



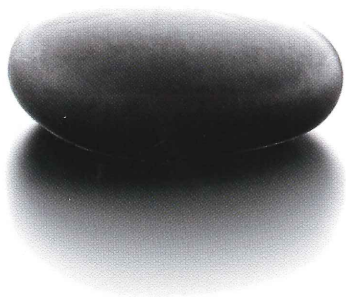
Erste Niedersächsische Energietage

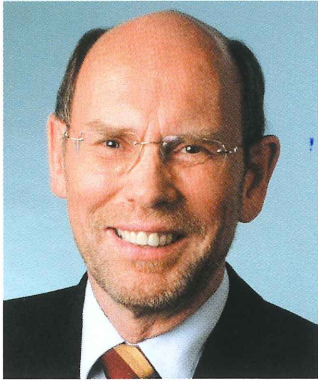
31. Oktober und 01. November 2007 in Hannover

Resümee



Niedersachsen





Vorwort

Die „Ersten Niedersächsischen Energietage“ sind in ihrer Form nicht einzigartig, aber sie sind kennzeichnend für eine neue Entwicklung. Klimaschutz und Energieversorgung werden in der ganzen Welt als grundsätzliche Probleme verstanden und die Notwendigkeit integrierter Lösungsansätze erkannt. Der Dialog zwischen den Disziplinen wird immer wichtiger und genau dafür haben wir hier in Niedersachsen eine Plattform geschaffen. Weder die Politik noch Wissenschaft oder Wirtschaft können die anstehenden Probleme allein, ohne die unmittelbare Beteiligung anderer lösen. Daher werte ich die hervorragende Resonanz auf unsere Veranstaltung als Bestätigung für die Richtigkeit unseres Ansatzes.

Wenn Sie die Zeit gefunden haben, unsere Energietage zu besuchen, dann haben Sie hoffentlich bereits aus der Veranstaltung selbst vieles mitgenommen. Diese Broschüre bietet eine übersichtliche Zusammenfassung der Diskussionen und der Ergebnisse aus den Workshops. Die skizzierten Ergebnisse sind nicht als Lösungen zu verstehen, sondern es sind vielmehr die Problem- und Fragestellungen, die in der nächsten Zukunft direkt angegangen werden müssen. Das Land wird sich für die Bereiche, in denen es etwas bewegen kann, eben diese Aufgaben ins Heft schreiben. Seitens des Landes wird angestrebt, spätestens zu den „Zweiten Niedersächsischen Energietagen“ über erste Erfolge berichten zu können.

Ihr

A handwritten signature in black ink, reading "Walter Hirche". The signature is fluid and cursive.

Walter Hirche
Niedersächsischer Minister
für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr



