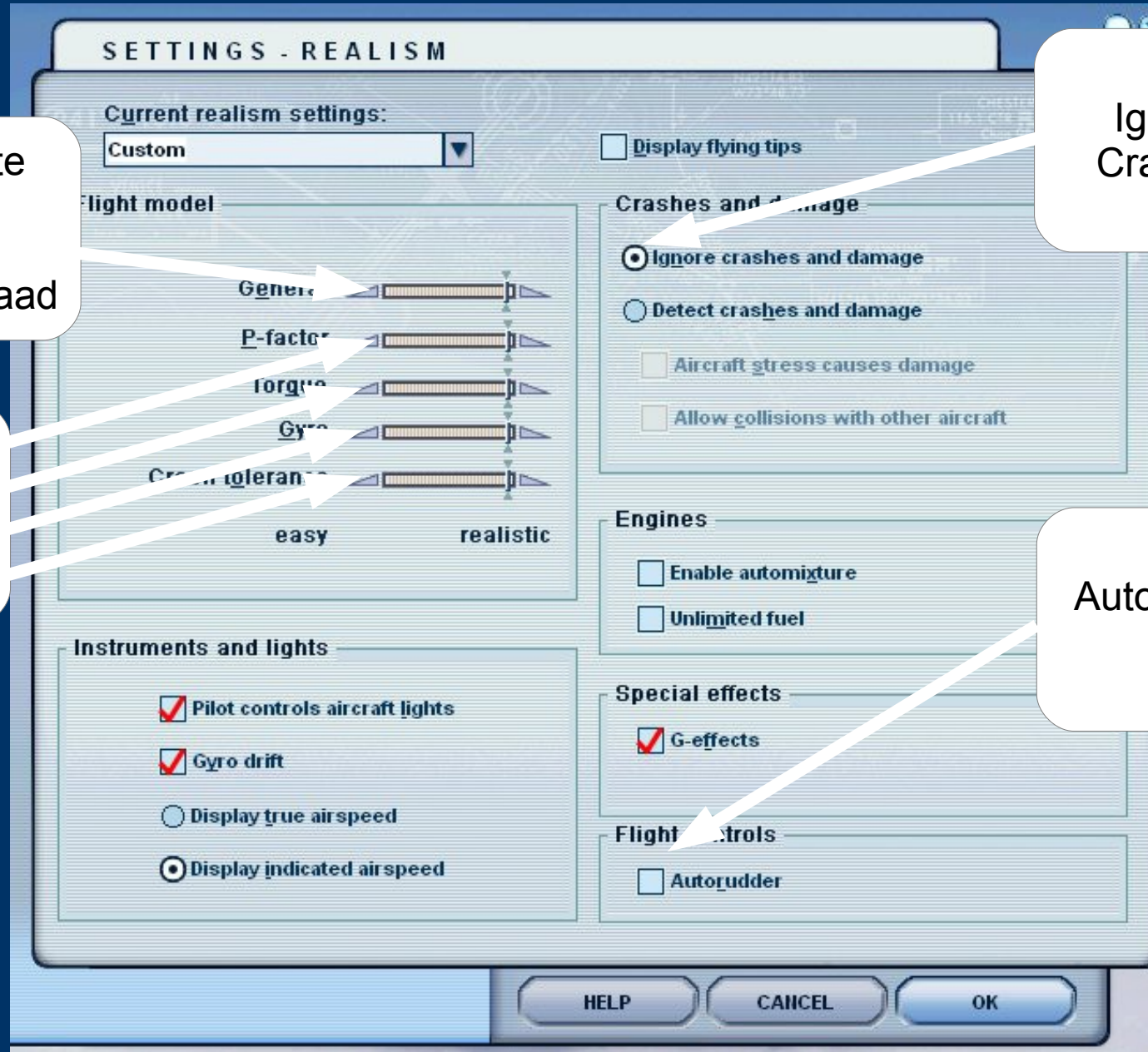
Mogelijkheden:

- Speciale helikopter opstelling.
- Joystick met gashandel + pedalen.
- Joystick met gashandel, waarbij de rudder-bediening op de gashandel zit.
- Joystick met twist rudderbediening en gashandel.

