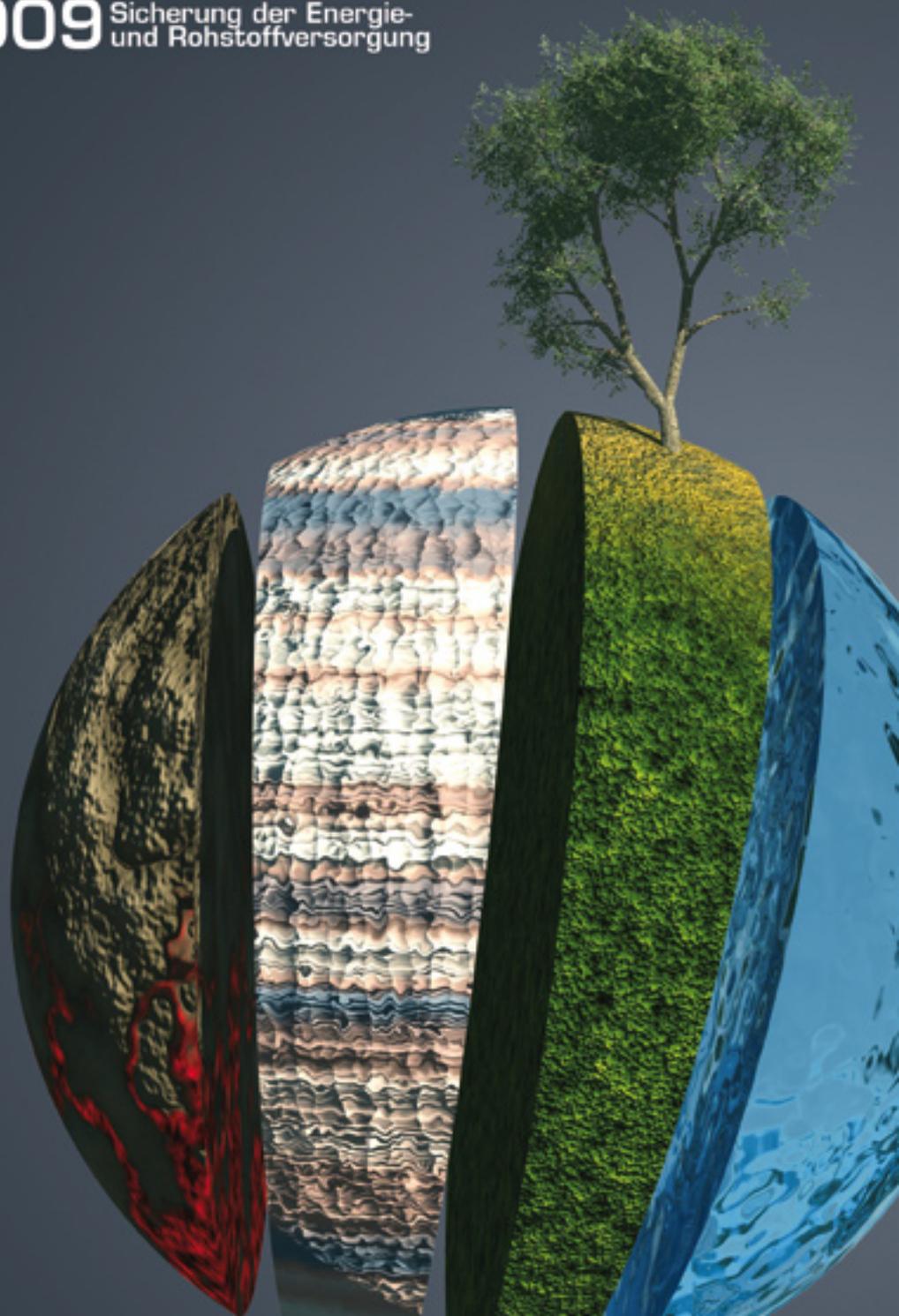


TAGUNGSBAND

**ENERGIE und
ROHSTOFFE**

2009 Sicherung der Energie-
und Rohstoffversorgung



Tagungsband

Energie und Rohstoffe 2009

Sicherung der Energie- und Rohstoffversorgung

9. – 12. September 2009, Goslar

Herausgeber:

DMV - Deutscher Markscheider-Verein e.V.