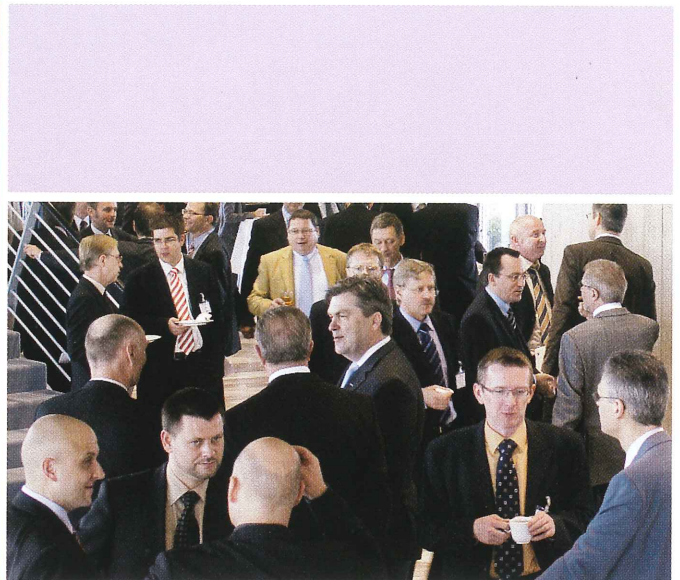
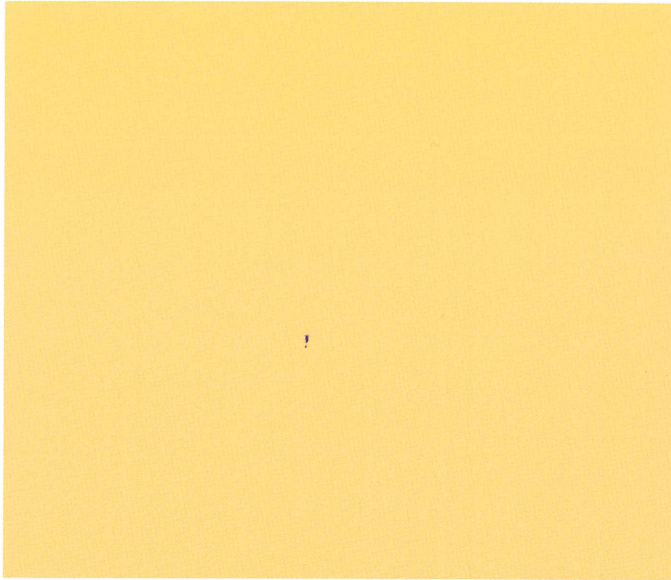
Ein Fazit

„Niedersachsen steckt voller Energie und voller Innovationen“, sagte Wirtschaftsminister Walter Hirche zur Eröffnung der „Ersten Niedersächsischen Energietage“ in Hannover. Mit den Energietagen, die künftig einmal jährlich stattfinden sollen, hat das Land einen neuen Weg für den gegenseitigen Dialog beschritten. Über 150 Fachvertreter aus Wirtschaft, Wissenschaft, Behörden und sonstigen Einrichtungen haben den Weg ins Convention Center der Deutschen Messe AG gefunden, um sich an zwei Tagen intensiv und disziplinübergreifend zu den vier ausgewählten Schwerpunktthemen „Innovative Bohr- und Fördertechnik“, „Kraftwerke mit untertägigen Energiespeichern“, „CO₂-Verpressung“ sowie „Energieeffizienz und erneuerbare Energien“ auszutauschen. Erklärtes Ziel der Veranstaltung war es, sowohl die vorhandenen Kompetenzen als auch die niedersächsischen Standortvorteile miteinander zu verbinden, den Wissens- und Technologietransfer auf allen relevanten Energiefeldern zu optimieren und gemeinsame Projektarbeit zwischen Unternehmen, wissenschaftlichen Einrichtungen und Fachbehörden zu initiieren.

„Niedersachsen ist das führende Energieland in Deutschland“, betonte Minister Hirche und wies auf das hohe Potenzial des Landes entlang der gesamten Energiewertschöpfungskette hin. Die Glieder dieser Kette würden von der Gewinnung über die Erzeugung und den Transport und die Versorgung bis hin zur Speicherung reichen. Als Beispiele können das hohe Know how des Landes und seiner Unternehmen in der Tiefbohr- und Pumpentechnologie, der Forschung für die Nutzung geothermischer Energie, der Energiespeicherung mit bereits mehreren großen Speicherstandorten, der Endlagerforschung im Salz und nicht zuletzt der Windenergie genannt werden. Die Aufgabe der nächsten Jahre wird darin bestehen, nicht nur jedes einzelne Glied der Wertschöpfungskette weiterzuentwickeln, sondern diese auch miteinander zu verzahnen. Diese einzelnen Glieder der „Energiekette“ wurden in einer umfangreichen Ausstellung anschaulich gezeigt.

