

Basic Rocket Science

„The rocket worked perfectly except for landing on the wrong planet.“ (W. v. Braun)

Begriffe

- ✦ Delta-V (ΔV)
- ✦ Gravity Turn
- ✦ Apoapsis / Periapsis / Navigation
- ✦ Hohmann-Transfer
- ✦ Bonus Folien

E C

Delta-V Stats

Stage ΔV (atmo, vac)

1932, 2234 m/s

Total ΔV (atmo, vac)

5599, 6474 m/s

Stage stats

All stats

Stage	TWR	Atmo ΔV	Atmo time	Vac ΔV	Vac time
0	0.00	0 m/s	0s	0 m/s	0s
1	0.00	0 m/s	0s	0 m/s	0s
2	1.76	3667 m/s	2m 05s	4240 m/s	2m 25s
3	2.52	1932 m/s	58s	2234 m/s	1m 07s

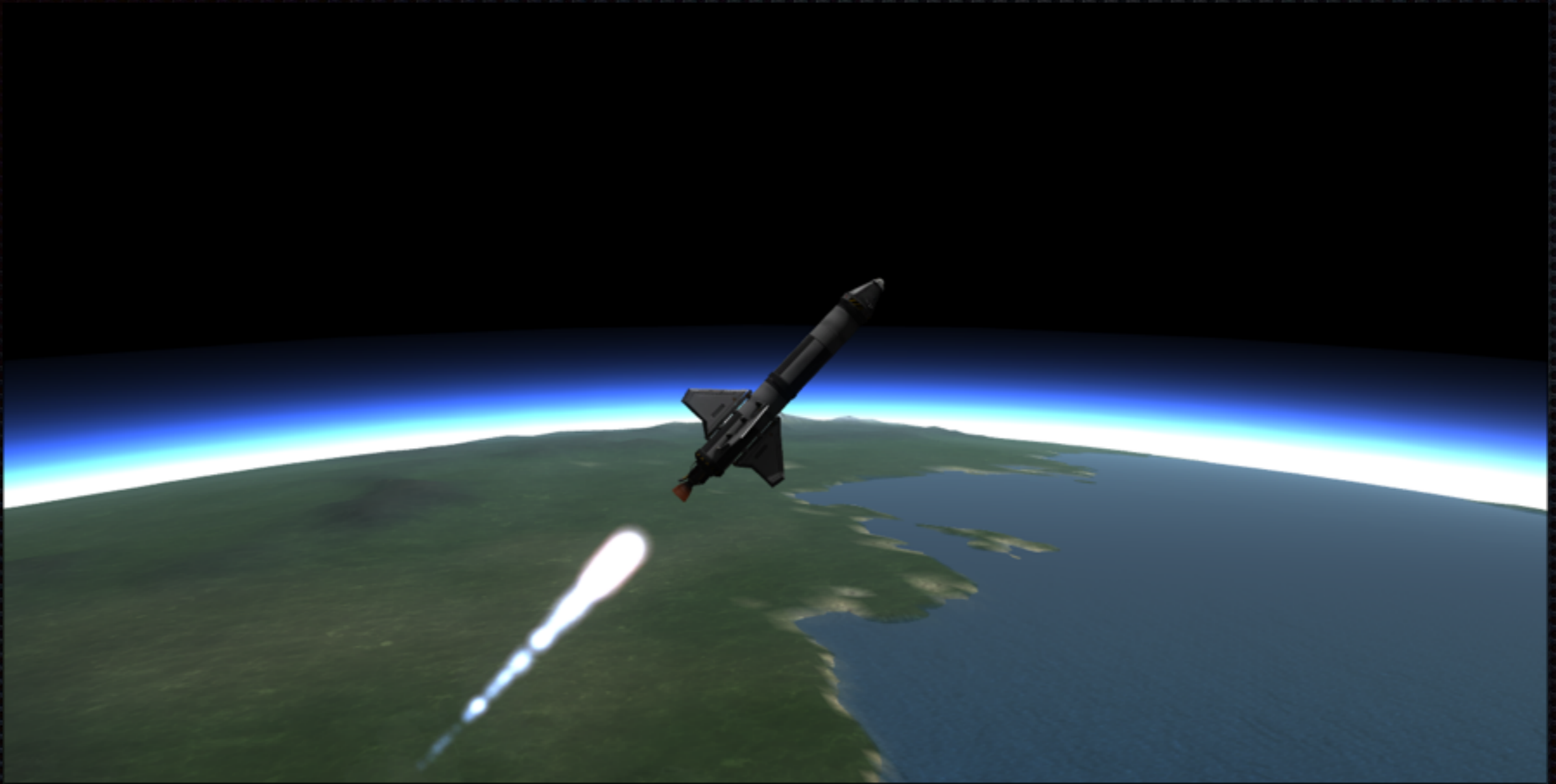
Delta-V

Delta-V

- ✦ Annäherung für Geschwindigkeitsänderungen
- ✦ Einheit m/s

Delta-V

- ✦ Low Energy Orbit Erde $\sim 10\text{km/s}$
- ✦ Erreichen des Monds $\sim 5\text{km/s}$

