

**Sport frei!**

**Mit Core *Motion***

# Core Motion?

- Core Motion ist Apple's Framework zum Observieren von Bewegungs- und Orientierungsänderungen in iOS-Geräten
- Kam mit iOS 4 (2010), ab iPhone 4 voll unterstützt
- Kein Testen im iOS Simulator
- Spiele, Augmented Reality, 3D-Visualisierung, Fitness-Apps, ...

# „Früher..“

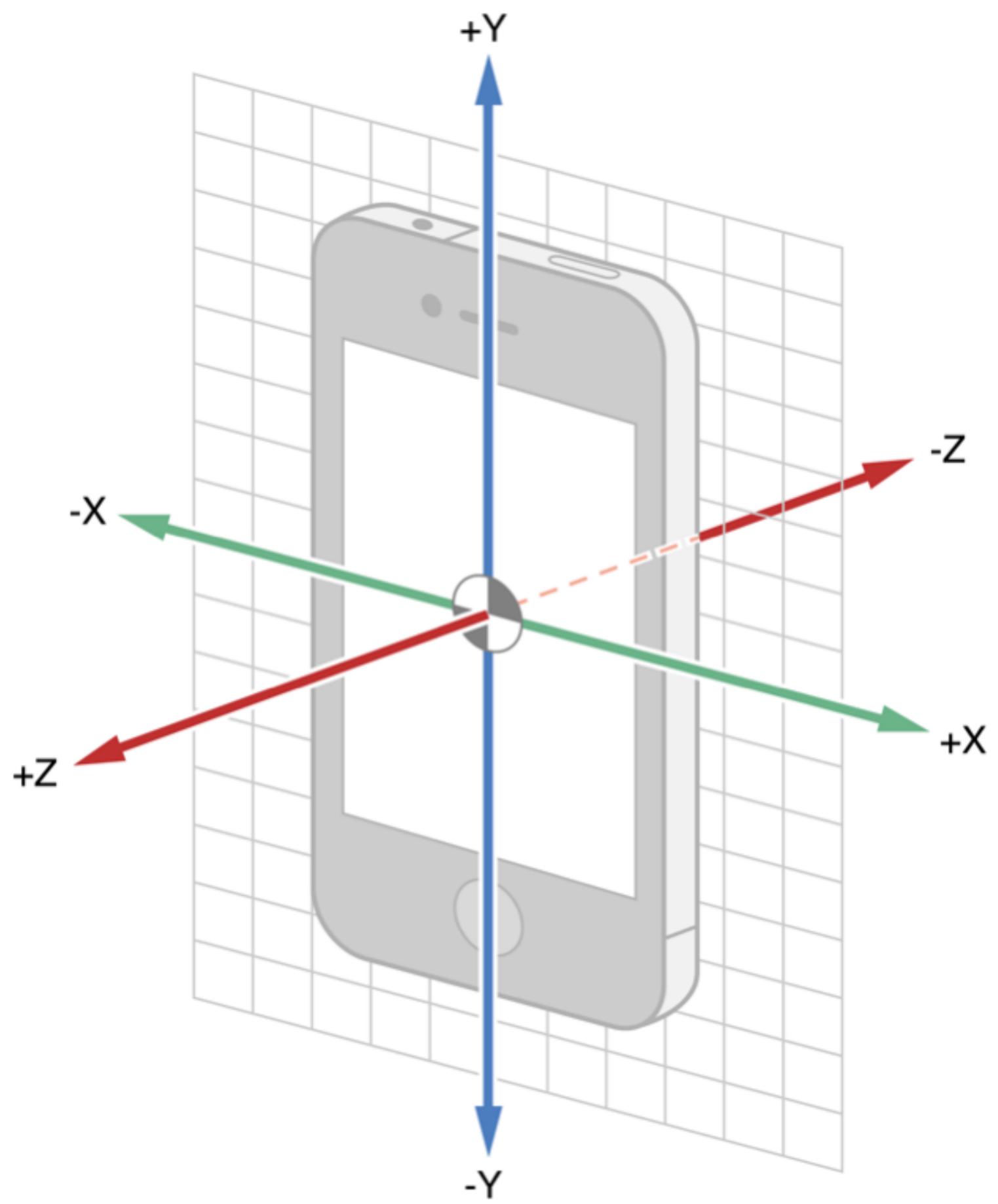
- iPhone 1: Nur Accelerometer
  - iOS 2.0: UIAccelerometer
- iPhone 3GS: Magnetometer (Kompass app)
  - iOS 3.0: CMMagnetometerData
- iPhone 4: Gyroscope
  - iOS 4.0: Core Motion

