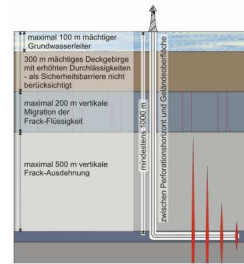
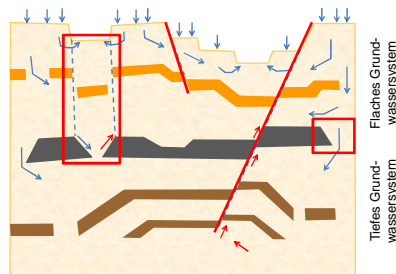


Interaktion tiefer und flacher Untergrund

Michael Kühn

Deutsches GeoForschungszentrum (GFZ)

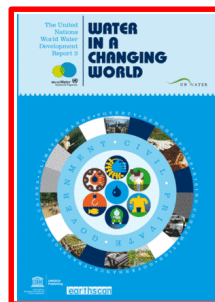


Umweltverträgliches Fracking? – Hannover 24.6.2013



Grundwasserschutz ist eine Zukunftsaufgabe der Geowissenschaften

- Besondere **Herausforderung** ist die Verfügbarkeit der **Georessource Trinkwasser**.
- **Kalkulierbares**, raum-zeitliches **Verständnis** des Systems Erde benötigt.
- **Gefährdungspotenzial** aus verschiedenen Richtungen.



UNESCO, 2009



Wefer (Hrsg.), 2010

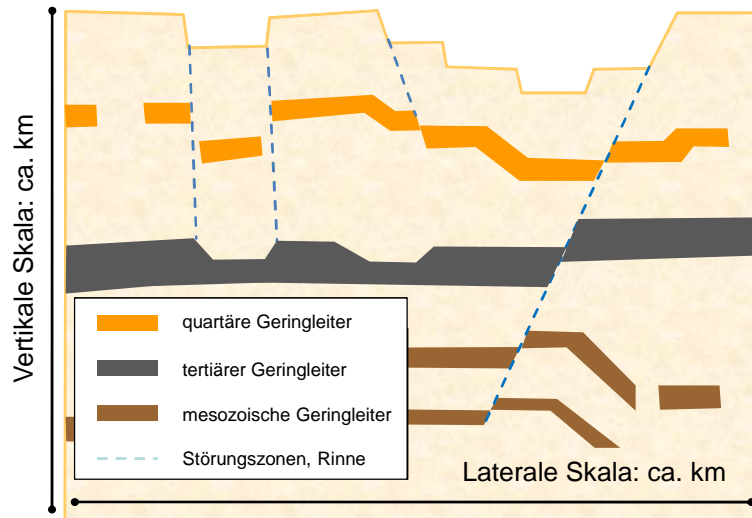
Fokus: Wechselwirkungen zwischen tiefen und flachen Grundwasserleitersystemen