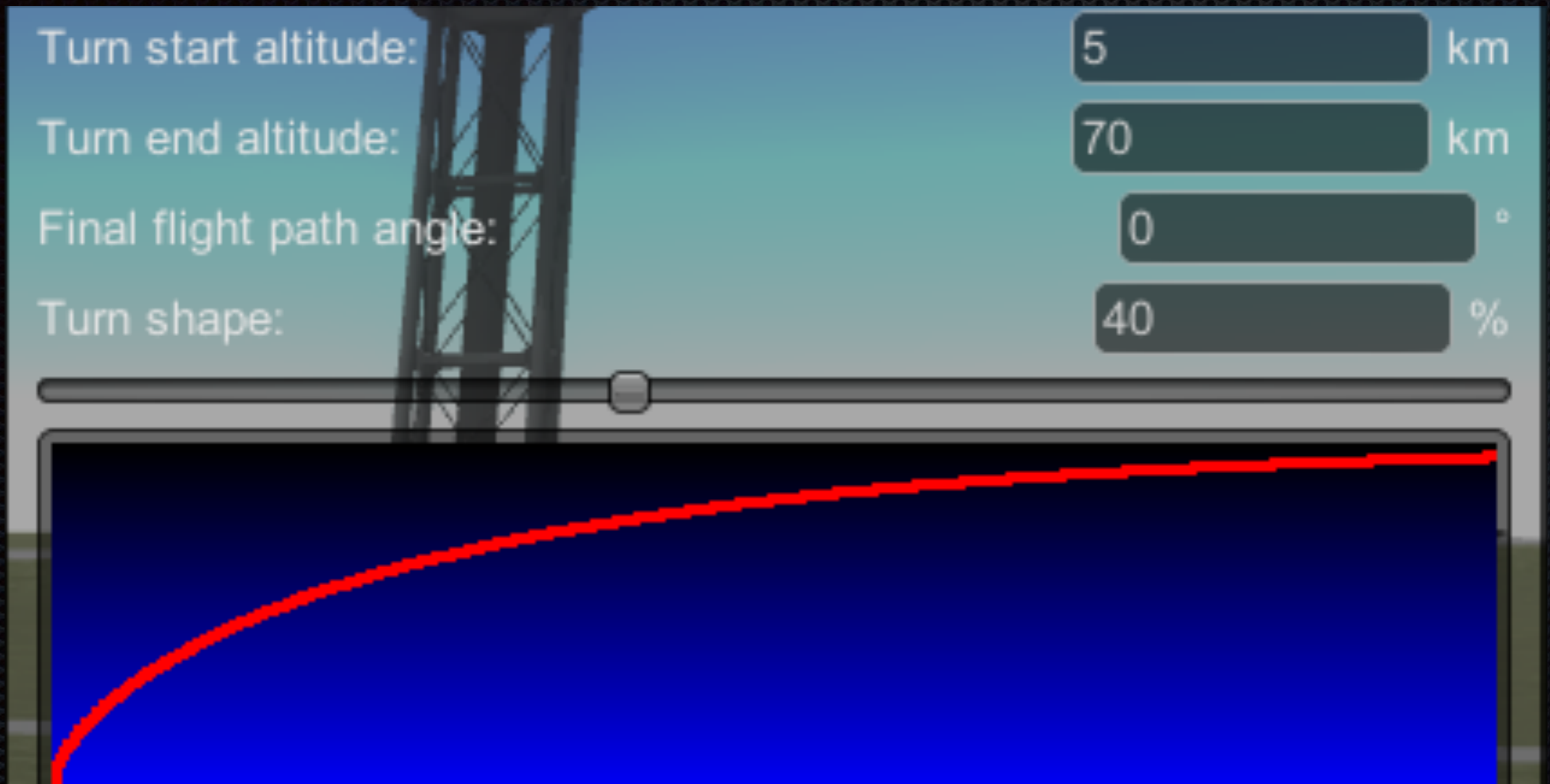


Gravity Turn

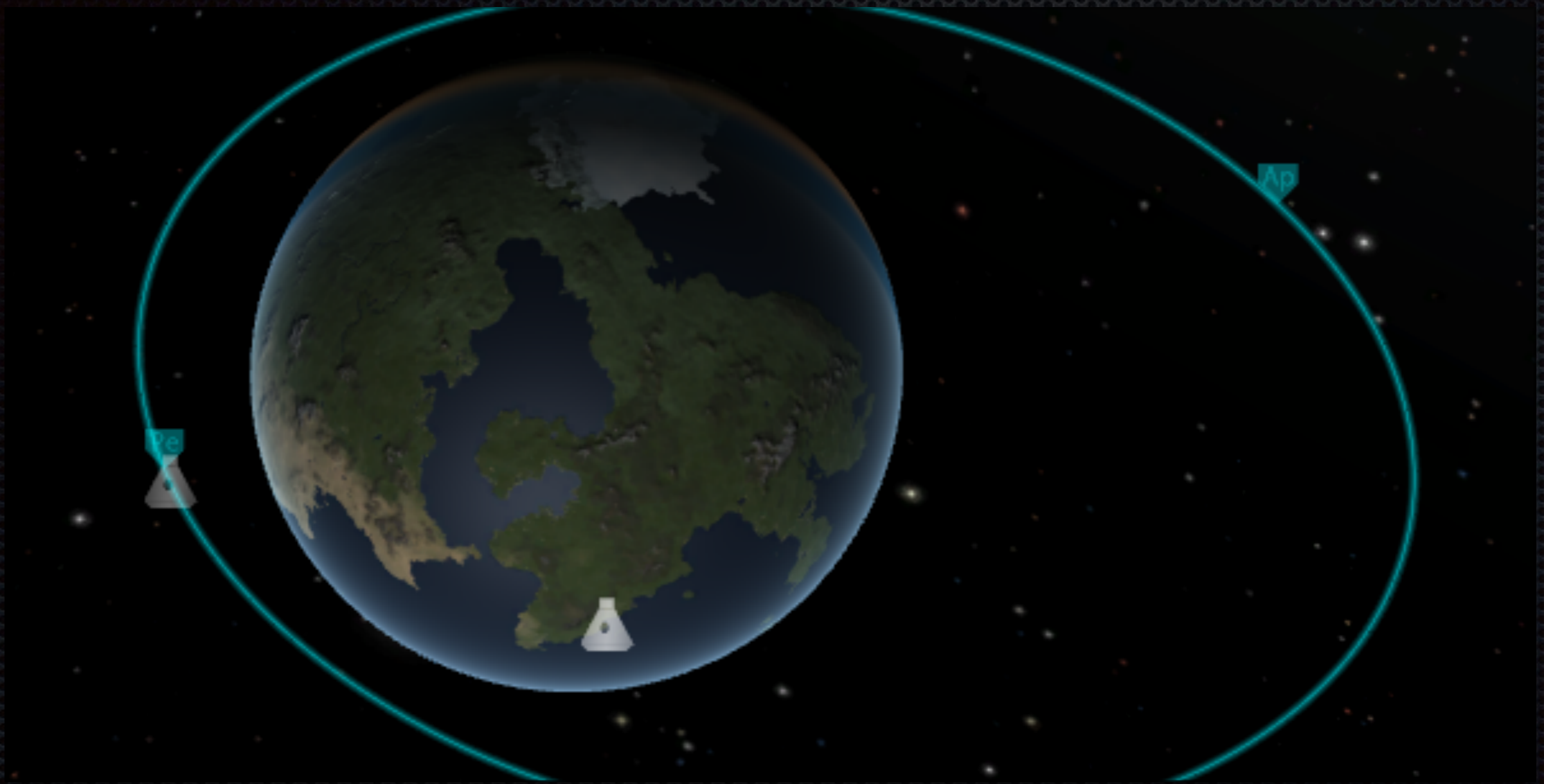
„Oh shit, deine Rakete kippt um“ (Conny)

Gravity Turn

- ✦ Nutzt die Rotationskraft des Planeten
- ✦ Spart sehr viel Treibstoff
- ✦ Geringerer Widerstand
