

Toxikologische Bewertung von Frackingfluiden

Mechthild Schmitt-Jansen, Rolf Altenburger

Helmholtz-Centre for Environmental Research – UFZ
Department Bioanalytical Ecotoxicology
Permoserstr. 15, 04318 Leipzig (Germany)



Hannover, 24.06.2013

Was sind Frackingfluide?

Gemische aus Wasser, Stützmitteln und Chemikalien, die Druck übertragen und Risse offen halten

80-95 % Wasser, 5-20 % Stützmittel
2-10 % Chemikalien

- ca. 700 Additive bis jetzt eingesetzt (US-EPA)
- ca. 2 – 230 t Additive je Bohrung
 - ➔ 1375-3850 t/km² Bohrfeld (Tyndall, 2011)

Was sind Frackingfluide?

Funktion

Reibungsverminderer
Gel-Bildner, Verdickungsmittel
Quervernetzer
Tonstabilisatoren

Biozide

Oberflächenspannungsverminderer nicht-ionische Tenside

pH-Wert-Regulierer

Verzögerer für Quervernetzer Ammoniumhydrogencarbonat (Backpulver)

„Breaker“

Antischaummittel

Lösungsvermittler

Chemikaliengruppen

langkettige Polyacrylate u. Polyamide

Chemisch modifizierte Stärke (Cellulose u.a.)

Borate, Triethanolamin

Kaliumchlorid

Tetramethylammoniumchlorid

Cholinchlorid

Kathon® (Isothiazol)

nicht-ionische Tenside

Säuren, Laugen, Puffersubstanzen

Ammoniumhydrogencarbonat (Backpulver)

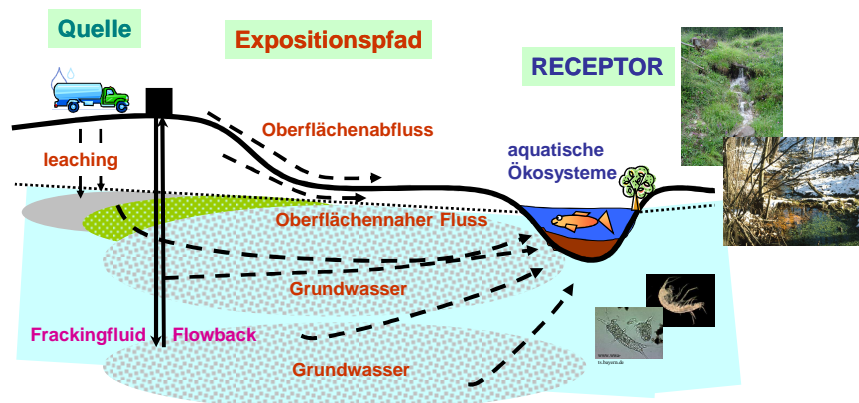
Peroxide

langkettige Dialkylether

Alkohole, Glykolether

→ diverse Chemikalienmischung aus unterschiedlichen chemischen Substanzgruppen

Bewertung von Frackingfluiden



WGK - WHG

CLP – Verordnung

geschlossene Anwendung

REACH – Verordnung

→ Bewertung von Mischungen in offener Anwendung?

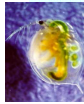
Bewertung von Frackingfluiden

Hazard Quotient (HQ)

$$HQ = \frac{\text{angenommene Expositionskonzentration}}{\text{Effektkonzentration (EC}_{50}, \text{LC}_{50} \text{ oder NOEC)}}$$

Summen-HQ – Hazard Index (HI)

$$HI = \sum_{i=1}^n HQ_i$$



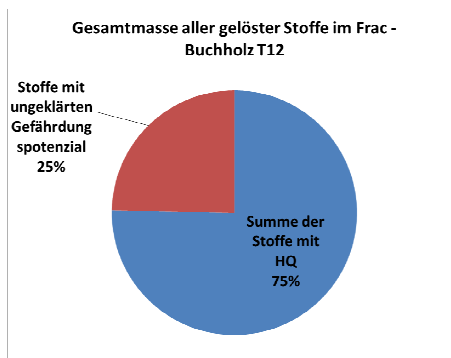
← Stellvertreterorganismen →



?

