

Bewertungsansätze für die Freisetzung von Schadstoffen aus Geokunststoffen

Christian Dietrich, Arne Wick, Thomas Ternes
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

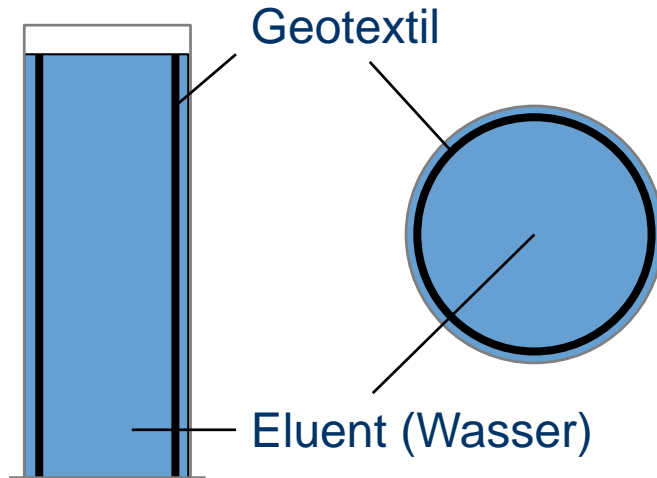
Anmerkung: Die in diesem Vortrag
enthaltenen Berechnungen stellen
lediglich Gedankenexperimente dar.
Die abgeleiteten Werte haben keine
rechtliche Bindung (Stand März 2021).

FS-KGEO 2021 - 24.03.2021

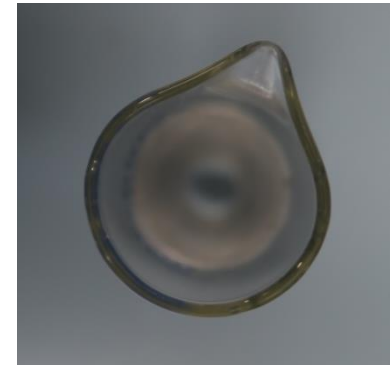
Fokus: Geokunststoffe im Wasserbau



Horizontale dynamische Oberflächenauslaugprüfung (DSLIT)

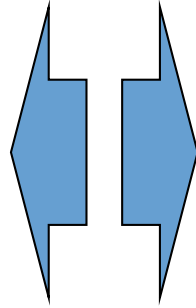
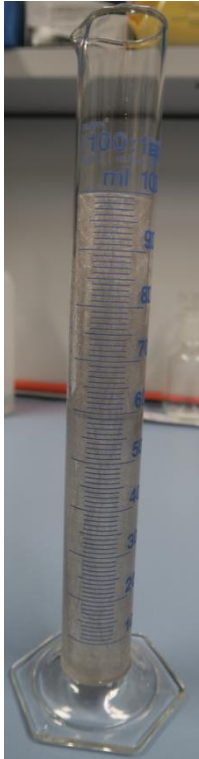


Nach DIN CEN/TS 16637-2, Anhang C
„Anordnung zur Prüfung von Dachpappe“



Fotos: BfG

Übertragungsfunktion



Freisetzung Laborversuch

Freisetzung Gewässer

Fotos: BfG

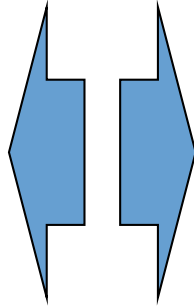


20 L/m²

Freisetzung Laborversuch

Flächenbezogene Freisetzung

R_{max}(64 Tage)



??? L/m²

Freisetzung Gewässer



Fotos: BfG

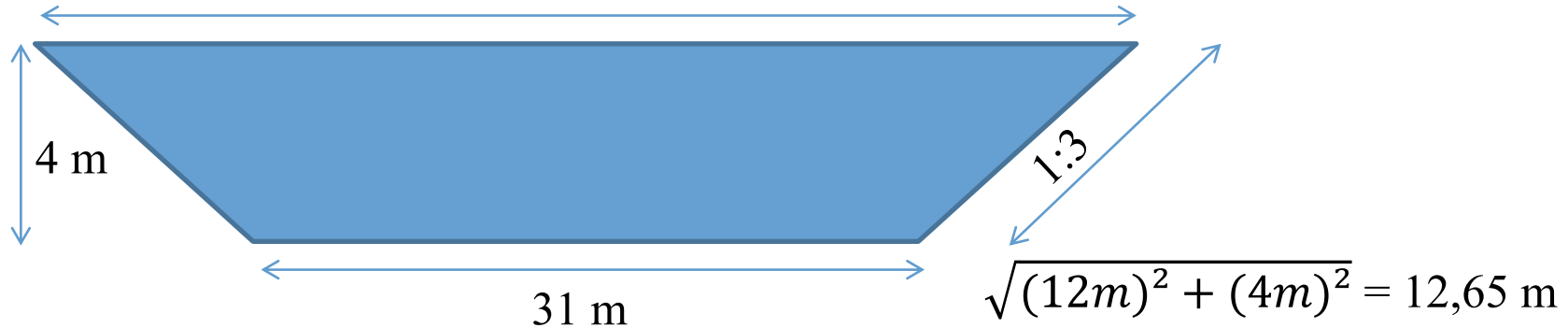
Ort der Beurteilung?



