

Abfallentsorgung auf den Seychellen

Bewertung alternativer Entsorgungswege

Student



Lorenz Küng

Ausgangslage: Die Seychellen sind ein kleiner Inselstaat im Indischen Ozean, dessen Wirtschaft stark vom Tourismus und der Fischerei abhängt. Aufgrund steigender Bevölkerungs- sowie Touristenzahlen nimmt das Abfallaufkommen kontinuierlich zu, während geeignete Entsorgungs- und Verwertungsinfrastrukturen weitgehend fehlen. Ein Grossteil der Abfälle wird daher auf offenen Deponien entsorgt. Diese Praxis führt zu erheblichen Umweltbelastungen, insbesondere durch Methanemissionen, Schadstoffauswaschungen und Mikroplastik, und stellt angesichts der hohen ökologischen Sensibilität der Inseln eine zentrale Herausforderung dar. Die Arbeit analysiert und vergleicht mögliche Lösungsansätze zur Verbesserung der Abfallwirtschaft auf den Seychellen hinsichtlich CO_{2e} -Emissionen, Kosten (Annuitätsrechnung) sowie weiterer Umweltwirkungen und Risiken.

Vorgehen: Es wurde eine technisch-ökonomische Variantenstudie durchgeführt. V1 beschreibt die Weiterführung der offenen Deponierung ohne technische Massnahmen, wobei das Deponievolumen ausschließlich durch Flächenerweiterung oder Aufschüttungen vergrößert wird.

V2 ergänzt eine technische Abdeckung der Deponie mit Kunststofffolie, wodurch Deponiegas erfasst und entweder abgefackelt oder in einem BHKW energetisch genutzt wird.

V3 sieht die thermische Verwertung der Abfälle in einer Kehrichtverwertungsanlage mit Stromerzeugung vor, wobei nur noch Rückstände deponiert werden. V4 basiert auf einer Trennung der Abfälle in biologisch und nicht biologisch abbaubare Fraktionen. Erstere werden in einer Biogasanlage vergoren, das entstehende Biogas wird energetisch genutzt oder abgefackelt.

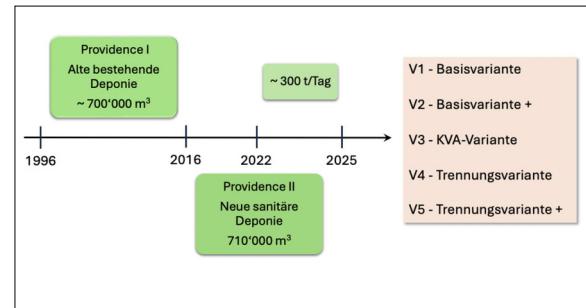
V5 erweitert V4 durch eine zusätzliche stoffliche Verwertung der nicht biologisch abbaubaren Abfälle zu Rebricks, die als Baumaterial eingesetzt werden.

Fazit: Eine eindeutige Bestimmung der optimalen Variante ist nicht möglich, da sich je nach Gewichtung von Emissionen, Kosten und technischer Umsetzbarkeit unterschiedliche Bewertungen ergeben. Die Verwertung nicht biologisch abbaubarer Abfälle mittels Rebricks erweist sich trotz moderater Emissionsreduktionen als wenig sinnvoll, da der ökologische und wirtschaftliche Nutzen begrenzt ist. Die vollständige Abdeckung der Deponie mit Gasfassung zeigt sehr gute Ergebnisse hinsichtlich der CO_{2e} -Reduktion sowie der Kosten pro Tonne CO_{2e} , ist jedoch technisch schwierig umzusetzen.

Die KVA-Variante erzielt als einzige Option eine negative Emissionsbilanz, ist jedoch mit hohen Investitionskosten verbunden. Als insgesamt praktikabelste Lösung erscheint der Einsatz einer Biogasanlage, da ein grosser Anteil der biologisch abbaubaren Abfälle emissionsarm und vergleichsweise kosteneffizient behandelt werden kann. Der

Vergleich zeigt, dass alle untersuchten Varianten die CO_{2e} -Emissionen gegenüber der Basisvariante deutlich reduzieren.

Übersicht der verschiedenen Varianten Eigene Darstellung



Zusammenfassung aller Varianten Eigene Darstellung

Variante	CO_{2e} -Emissionen [ktCO ₂ e]	Barwert aufsummiert [Mio. USD]	CO_2 -Reduktionskosten [USD/tCO ₂ e]
V1 Basisvariante	1'5000 ktCO ₂ e	33 Mio. USD	
V2 Basisvariante + Flaring	500 ktCO ₂ e	58 Mio. USD	26 USD/tCO ₂ e
V2 Basisvariante + BHKW	265 ktCO ₂ e	43 Mio. USD	8 USD/tCO ₂ e
V3 KVA-Variante	-200 ktCO ₂ e	163 Mio. USD	76 USD/tCO ₂ e
V4 Trennungsvariante Flaring	845 ktCO ₂ e	64 Mio. USD	46 USD/tCO ₂ e
V4 Trennungsvariante BHKW	835 ktCO ₂ e	68 Mio. USD	52 USD/tCO ₂ e
V5 Trennungsvariante Flaring mit Rebricks	725 ktCO ₂ e	55 Mio. USD	28 USD/tCO ₂ e
V5 Trennungsvariante BHKW mit Rebricks	720 ktCO ₂ e	60 Mio. USD	33 USD/tCO ₂ e

Einflüsse der untersuchten Varianten auf die Umwelt Eigene Darstellung

	Kategorien	V1 Basisvariante	V2 Basisvariante +	V3 KVA-Variante	V4 Trennungsvariante	V5 Trennungsvariante +
Umweltbelastungen über die Luft	Treibhausgase (CH ₄ , CO ₂)	●	●	●	●	●
	Luftschadstoffe & Rauch (offenes Brände)	●	●	●	●	●
	Staub und leichte Abfälle (Windverfrachtung)	●	●	●	●	●
	Geruchbelastung (Faulnisgase NH ₃ , H ₂ S, VOCs)	●	●	●	●	●
Umweltbelastungen im Boden und Wasser	Stickerwasser (Leachate)	●	●	●	●	●
	Schadstoffe im Boden (Schadstoffe Bodenbelastung (Auswirkung auf Flora und Fauna - Biodiversität))	●	●	●	●	●
	Mikroplastik in Boden und Wasser (Aufnahme durch Fische, Weichtiere)	●	●	●	●	●
	Kontaminierte Abflüsse bei Regenereignissen	●	●	●	●	●
Insekten / Säugetiere	Verlust von Biodiversität (Krankheitseinwirkung: Fliegen, Mücken, eisende Tiere)	●	●	●	●	●
	Risiken und Unfälle (Instabile Hügelberge)	●	●	●	●	●
	Belastung der Meeresökonomie (Schadstoffaufnahme durch Meerestiere)	●	●	●	●	●
	Verlust von Ressourcen (Organische nicht erneut. Wertsätze nicht zuv.))	●	●	●	●	●

Referent
Prof. Dr. Elimar Frank

Themengebiet
Ökomanagement,
Abfallwirtschaft und
Technologien,
Umwelttechnik
allgemein,
Umweltökonomie