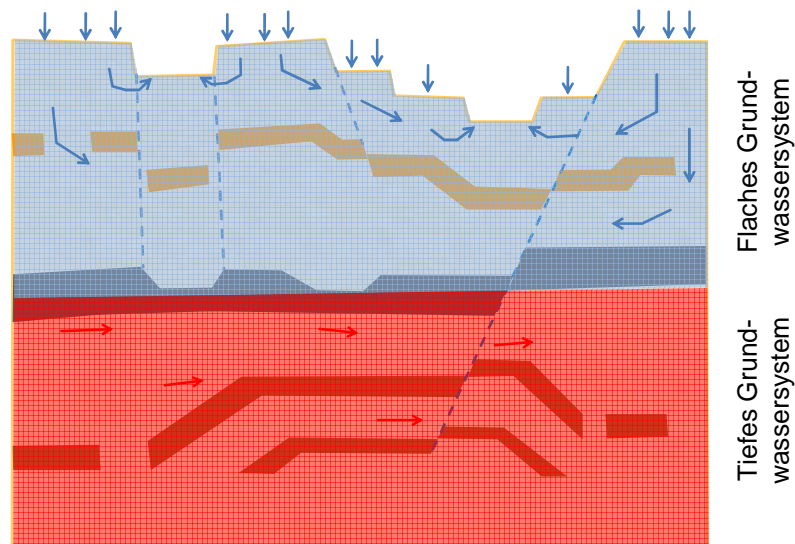
michael.kuehn@gfz-potsdam.de



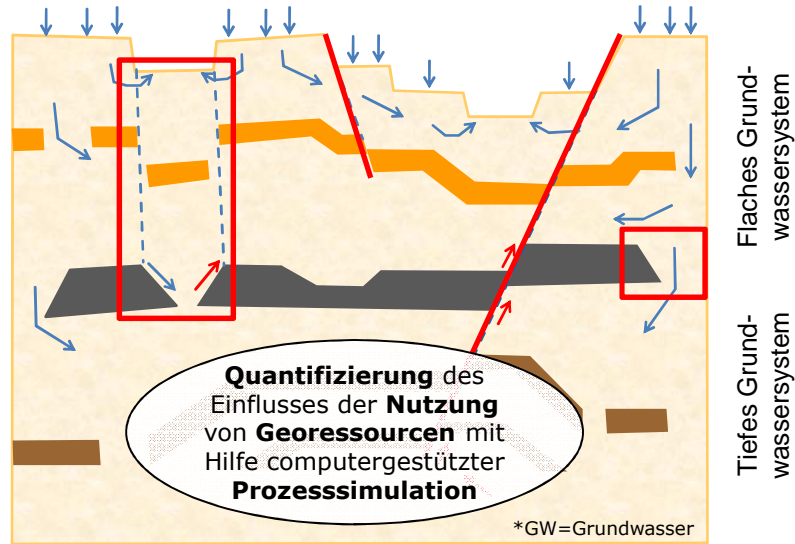
Hydrogeologische Struktur des Untergrundes



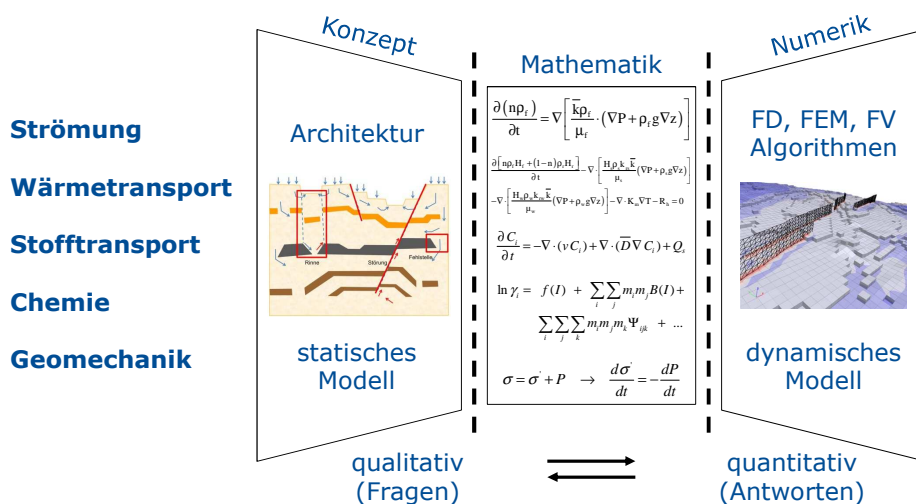
Stockwerksgliederung des Grundwassers



Wechselwirkungen tiefes und flaches GW*

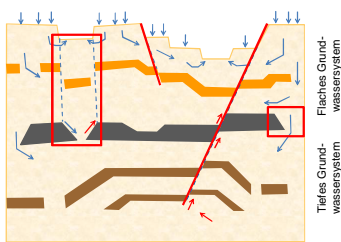


Computergestützte Systemanalyse zum Testen von Hypothesen



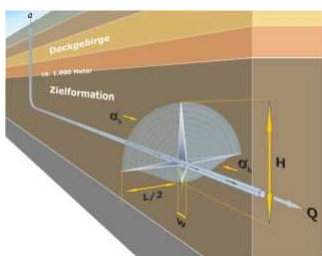
Aufsuchung und Gewinnung von Schiefergas wird kontrovers diskutiert, weil ...

- ... die theoretische Möglichkeit besteht, dass durch den Fracking-Vorgang **hydraulische Verbindungen** in oberflächennahe Grundwasserleiter geschaffen werden.
- ... es bei **Versagen der Bohrlochzementierung** zu einem Übertritt der Fracking-Fluide in das Grundwasser kommen kann.



- Generelle **Stockwerksgliederung** der **Grundwasser** führenden Gesteine in Deutschland.
- Klare hydrogeologische Zweigliederung in **oberflächennahes** Grundwasserstockwerk mit nutzbaren **Süßwässern** und ein **Tiefengrundwasserstockwerk** mit **Salzwasser**.