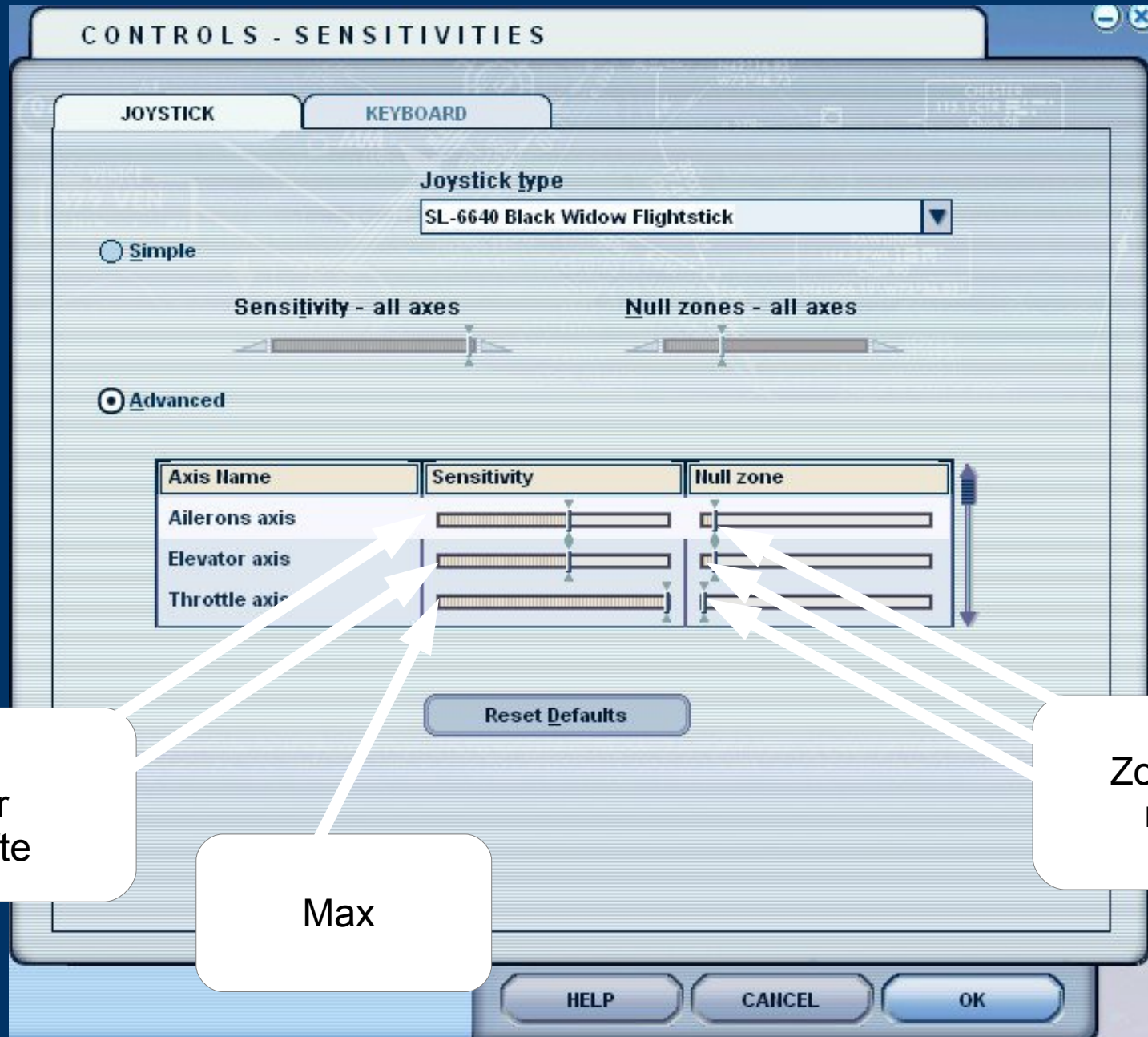
Adviezen:

- Gebruik een joystick met een zo min mogelijke veerspanning.
- Geen “force feedback”.
- Kalibreer eventueel je joystick?
- Zet eventueel de throttle assignment op invert.

