

# SPEC-01-STR-GEOM-GRAV-E2-LCAP-0001-earth-two-long-capsule-D254m-L508m—v0.1.0-DRAFT

Earth TWO “Long Capsule” (EVOL-01, Ø 254 m × L 508 m) Global Geometry & Gravitation

**Scope:** Zylindrisch-kapselartige Station mit Hemisphären-Endkappen, **Außendurchmesser 254,00 m** (R=127,00 m), **Gesamtlänge 508,00 m** (Zylinderlänge ≈ 254 m + 2 × Halbkugel). Hülle nominell **0,50 m**. Spin-Gesetz, 1 g-Kalibrierung („best-fit“), Habitat-Zonen, Struktur-Raster (Längs- & Breitengrade), Safety/Kompartimentierung, Transportachsen, Kapazitäts-Herleitung.

---

## 1) Geometrie & Hülle

- **Form:** Zylinder (Innenradius  $R_h = 126,50$  m) + zwei hemisphärische Endkappen.
  - **Zylinder-Länge innen:**  $L_c \approx 254,0$  m. **Gesamtlänge:** 508,0 m.
  - **„Wormhole“-Korridor:** axialer Mikro-g-Tunnel (ID ~20 m), durchgehend Süd↔Nord; Docking in beiden Endkappen.
  - **Axiale Rasterung: 16 Blöcke à 31,75 m** (Z00...Z15) für Layout, Fertigung, Safety-Sperr-Zonen.
  - **Hülle:** 0,50 m (Stuffed-Whipple-Außenlage / MLI / Druckschale SiC-Verbund); Fenster nur in ausgewählten Habitatzonen (Schotts/MDPS-Shutters).
- 

## 2) Spin-Gesetz & „1 g best-fit“

Grundgleichung:  $a(r) = \omega^2 r$ , rpm =  $\omega \cdot \frac{60}{2\pi}$ .

**Zwei sinnvolle Kalibrierungen (beide komfortabel):**

- **Option A - Hüllen-1 g (rpm-minimal): 1 g bei  $r = R_h = 126,50$  m**  $\omega = \sqrt{\frac{g_0}{126,5}} \approx 0,2785 \text{ s}^{-1} \rightarrow \mathbf{2,66 \text{ rpm}}$ . *Pro:* Minimaler Coriolis, Außenring exakt 1 g. *Kontra:* 5-10 m innen schon <1 g.
- **Option B - Wohnring-„best-fit“: 1 g bei  $r = 120,00$  m**  $\omega = \sqrt{\frac{g_0}{120,0}} \approx 0,2859 \text{ s}^{-1} \rightarrow \mathbf{2,73 \text{ rpm}}$ . *Pro:* 115-126,5 m liefert **0,96-1,05 g** (breiter Sweet-Spot). *Kontra:* minimal höhere rpm.

**Empfehlung EVOL-01: Option B (2,73 rpm)** für einen breiten, gleichmäßig „erdigen“ Wohnring; **Option A** als Alternate-Mode.

**Kopf-Fuß-Gradient** am „Boden“ (h=2,0 m): bei r=126,5 m ≈ **1,58 %**, bei r=120,0 m ≈ **1,67 %** (sehr komfortabel). **Coriolis:** Bewegung **entlang der Achse** (parallel  $\omega$ ) → ≈0; Querbewegungen moderat bei ~2,7 rpm.

---

## 3) Zonen & Nutzung

**Radial (r):**

- **Außenring (r≈115-126,5 m): Haupt-Habitat** (Wohnen, Schulen, Handel, Kultur, Parks) bei ~0,96-1,05 g (Option B).

- **Mittelring (r≈80-115 m): Arbeit/Agro/Labore**, 0,64-0,96 g; gute Ergonomie, reduzierte Lasten.
- **Innenring (r<80 m): Industrie/F&E/Sport** (0-0,64 g), Bühnen, Atrien; Übergänge zur Mikro-g-Achse.

#### Axial (Z-Blöcke Z00...Z15, je 31,75 m):

- **Z00/Z15 (Endkappen):** Docking, Fracht, Hangars, Service.
- **Z01-Z03 & Z12-Z14:** Technik/THM/Power-Ringe, EX-Zonen separiert.
- **Z04-Z11 (Mitte):** Habitat-Distrikte (je ~32 m Länge), mit Plazas, Parks und „High-Street“ tangential.