Studie der BGR betrachtet quantitativ insbesondere die Rissausbreitung



BGR, 2012

- Größenordnung maximale **Rissausbreitung** unterstreicht, dass eine **Verbindung** zu trinkwasserführenden **Grundwasserleitern nicht zu erwarten** ist.
- Standortbezogene **Voruntersuchungen** ermöglichen **Planung** der Fracking-Maßnahmen, so dass ein unkontrolliertes **Entweichen** der **Fracking-Fluide** aus unterirdischen Rissen in angrenzende Formationen und genutzte Grundwasserleiter mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit **ausgeschlossen** werden kann.



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Marine and Petroleum Geology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpetgeo



Review article

Hydraulic fractures: How far can they go?

Richard J. Davies^{a,*}, Simon A. Mathias^a, Jennifer Moss^b, Steinar Hustoft^c, Leo Newport^a

^aDurham Energy Institute, Department of Earth Sciences, Durham University, Science Labs, Durham DH1 3LE, UK

^b3Dlab, School of Earth and Ocean Sciences, Main Building, Park Place, Cardiff University, Cardiff CF10 3YE, UK

^cUniversity of Tromsø, Department of Geology, Dramsveien 201, N-9037 Tromsø, Norway

ARTICLE INFO

Article history:

Received 14 February 2012

Received in revised form

5 April 2012

Accepted 7 April 2012

Available online 24 April 2012

Keywords:

Fracture

Pressure

Shale

Natural

Stimulated

ABSTRACT

The maximum reported height of an upward propagating hydraulic fracture from several thousand fracturing operations in the Marcellus, Barnett, Woodford, Eagle Ford and Niobrara shale (USA) is ~588 m. Of the 1170 natural hydraulic fracture pipes imaged with three-dimensional seismic data offshore of West Africa and mid-Norway it is ~1106 m. Based on these empirical data, the probability of a stimulated and natural hydraulic fracture extending vertically ~350 m is ~1% and ~33% respectively. Constraining the probability of stimulating unusually tall hydraulic fractures in sedimentary rocks is extremely important as an evidence base for decisions on the safe vertical separation between the depth of stimulation and rock strata not intended for penetration.

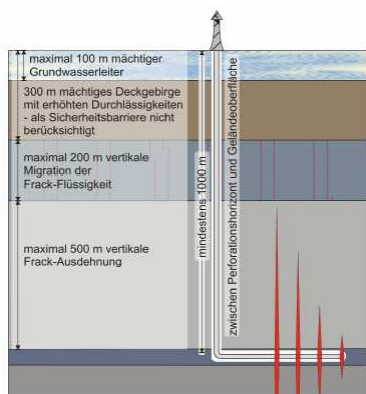
© 2012 Published by Elsevier Ltd.



Davies et al. (2012)



Studie des InfoDialog betrachtet quantitativ insbesondere die Hydraulik



InfoDialog Fracking, 2012

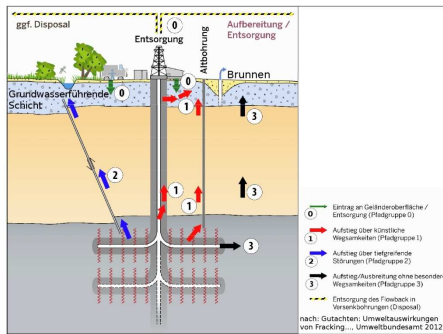
- **Fluidmigration** nach kurzzeitigem Frack-Puls nur wenige **Zehnermeter** in das **Deckgebirge**.
- Bei Vorliegen von grundsätzlich intakten **geologischen Barrieren** genügt **Distanz** von 1.000 m zwischen Oberfläche und Reservoir.
- Maximale **Frackhöhe** von 500 m.
- Max. **Fluidtransportdistanz** 200 m.
- Lokale geologische und hydro-geologische Bedingungen auf **potenzielle Wegsamkeiten** prüfen.



Studie InfoDialog zum Fracking (2012)

