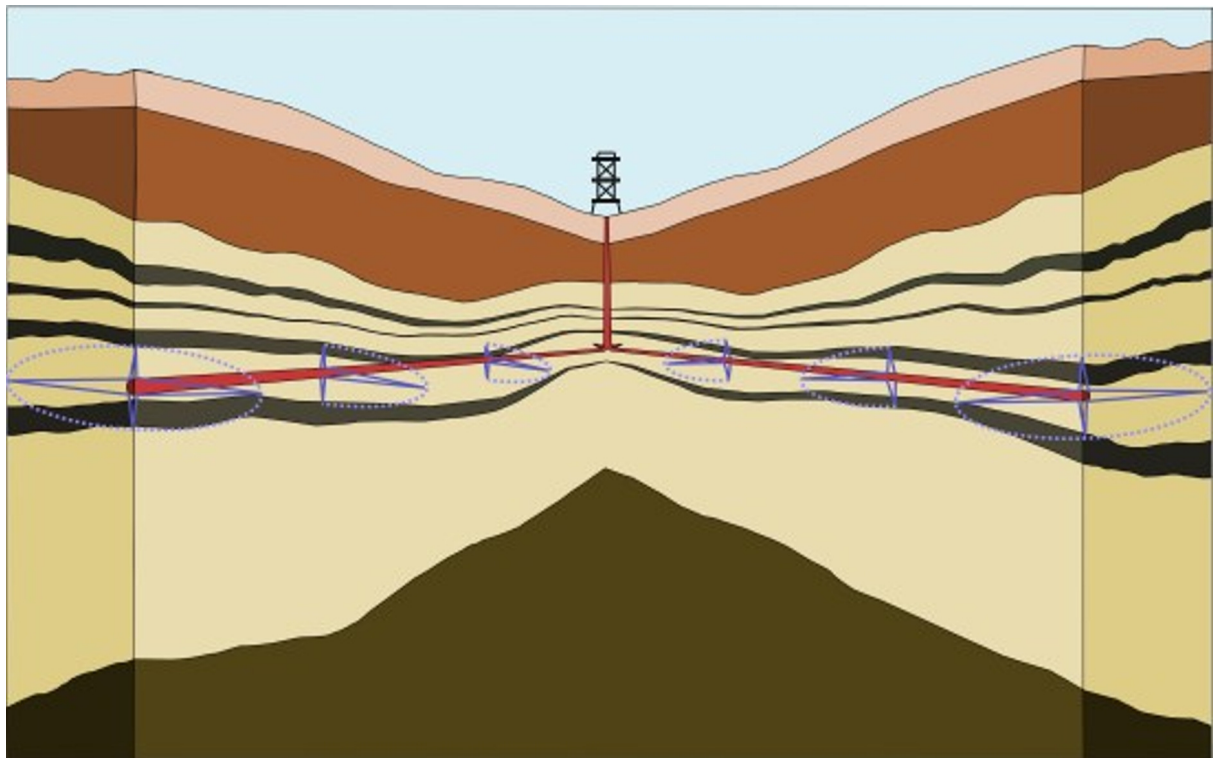


F&E-Projekt
„CBM Münsterland“



Ingenieurwissenschaftlicher Teil

31.03.2008

Projekttitlel:

„CBM Münsterland“

Antragsteller:

RWTH Aachen

Ausführende Stellen:

Institut für Markscheidewesen, Bergschadenkunde und Geophysik im Bergbau (ifm)
Geologisches Institut Aachen (GIA)

Gefördert durch:

Minegas GmbH, Essen

Mingas-Power GmbH, Essen

Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen

Projektträger:

Forschungszentrum Jülich GmbH (PT ETN)

Programm:

Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen
(progres.nrw)

Zuwendungsbescheid:

85.65.69 - A - 505 vom 24.07.2007, zuletzt geändert durch Bescheid vom 15.07.2008

Durchführungszeitraum:

01.04.2007 - 31.10.2008

Projektleitung:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Axel Preuße (ifm)
Univ.-Prof. Peter A. Kukla, Ph.D. (GIA)

Administrative Projektleitung:

Dr.-Ing. Ralf Schulte (ifm)
Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Stefan Fuchs (Ingenieurbüro FUMINCO[®])
Prof. Dr. Harald Stollhofen (GIA)

Ingenieurwissenschaftlicher Teil:

Autoren:

Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Stefan Fuchs (Ingenieurbüro FUMINCO[®])
Lena Bläsing, B.Sc. (ifm/Ingenieurbüro FUMINCO[®])
Gerwig, Tobias (Ingenieurbüro FUMINCO[®])
Holzapfel, Matthias (Ingenieurbüro FUMINCO[®])
Janßen, Sebastian (Ingenieurbüro FUMINCO[®])

Korrekturen:

Dr.-Ing. Ralf Schulte (ifm)
Sabine Khoury, M.A. (ifm)

Zur Vermeidung von Missverständnissen wird darauf hingewiesen, dass für Abbildungen mit Urheberschaft Dritter keine Einwilligung zur Veröffentlichung, Verbreitung usw. eingeholt worden ist.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Zielsetzung und Vorgehensweise	4
2.1	Zielsetzung	4
2.2	Vorgehensweise	5
2.3	Begriffsdefinition	8
3	Gemeinschaftsprojekt Ruhr	10
3.1	Allgemeine Aspekte	10
3.2	Erlaubnisfelder <i>Sigillaria</i> und <i>Lingula</i>	10
3.3	Projektstruktur und Ziele	12
3.4	Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit des Projekts	13
3.4.1	Bohrkosten	13
3.4.2	Infrastruktur	16
3.4.3	Gaspreise	17
3.5	Datenerhebung	17
3.6	Bohr- und Testprogramm	18
3.7	Untersuchungsergebnisse	20
4	CBM-Technologien	23
4.1	Allgemeine Aspekte	23
4.1.1	Technischer Überblick	23
4.1.2	Geologische Randparameter	31
4.2	Bohrtechnik	34
4.2.1	Vertikale Bohrungen	34
4.2.2	Richtbohrtechnik	38
4.2.3	<i>Multilaterale</i> Bohrungen	44
4.2.4	<i>Underbalanced Drilling</i>	49
4.3	<i>Fracking</i> -Technologien	53
4.3.1	Allgemeine Aspekte	53

4.3.2	<i>Hydraulic Fracturing</i>	53
4.3.3	<i>Frac-and-Pack-Verfahren</i>	55
4.3.4	<i>Pneumatic Fracturing</i>	56
4.3.5	<i>Airshock Completion</i>	58
4.3.6	<i>Openhole Cavity Completion</i>	60
4.3.7	<i>Enlarged Cavity Completion</i>	64
4.3.8	<i>Multi-Frac-Verfahren</i>	66
4.4	Entwässerungstechnik	70
4.4.1	Bohrlochentwässerung weltweit	70
4.4.2	Verfahren zur Entwässerung von <i>CBM</i> -Bohrungen	71
4.4.3	Probleme bei der Entwässerung von <i>CBM</i> -Bohrungen	83
4.4.4	Aufbereitung von <i>CBM</i> -Wasser	87
4.4.5	Übersicht der Entwässerungstechnik	93
5	<i>Colorado Oil and Gas Information System (COGIS)</i>	94
5.1	Allgemeine Aspekte	94
5.1.1	Bohrplatzdaten	94
5.1.2	Bohrlochdaten	95
5.1.3	Bohrerlaubnis	96
5.1.4	Bohrlochcompletion	96
5.1.5	Lagerstättendaten	96
5.2	Auswertung der <i>COGIS</i> -Daten	97
6	Bewertung Stimulationstechniken	105
6.1	Entwicklung eines technischen Konzeptes für eine <i>CBM</i> -Förderung . . .	105
6.2	Stellungnahme zur <i>In situ-Verdampfung</i> (Patent <i>EP Nr. 141 2615</i>) . . .	119
7	Verfahrenserweiterung und -alternative	121
7.1	Allgemeine Aspekte	121
7.2	<i>Carbon Capture and Storage</i>	127
7.2.1	Abscheidungsstrategien	127
7.2.2	CO ₂ -Speicheroptionen	130
7.2.3	Forschungs- und Entwicklungsvorhaben	139
7.3	Untertägige Kohlevergasung	141
7.3.1	Grundlagen	141
7.3.2	Technische Durchführung	143

7.3.3	Abschätzung der Machbarkeit von <i>UCG</i> in deutschen Steinkohle-	
	revieren	145
8	Zusammenfassung	148
	Quellenverzeichnis	151
	Abbildungsverzeichnis	161
	Tabellenverzeichnis	164