# „Früher..“

- iPhone 5S hat M7 Motion Co-Processor
  - iOS 7.0: `CMMotionActivity`, `CMStepCounter`
- iPhone 6 hat M8 Motion Co-Processor
  - iOS 8.0: `CMPedometer`, erweitert `CMStepCounter`

# **Accelerometer, aka Beschleunigungsmesser**

- Misst Gravitation und Beschleunigung
- Stromsparend, sehr responsiv
- Wird relativ zur Erdbeschleunigung gemessen, in g



# Gähn...

- Zentrale Instanz: CMMotionManager
- Check ob Sensor verfügbar
- Update-Interval setzen:
  - Präzision
  - Rauschen
  - Stromverbrauch

# Datenerfassung: Pull

- NSOperationQueue + block
- Wird bei jedem neuen Sample aufgerufen
- *Alle* Samples
- Höherer Overhead

# Datenerfassung: Push

- CMMotionManager in bestimmten Abständen nach neuen Werten fragen
- Effizienter
- Braucht extra Timer

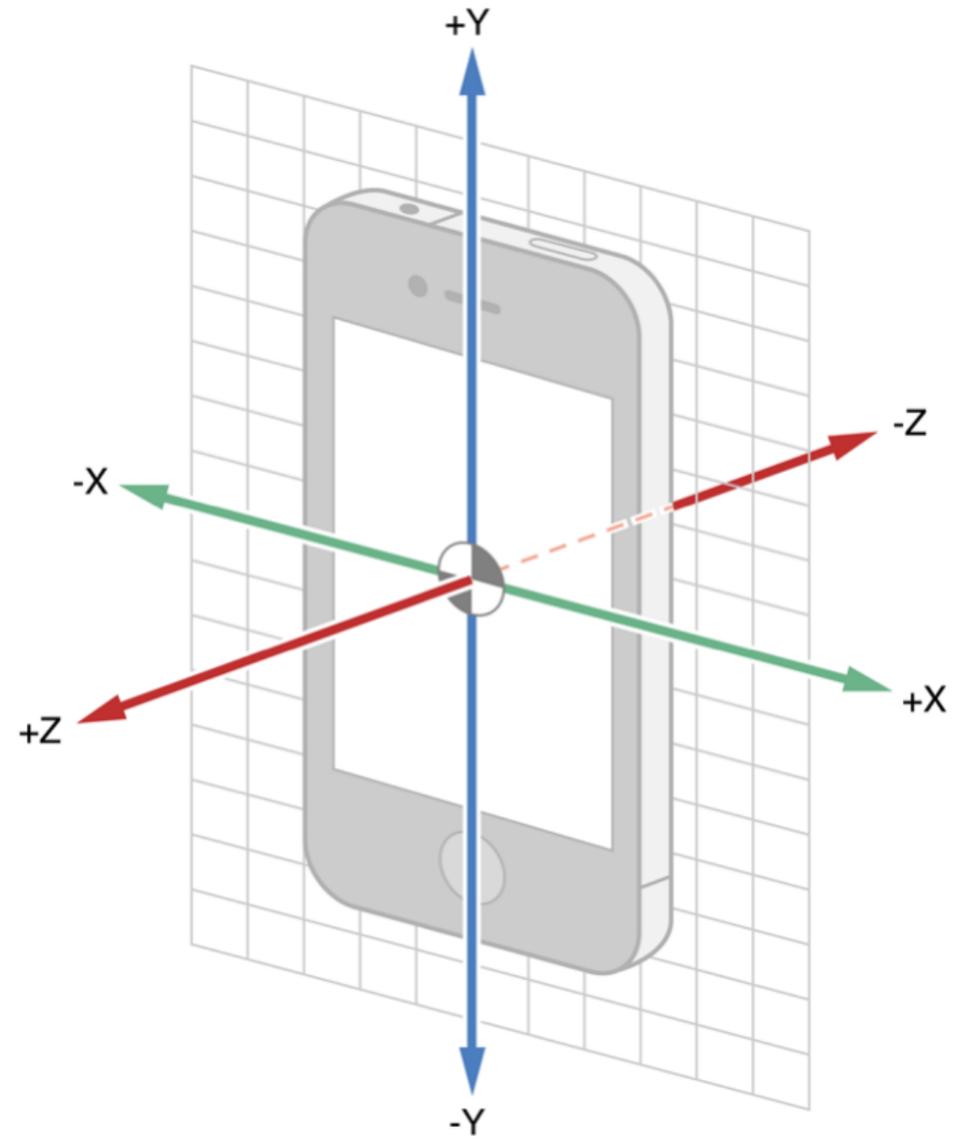
```
- (void)fetchAccelerationUpdates
{
    CMMotionManager *motionManager = [CMMotionManager new];
    if (!motionManager.isAccelerometerAvailable)
        return;

    // Set update interval to 60 Hz
    motionManager.accelerometerUpdateInterval = 1.0/60.0;

    // Pull updates
    [motionManager startAccelerometerUpdates];
    CMAccelerometerData *acceleration = motionManager.accelerometerData;

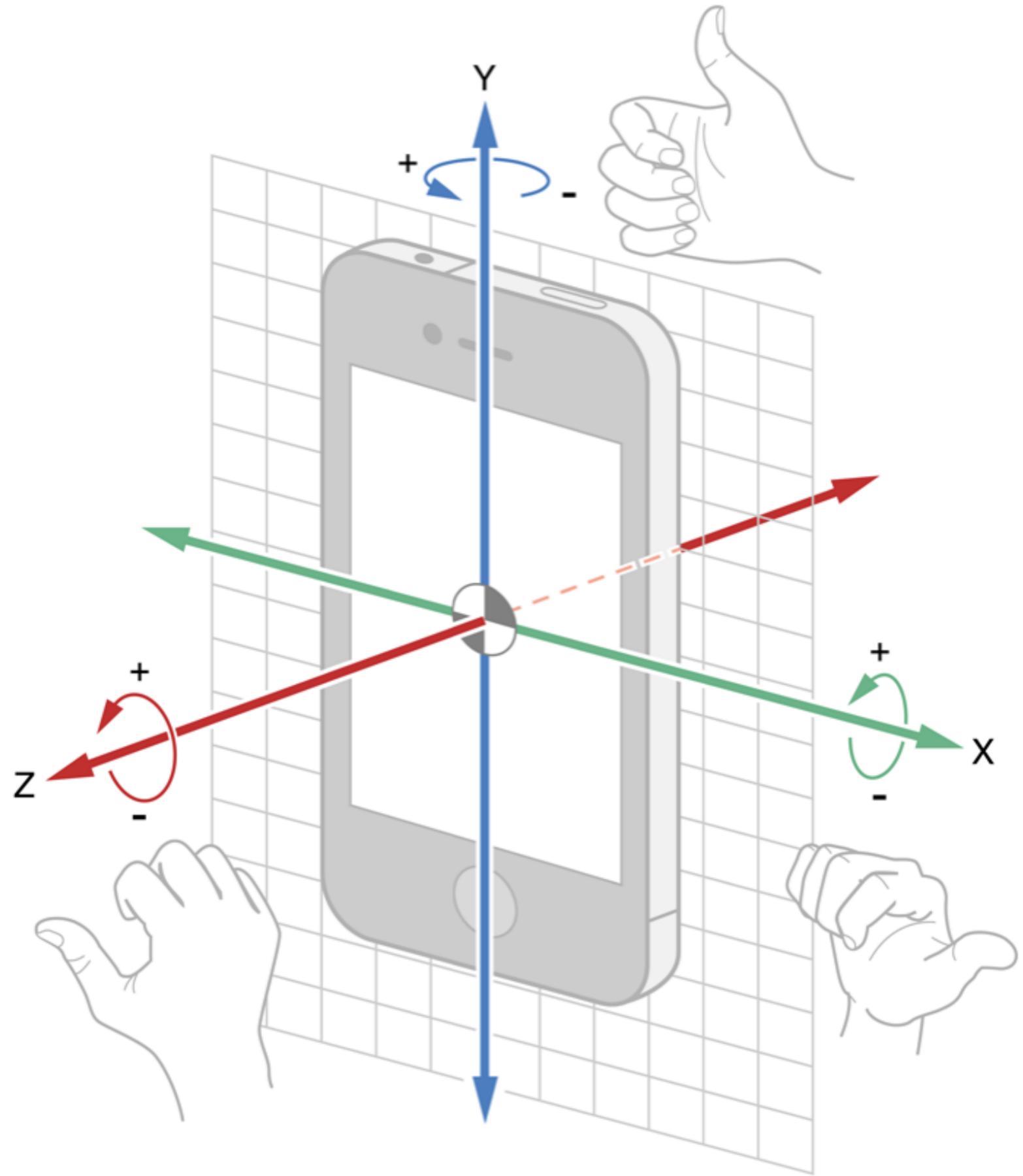
    // Alternatively, push updates
    [motionManager startAccelerometerUpdatesToQueue:NSOperationQueue.mainQueue
     withHandler:^(CMAccelerometerData *accelerometerData, NSError *error) {
        // ...
    }];
}
```