Die Energieerzeugung und -versorgung im 21. Jahrhundert stellt vielfältige Herausforderungen an Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Auf zunehmende Erderwärmung und immer knapper werdende Ressourcen gilt es konkrete Ansätze zu finden, um Energie einzusparen und die verfügbaren Energieträger effizienter zu nutzen. Notwendig sind Innovationen und neue Technologien für die Ressourcen und Klima schonende Bereitstellung von Energie. Genau hier setzen die „Ersten Niedersächsischen Energietage“ unter dem Motto ‚Technologien für die Zukunft‘ an. Als Teil der politischen Gesamtstrategie will die Landesregierung mit den „Ersten Niedersächsischen Energietagen“ das Thema „Innovationen“ noch stärker voran bringen. Innovative Technologien und das damit verbundene Know-how sind wichtiges Kapital in Niedersachsen. Es trägt maßgeblich zur Schaffung neuer Arbeitsplätze und – über Wissenstransfer und Technologie-Export – zur Stärkung des Wirtschaftswachstums bei.

Besonderer Gast und Hauptredner war der neue Vorstandsvorsitzende der RWE AG, Herr Dr. Jürgen Großmann. Dieser hatte sich für seine erste Grundsatzrede als RWE-Chef die „Ersten Niedersächsischen Energietage“ ausgesucht. Vor dem interessierten Fachpublikum zeichnete Dr. Großmann zunächst ein realistisches Bild der Probleme einschließlich der mangelnden öffentlichen Akzeptanz der Energieversorgungsunternehmen und stellte dann seine Ideen für einen „Energiepakt für Deutschland“ vor. Ein Eckpfeiler dieses Energiepakts ist die offene Kommunikation zwischen allen Betroffenen – ein Grundsatz, der auch bei den „Ersten Niedersächsischen Energietagen“ eine zentrale Rolle gespielt hat. Dr. Großmann richtete die Forderung an die Politik, Planungs- und Genehmigungsverfahren, insbesondere auch für die Errichtung der notwendigen Energienetze, zu vereinfachen und damit zu verkürzen.



Am ersten Tag der Veranstaltung wurden die vier Themenschwerpunkte in zeitlich parallelen Workshops intensiv diskutiert. Insgesamt war in allen Workshops eine engagierte Teilnahme zu verzeichnen. Fragen wurden aufgeworfen, Lösungsansätze erörtert und teilweise konnten schon konkrete Ergebnisse notiert werden. Ein Handlungsbedarf wurde erkannt. Als Aufgaben für die nächsten Monate und Jahre konnten folgende Punkte festgehalten werden:

- Für die Gewährleistung einer langfristigen Versorgungssicherheit mit Energie sind noch deutliche technologische Fortschritte erforderlich.
- Um bei den technologischen Entwicklungen der kommenden Jahre weiterhin an der Spitze zu liegen, sind optimal ausgebildete Fachkräfte unverzichtbar. Hier sind Maßnahmen erforderlich, um dem Mangel, der sich aktuell abzeichnet, entgegenzuwirken.
- Die Gründung und Förderung von interdisziplinären Forschungsverbänden im Zusammenspiel von Wissenschaft und Wirtschaft ist zu intensivieren.
- Für die Sicherung der Stabilität des elektrischen Energieversorgungsnetzes sind Speicher als Regelinstrument für den permanenten Ausgleich zwischen schwankendem Angebot und Nachfrage unverzichtbar.
- Die geologische CO₂-Speicherung kann auch in Deutschland einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Hier gilt es, die rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen zügig zu definieren.
- Verlässliche Rahmenbedingungen sind die Grundlage für wirtschaftliche Betätigung; hier ist die Politik gefragt.
- Die Umsetzung von Pilotprojekten in Niedersachsen wird vorangetrieben.

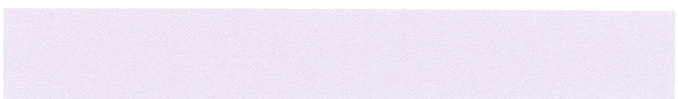
Einzelheiten zu den Diskussionen und Ergebnissen der Workshops finden Sie auf den nächsten Seiten.