IGMC - Institut für Geotechnik und Markscheidewesen,
TU Clausthal

Die Inhalte der einzelnen Textbeiträge dieses Tagungsbandes liegen in der Verantwortung der jeweiligen Autoren.

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Gedruckt mit Unterstützung
des Energie-Forschungszentrum Niedersachsen (EFZN), Goslar

Tagungsband Energie und Rohstoffe 2009 - Sicherung der Energie und Rohstoffversorgung, 9.-12.09.2009, Goslar. DMV und IGMC (Hrsg.), Papierflieger Verlag, Clausthal-Zellerfeld, 2009, ISBN 978-3-86948-015-2.

Alle Rechte vorbehalten.

© Copyright 2009: Deutscher Markscheider-Verein e.V. (DMV);
Institut für Geotechnik und Markscheidewesen (IGMC),
TU Clausthal

Dieser Tagungsband ist gleichzeitig Heft 24 der „Wissenschaftlichen Schriftenreihe im Markscheidewesen“ des Deutschen Markscheider-Vereins e.V.

Zu beziehen durch:

Deutscher Markscheider-Verein e. V.
Geschäftsstelle
Shamrockring 1
44623 Herne
Tel.: +49 (0) 23 23/ 15 46 60, Fax: +49 (0) 23 23/ 15 46 11
E-Mail: geschaeftsstelle@dmv-ev.de

Umschlaggestaltung: Georg Weidenbach

Druck: Papierflieger Verlag GmbH
Telemannstraße 1, 38678 Clausthal-Zellerfeld

ISBN 978-3-86948-015-2

Vorwort

Die ausreichende und dauerhafte Versorgung der Industrienationen und der Schwellenländer mit Energie und Rohstoffen stellt weltweit eine der zentralen Aufgabenstellungen für die nächsten Jahre dar. Dies gilt in gleichem, wenn nicht sogar in besonderem Maße, für die Bundesrepublik Deutschland im Kontext der europäischen Verflechtungen. Der zunehmende öffentliche Druck auf Politik sowie Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden engt die volkswirtschaftlich notwendigen und rechtlichen Spielräume weiter ein.

Dabei kommen in der öffentlichen und politischen Diskussion grundsätzliche technische und geowissenschaftliche Themen zu kurz. Um der Diskussion dieser Themen eine Plattform zu bieten, haben die markscheiderischen Institute der drei deutschen Energie- und Bergbau-Universitäten, RWTH Aachen, TU Clausthal und TU Bergakademie Freiberg, sowie der Deutsche Markscheider-Verein DMV ein neues Forum geschaffen, die Tagungsreihe ENERGIE und ROHSTOFFE.

Die neue Tagungsreihe fördert den fachlich-interdisziplinären Austausch aktueller technischer und geowissenschaftlicher Aspekte zur Energie- und Rohstoffversorgung. Zielgruppe sind Fachleute aus den Bereichen Energie, Bergbau, Geowissenschaften, Geotechnik, Markscheidewesen sowie Berg- und Energierecht, von Unternehmen der Energieversorgung, Rohstoffgewinnung, Behörden, Ingenieurbüros sowie Lehr- und Forschungseinrichtungen.

Unter der Schirmherrschaft des Niedersächsischen Ministerpräsidenten, Herrn Christian Wulff, fand vom 9.-12. September 2009 die erste Tagung

Energie und Rohstoffe 2009

mit dem Schwerpunktthema „**Sicherung der Energie- und Rohstoffversorgung**“ in Goslar statt. Die Tagung wurde von einem 14-köpfigen Beirat aus der Industrie, von Bundes- und Landesämtern und Hochschulen unterstützt und begleitet.