# Demo



# Gyroskop

- Misst Rotationsrate in rad/sec



# Probleme: Accelerometer

- Beschleunigung herausrechnen?
  - Tiefpass für Beschleunigung
  - Hochpass für Gravitation
- Probleme:
  - Datenverlust
  - Latenz

# Probleme: Gyroskop

- Räumliche Orientierung berechnen?
  - Leichte Abweichung
  - Wenn man Werte über Zeit integriert akkumuliert sich Abweichung

# Sensor Fusion

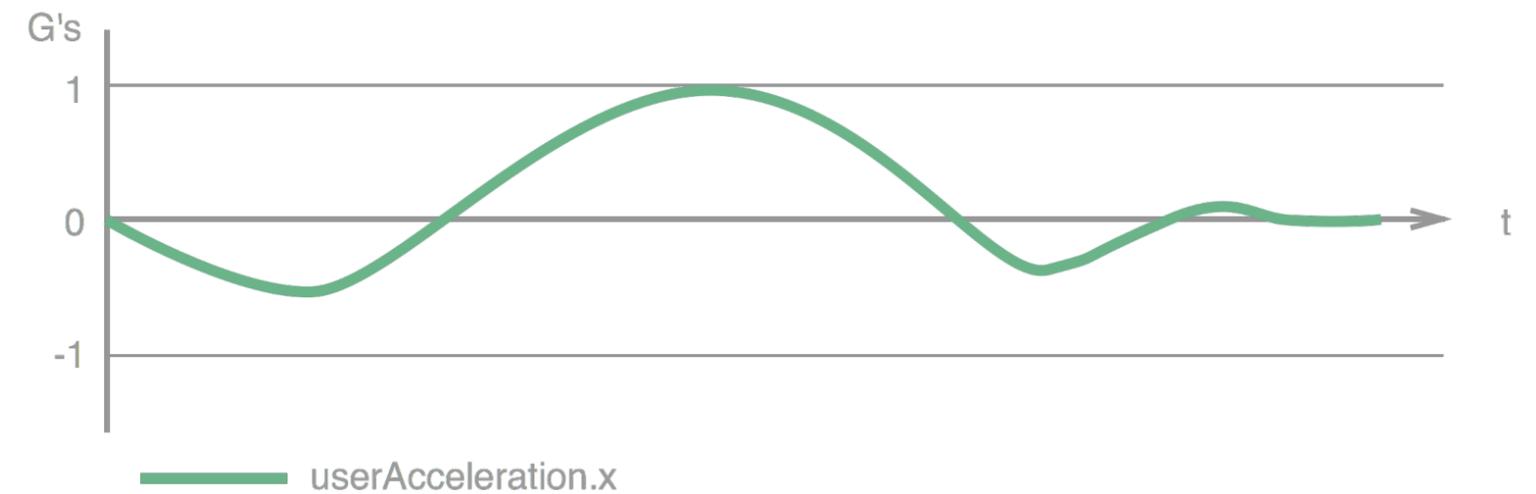
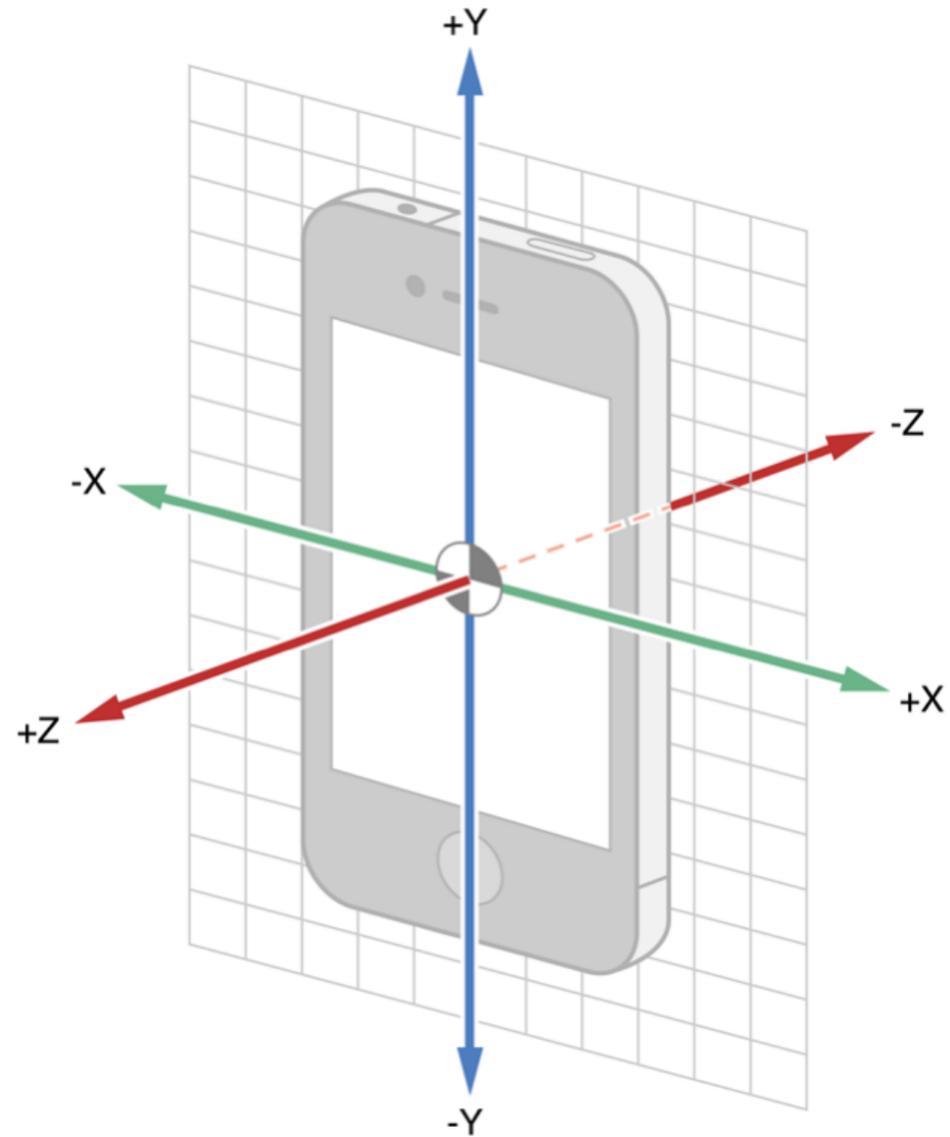
- Accelerometer + Magnetometer + Gyroskop  
= **Device Motion**
  - Räumliche Orientierung (Attitude)
  - Rotationsrate
  - Gravitation
  - Beschleunigung

