

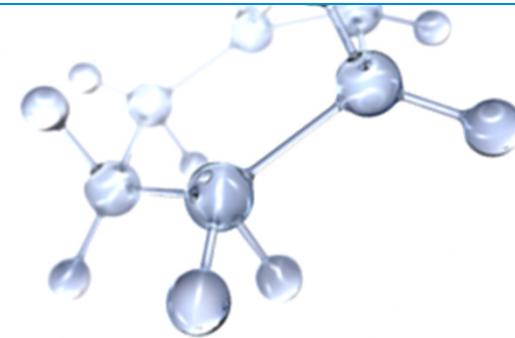


Taking on the world's toughest energy challenges.™

Wassermanagement

Flowback und Disposal

Hannover, 11. Juli 2014



Carsten Hentschel, EMPG

Wassermanagement in der Schiefergasförderung



Stoffstrombilanzierung

- Detailliertes Konzept durch Gutachter erstellt und zur Anwendung verfügbar

Eingesetzte Flüssigkeiten:

- Regionales Konzept zur Bedarfsdeckung von 1400-2400m³/d Wasser um Grundwasserabsenkungen zu vermeiden

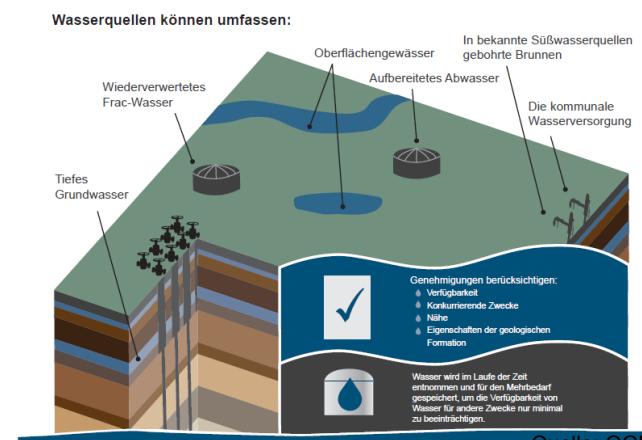
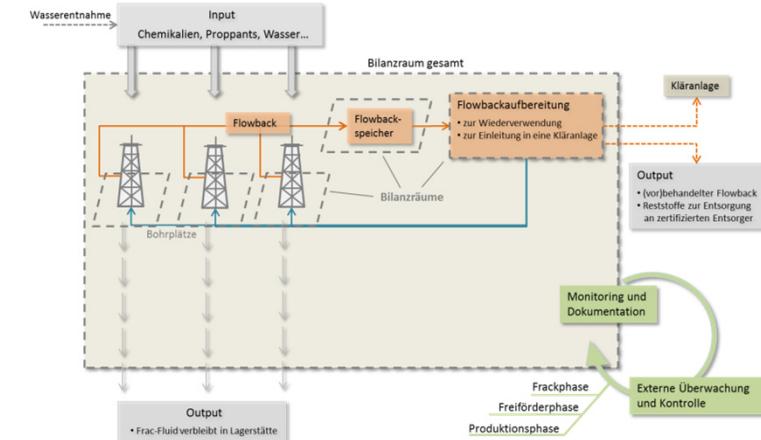
- Brunnen
- Kommunale Wasserversorgung
- Oberflächengewässer
- Wiederverwendung von Flowback

in Abstimmung mit Wasserbehörde

Produzierte Flüssigkeiten:

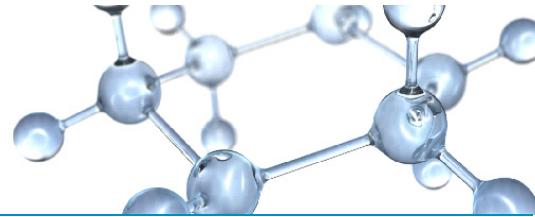
Unterscheidung in

1. Freiförder-Phase (Freiförderanlage)
2. Produktions-Phase (Produktionsanlage)



Quelle: OGP

Freiförder-Phase

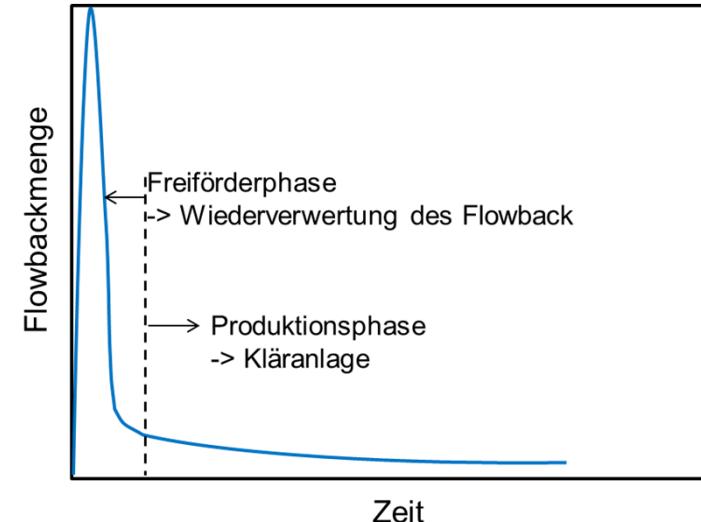


Annahmen:

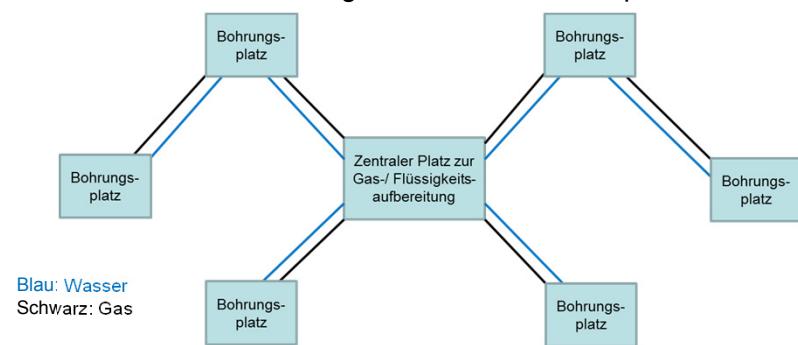
- Frac-Fluid nicht wassergefährdend
- Keine Umsetzungsprodukte in der Lagerstätte, daher Wiederverwendung für nächsten Frac
- Frac-Fluid = 10 Fracs/Bohrung
= $10 \times 2400\text{m}^3$ Wasser = 24.000m^3
- „Trockene Lagerstätte“ – geringen Menge am gefördertem Kondenswasser ($0,12\text{m}^3/\text{d}$)
- Bohrungsplätze mit 2x 10 Bohrungen, paralleles Fraccen und Freifördern/Produzieren

Freiförder-Phase:

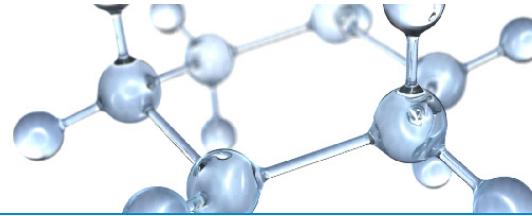
- Dauer 14 Tage/Bohrung über Freiförder-Anlage
- Flowback = rückgefördertes Frac-Fluid 6000m^3
+ $1,7\text{m}^3$ Kondenswasser aus Lagerstätte
($<0,03\%$ am Flowback)
- Komplette Wiederverwendung nach Feststoff-abscheidung



Integriertes Feldesentwicklungs-Konzept
zur Reduzierung von Flächen & Transporten

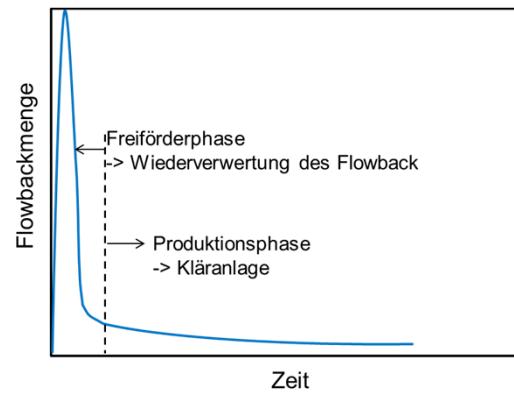


Produktions-Phase

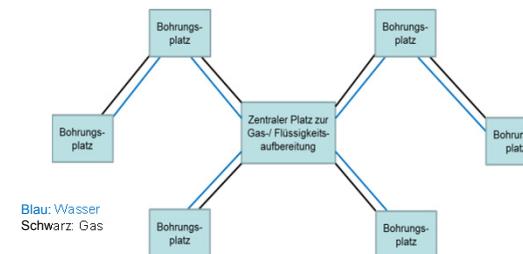


Produktions-Phase:

- Flowback= rückgefördertes Frac-Fluid + Kondenswasser
- 1. Jahr: Rückgefördertes Frac-Fluid 3.000m³/a + 44m³/a Kondenswasser aus Lagerstätte
(Kondenswasser <1,5% am Flowback)
- Ab 2. Jahr < 300m³/a Flüssigkeitsanfall pro Bohrung
- Wiederverwendung bzw. Einleitung in Kläranlage
- Eventuell erforderliche Aufbereitungsverfahren identifiziert und am Markt vorhanden



Integriertes Feldesentwicklungskonzept
zur Reduzierung von Flächen & Transporten



Verfahren	Flowback Inhalts- stoffe		Ungelöste, partikuläre Stoffe	Leicht- flüssig- keiten z. B. Ole, Benzene ungelöste Kw)	Geloste Stoffe			
	absetzbar (ASS)	abfiltrierbar (AFS)			Kohlenwasserstoffe (Kw)	Flüssige organische Substanzen	Salze	Metalle, N.O.R.M.
Physikalische Trennverfahren								
Sedimentation / Hydrozyklon	•							
Belüftung & Sedimentation	•							•
Leichtstoffabscheidung		•						
Filtration	•				(•)	(•)		
Flotation	•	•	•		•	•		
Membranfiltration (MF, UF, NF)	•	•						
Stripung				•				
Adsorption / Absorption					(•)			•
Elektro-Koagulation								
Ionen austausch					(•)	(•)	(•)	(•)
Umkehrosmose					(•)	(•)	(•)	(•)
Forward osmosis					(•)	(•)	(•)	(•)
Elektro-Dialyse					(•)	(•)	(•)	
Chemische Behandlungsverfahren								
Fällung / Flockung						•		•
Chemische Oxidation						•		
Chemisorption						•		
Thermische Trennverfahren								
Eindampfung					•	•	•	•
Gefrier- / Tauerndampfung					•	•		
Membrandestillation						(•)	(•)	(•)
Kristallisation						(•)	(•)	(•)
Extraktion					(•)	(•)		
Biologische Behandlungsverfahren								
Belebungs- / Biofilmverfahren	•					•		
Bewachsener Bodenfilter	(•)	(•)				•	(•)	

1. Grundsatz: Nutzung von Lagerstättenwasser im Kreislaufprinzip

- 1a. Nutzung von Lagerstättenwasser zur Druckerhaltung in kohlenwasserstoffführende Formationen
- 1b. Für Lagerstättenwässer, die nicht der Druckerhaltung dienen, ist prinzipiell eine Versenkung der Aufbereitung vorzuziehen
 - Versenkung in kohlenwasserstoffführende Formationen ist die ökoeffizienteste Methode

2. Neue Versenkbohrungen nur in kohlenwasserstoffführende Formationen

- Ausstieg aus dem Kalkarenit in Bearbeitung (Nov 2013 mit LBEG kommuniziert)

Studien/ Untersuchungen

- Studie zur Behandlung von Lagerstättenwasser bei der Gasförderung
- Studie zum nachhaltigen Umgang mit Lagerstättenwasser
- Entwicklung eines Konzeptes zur obertägigen Aufbereitung von Lagerstättenwasser
- Injektionstests und lagerstättentechnische Bewertung eingeschlossener Gasbohrungen hinsichtlich Nutzbarkeit als zukünftige Versenkbohrung

Lagerstättenwasser als Betriebsmittel

ca. 90% des in Deutschland anfallenden Lagerstättenwassers wird zur Druckerhaltung in aktiven Lagerstätten verwendet.

Ziel:
Steigerung der Produktion aus der Lagerstätte

Lagerstättenwasser (ohne Frac-Fluide) wird im Kreislauf gefahren