Foto: BfG

Ort der Beurteilung - Porenwasser

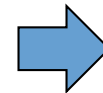
Beispiel: Mittellandkanal



Deckwerk (60 cm) an Böschung beidseitig pro Kanalmeter: 15,2 m³ Deckwerk

Porenwasser-Volumen (40 % Hohlraum): 5.066 L

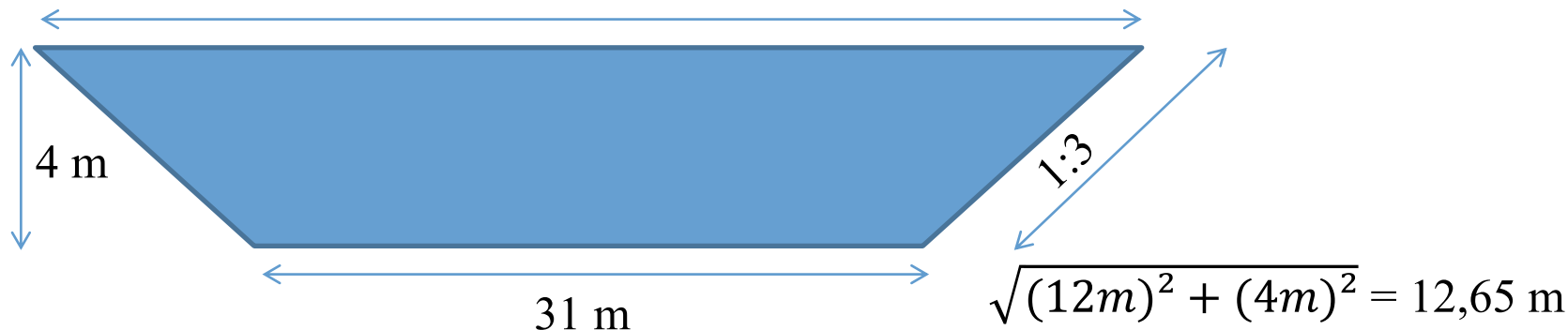
Fläche Geotextil: 25,3 m²



$$\frac{5.066\text{ L}}{25,3\text{ m}^2} = 200,3\text{ L/m}^2$$

Ort der Beurteilung - Freiwasserkörper

Beispiel: Mittellandkanal



Wasservolumen pro Kanalmeter: 172.000 L

Fläche Geotextil: 25,3 m²

$$\Rightarrow \frac{172.000 \text{ L}}{25,3 \text{ m}^2} = 6798,4 \text{ L/m}^2$$

Ort der Beurteilung - Sickerwasser

- Dichtungen an Wasserstraßen

Max. zulässige Durchlässigkeit: $K = 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$

Mindestdicke der Dichtung: 20 cm

Wassertiefe: 5 m

- Durchfluss: $q = k \times (5 \text{ m}) / (0,2 \text{ m}) = 2,5 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{m}^2\text{s}$
(nach Mitteilungsblatt BAW Nr. 85 (2002): Empfehlungen zur Anwendung von Oberflächendichtungen an Sohle und Böschung von Wasserstraßen)

Durchfluss in 64 Tagen:

$$q_{64} = q \times 3600 \text{ s/h} \times 24 \text{ h/d} \times 64 \text{ d} = 138,24 \text{ L/m}^2$$

Bezugswerte

Parameter	UQN (WRRL)	Prüfwerte BBodSchV
Cadmium	0,25 µg/L (UQN)	5 µg/L
Nickel	4 µg/L (UQN)	50 µg/L
Antimon	5 µg/L (GFS)*	10 µg/L