- ✦ Der Optimale Turn hängt vom Aufbau der Rakete ab



Gravity turn



Apoapsis / Periapsis

„Das ist aber noch nicht Rund (Conny)“

Apoapsis

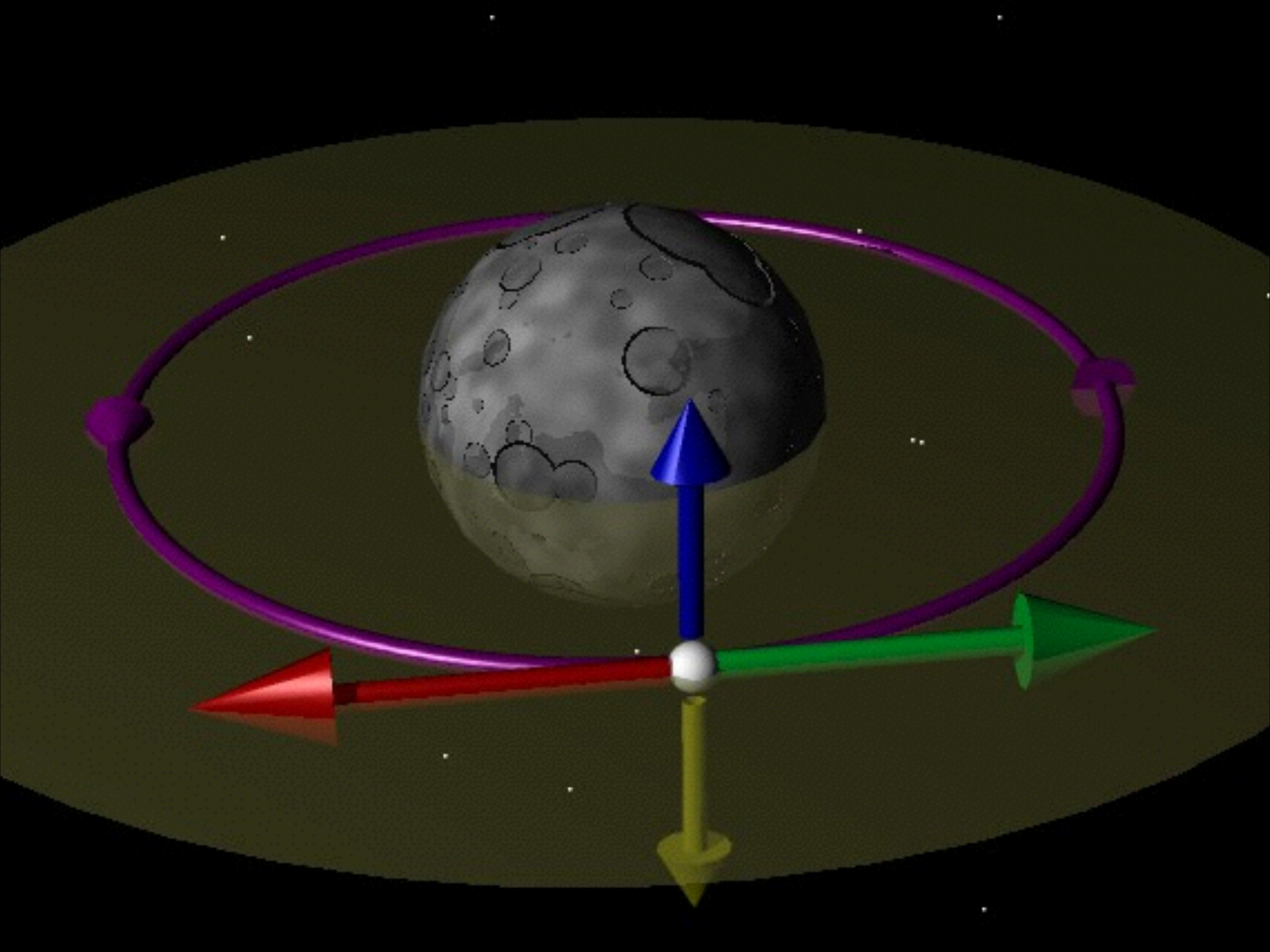
- ✦ Maximale Flughöhe
- ✦ Niedrigste Geschwindigkeit