48 Fachvorträge behandelten die Schwerpunkte

- Untertägige Speicherung von CO₂
- Gewinnung und Nutzung geothermischer Energie
- Untertägige Zwischenspeicherung von Energie und Energierohstoffen
- Gewinnung und Nutzung von Methan- und Grubengas
- Endlagerung radioaktiver Abfallstoffe
- Aufsuchung und Modellierung von Rohstofflagerstätten sowie die Planung ihrer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Nutzung
- Entwicklung und Anwendung moderner Verfahren der Geoinformatik und Satellitenfernerkundung zur ressourcen- und umweltschonenden Energie- und Rohstoffgewinnung
- Europäische und bundesdeutsche Strategien zur nachhaltigen Sicherstellung einer wirtschaftlichen Versorgung mit Energie und Rohstoffen

Zusätzlich fand in 9 „Werkstattgesprächen“ (moderierte Kleingruppenveranstaltungen mit Impulsreferat) eine Auseinandersetzung mit folgenden speziellen und aktuellen Themen statt:

- Markscheidewesen 2020: Berufsbild der Zukunft, Anforderungen von Industrie und Behörden
- Stilllegung von Rohstoffgewinnungs- und Speicherbetrieben - Die neue Betriebschronik gemäß BBergG
- Präzise falsche Lagerstättenmodelle - Die Nutzung der Unsicherheit als Ausweg?
- Wirtschaftliche Nutzung der europäischen Steinkohlenvorräte
- Windenergiespeicherung durch Nachnutzung stillgelegter Bergwerke
- Konkurrierende Nutzungsansprüche an den unterirdischen Raum (CO₂)
- Tiefen-Geothermie (Projekt GeBo): Sind Bohrungen zu teuer um Geothermie wirtschaftlich werden zu lassen?
- Oberflächennahe Geothermie – ein innovativer Beitrag zur Energiespeicherung
- Gestaltung von Planungs- und Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung formaler und informeller Maßnahmen zur Einbeziehung der Öffentlichkeit

Wir freuen uns, dass mit Unterstützung der Autoren dieses Tagungsbandes, der auch als CD erhältlich ist, eine Dokumentation der Fachvorträge möglich geworden ist.

Im Namen der Veranstalter
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Busch

Grußwort
des Niedersächsischen Ministerpräsidenten
Christian Wulff



Rohstoffe und Energie sind seit jeher eine maßgebliche Grundlage für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Die langfristige Sicherstellung dieser Ressourcen zur Versorgung der heimischen Industrie und Bevölkerung ist deshalb eine zentrale politische Aufgabe und Herausforderung. Dies gilt heute sogar in einem besonderen Maße! Die Globalisierung der Weltwirtschaft, der Rohstoff- und Energiebedarf aufstrebender Schwellenländer und der großen Industrienationen zeigt ein Spannungsfeld auf, mit dem sich die Politik und Wissenschaft lokal, regional, national und global nachhaltig auseinandersetzen muss.

Die Tagungsreihe „Energie und Rohstoffe“ bietet in besonderer Weise ein Forum, um die sehr vielfältigen und teilweise auch gegensätzlichen Aspekte der Sicherung der Energie- und Rohstoffversorgung zu diskutieren und neueste Ergebnisse aus

Forschung und Anwendung vorzustellen. Mit über 45 Vorträgen ermöglicht diese Veranstaltung eine eingehende Behandlung und weitergehende Auseinandersetzung mit einem komplexen Thema in seiner gesamten fachlichen Breite.