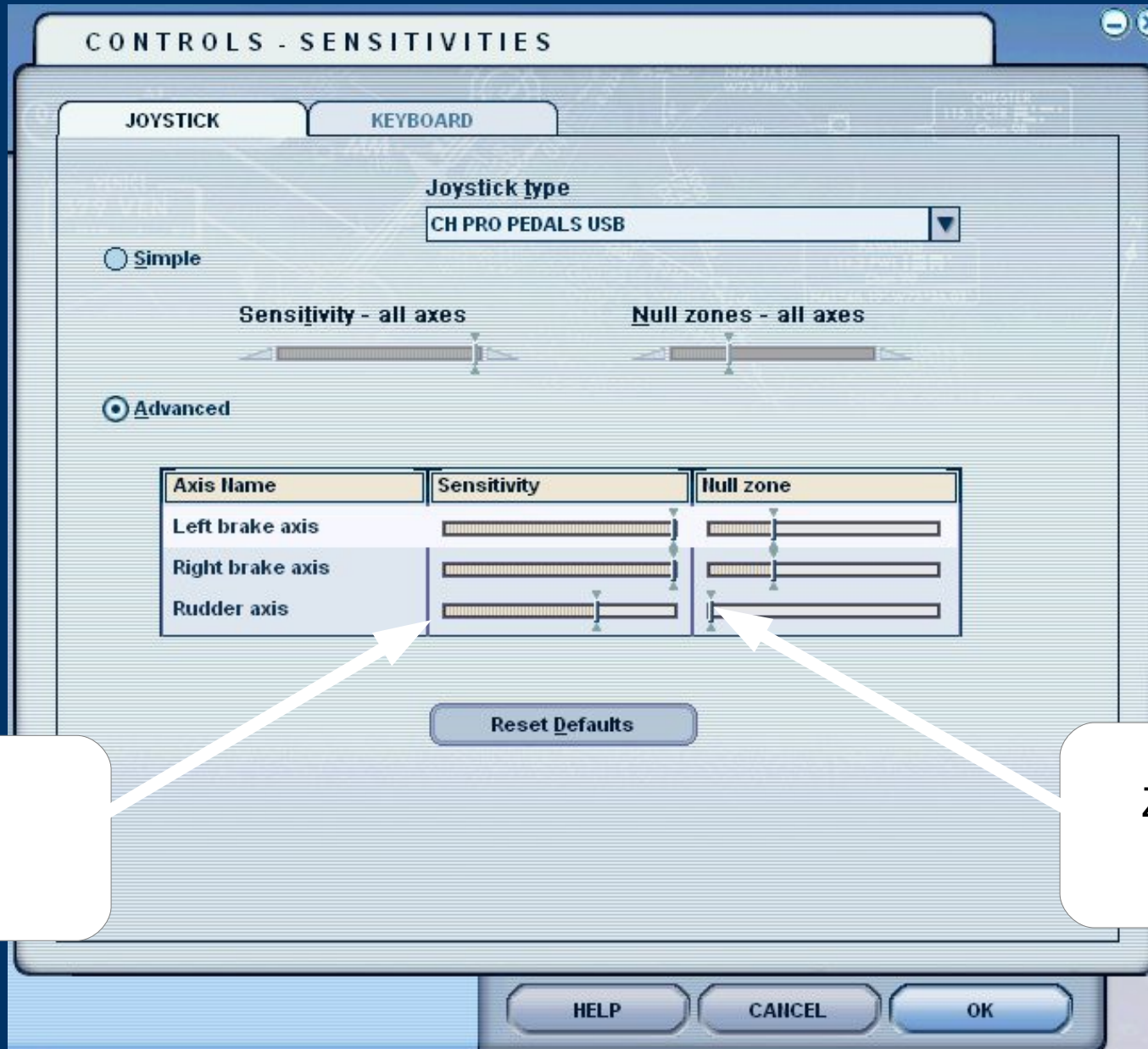
Realism Settings



Joystick gevoeligheid



Rudder gevoeligheid



Max
of naar
Behoefte

Zo minimaal
mogelijk

Vliegtuigkeuze

- Kies een stabiel model.
- Kies een model met klein instrumentpanel.
- Kies een model met een virtuele cockpit.
- Kies een model met wielen i.p.v skids.
- Eventueel voorzien van een radiohoogtemeter.

Vliegtips

- Vlieg met clear of fair weather.
- Zoom uit in de virtuele cockpit, maar houdt het instrumentenpaneel zichtbaar en afleesbaar.
- Maak kleine rustige stuurbewegingen.
- Reageer direct op afwijkingen.
- Land altijd met een (kleine) voorwaartse snelheid, hiermee voorkom je dat je ongemerkt achteruit vliegt.
- Land altijd tegen de wind in.
- **Voorkom achteruit vliegen.**

EC135 Startup

Tijdens het opstarten van de flightsimulator worden niet alle schakelaars in de goede stand gezet. Hieronder vindt je welke schakelaars je verder nog moet omzetten.

Main panel:

- Schakel FADEC 1&2 in de stand “FLIGHT”.
- Schakel FADEC 1&2 on.

Overhead panel:

- Schakel AVIONICS MASTER 1 on,.
- INVERTER 2 on.
- FUEL PUMPS XFER F&A on.

Center console:

- Autopilot (AP) on.
- Druk op TEST.

Nuttige informatie

- Helikopter site: www.hovercontrol.com
- Helicopter Flying Handbook(engelstalig):
<http://www.faa.gov/library/manuals/aircraft/media/faa-h-8083-21A.pdf>