***Demo***

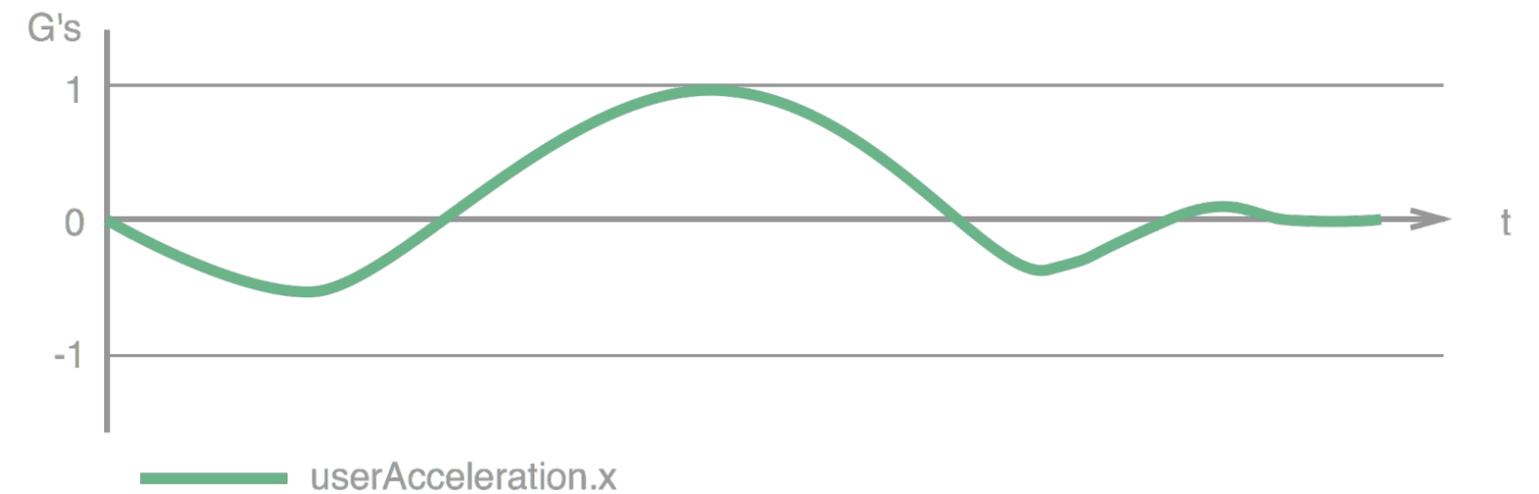
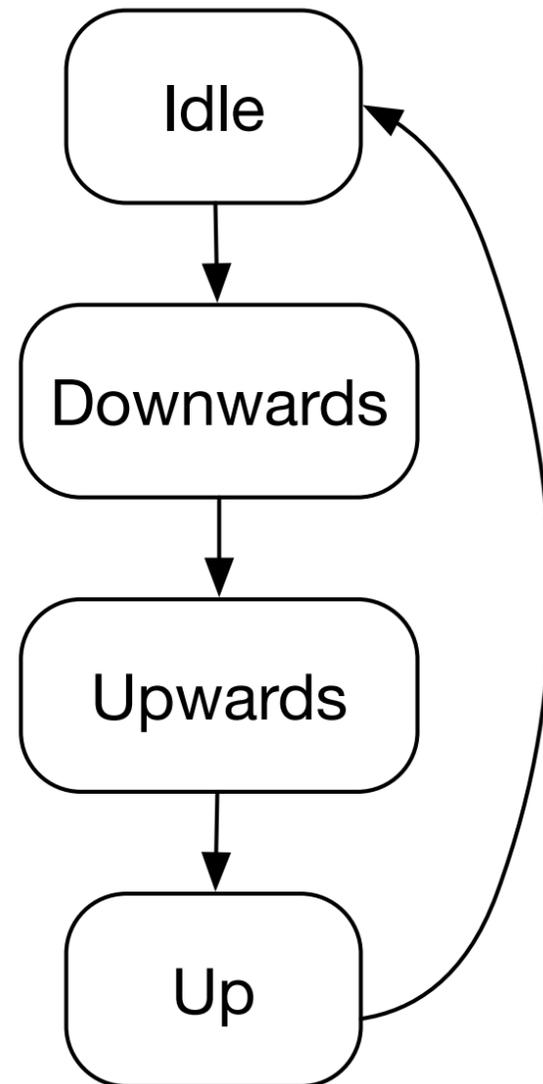
# Kniebeuge (Squats)



