

SPEC-01-STR-GEOM-GRAV-E2-BALL-0001-earth-two-ball-D254m-EN-DE-v0.1.0-DRAFT

Earth TWO "Ball" (EVOL-01, Ø 254,00 m) Global Geometry & Gravitation

Scope: Station **Earth TWO** als skalierte/erweiterte Sphäre zu Earth ONE, mit **Außen-durchmesser 254,00 m**, Hülle **0,50 m**, Deck-Raster (Δr), Spin-Gesetz, „best-fit“ **1 g** für Habitatzonen, g-Zonen, Ziel-Kapazität > **4 000** Personen, Strukturkonzept (A+B Grid: Längs- & Breitengrade). **Datum:** 2025-08-16

1) Station & Hülle (Geometrie)

- **Außenradius:** $R_s = 127,00 \text{ m}$ • **Innen-Hülle:** $R_h = 126,50 \text{ m}$ (Hüllendicke 0,50 m).
 - **DECK 000 („Wormhole“):** axialer Mikro-g-Korridor (ID \approx 20 m, OD \approx 22 m).
 - **Deck-Raster:** radial $\Delta r = 3\{, \}50 \text{ m}$, beginnend bei $r = 10\{, \}50 \text{ m}$, bis $r_{\text{out,max}} = 126\{, \}00 \text{ m}$ (1,5 m Puffer zur Hülle). → **Anzahl Decks:** $N = \frac{126,0 - 10,5}{3,5} = 33$ (DECK 001...033).
 - **Axiales LAT-Konzept (EVOL-01):** **3-7** ringförmige **Latitude-Diaphragmen** (S40/EQ/N40...); Details siehe Struktur.
-

2) Spin-Gesetz & „best-fit“ 1 g

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

2.1 Zwei praktikable Kalibrierungen

- **Option A (rpm-minimal, hull-kalibriert):** **1 g** bei $r = R_h = 126,50 \text{ m}$ $\omega = \sqrt{g_0/R_h} \approx 0,2784 \text{ s}^{-1} \rightarrow \approx \mathbf{2,66 \text{ rpm}}$. Habitatzone 115-126,5 m ergibt **0,91-1,00 g**, Kopf-Fuß-Gradient an der Hülle $\approx \mathbf{1,6 \%}$.
 - **Option B („best-fit“ für Wohnring):** **1 g** bei $r = 120,00 \text{ m}$ (Mitte der geplanten Wohnbänder) $\omega = \sqrt{g_0/120} \approx 0,2859 \text{ s}^{-1} \rightarrow \approx \mathbf{2,73 \text{ rpm}}$. Habitatzone 115-126,5 m: **0,96-1,05 g**, Kopf-Fuß-Gradient ca. **1,6-1,7 %**. **Empfehlung EVOL-01: Option B** (balancierter „Feel“ über den Wohnring, weiterhin moderat niedrige rpm).
-

3) Deck-Zonen (Funktionslogik)

- **Innen ($r \leq 60 \text{ m}$, DECK 001...017):** **0,0-0,50 g** → Forschung, Leichtindustrie, Sport/Training, Kliniken (spez.).
 - **Mitte ($r \approx 60-110 \text{ m}$, DECK 018...029):** **0,50-0,92 g** → Büros, Labore, Bildung, Agro-/Gewächshaus-Bänder.
 - **Außen-Habitat ($r \approx 115-126,5 \text{ m}$, DECK 030...033):** **0,96-1,05 g** → **Wohnen, Campus, Kultur, Handel**.
 - **Sicherheits-/Energie-Gürtel:** nahe $r \approx 110-120 \text{ m}$ tangential entkoppelte Technikringe (THM/Power/Water) + LAT-Kappen ober/unter kritischen Decks.
-

4) Kapazität > 4 000 Personen (Herleitung)

Ring-Volumen pro Deck (Annäherung): $V_i \approx 2\pi r_{\text{mid},i} \cdot (\Delta r \cdot H_i)$, mit $\Delta r = 3,50$ m und axialer Deckhöhe H_i .

- **EVOL-01 Annahme: Technik/Innen (25 Decks):** $H = 3,0$ m $\rightarrow \sum V \approx 89,5$ Tsd. m³.
Außen-Habitat (8 Decks): $H = 4,5$ m $\rightarrow \sum V \approx 88,7$ Tsd. m³. **Summe Druckvolumen Ringe:** $\approx 178,1$ Tsd. m³.