Riedl et al., 2013

Bewertung von Frackingfluiden -Beispiel



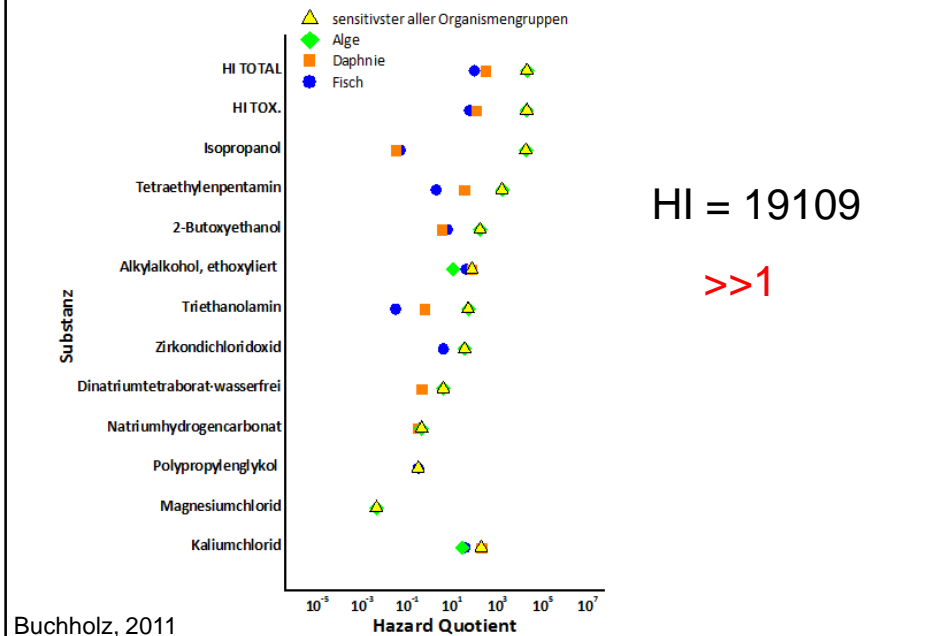
Stoffe mit ungeklärten Gefährdungspotenzial

Grund	Menge [kg]	Anzahl Stoffe
Keine Effektdaten	1620.21	6
Ungelöster Feststoff (Stützmittel)	85800.00	1

Buchholz, Diepholz, 2011

→ Umgang mit Datenlücken?

Bewertung von Frackingfluiden -Beispiel



Bewertung von Frackingfluiden -Beispiel

Fackfluid Damme 3 (Vechta, 2008)

	Informations-Dialogprozess	NRW-Studie
Bewertete Substanzen	4	4-5
Bewertung von Mischungen	HI = 74500	-
Unsicherheitsfaktoren	-	✓
Gesamtbewertung	hohes Gefährdungspotential	

Beispielsubstanz:

<i>Polyethylenglycoloctyl-Phenylether</i> (CAS 9036-19-5)	EC50 (Alge akut)	PNEC
	0.2 mg/L	0.0018 mg/L
	→HQ 1733	→HQ 55.000

→ Umgang mit Unsicherheiten bei Expositions- und Effektabschätzung?

Schlussfolgerungen

- verbesserte ökologische Kenntnisse der Schutzgüter (Lebensraum Grundwasser)
- Überprüfung des Konzeptes der Stellvertreterorganismen für den Schutz von Grundwasserfunktionen und Services
- explizite Expositionsabschätzung und Szenarien
- toxikologische Bewertung des Flowbacks
- Entwicklung von Verfahren zur Ableitung von Qualitätsstandards