## 4) Strukturkonzept (Grid C: Längs + Breitengrade)

- **Längsgrade:** 12 radiale **Sektorschotten** (A-L, 30°), druck-/brandfähig ( $\Delta p \geq 1$  atm sektorweise), PT-A/B-Türen, AL-C-Schleusen.
- **Breitengrade (LAT): Ring-Diaphragmen** in jedem Z-Block-Stoß (31,75 m); zusätzlich **Haupt-LAT** in Z04/Z08/Z12.
- **Rahmenraster:** sekundäre **Frame-Ringe** etwa alle **7,9 m** (¼-Block) für lokale Steifigkeit & Paneelgrößen.
- **Vent/Relief: radial** zur Hülle (VENT/BOP), keine tangentielle Entlastung.
- **Membranspannungen (Zylinder):**  $\sigma_\theta \approx \frac{p R_h}{t}$  (Reifenspannung),  $\sigma_z \approx \frac{p R_h}{2t}$  (Längs); mit  $p \approx 101$  kPa,  $R_h = 126,5$  m,  $t = 0,5$  m  $\rightarrow \sigma_\theta \approx 25,6$  MPa (gut beherrschbar für Verbund/Metall-Liner mit FoS).

## 5) Transport & Logistik

- **Axial (µg):** Zentralkorridor (Wormhole) mit **Maglev-Spine** (Crew/Logistik), Fast-Transit Endkappe↔Endkappe.
- **Tangential (1 g-Boden): Ring-Tram** (2-3 Linien) pro Habitat-Gürtel; Fuß-/Radwege entlang „High-Street“.
- **Radial: Lift-Spokes** (PAX/HL) in jedem zweiten Sektor (6 Hauptspeichen) zwischen µg-Achse ↔ Außenring.

## 6) Kapazität & Flächen

- **„Erd-Boden“ am Innenhüll-Zylinder:**  $A_{\text{floor}} \approx 2\pi R_h \cdot L_c \approx 2\pi \cdot 126,5 \cdot 508 \approx 4,04 \times 10^5$  m<sup>2</sup>. → Bei **20-40 m<sup>2</sup>/Person** ergeben sich **~10 000-20 000 Plätze allein auf Bodenniveau**.
- **Terrassen (≤ 10 m radial):** zusätzliche Ebenen bei 0,92-0,98 g (+30-60 % Fläche).
- **Fazit Kapazität:** **> 4 000** problemlos; **10 000-20 000** realistisch im EVOL-01-Ausbau (ohne Innen-„Stadtkern“ massiv zu verdichten).

## 7) Habitabilität (Kurzlage)

- **Komfortfenster:** 0,95-1,05 g im Außenring (Option B) → **Kat. A/B** ganztägig.
- **Coriolis:** axial quasi null; tangential moderat (≤ 2,73 rpm).

- **Akustik & Klima:** LAT-Scheiben separieren Strömungs-/Lärmzonen; Parks/Plazas als akustische „Sinks“.
- **Verweilzeiten:** Habitat unbegrenzt; Technik/EX-Zonen nach D/E-Kategorien ( $\leq 4$  h /  $\leq 2$  h).

## 8) Beispiel-g-Profil (Option B: 1 g @ 120,0 m → 2,73 rpm)

$g/g_0 = r/120$ . „Boden“ =  $r = 126,5$ ; „Balkon“ =  $r = 120$ ; „Galerie“ =  $r = 112$ .

Standort	Radius r (m)	$g/g_0$	Hinweis
Boden Außenring	126,5	<b>1,054</b>	kräftig „erdig“, Top für Sport/Lasten
Wohn-Balkon	120,0	<b>1,000</b>	<b>best-fit</b>
Galerie/Park	115,5	0,962	softer, angenehm
Agro-Ringe	100,0	0,833	Pflanzen/leichte Arbeit
Industrie/Sport innen	80,0	0,667	schwere Geräte, Labore
Achse (Wormhole)	0-10	~0	µg-Transport/Andock

**Kopf-Fuß-Δg** am Boden (2,0 m): **~1,6 %**.

## 9) Safety & Kompartimentierung

- **Sektoren (A-L):** radiale Druck/Brand-Zellen (PT-A/B, AL-C); VENT/BOP **radial**.
- **LAT-Ebenen:** je Blockstoß (31,75 m) + Haupt-LAT (Z04/Z08/Z12) als **axiale Kappen** (Equalize-Philosophie, **kein Voll-Δp**).
- **EX/NUC-Zonen:** in Außen-Technikgürteln separiert; **keine** Kryo/H<sub>2</sub> mit Nuklear-Primär im selben Sektor/Block.

## 10) Nächste Schritte (konkret)

1. **Spin-Entscheidung:** Option B (2,73 rpm) als Standard, Option A (2,66 rpm) als Alternate.
2. **Z-Block-Freeze:** Funktionen Z00...Z15; Haupt-LAT in Z04/Z08/Z12.
3. **Trassenplanung:** Ring-Tram, Maglev-Spine, 6 Haupt-Liftspokes.
4. **ICD Safety:** PT-Türen/Schleusen-Katalog, Equalizer-Spezifikation, VENT/BOP-Sizing.
5. **Massen-/Struktur-Sizing:** Rahmenabstände, Paneeldicken, FoS; Fertigungs-/QC-Plan Fugen/Schraubgurte.