Der zweite Tag der Veranstaltung stand ganz im Zeichen der Praxis. Die Firma Baker Hughes INTEQ GmbH, ein weltweit führendes Unternehmen in der Bohr- und Fördertechnologie, hatte die Teilnehmer zu einem Besuch an ihren Firmensitz in Celle eingeladen. Alternativ konnten verschiedene Institute der Technischen Universität Clausthal besichtigt werden. Beide Exkursionen boten einen interessanten Einblick in die Tätigkeiten an der Schnittstelle von Wirtschaft und Wissenschaft.

Insgesamt kann für die Gesamtveranstaltung eine durchweg positive Bilanz gezogen werden, die nach Auswertung der Rückmeldebögen noch einmal bestätigt wurde: Fast 60 % der Teilnehmenden haben einen Rückmeldebogen abgegeben, davon würden über 93 % die Veranstaltung weiterempfehlen und auch im kommenden Jahr daran teilnehmen. Es wurden Noten für die Organisation, die Themen und die Struktur der Veranstaltung mit einem Durchschnittswert von 1,7 vergeben.

Damit steht fest, dass mit den „Ersten Niedersächsischen Energietagen“ der Grundstein für die Veranstaltungsreihe erfolgreich gelegt wurde, die im nächsten Jahr vom Energie-Forschungszentrum Niedersachsen (EFZN) am Standort Goslar fortgeführt wird.

Diese Broschüre, weitere Unterlagen und Informationen zu den Energietagen sowie – zu gegebener Zeit – Informationen zu den „Zweiten Niedersächsischen Energietagen“ finden Sie unter www.energietage-niedersachsen.de





Ergebnisse aus Workshop I: „Innovative Bohr- und Fördertechnologie“

Niedersachsen ist in Deutschland traditionell das Bundesland, das den größten Beitrag zur Versorgung mit einheimischer Energie leistet. Es gibt in Niedersachsen zahlreiche Unternehmen, die sich mit der Gewinnung von Erdöl und Erdgas sowie mit der Aufsuchung und Erschließung von Lagerstätten befassen. Darüber hinaus unterstützen niedersächsische Hochschulen und andere Ausbildungsstätten diesen wichtigen Wirtschaftsbereich durch Forschung und Lehre. Im Bewusstsein der Öffentlichkeit sind diese Tatsachen bisher weitgehend unbeachtet. Außerdem besteht ein Bedarf, durch noch intensivere Zusammenarbeit zwischen den einzelnen privaten und öffentlichen Einrichtungen synergetische Verstärkungen der Leistungsfähigkeit in diesem Wirtschaftssektor zu erzielen.

Im Workshop I, Innovative Bohr- und Fördertechnologie, wurde zunächst anhand von vier Vorträgen eine Einführung in die Thematik gegeben. Die Vorträge wurden dann im zweiten Teil des Workshops diskutiert, um die Trends und Erfordernisse in diesem Bereich herauszuarbeiten. Einleitend zeigte Herr Josef Schmid, der Hauptgeschäftsführer des Wirtschaftsverbandes Erdöl- und Erdgasgewinnung e.V. (WEG), die große wirtschaftliche Bedeutung der Industrie für Niedersachsen, Deutschland und die Welt auf. Die Stärken der Wirtschaft liegen einerseits in der Förderung und Speicherung von Energie mit Hilfe tiefer Bohrungen und andererseits in der technologischen Vorreiterrolle insbesondere der Service-Industrie. Im Anschluss erläuterte Prof. Dr. Kurt Reinicke von der Technischen Universität Clausthal das Zusammenwirken von Hochschule und Industrie im Bereich von Ausbildung und Forschung. Die beiden folgenden Vorträge zeigten das hohe technologische Niveau und auch die wirtschaftliche Bedeutung von Unternehmen der Bohr- und Fördertechnik in Niedersachsen auf. So präsentierte Dr. Joachim Oppelt von der Baker Hughes INTEQ GmbH aus Celle die immensen technologischen Fortschritte, die in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Bohr- und Meßsysteme gemacht wurden. Diese Produkte nehmen auf weltweiter Basis eine Spitzenstellung ein. Im letzten Vortrag des Workshops erläuterte Herr Dipl.-Ing.