Das Land Niedersachsen unterstützt diese Bemühungen in vielfältiger Weise. So wurde mit finanzieller Unterstützung des Landes im letzten Jahr das Energie-Forschungszentrum Niedersachsen (EFZN) gegründet. In diesem hier in Goslar angesiedelten Zentrum werden Fragen zur gesamten Energiegewinnungs- und Energieverwertungskette von der Rohstoffquelle bis zur Entsorgung behandelt. Durch diese Konzentration von Forscherinnen und Forschern wird der Austausch zwischen den einzelnen Disziplinen dauerhaft vorangebracht und die gegenseitigen Abhängigkeiten disziplinübergreifend bei der Problemanalyse und -lösung einbezogen.

Mein Dank gilt den Veranstaltern, der TU Clausthal mit ihrem Institut für Geotechnik und Markscheidewesen und dem Deutschen Markscheider-Verein, die in Kooperation mit dem EFZN die Initiative zu einer Tagungsreihe zu einem so wichtigen Thema ergriffen haben.

Hannover, im Mai 2009

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'C. Wulff'. The signature is stylized and written in a cursive-like font.

Christian Wulff
Niedersächsischer Ministerpräsident

Tagungsbeirat

Die Tagung „Energie und Rohstoffe 2009 – Sicherung der Energie und Rohstoffversorgung“ wurde von einem Beirat mit Mitgliedern aus der Industrie, von Behörden, Verbänden und Forschungseinrichtungen unterstützt:

Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck,

Vorstandsvorsitzender des EFZN Energie Forschungszentrum
Niedersachsen

Dipl.-Ing. J. Eikhoff

Vorstand der RAG Aktiengesellschaft

Dr.-Ing. K. Freytag

Präsident des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
Brandenburg

Dipl.-Ing. G. Grimmig

Vorstand der K+S Aktiengesellschaft

Dipl.-Ing. M. Hartung

Vorstand der RWE Power AG und Vorstandsvorsitzender der
Vereinigung Rohstoffe und Bergbau e.V.

Prof. Dr. H.-J. Kümpel,

Präsident der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

MinR Dr. U. Kullmann,

Referatsleiter im Bundesministerium für Wirtschaft
und Technologie,
Referat III B5 Bergrecht

Dipl.-Ing. L. Lohff

Präsident des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie
Niedersachsen

Prof. Dr.-Ing. K.-D. Maubach

Vorstandsvorsitzender der E.ON Energie AG

Dipl.-Ing. A. Möhring

Geschäftsführer der GDF Suez E&P Deutschland GmbH

Dr.-Ing. T. Neuber

Vorstand der EWE Aktiengesellschaft

Prof. Dr. K.-J. Röhlig

Institut für Endlagerforschung TU Clausthal

RA Dr. M. Schlotmann

Geschäftsführer Bundesverband Keramische Rohstoffe e.V.

Dr.-Ing. H. Zeiß

Mitglied des Vorstandes Vattenfall Europe Mining & Generation

Inhaltsverzeichnis

Einführungsvorträge

- CRAMER, B., ANDRULEIT, H., BABIES, H. G., REHDER, S., REMPEL, H., SCHMIDT, S.,
SCHWARZ-SCHAMPERA, U.: Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von
Energierohstoffen – Die große Energiestudie der BGR 2009 11
- WEBER, L., HOLNSTEINER, R., REICHL, CH., SCHINNER, E., HEINRICH, M., PFLEIDERER, S.,
UNTERSWEIG, T.: Der Österreichische Rohstoffplan23

Rechtliche und politische Aspekte

- WODOPIA, F.-J.: Quantitative Methoden zur Messung der Versorgungssicherheit39
- BRANDT, E.: Rechtsfragen der Rohstoffversorgung - Zur Rohstoffstrategie der
Bundesregierung und zur EU Rohstoffinitiative55