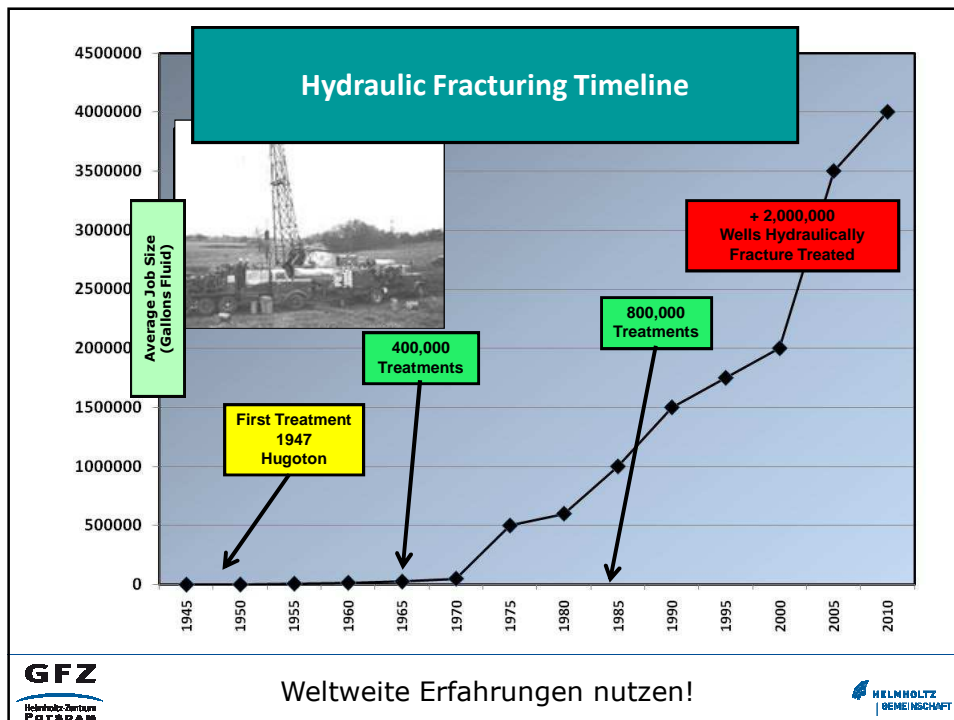


Studie des BMU betrachtet qualitativ mögliche Wirkungspfade

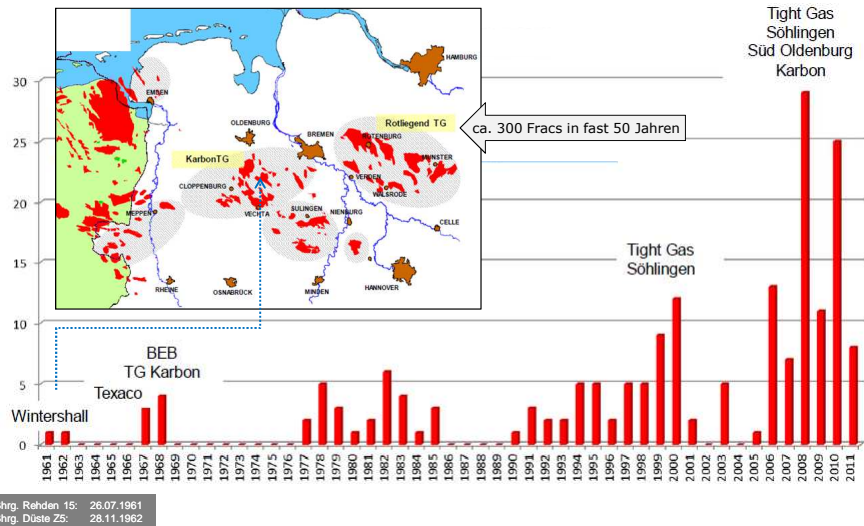


UBA, 2012

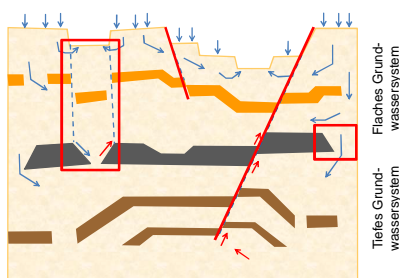
- Nur, wenn der **Wirkungspfad** relevant ist, kann aus einem **Gefährdungspotenzial** ein **Schaden** entstehen.
- Wirkungspfade** sind abhängig von den betrachteten **Geosystemen** (lokations-spezifisch).
- Bei den derzeit diskutierten **Tiefen > 1.000 m**, wird **keine** direkte **Beeinträchtigung** oberflächennaher Grundwasservorkommen erwartet.



Anzahl Fracs seit 1961 in Deutschland



Gefährdung der flachen Trink- und Grundwasserleiter erfolgt nicht von unten



- **BGR: Voruntersuchungen** ermöglichen **Planung** des Frackings, so dass **Entweichen der Fracking-Fluide ausgeschlossen** werden kann.
- **InfoDialog:** Bei intakten geologischen **Barrieren** genügt **Distanz** von 1.000 m zwischen Oberfläche und Reservoir.
- **BMU:** Bei den derzeit diskutierten **Tiefen > 1.000 m**, wird **keine direkte Beeinträchtigung oberflächennaher Grundwasservorkommen** erwartet.