Belegungs-Planung (Richtwerte):

- **40-50 m³/Person** (Langzeit-Siedlung, keine „Astronautendichte“) \rightarrow **3 560-4 450 Personen** allein in den Ringbändern.
- **+ LAT-Ebenen, Knoten, Atrien, Dock-Kavernen** (anteilig bewohnbar) \rightarrow **Reserve** für **> 4 000** sicher erreichbar.
- **Nettonutzflächen** (Außenring, Bänder DECK 030...033): $A_{\text{Floor}} \approx \sum 2\pi r_{\text{out}} \cdot H \rightarrow$ **> 25 000 m²** bei $H = 4,5$ m nur für die vier Außen-Decks; mit 15-25 m²/Person (Wohnen+Gemeinschaft) ergibt **1 000-1 700 Plätze** allein dort. **Gesamtsystem** (alle Zonen) skaliert in Summe deutlich über **4 000**.

Fazit Kapazität: Mit **Option B (2,73 rpm)**, **Außen-Habitat 8 × 4,5 m**, plus **LAT-/Knoten-Ausbau** ist **4 000-5 000** Personen realistisch (EVOL-01), mit Wachstumspfad (EVOL-02) darüber.

5) Struktur & Safety (Variante C: Längs + Breitengrade)

- **Längsgrade (12 × 30° A-L): radiale Sektor-Schotten** (PT-A/PT-B, AL-C an Knoten), voll druck-/brandschottfähig ($\Delta p \geq 1$ atm sektorweise).
- **Breitengrade (3-7 LAT): axiale Ring-Diaphragmen** (S40/EQ/N40...): Schubscheiben, akustische/axiale Kappen, **nicht** als Voll-Druckschott; **Equalize-Ventile** und **VENT** radial.
- **VENT/BOP-Philosophie: immer radial** zur Hülle; keine tangentielle Entlastung.
- **Ergebnis:** Höchste Torsions-/Biegesteifigkeit (Mehrzellen-Schale + Scheiben), beste **2D-Kompartimentierung** (radial & axial), klare OPS-Sperrebenen.

6) g-Profil (Auszug Außen-Habitat, Option B: 1 g @ 120 m $\rightarrow \approx 2,73$ rpm)

Konvention: „Boden“ = r_{out} , „Decke“ = r_{in} ; $g/g_0 = r/120$. Kopf-Fuß am Boden ($h=2,0$ m): $\Delta g\% \approx 100 \cdot h/r_{\text{out}}$.

Deck	$r_{\text{in}} \rightarrow r_{\text{mid}} \rightarrow r_{\text{out}}$ (m)	$g_{\text{floor}} (g_0)$	$g_{\text{mid}} (g_0)$	$g_{\text{ceiling}} (g_0)$	Δg Kopf-Fuß (Boden)
030	112.0 \rightarrow 113.75 \rightarrow 115.5	0.9625	0.9479	0.9333	1.73 %
031	115.5 \rightarrow 117.25 \rightarrow 119.0	0.9917	0.9771	0.9625	1.68 %
032	119.0 \rightarrow 120.75 \rightarrow 122.5	1.0208	1.0063	0.9917	1.63 %
033	122.5 \rightarrow 124.25 \rightarrow 126.0	1.0500	1.0354	1.0208	1.59 %

Hinweis: Option A (1 g @ 126,5 m → 2,66 rpm) verschiebt alle Werte oben um den Faktor $r/126,5$ (Außen-Band 0,91–1,00 g), reduziert Coriolis noch etwas, ist aber weniger „zentriert“ auf den Wohnring.

7) OPS & Human Factors (Kurz)

- **Coriolis @ 2,73 rpm:** moderat; Kopf-Fuß-Gradient $\approx 1,6\text{--}1,7\%$ im Wohnring → **sehr komfortabel**.
 - **Wohlfühlzonen:** $\sim 0,95\text{--}1,05\text{ g}$ als **A/B-Zonen** (Wohnen, Schule, Pflege); $0,7\text{--}0,9\text{ g}$ **B/C-Zonen** (Arbeit, Sport); $< 0,5\text{ g}$ für spez. Forschung/Industrie.
 - **Verweilzeiten:** gemäß eurer A-E-Kategorien (Kap. 8.1-Logik aus Earth ONE), im Außen-Habitat uneingeschränkt.
-

8) Empfehlung EVOL-01 (Earth TWO)

1. **Spin „best-fit“:** **1 g @ 120,0 m ($\approx 2,73\text{ rpm}$)** als Standard; **Hull-Mode 2,66 rpm** als technischer Alternate.
2. **Wohnring DECK 030-033** mit **H=4,5 m** (modular erweiterbar) + LAT-Ebenen **S40/EQ/N40**.
3. **Zielkapazität:** $\geq 4\,200$ **Personen** sofort erreichbar; Ausbaupfad **bis $\sim 5\,000$** durch zusätzliche LAT-Knoten/Atrien.
4. **Struktur:** Varianten-Mix **C (Längs+Breitengrade)** als Baseline; VENT/BOP radial; Equalize-Sequenz festlegen.