

Umweltfreundlich Bauen: Bauweisen mit Geokunststoffen sind positiv für die Ökobilanz

Bereits 2011 wurden in einer umfassenden Studie die positive Ökobilanz von Bauweisen mit Geokunststoffen im Vergleich zu vergleichbaren Bauweisen ohne Geokunststoffe veröffentlicht [1]. Eine 2019 erstellte Studie [2] belegt nun, dass die damals ermittelten Ergebnisse auch unter heutigen Bedingungen weiterhin gültig sind.

Definition von Ziel und Umfang

Geokunststoffe werden in vielen verschiedenen Anwendungen im Bauwesen eingesetzt. In den meisten Fällen ersetzen Geokunststoffen die Verwendung anderer Baustoffe. Im Jahr 2010 beauftragte die European Association of Geosynthetic product Manufacturers (EAGM) die ETH Zürich und ESU-services Ltd. mit der Quantifizierung der Umweltauswirkungen häufig verwendeter Baustoffe (wie Beton, Zement, Kalk oder Kies) im Vergleich zu Geokunststoffen. Zu diesem Zweck wurden eine Reihe von vergleichenden Ökobilanzen durchgeführt, die sich auf die Anwendungsfälle Filtern, Tragschichtstabilisierung, Deponiebau und Hangsicherung konzentrierten. Die Umweltauswirkungen von Geokunststoffen wurden mit der Leistung konkurrierender Bauweisen verglichen. Die Spezifikationen der vier Anwendungsfälle stellen auch 2020 noch die aktuelle Baupraxis dar.

Bewertung der Aktualität der 2011 veröffentlichten vergleichenden Ökobilanz

Die Aktualität der vergleichenden Ökobilanz von Geokunststoffen im Vergleich zu konventionellen Baustoffen wurde 2019 beurteilt, um eine Entscheidungsgrundlage dafür zu schaffen, ob die Studie ganz oder teilweise aktualisiert werden muss. Als Ergebnis konnte festgestellt werden:

- Die Bemessungskriterien und Konstruktionsanforderungen für Filterschichten, Tragschichtstabilisierung, Deponie-Dränschichten und Böschungssicherung mit Geokunststoffen und konventionellen Baustoffen sind seit der vergleichenden Ökobilanz im Jahr 2011 unverändert geblieben. Die vier Fälle sind daher nach wie vor angemessen, und die Stücklisten und der Konstruktionsaufwand müssen nicht aktualisiert werden.
- Die Angemessenheit der Daten für die Herstellung von Geokunststoffen wurde durch eine Umfrage unter den EAGM-Mitgliedern geprüft. Die Herstellungsdaten sind angemessen.

- Die Änderungen aufgrund einer Aktualisierung der zugrundeliegenden Sachbilanz-Daten wurden am Beispiel von Fall 2 (Tragschichtstabilisierung) beurteilt. Für diese Analysen wurden die KBOB (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes (Federal Coordination Unit for Construction and Property) Ökobilanzdaten DQRv2:2016 (KBOB et al. 2016) verwendet. Es handelt sich hier um eine umfassend aktualisierte Version des ecoinvent Datenbestands v2.2 (ecoinvent Centre 2010), der in der 2011 durchgeführten vergleichenden Ökobilanz verwendet wurde. In den KBOB Ökobilanzdaten DQRv2:2016 sind aktualisierte Sachbilanzdaten der Lkw-Gütertransporte und des Betriebs von Baumaschinen (Stolz et al. 2016) eingebettet. Die im Vordergrund stehenden Sachbilanzdaten der Konstruktion von Tragschichtstabilisierungen mit und ohne Geokunststoffe hatten sich nicht verändert und die Umweltauswirkungen waren dieselben wie in der Studie von 2011.

