TECHNISCHES DATENBLATT: WÜSTENSAND-VEREDELUNG

Verfahrensspezifikation für In-Situ Extrusion & Materialprüfung (DPMA Az. 10 2026 002 848.5 / 20 2026 002 371.6)

DRUCKFESTIGKEIT	CO_2-SEQUEISTRIERUNG	LOGISTIK-ERSPARNIS	CSP-SOLARTEMP.
80+ MPa	**200–250 kg/m³**	**57 % CAPEX**	**1.700 °C**
Polymerbeton-Äquivalent	Permanent mineralisiert	100% In-Situ Resource Use	Emissionsfreie Prozesswärme

1. Verfahrensspezifikation & Dreistufige In-Situ-Synthese

Das geschützte **SOLARIS Sand Patent** (Erfinder: Arno Wagener) wandelt unnutzbaren äolischen Rundkorn-Wüstensand der Rub al-Khali (Kornmorphologie: 0,05 mm – 2,0 mm) direkt vor Ort an den Bauschnittstellen von NEOM, The Line und Oxagon in hochbelastbaren, mineralisch karbonatisierten Bio-Polymerbeton um.

Stufe	Verfahrensschritt & Chemische Formel	Reaktions- & Leistungsparameter
Stufe 1	**Chemische Aktivierung & Silanisierung** Anätzung mit 5–10%iger organischer Säure (Milch-/Zitronensäure 2:1) + 1% APTES-Silanlösung.	Erhöhung der Oberflächenrauigkeit (Rz) um >200%. Erzeugung einer mikroporösen Verankerungsmatrix für die biologische Phase.
Stufe 2	**Mikrobiell Induzierte Calcitfällung (MICP)** Inokulation mit *Sporosarcina pasteurii* (ATCC 6453) in $CaCl_2$ + Harnstoff-Lösung: **$CO(NH_2)_2 + 2\ H_2O + CaCl_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2\ NH_4Cl$**	Biologischer Mineralisierungskoeffizient: **K_biog = 0,440 kg CO_2 / kg $CaCO_3$**. Versteinertes Kalziumkarbonat bindet die Rundkörner im Kristallgitter.
Stufe 3	**Solarthermische Karbonatisierung (CSP)** Sinterung im Parabolspiegel-Receiver bei 1.500 °C–1.900 °C unter Zufuhr von komprimiertem CO_2: **$CaSiO_3 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + SiO_2$**	Theoretischer Systemkoeffizient **K_sys = 193,6 kg CO_2/m³**. Stabilisierter Realbetrieb-Ertrag: **200 bis 250 kg CO_2 / m³** Baustoff.

2. Materialvergleich & Performance-Kennzahlen

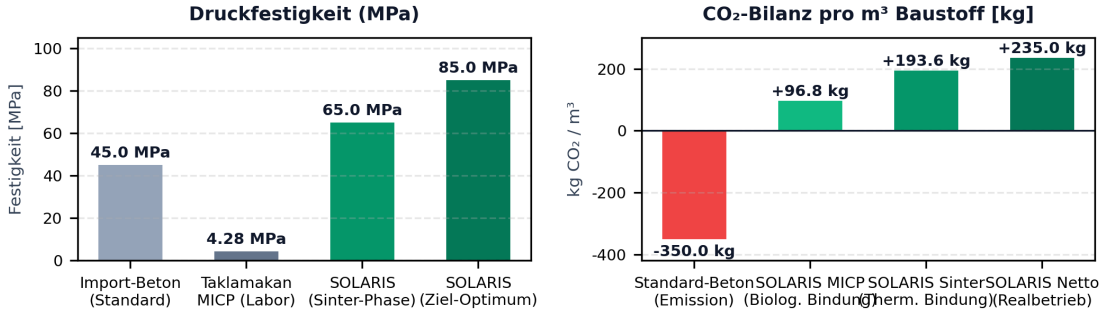


Abbildung 1: Empirischer Festigkeitsvergleich und CO_2-Sequestrierungsbilanz des SOLARIS-Polymerbetons vs. Import-Bausandbeton.

3. Prozesstechnische Parameter für Oxagon (3D-Großbaudruck & Slip-Forming)

Parameter	Spezifikation & Betreibswert	Verfahrenstechnische Lösung & Hürdenbewältigung
Druckfestigkeit	**≥ 80 MPa** (gehärteter Zustand)	Übertrifft C50/60 Zementbeton; geeignet für tragende 60m-Strukturpfeiler und Module.
CSP-Prozesswärme	**1.500 °C bis 1.900 °C** (Optimum 1.700 °C)	Fokussierung via adaptive KI-Heliostaten. Null Brennstoffkosten & energetische Kopplung mit Entsalzung.
Therm. Enzymschutz	Fraktionierter In-Situ-Prozess	Thermische Sinterung bei 1.700 °C; Inokulation der Urease-Enzyme nachgeschaltet bei exakt **55 °C**.
Düsen-Abrasionsschutz	SiC-Verbundkeramik (Silicon Carbide)	Extrusionsdüsen aus SiC-Komposit widerstehen der abrasiven Schmelze über tausende Betriebsstunden.
CO_2-Zertifizierung	Permanent (>1.000 Jahre)	Sensoren im Hohlkern erfassen Absorption in Echtzeit für fälschungssichere Carbon Removal Credits.