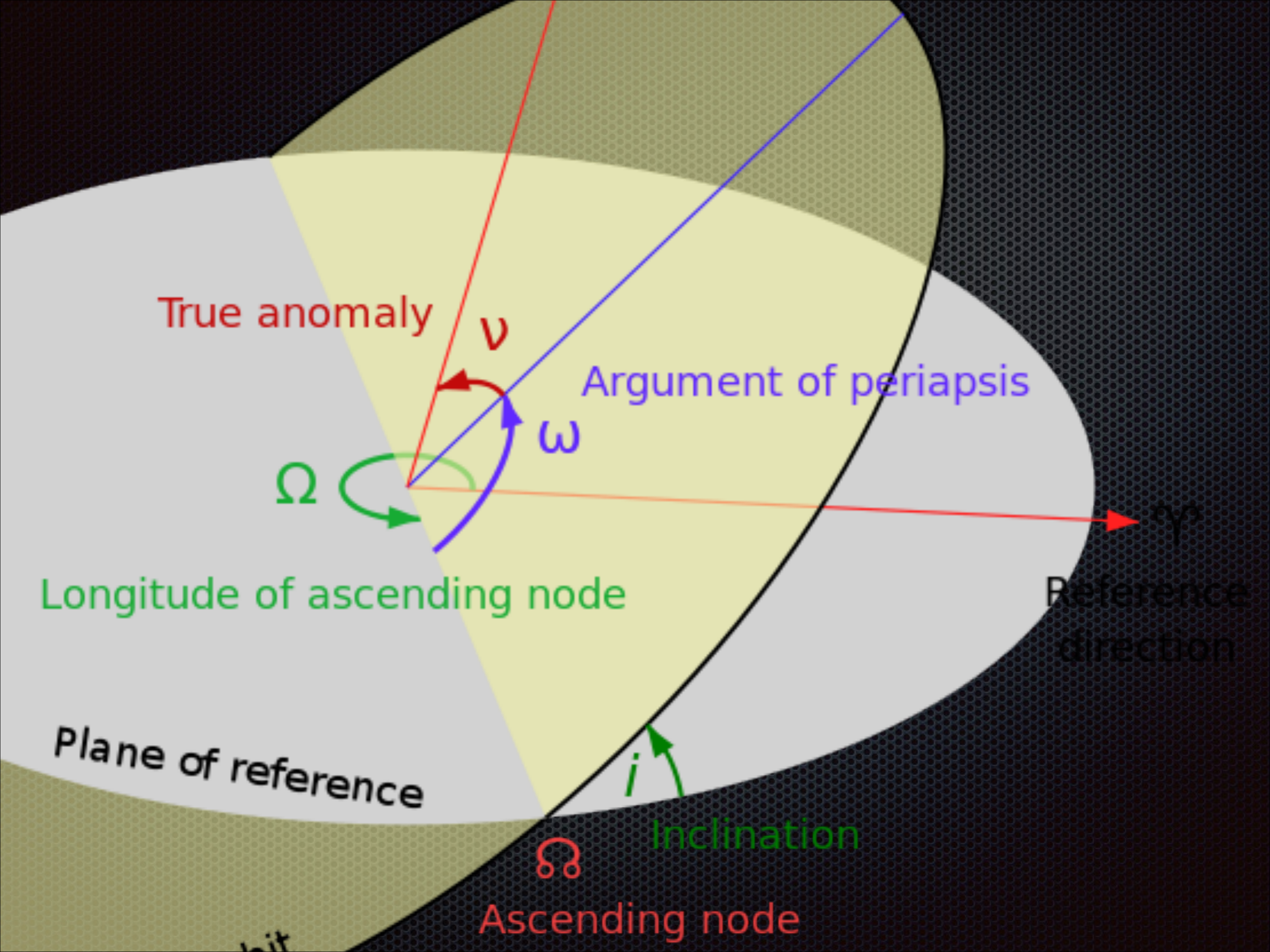
Periapsis

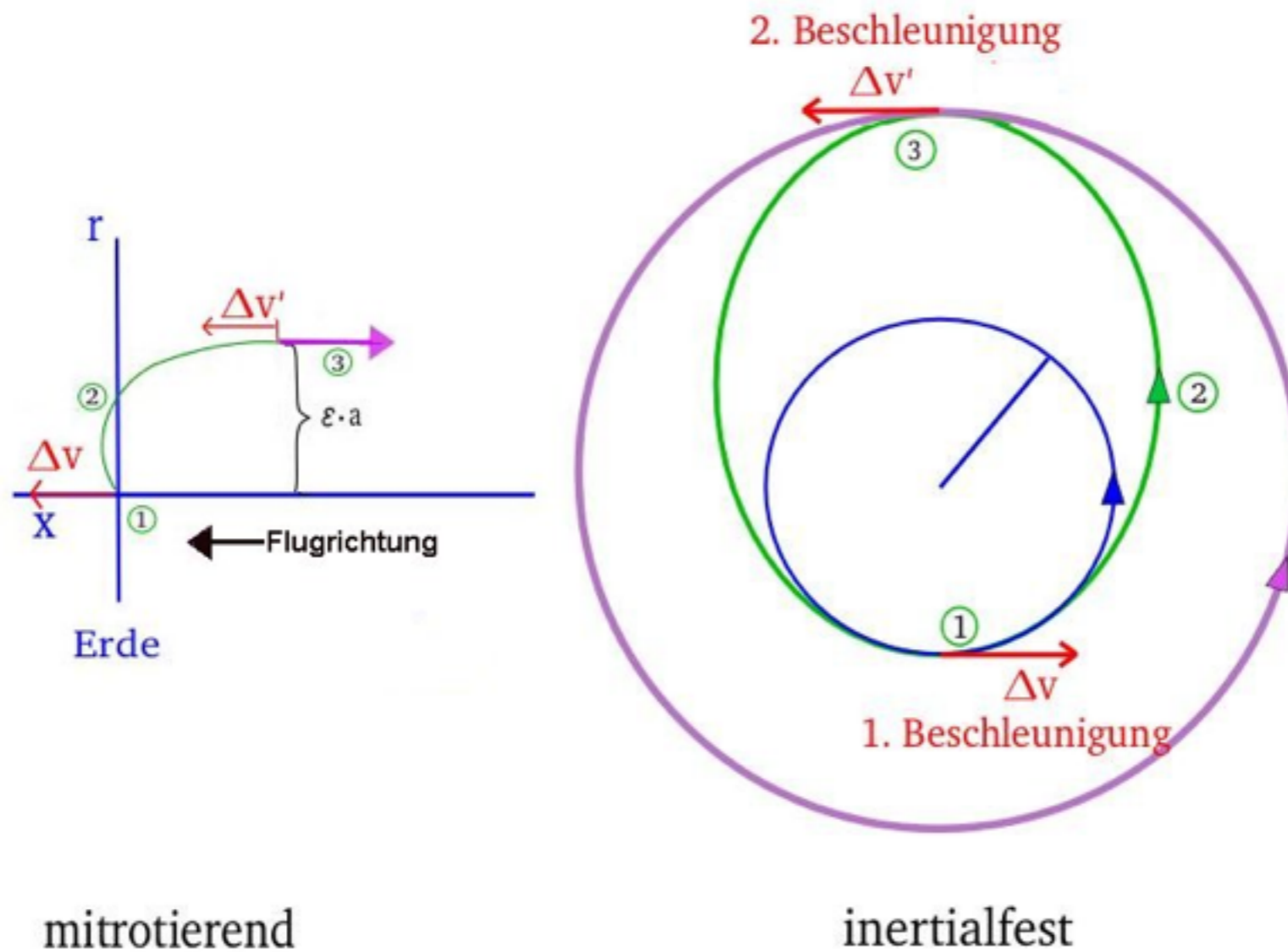
- ✦ Minimale Flughöhe
- ✦ Höchste Geschwindigkeit

Navigation

- ✦ Änderungen in der Flughöhe
 - ✦ Pro- / Retrograde
- ✦ Neigung
 - ✦ Parallel zur Flugrichtung