Fazit

- Ersetzt eine Trenn-/ Filterschicht aus Geokunststoff einen mineralischen Kiesfilter im Straßenbau, beträgt die Reduktion der CO₂-Emission 90 %. Der kumulierte Energieaufwand wird um 90 % reduziert.
- Bei der Bodenstabilisierung beträgt die Reduktion der CO₂-Emission im Vergleich zu Konstruktionen mit Tragschichten aus Kies oder Schotter 10 %.
- Im Vergleich zur Anwendung von Zement- oder Kalkstabilisierung beträgt die Reduktion 30 %. Die Reduktion des kumulierten Energieaufwands beträgt bis zu 25 %.
- Bei der Anwendung von Geokunststoffen in einer Dränschicht für die Deponie-Oberflächenabdichtung alternativ zum Einsatz eines Dränkieses beträgt die Reduktion der CO₂-Emission bis 60 % und die des kumulierten Energieaufwands bis 70 %.
- Die Reduktion der CO₂-Emission bei der Anwendung einer mit Geokunststoff bewehrten Stützkonstruktion im Vergleich zu einer Betonkonstruktion beträgt bis zu 80 %, der Energieaufwand wird um bis zu 75 % reduziert.

Mit dem Einsatz von Geokunststoffen kann die Treibhausgasemissionen und der kumulierte Energieaufwand nachweislich erheblich reduziert werden.

Die ausführlichen Studien und weitere Informationen sind unter www.ivgeokunststoffe.de veröffentlicht.

Norbert Wagner, IVG, Kontakt: wagner@ivgeokunststoffe.de

Tab. 1 Überblick über die Untersuchungsgegenstände der vier Anwendungsfälle

Beschreibung	Alternativen	Fall
Trenn-/ Filterschicht im Straßenbau	Kiesfilter Geotextilfilter	1A
		1B
Straßenunterbau	Straße ohne Stabilisierung mit geokunststoffbewehrter Tragschicht mit Zement/Kalk stabilisiertem Planum	2A
		2B
		2C
Deponiebau	Dränschicht aus Kies Dränschicht aus Geokunststoff	3A
		3B
Böschungssicherung	Stützmauer aus Stahlbeton Stützkonstruktion mit Geokunststoff-Bewehrung	4A
		4B

Tab. 2 Verbesserung der Umweltauswirkungen beim Einsatz von Geokunststoffen nach Indikatoren Für jeden Umweltindikator wurde der Fall mit der höheren Umweltauswirkung auf 100 % skaliert.

Indikator	Anwendung				
	Straßenbau Trenn-/Filterlage	Straßenunterbau Stabilisierung		Deponiebau	Böschung- sicherung
	Geotextil (1B) im Vergleich zu Kiesfilter (1A)	Geokunststoff- bewehrte Tragschicht (2B) im Vergleich zu Tragschicht ohne Stabilisierung (2A)	Geokunststoff- bewehrte Tragschicht (2B) im Vergleich zu Kalk/Zement stabilisiertem Planum (2C)	Dränschicht aus Geokunststoff (3B) im Vergleich zu Dränschicht aus Kies (3A)	Stützkonstruktion mit Geokunststoff- Bewehrung (4B) im Vergleich zu Stützmauer aus Stahlbeton (4A)
Versauerung	ca -95%	ca -10%	ca +/-0%	ca-80%	ca -80%
Überdüngung	ca -90%	ca -10%	ca +5%	ca -85%	ca -80%
Treibhausgaspotenzial	ca -90%	ca -10%	ca -30%	ca -60%	ca -80%
photochemische Ozonbildung	ca -90%	ca -10%	ca -20%	ca- 70%	ca -85%
kumulierter Energieaufwand (KEA) nicht erneuerbar	ca -85%	ca -5%	ca -5%	ca- 50%	ca- 75%
kumulierter Energieaufwand (KEA) erneuerbar	ca -90%	ca -15%	ca -25%	ca -70%	ca -75%
Feinstaub	ca -05%	ca- 15%	ca +/-0%	ca -85%	ca- 85%
Landbedarf	ca -75%	ca +/- 0%	ca +/-0%	ca +/- 0%	ca -50%
Wassernutzung	ca -98%	ca -30%	ca +15%	ca -90%	ca -70%

Literatur

- [1] “Comparative Life Cycle Assessment of Geosynthetics versus Conventional Construction Materials,” Stucki M, et al. (2011). Zürich: ESU-Services Ltd, EAGM
- [2] „Vergleichende Ökobilanz von Geokunststoffen im Vergleich zu konventionellen Baustoffen“ 2019, Hrsg. Philippe Stolz, Rolf Frischknecht im Auftrag des EAGM