# Kniebeuge erkennen



# Kniebeuge erkennen

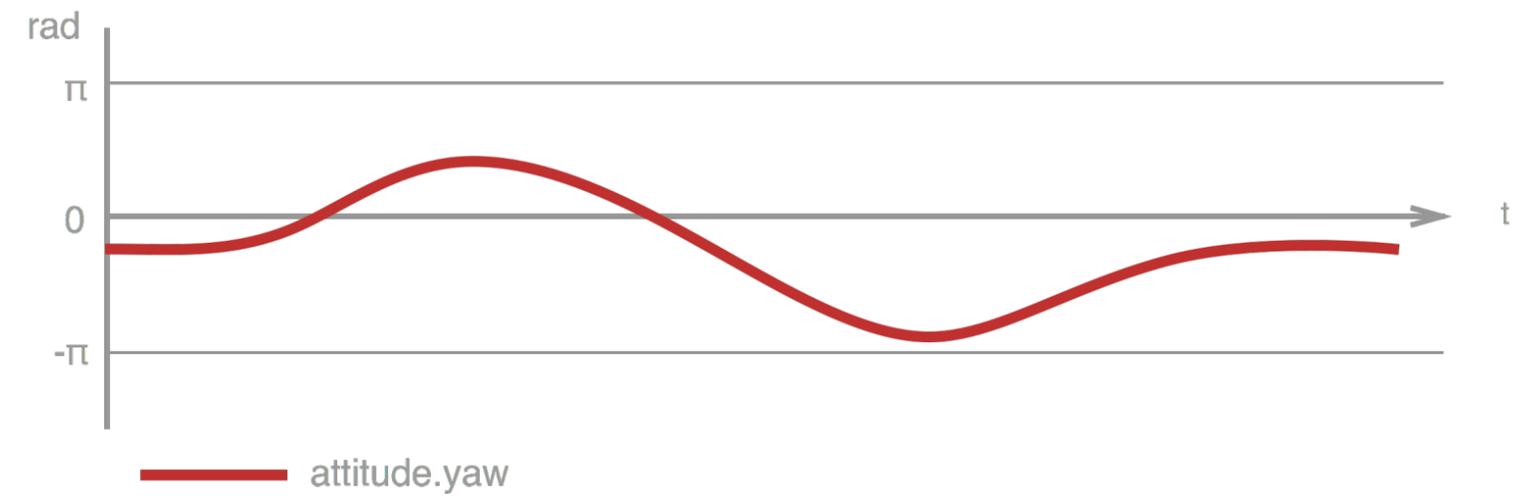
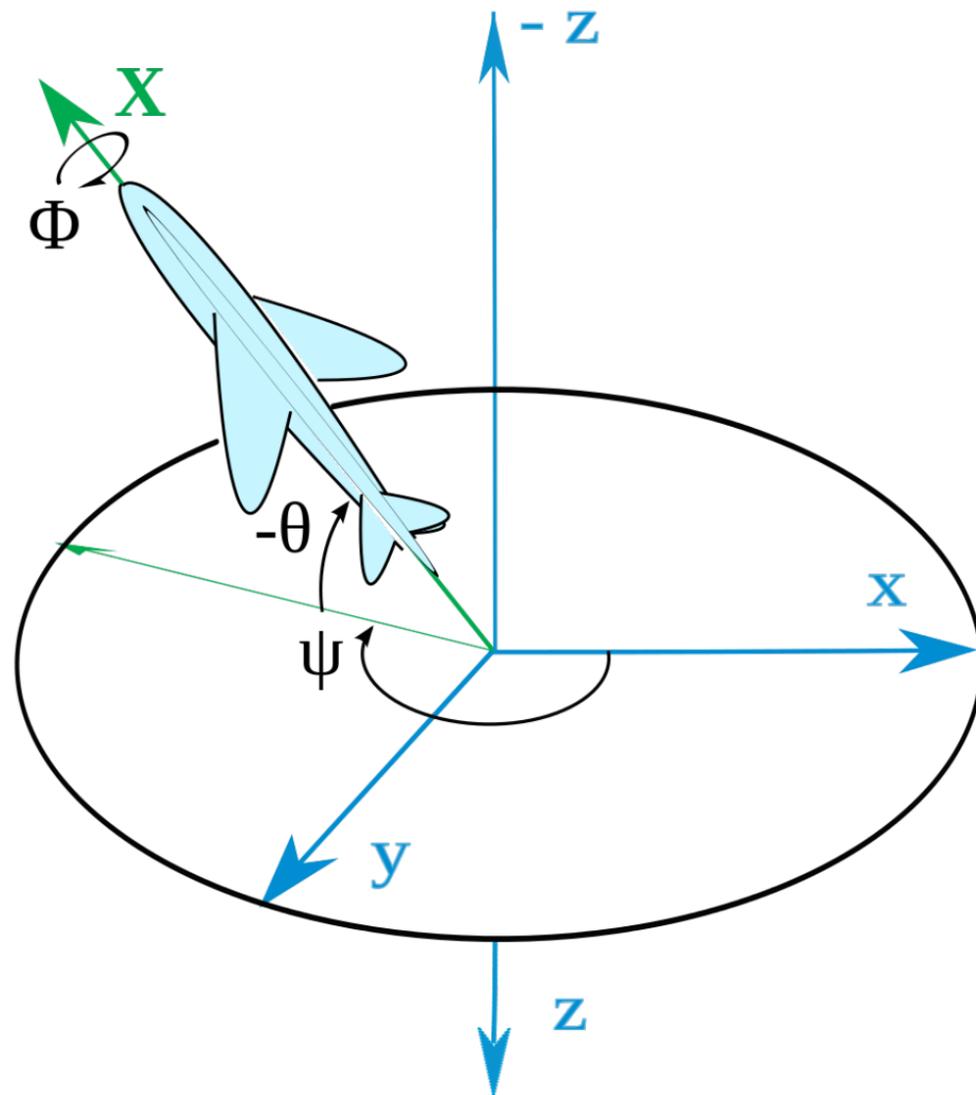