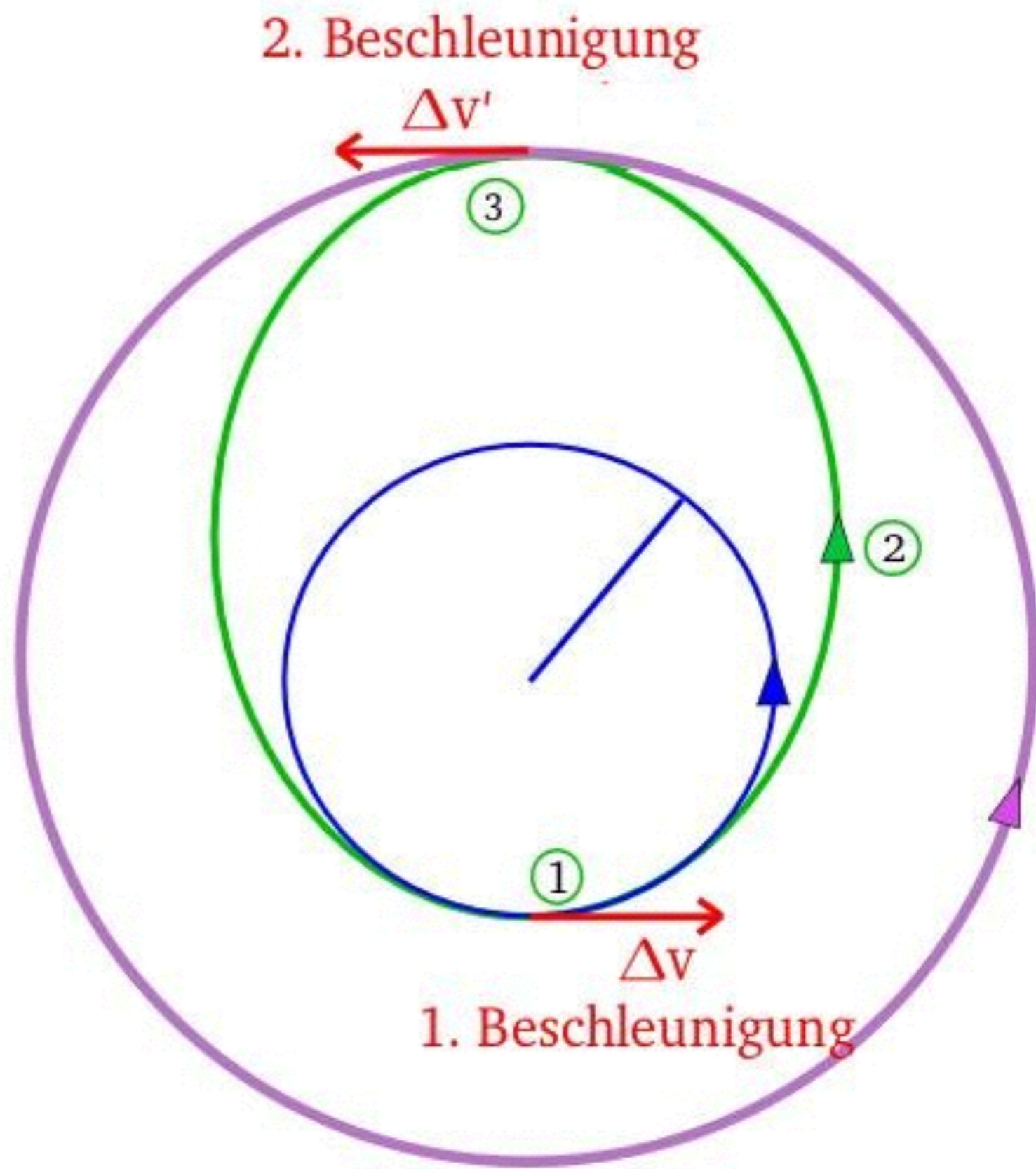
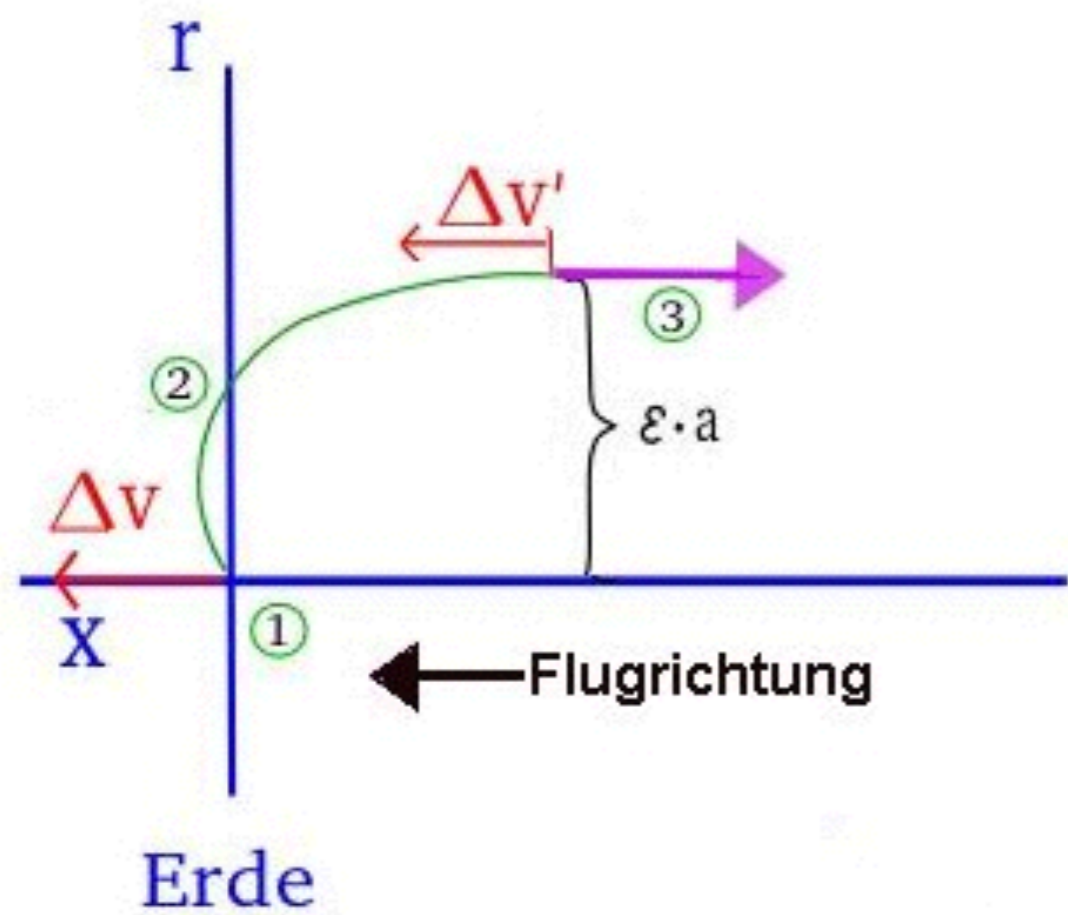