UQN nach WRRL als Jahresdurchschnitt  Betrachtung von 365 Tagen

*: Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA

Maximale Freisetzung

Porenwasser:

Jeden Tag frisches Wasser



$$R_{max,64} [mg/m^2] = (UQN [mg/L] - c_0 [mg/L]) \times 200,3 \text{ L/m}^2 \times 365 \times \sqrt{\frac{64}{365}}$$

Freiwasserkörper

Alle 2 Monate frisches Wasser



$$R_{max,64} [mg/m^2] = (UQN [mg/L] - c_0 [mg/L]) \times 6798,4 \text{ L/m}^2 \times 6 \times \sqrt{\frac{64}{365}}$$



Sickerwasser

Korrekturfaktor 64 Tage → 1 Jahr

$$R_{max,64} [mg/m^2] = \text{Prüfwert (BBodSchV)} [mg/L] \times 138,24 \text{ L/m}^2$$

Beispielrechnung

- Nur zur Veranschaulichung
- Ohne Berücksichtigung von Hintergrundkonzentrationen

Parameter	UQN (WRRL)	Prüfwerte BBodSchV	Porenwasser R_{\max} (64 d)	Freiwasser R_{\max} (64 d)	Sickerwasser R_{\max} (64 d)
Cadmium	0,25 µg/L (UQN)	5 µg/L	7,6 mg/m ²	4,3 mg/m ²	0,7 mg/m ²
Nickel	4 µg/L (UQN)	50 µg/L	122,5 mg/m ²	68,3 mg/m ²	6,9 mg/m ²
Antimon	5 µg/L (GFS)*	10 µg/L	153,1 mg/m ²	85,4 mg/m ²	1,4 mg/m ²

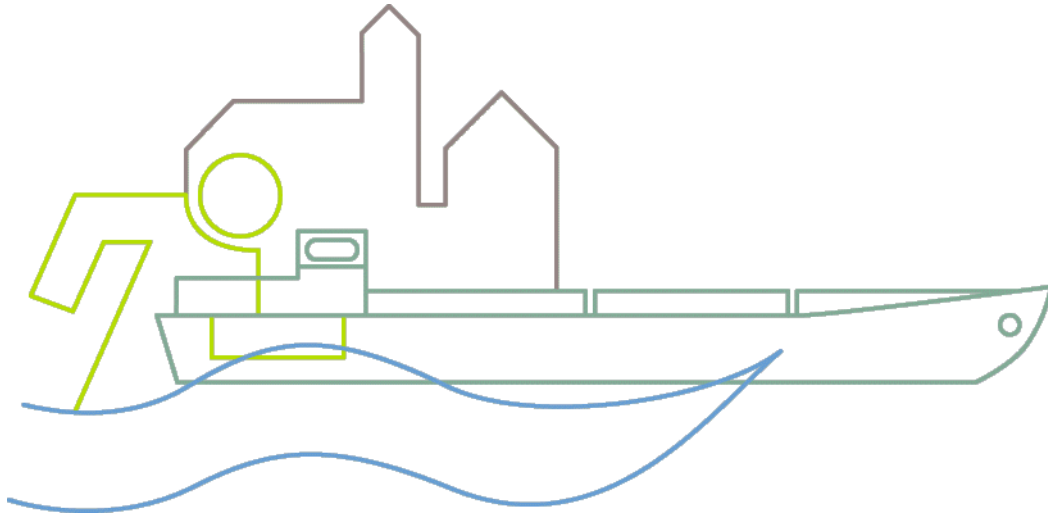
*: Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA

Beispielrechnung

- Nur zur Veranschaulichung
- Ohne Berücksichtigung von Hintergrundkonzentrationen

Parameter	UQN (WRRL)	Prüfwerte BBodSchV	Porenwasser R_{\max} (64 d)	Freiwasser R_{\max} (64 d)	Sickerwasser R_{\max} (64 d)
Cadmium	0,25 µg/L (UQN)	5 µg/L	7,6 mg/m ²	4,3 mg/m ²	0,7 mg/m ²
Nickel	4 µg/L (UQN)	50 µg/L	122,5 mg/m ²	68,3 mg/m ²	6,9 mg/m ²
Antimon	5 µg/L (GFS)*	10 µg/L	153,1 mg/m ²	85,4 mg/m ²	1,4 mg/m ²
DOC	10 µg/L („Warnschwelle“)		306,1 mg/m ²	170,8 mg/m ²	1,4 mg/m ²

*: Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**