Lagerstätten und Rohstoffe

- DIMITRAKOPOULOS, R.: Mining Geostatistics Revisited – From the limits of the current
paradigm to extended stochastic solutions, applications and monetary value 63
- SCHILKA, W.: Das Sächsische Rohstoffkataster der Spat- und Erzlagerstätten 75
- SCHIPPERS, F.: Sicherung der Rohstoffversorgung aus dem Ausland – Potentiale und
Wege, Erfahrungen und Erfolge79
- TUDESCHKI, H., ROßBACH, S.: Rohstoffsicherung zur Fortschreibung der
Tagebauentwicklung im Lausitzer Braunkohlerevier89
- KARP, T., BAUER, M., THIELE, R., PETZOLD, H.: Hochauflösende 3D-Seismik zur
Vorerkundung eines Braunkohle-Tagebaufeldes 109
- VON DER LINDEN, E.: Die Entwicklung des Ölschieferprojekts El Lajjun in Jordanien 111
- LEHMANN, B.: Eisenerz in der Lagerstättenprovinz Carajás, Brasilien 121
- BENECKE, N., ZIMMERMANN, K.: Integration verschiedener Messverfahren des
Bodenbewegungsmonitoring als wesentliches Element zur Steuerung und
Optimierung von betrieblichen Prozessen der Ölgewinnung123

Energie- und Rohstoffspeicher

- DÜSTERLOH, U., LUX, K.-H.: Druckluftspeicherung in Salzkavernen - Laborative und
numerische Untersuchungen zum thermomechanischen Verhalten des
Salzgebirges133
- GRIGO, W., DÖRNE, P.: Von der Salzgewinnung zur Energierohstoffspeicherung - Die
Entwicklung des Kavernenfeldes Epe im Spannungsfeld zwischen Natur-schutz,
Rohstoffversorgung und Beitrag zur Sicherung der deutsch-niederländischen
Erdgasversorgung 159

REITZE, A., KRIETER, M.: Bedeutung von echometrischen Hohlraumvermessungen für die Überwachung und den Betrieb von Erdgaskavernen 171

SROKA, A.: Bergschadenrelevante Probleme bei der Speicherung fluider Stoffe in geologischen Formationen 181

Grubengas

WEIß, E.-G.: Stand und Perspektiven geogener Energien in NRW 191

FUCHS, S., PREUßE, A., BLÄSING, L.: Flözgas - Eine innovative Ergänzung im deutschen Energiemix 205

BEßELMANN, F. J., MINKE, A.: Eine Lagerstätte – zwei Bodenschätze. Gewinnung und Verwertung von Grubengas in Nordrhein-Westfalen.....217

KRÜGER, M., CRAMER, B., CYPIONKA, H., RICHNOW, H.-H.: Stimulierung der mikrobiellen Methanbildung aus Kohlenwasserstoffen in Erdöl- und Kohlelagerstätten227

Lagerstättenmodellierung

LOHSTRÄTER, O., KNAPP, J., BENNDORF, J.: Neue Ansätze zur Modellierung und Bewertung von Braunkohlenreserven zur Bewältigung zukünftiger Herausforderungen in der MIBRAG 231

BENNDORF, J.: Der Mehrwert einer stochastischen Betrachtungsweise - Optimierung bergbaulicher Entscheidungen unter geologischer Unsicherheit 241

ZIMMER, B.: Neuentwicklung eines Online-Kohlequalitätsmanagementsystems in einem Braunkohlentagebau in Serbien 253

HERTLING, H.: Von der Lagerstättenmodellierung bis zur Bergbauplanung - Ingenieurtechnische Betreuung eines Greenfield Projektes für den Neuaufschluss eines Braunkohlentagebaues in der Vorbereitung und während der Aufschlussphase 267

CO₂-Speicherung

ASMUS, S., THIELEMANN, T.: Ausgewählte Aspekte von CCS und der CO₂-Speicherung unter Berücksichtigung des IGCC-CCS Projektes von RWE Power und RWE Dea 281

AWEMO, K. N., GANZER, L., IONESCU, G. F., PUSCH, G., REITENBACH, V.: Datenbereitstellung und Prozesssimulation des CO₂-Injektion Pilottests für die Erdgaslagerstätte Altmark287