G. Rohlfing von der Fa. Bornemann die Technologie und Bedeutung von Mehrphasen-Pumpen auf die Steigerung der Öl- und Gasförderung, wobei er sich insbesondere auf Beispiele alter niedersächsischer Ölfelder bezog.

Bezüglich der allgemeinen Situation der Industrie waren sich die Teilnehmer einig, dass das Erscheinungsbild der Erdöl- und Erdgasindustrie in der Öffentlichkeit verbessert werden muss. Weltweit tätige Produktionsunternehmen, Tochtergesellschaften internationaler Großunternehmen, weltweit führende Service-Unternehmen und Forschungszentren bieten ausgesprochen attraktive Beschäftigungsmöglichkeiten. Derzeit erschwert die Personalknappheit auf allen Ebenen eine weitere wirtschaftliche Entwicklung und erfordert daher entsprechende Initiativen. Es fehlen Akademiker (Petroleum Engineering, Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Elektrotechnik etc.), Techniker und Facharbeiter. Der Ausbildungsberuf zum Bohrfacharbeiter wurde vor einiger Zeit abgeschafft. Das Votum aus der Industrie ist eindeutig: Solche Ausbildungsgänge sollen wieder angeboten werden.

Da das Personal derzeit besonders knapp ist, wird ein stärkeres Engagement, z.B. auf Messen und Rekrutierungs-Veranstaltungen erforderlich. Es wird empfohlen, hierzu in verstärktem Maße SPE-Studentenveranstaltungen, Schülermessen u.ä. Aktivitäten durchzuführen sowie Patenschaften zwischen Schulklassen und der Industrie einzurichten. Im Gespräch mit jungen Leuten ist das Interesse für den Industriezweig zu wecken. Allerdings existieren bereits schon einige Initiativen in dieser Richtung, wie z.B. das WEG-Projekt „Schulkooperation“ oder die Werbeaktion „Karriere in der Tiefe“ der Bohrmeisterschule in Celle. Die Teilnehmer betonten an dieser Stelle auch noch einmal den Bedarf an gut ausgebildetem Personal auf dem Bohrturm selbst, beispielsweise durch die Bohrmeisterschule. Generell war man sich einig, dass im Hinblick auf den anstehenden Generationswechsels in der Erdölindustrie ein kritischer Punkt erreicht ist. Die in den Unternehmen bei älteren



Mitarbeitern angesammelte Erfahrung müssen rechtzeitig an die Nachwuchskräfte weitergegeben werden. Dies gilt auf allen Ebenen.

Der universitäre Sektor im Bereich der Bohr- und Fördertechnologie wird in Forschung und Lehre im Wesentlichen von der Technischen Universität Clausthal vertreten. Allerdings leisten die anderen Mitglieder der kürzlich gegründeten „Niedersächsischen Technischen Hochschule“ (NTH), die Leibniz-Universität Hannover und die TU Braunschweig, sowie auch die Universität Göttingen hierzu ebenfalls wichtige Beiträge. Die vier genannten Hochschulen, in Zusammenarbeit mit dem GGA-Institut in Hannover, beabsichtigen die Gründung eines Forschungsverbundes „Geothermie und Bohrtechnik“. Über einen Zeitraum von fünf Jahren sollen unterschiedliche Technologien interdisziplinär entwickelt und zusammengeführt werden, um wichtige technologische Grundlagen für die Erschließung geothermischer Energie zu schaffen und die Erstellungskosten von Bohrungen zu reduzieren. Der Forschungsverbund ist derzeit in der Entstehung, die Projekte befinden sich in der Definitionsphase. Es wird eine Förderung in Höhe von 10 Mio. € durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur sowie eine Beteiligung der Baker Hughes INTEQ GmbH mit 2,4 Mio. € angestrebt.