Hohmann Transfer

„To get somewhere.“

Hohmann-Transfer

- ✦ Berechnet von Walter Hohmann
- ✦ Beschrieben im Buch „Die Erreichbarkeit der Himmelskörper“ 1925
- ✦ Effizientester Transfer zwischen Planeten

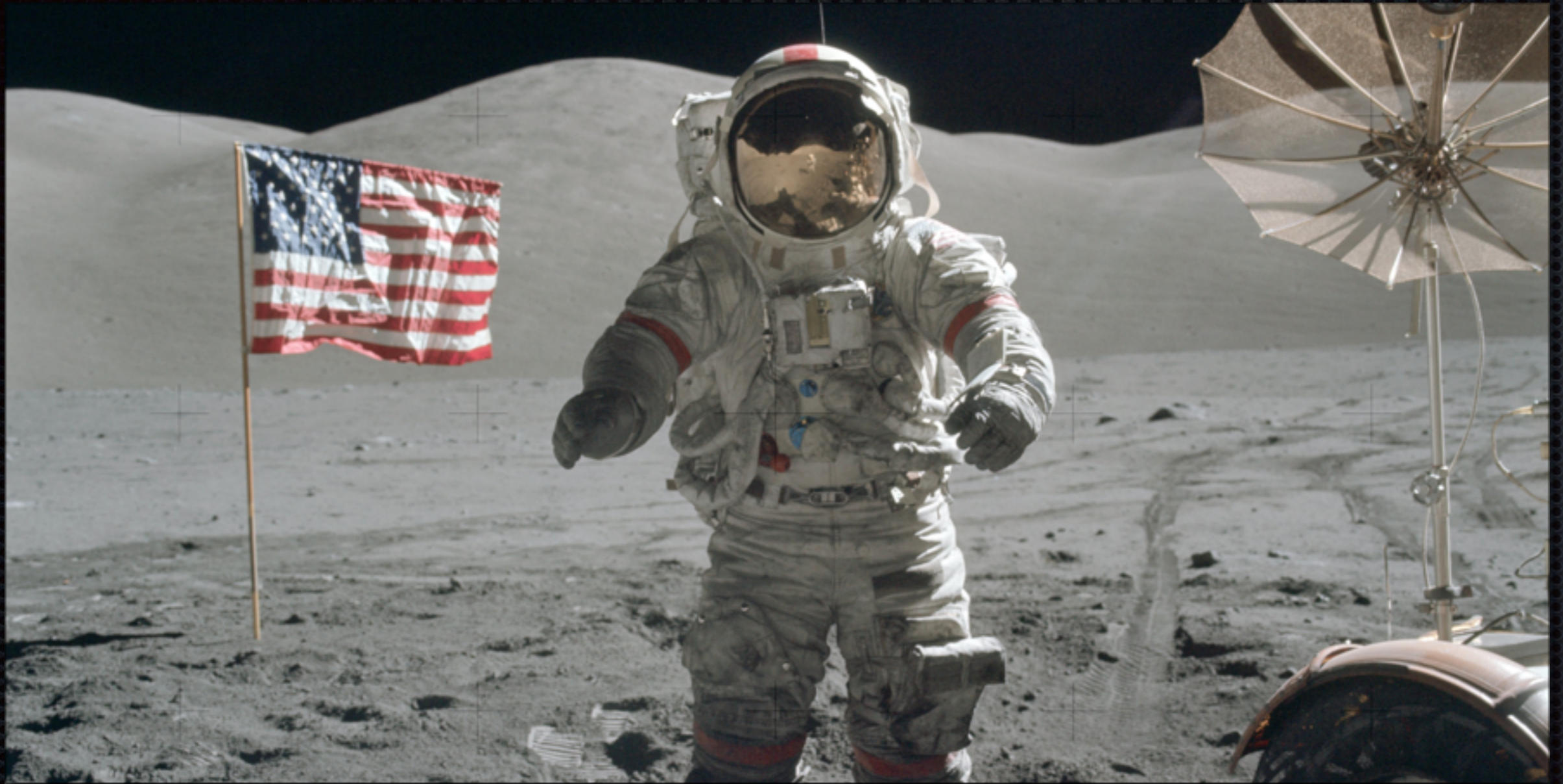


mitrotierend

inertialfest

1. Beschleunigung

Bonusfolien



Reise zum Mond

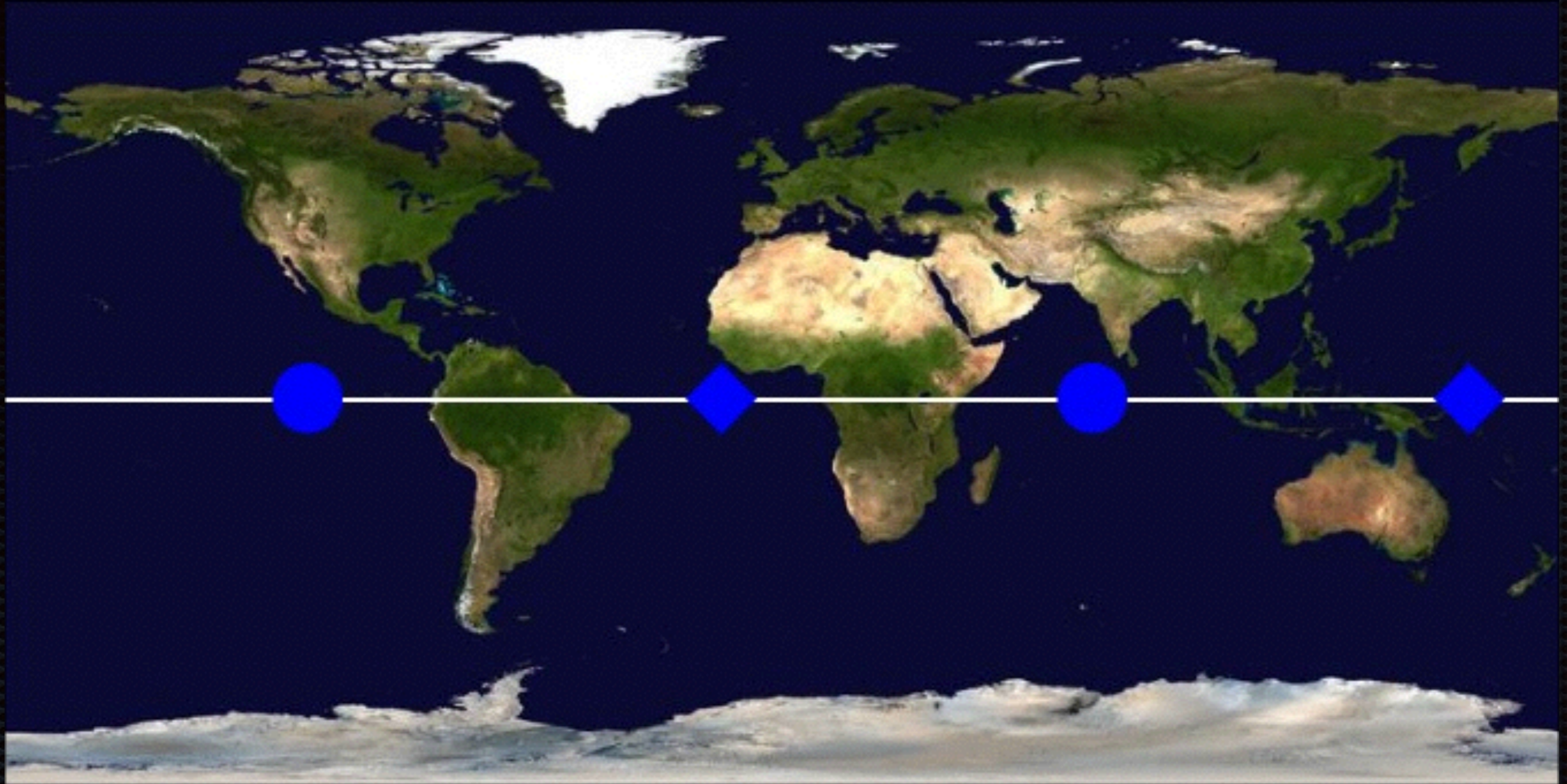
Reise zum Mond (Zutaten)

- ✦ Gefährt mit genug Treibstoff für Hohmann Transfer
- ✦ dass bei der Ankunft am Mond noch bremsen kann
- ✦ Ein Landevehikel
- ✦ Das wieder Starten kann
- ✦ Einen Weg wieder zurück zu kommen

Sphere of Influence

Sphere of Influence

- ✦ In der SOI werden Objekte durch Gravitation gehalten
- ✦ 925.000 km bei der Erde / 66.000 km
- ✦ Escape Velocity: 11,2 km/s / 2,4km/s
- ✦ Zum Vergleich: Geschwindigkeit im LEO \approx 8km/s



Geosynchroner Orbit

Geosynchroner Orbit

- ✦ Altitude: 35.786 km
- ✦ Velocity: 3,07km/s
- ✦ Kann nur angenähert werden
- ✦ Ständige Kurskorrekturen