FREYTAG, K., THIEM, H.-G.: Das Forschungslabor Ketzin – ein wichtiger Baustein in der Klimavorsorge des Landes Brandenburg 301

FRITSCHEN, R.: CLEAN: Ein Verbundvorhaben zur Untersuchung der Speicherbarkeit von CO₂ in deutschen Erdgasfeldern309

HOU, M. Z., WUNDRAM, L.: Langzeitverschluss der CO₂-Entsorgung in einer Erdgaslagerstätte zur Erhöhung der Ausbeutungsrate: Vergleich mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem alten Bergwerk317

FABER, E., SCHLÖMER, S., DUMKE, I., FURCHE, M.: Monitoring der Bodengas-Konzentration über potentiellen CO ₂ -Gasspeichern.....	335
--	-----

SPICKENBOM, K., FABER, E., POGGENBURG, J., SEEGER, C.: Automatische Erfassung von Gasaustritten im Offshore-Bereich	343
---	-----

Geothermie

FICHTER, C., REINICKE, K. M., TEODORIU, C.: Tiefengeothermie - Betrachtung des Gesamtsystems über- und untertägiger Anlagen.....	349
--	-----

REINICKE, K. M., TEODORIU, C.: Der Niedersächsische Forschungsverbund Geothermie und Hochleistungsbohrtechnik (gebo).....	355
---	-----

KESSELS, W.: Thermisches und hydraulisches Wärmeentzugspotenzial tiefer Erdwärmesonden	363
--	-----

HERZOG, CH., SENZ, CH.: Entwicklung eines Praxisleitfadens für ein Wärmepumpen-Contracting eines regionalen Energieversorgers unter besonderer Berücksichtigung von ökonomischen, geowissenschaftlichen und umweltrechtlichen Aspekten.....	373
---	-----

SCHÄFER, I.: Geothermiemodell Ruhrgebiet - Verbesserte Fündigkeitsprognosen für tiefengeothermische Projekte.....	381
---	-----

Endlagerung

CZAIKOWSKI, O., LUX, K.-H.: Endlagerung in unterschiedlichen Wirtsgesteinen - Ausgewählte grundlegende geotechnische Aspekte im Hinblick auf die Standortcharakterisierung	383
--	-----

SCHULZE, O.: Steinsalz und Tonstein - Untersuchung von Endlager relevanten Gesteinseigenschaften.....	409
---	-----

BOLLINGERFEHR, W., FILBERT, W., GRAF, R.: Entwicklungsstand der Endlagerung wärmeentwickelnder Abfälle in Deutschland am Beispiel der Optimierung der Direkten Endlagerung ausgedienter Brennelemente	425
---	-----

FAHLAND, S., EICKEMEIER, R., HEUSERMANN, S., PREUSS, J.: Thermomechanische 3D-Modellberechnungen zur Verfüllung von Abbauen im Zentralteil Morsleben	439
--	-----

GUNDELACH, V., EISENBURGER, D., BUSCHMANN, U., KAHNT, W.: Die räumliche untertägige Erkundung in der BGR durch richtungssensitives Georadar.....	455
--	-----

GIS & Monitoring

SCHÄFER, A.: Bearbeitung von Bergschäden nach bergbaubedingten Erderschütterungen.....	467
--	-----

DEUTSCHMANN, J.: Erfassung von Bodenbewegungen im Steinkohlentiefbau – Messkonzepte im Wandel	477
---	-----

LESSING, K.: Nutzung von ArcGIS zum Management regenerativer Energien	479
---	-----

SCHABER-MOHR, K., BEIßWENGER, T., REICHLING, J.: GeoRohstoff - Das Leitprojekt der Rohstoffbranche in der Kommission für Geoinformationswirtschaft. Geoinformationen unterstützen die Rohstoffsicherung	491
KÖNIG, U.: Bereitstellung geothermischer Informationen mit ESRI GIS	497
Autorenverzeichnis	505