Dieser geplante Verbund, noch dazu in Verbindung mit einem technologisch führenden Wirtschaftsunternehmen, stellt ein hervorragendes Beispiel für die wissenschaftlich-technische Bündelung von Kräften im Energiesektor in Niedersachsen dar. Aufgrund der fünfjährigen Laufzeit bietet dieses Großprojekt durchaus längerfristige Perspektiven für die daran beteiligten Institute und Hochschulen. Generell wird seitens der TU Clausthal eine stärkere Beteiligung der einschlägigen Industrie eingefordert, wenn es darum geht, längerfristig tragende wissenschaftliche Fragestellungen aufzuwerfen, die dann von der Hochschule bearbeitet werden können. Die Inhalte des beabsichtigten Forschungsverbundes „Geothermie und Bohrtechnik“ wurden in diesem Sinne bereits von der beteiligten Industrie wesentlich beeinflusst.

Aktuelle Entwicklungstrends in der Bohrtechnik lassen sich in zwei Richtungen aufteilen. Einerseits wird der Bedarf an aufwendiger neuer Technologie zur Erschließung und optimalen Nutzung schwer erreichbarer Lagerstätten nicht in Frage gestellt. Auf der anderen Seite existiert aber auch die Vision einer signifikanten Reduzierung der Bohrloch-Erstellungskosten. Bohrkosten werden im Wesentlichen bestimmt durch Größe und Komplexität der Anlage, Verweildauer auf dem Bohrplatz, die Größe des Bohrloches und den Verbrauch von Materialien bestimmt. Eine Reduktion der Bohrkosten pro Meter kann erreicht werden durch effektivere Bohranlagen, einen kleineren „footprint“, durch einfache Bohrungsprofile und innovative Technologieansätze. Diese neuartigen Verfahren zur Bohrlochkonstruktion werden sich im Grundsatz sowohl auf Geo-

thermiebohrungen wie auch auf Kohlenwasserstoffbohrungen anwenden lassen. Das Ziel einer deutlichen Kostenreduzierung kann nur durch einen ganzheitlichen Ansatz erreicht werden, der sämtliche Aspekte der Bohrlocherstellung, Bohren und Komplettieren, über- und untertägige Elemente, Einsatzparameter und Wartung, einschließt. Bei allen Anstrengungen zur Weiterentwicklung stellen eine höhere Zuverlässigkeit und Servicequalität wichtige Bestandteile dar.

Im Bereich der Förderung von Kohlenwasserstoffen ist die Mehrphasentechnologie zwar nicht sehr weit verbreitet. Gerade in maturaen Ölfeldern können jedoch erhebliche Verbesserungen der Förderrate und Entölung in der Größenordnung von mehr als 10% durch Einsatz dieser Technologie erreicht werden. Es besteht bezüglich der Technologie noch ein gewisses Verbesserungspotential in Richtung einer Erhöhung des Wirkungsgrades. Die Entwicklung der Mehrphasenpumpen stellt ein gutes Beispiel für ein erfolgreiches Zusammenwirken von technologisch führender niedersächsischer Industrie und der öffentlichen Technologieförderung dar.

Insgesamt hat der Verlauf der Veranstaltung deutlich gezeigt, dass zur Sicherstellung einer langfristigen Energieversorgung durch Kohlenwasserstoffe und Geothermie signifikante technologische Fortschritte erzielt werden müssen. Niedersächsische Firmen und Hochschulen sind aufgrund ihrer technologischen Positionierung und langjährigen Erfahrung gut auf diese Zukunftsaufgaben eingerichtet. Bestehende Netzwerke müssen hierzu noch verstärkt werden, um Synergieeffekte sinnvoller nutzen zu können. Erste Ansätze dazu sind in Vorbereitung. Das ausreichende Vorhandensein qualifizierter Mitarbeiter ist allerdings unabdingbare Voraussetzung dafür, dass der Energietechnologie-Standort Niedersachsen seine Bedeutung zukünftig noch steigern kann. Hier müssen Industrie, Hochschulen und andere Ausbildungseinrichtungen noch in vermehrtem Umfang zusammen arbeiten, um technische Mitarbeiter auf allen Ebenen für die Bohr- und Serviceindustrie gewinnen zu können. Als Aufgaben für die Zukunft können die folgenden Punkte festgehalten werden:

- Verbesserung öffentliches Erscheinungsbild E&P-Industrie (Öffentlichkeitsarbeit)
- Ausbildung und Rekrutierung von Fachkräften (insb. Ausbildungsgang zum Bohrfacharbeiter)
- Problem Generationswechsel – Sicherstellung der Weitergabe von Erfahrungen an Nachwuchskräfte
- Verbundprojekte mit Hochschulen und Industrie für anwendungsorientierte Forschung
- Innovative Technologien zur Reduzierung der Bohrloch-Erstellungskosten
- Netzwerke ausbauen und Synergien nutzen



Ergebnisse aus Workshop II: „Kraftwerke mit untertägigen Energiespeichern“

Für die Sicherung der Stabilität des elektrischen Energieversorgungsnetzes ist der permanente Ausgleich von Angebot und Nachfrage notwendig. Dies ist nur durch ständige Regeleinriffe möglich. Die beiden grundlegenden Regelgrößen dafür sind Spannung und Frequenz. Während die Spannung mit Hilfe des Blindleistungshaushalts geregelt wird, ist auf Verbundnetzebene für die Frequenzstabilität das Wirkleistungsgleichgewicht essentiell. Störungen des Gleichgewichts wurden bisher meist durch Veränderungen der Nachfrage ausgelöst, mit dem zunehmenden Ausbau der fluktuierenden Windkraft entstehen solche Störungen aber auch durch Erzeugungsschwankungen. Speicher können hier helfen, die Stabilität des Systems zu erhöhen, in der Praxis stehen sie heute im Verbundsystem meist nur als Hydro-Pumpspeicherkraftwerke zur Verfügung, die aber in Deutschland aufgrund mangelnder natürlicher Voraussetzungen kaum noch neu gebaut werden können. Vor diesem Hintergrund erscheinen Kraftwerke mit untertägigen Energiespeichern als Entwicklungsalternative.

Im Rahmen der Ersten Niedersächsischen Energietage wurde im Workshop II „Kraftwerke mit untertägigen Energiespeichern“ anhand von vier Vorträgen das Thema vorgestellt. Zunächst charakterisierte Prof. Dr.-Ing. W. - R. Canders von der Technischen Universität Braunschweig verschiedene Arten von Energiespeichern und ging dabei auf technische und ökonomischen Gesichtspunkte ein. Bei Druckluftspeichern wurden als Ansätze für die Verbesserung des Wirkungsgrades besonders die Reduzierung der Zusatzverluste wie Lagerreibung und Getriebeverluste, dem Betrieb des Speichers als isobarer Speicher und Verzicht auf Drosselung sowie die Ausführung als adiabater Speicher genannt. Dr.-Ing. Calaminus von der Fa. EnBW stellte im zweiten Vortrag das Projekt „Innovatives Druckluftspeicherkraftwerk der EnBW“ vor. Zur Speicherung großer Mengen regenerativ erzeugten Stroms wird ein Adiabatic Compressed Air Energy Storage (CAES) – Kraftwerk geplant und gebaut. Dabei ging er auf die Notwendigkeit der Erhöhung von

emissionsfreien Speicherkapazitäten aufgrund des Ausbaus der Windkraftwerke in Deutschland ein. Als großtechnische emissionsfreie Speichertechnologie für Strom der Zukunft werden adiabate Druckluftspeicherkraftwerke gesehen, die weltweit eingesetzt werden können. Um die technischen Randbedingungen, die in dem Kraftwerk erwartet werden, beherrschen zu können, sind weitere Entwicklungsarbeiten notwendig.

