

StarRoad: Kurzfassung

StarRoad ist das Konzept eines superschweren elektromagnetischen Transportkorridors von der Erde in den Weltraum. Die Grundidee ist einfach: Statt Starttreibstoff in einer Rakete mitzuführen, wird ein wiederverwendbares Raumfahrzeug in einem rund 2.050 km langen unterirdischen **Vakuum-Magnetschwebetunnel** auf etwa 11 km/s **beschleunigt**. Der schwere AstroLiner durchquert die Atmosphäre anschließend in 50–60 Sekunden allein durch seine Trägheit und erreicht hochenergetische Flugbahnen, ohne den niedrigen Erdorbit als Zwischenstation zu nutzen. Für StarRoad ist Masse kein Hindernis, sondern ein Vorteil.

Das Projekt ist nicht für seltene Rekordstarts, sondern für einen stetigen Güterstrom ausgelegt: Orbitalenergieanlagen, Rechenzentren, interorbitale Schlepper, Werften, Mondinfrastruktur, Asteroidenbergbau und große Industriekomplexe.

Wichtige Kenndaten

- Länge des Beschleunigers: **~2.050 km**.
- Querschnitt des Beschleunigungstunnels: **~17,5 × 12,5 m (elliptisch)**.
- Maximale Tiefe des Vakuumtunnels: **5–8 km**.
- Ausgangsportal: etwa **3.400 m** über dem Meeresspiegel.
- Austrittsgeschwindigkeit: **~11 km/s**.
- Abmessungen und Geometrie des AstroLiner: **Länge ~150 m; elliptischer Querschnitt ~10 × 15 m; hypersonische Keilform**.
- Startmasse des AstroLiner: **~15.000 t**.
- Nutzlast der Basisversion: bis **zu ~10.000 t**.
- Früher Betrieb: **12–24 Starts pro Jahr**.
- Ausgereifter Betrieb: **über 1.000 Starts pro Jahr**, später über **1.500**.
- Startkosten in der Pilotphase: **80–120 \$/kg**.
- Zielkosten in der ausgereiften Phase: **1–10 \$/kg**, bei Netzausbau möglicherweise weniger.
- Geschätzte Investitionskosten: rund 300 Milliarden **US-Dollar**.

Der grundlegende Unterschied zu Raketen: StarRoad ist Infrastruktur und keine „große Rakete“. Wie eine Eisenbahn oder ein Stromnetz ist das System teuer im Bau, aber für wiederholten Betrieb und wachsenden Durchsatz ausgelegt.

Welche Probleme StarRoad löst

Die zentrale Begrenzung der Raumfahrtwirtschaft ist nicht nur der Preis pro Kilogramm, **sondern auch der Durchsatz**. Raketen können billiger werden, bleiben jedoch einzelne Starts mit begrenzter Nutzlast, aufwendiger Vorbereitung und Abhängigkeit von Treibstoff, Startplätzen und Logistik.

StarRoad löst mehrere Aufgaben zugleich:

1. **Massiver Güterstrom** – Tausende Tonnen je Fahrt statt Dutzender oder Hunderter Tonnen.
2. **Kein Starttreibstoff an Bord** – die Beschleunigungsenergie bleibt am Boden.
3. **Direkter Zugang zu hohen Umlaufbahnen** – ohne Betankung, Kopplung oder Schleppmanöver aus dem niedrigen Erdorbit.
4. **Infrastrukturbasierte Amortisation** – das Projekt muss nicht allein auf den Startmarkt warten.
5. **Technologische Realisierbarkeit** – auf vorhandenen technischen Lösungen aufgebaut.

Eigenfinanzierung durch Energie

StarRoad umfasst ein autonomes geothermisches Wärmeenergiesystem. Es kühlt gleichzeitig den tiefen Tunnel, stabilisiert dessen Temperaturhaushalt und erzeugt Strom. Vierzig Terminals mit jeweils etwa 2,5 GW **könnten** zusammen rund 100 GW liefern. Der **Verkauf** dieser Energie zu Infrastrukturtarifen würde einen eigenen Einnahmestrom von mehreren zehn **Milliarden Dollar pro Jahr** schaffen.

Der zweite Energiekreislauf besteht aus weltraumgestützten Solarkraftwerken. Mit einem Start kann eine Anlage der Größenklasse von rund 2 GW **befördert** werden, die bei hoher Verfügbarkeit etwa 17,5 TWh **pro Jahr erzeugt**. **Damit** entstehen sowohl ein Markt für die Starts selbst als auch zusätzliche Energieeinnahmen.

Vergleich mit Alternativen

Konzept	Kernproblem	Was StarRoad verändert
Chemische Raketen / Starship	Treibstoffverbrauch, Stufen, Betankungen, begrenzter Durchsatz und teure Logistik oberhalb des niedrigen Erdorbits	Die Beschleunigung erfolgt durch ein stationäres System; eine Fahrt bringt Tausende Tonnen auf hohe Umlaufbahnen
StarTram Gen2	Vakuumröhre in der Atmosphäre, schwebende Trasse, Plasmafenster und extreme Außenkonstruktion	Die Hauptstrecke liegt unterirdisch; das Gestein schützt das Vakuum; der Austritt erfolgt durch ein hoch gelegenes Bodenportal
Launch Loop	Aktive dynamische Schleife, ständige Stabilisierung und ein Ausfallrisiko für die gesamte Struktur	Passiv geschützte unterirdische Infrastruktur; Impulsbetrieb statt dauernder aktiver Abstützung
Weltraumaufzug	Grenzen des Seilmaterials, enorme Länge, Anfälligkeit für Weltraumschrott und Meteoroiden sowie langsamer Güterstrom	Keine Supermaterialien erforderlich; nutzt Tunnelbau, Magnetschwebetechnik, Energietechnik und Schwermaschinenbau
Skyhook / orbitale Seile	Raketen bis zum Abfangpunkt bleiben nötig; begrenzte Frequenz und komplexe Orbitaldynamik	StarRoad schafft unmittelbar einen massiven Strom schwerer Güter auf hochenergetische Bahnen
SpinLaunch	Enorme Beschleunigungskräfte, kleine Nutzlasten und eine notwendige Raketenoberstufe	StarRoad ist für superschwere Lasten und große fertige Strukturen ausgelegt
Orbitalring	Potenziell hoher Durchsatz, setzt aber eine bereits entwickelte Raumfahrtindustrie voraus	StarRoad kann die Übergangsinfrastruktur werden, die diese Industrie erst schafft

Wichtigster Vorteil

Der wichtigste Vorteil von StarRoad **ist der skalierbare Durchsatz**. **Fast** alle Alternativen außer dem Orbitalring sind StarRoad gerade beim Massendurchsatz unterlegen. Selbst wenn Raketen billiger werden, können sie kaum von einzelnen „Starts“ zu einem stetigen Güterstrom von Millionen Tonnen pro Jahr übergehen. StarRoad ist von Anfang an als industrielle Hauptstrecke konzipiert: zunächst teuer, später selbsttragend und im ausgereiften Zustand Grundlage der Raumfahrtwirtschaft.