***Demo***

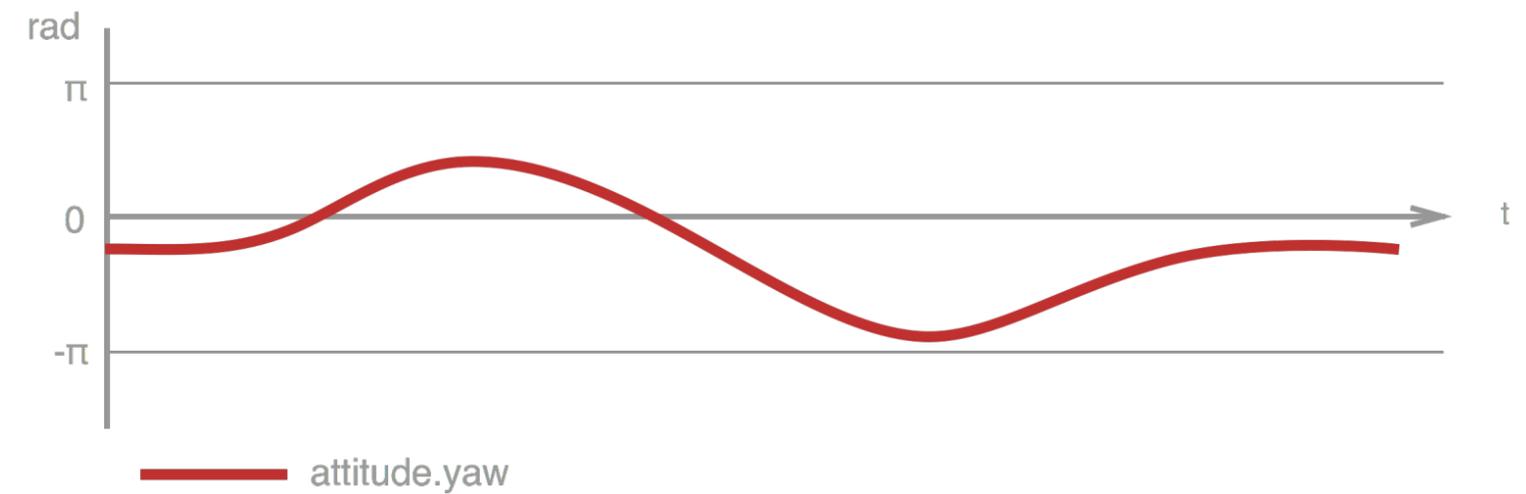
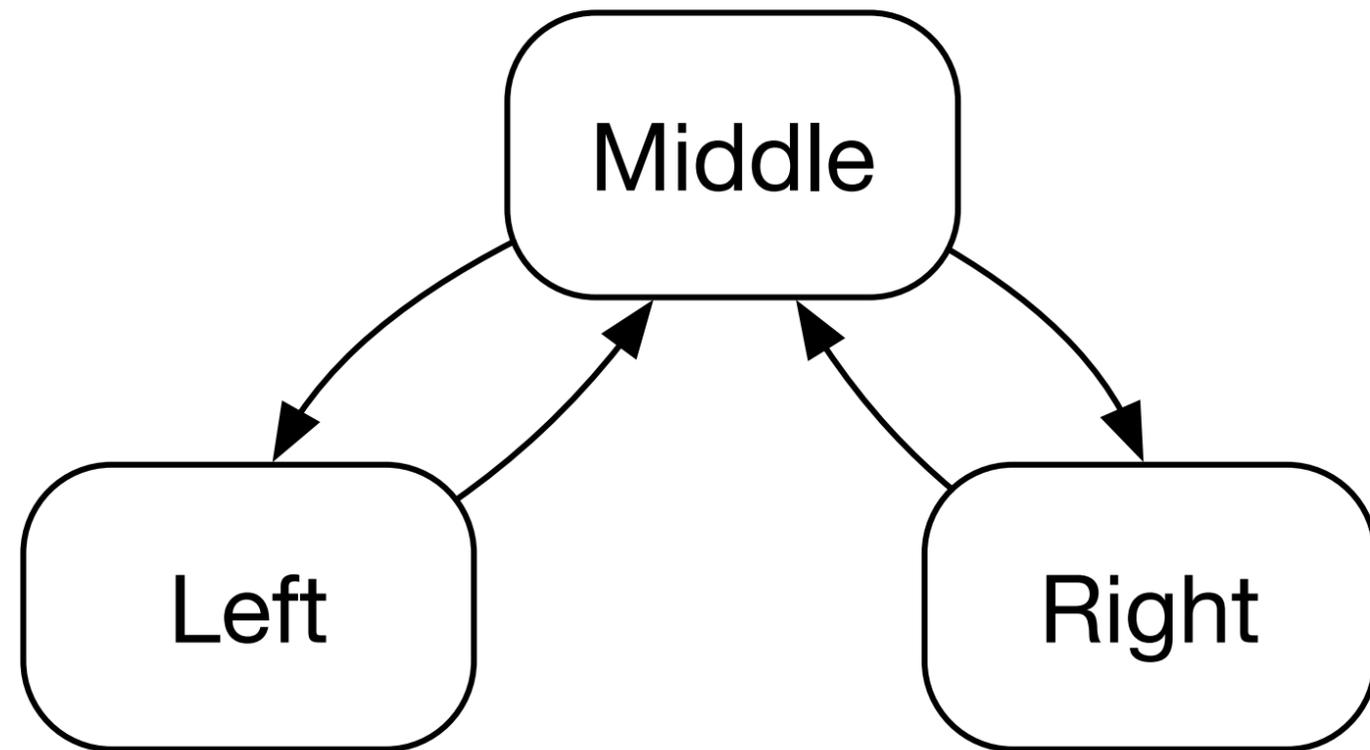
# Russian Twists



# Russian Twists erkennen



# Russian Twists erkennen



***Demo***