Im dritten Vortrag beschäftigt sich Prof. Dr.-Ing. habil. K. - H. Lux von der Technischen Universität Clausthal mit dem „Loch im Salz“, mit den Besonderheiten von Druckluftspeicherkavernen. Aus geomechanischer Sicht ist demnach eine erste Abschätzung zum Tragverhalten von Druckluftspeicherkavernen möglich bei Übertragung der Erfahrungen aus dem Erdgasspeicherbetrieb. Um die Idee der Druckluftspeicherung in eine technisch sichere und wirtschaftlich optimierte Anwendung zu überführen, sind noch grundsätzliche Untersuchungen erforderlich zum Verständnis des Systemverhaltens, wie dem Materialverhalten von Steinsalz bei zyklischer Belastung und bei thermisch induzierter Zugbeanspruchung sowie dem Tragverhalten des Salzgebirges bei zeitlich begrenzter Überbeanspruchung. Abschließend stellte Prof. Dr.-Ing. H.-P. Beck ebenfalls von der Technischen Universität Clausthal in seinem Vortrag das transdisziplinäre Forschungsprojekt „Grundlast aus der Nordsee“ vor, bei dem ein Verbund unterschiedlicher Kraftwerke für den Offshore-Einsatz geplant wird. Nach dem „Clausthaler Konzept“ besteht dieses aus Windpark, Schwachgasverstromung und Druckluftspeicherkraftwerk. Ziel ist die Vergleichmäßigung des fluktuierenden Angebots elektrischer Energie aus Offshore-Windkraftanlagen bis hin zur Möglichkeit des Betriebs als Grundlastkraftwerk. Auch hier wurde weiterer Forschungsbedarf identifiziert.

Auf Basis dieser Vorträge wurde das Thema der Kraftwerke mit untertägigen Energiespeichern diskutiert. Große Einigkeit bestand darin, dass Energiespeicher die Netzstabilität und Versorgungsqua-



lität verbessern. Besonders in zukünftigen Netzen mit dezentralen und regenerativen Energiequellen haben Energiespeicher erhebliche Bedeutung. Allerdings sind Speicher allein nicht geeignet, die Transportprobleme im deutschen Übertragungsnetz zu lösen. Vielmehr ist ein Netzausbau erforderlich, um den Transport der elektrischen Energie zu den Lastschwerpunkten zu gewährleisten.

Ein Teilnehmer verwies auf eine Studie, nach der 200 MW Regelleistung auf 1000 MW installierter Windleistung notwendig sind, das hieße 4000 MW Bedarf für 20 GW „Windkraft“. Da Windkraftwerke nicht geeignet sind, um Grundlast zur Verfügung zu stellen, erscheint eine parallele Offshore-Verstromung von Gas sinnvoll, wenn ein wirtschaftlicher Vorteil durch die Mehrfachnutzung der Netzanbindung der Offshore-Windenergieanlagen gegenüber einer Gaspipeline besteht. Auf absehbare Zeit sind für den Ausgleich längerer Windflauten weiterhin „Schattenkraftwerke“ nötig. Auf lange Sicht könnten Wasserstoffspeicherkraftwerke diese „Schattenkraftwerke“ ablösen, insbesondere wenn die Vision 50 % regenerative Stromerzeugung in 2050 verwirklicht wird. Der Einsatz von Biomasse bzw. Biogas sind für Schattenkraftwerke bzw. als Speichermedium denkbar, aber die Ressourcen sind stark begrenzt.

Der Druckluftspeichertechnologie wird als künftiger Speichertechnologie eine große Bedeutung zugestanden. Es besteht dringend weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um so auch den Wirkungsgrad der Technologie auf 0,7 zu steigern. Um Erfahrungen im praktischen Einsatz zu sammeln, sind dringend Pilotprojekte zu realisieren. Nach einer Studie sind in Niedersachsen an 15 Standorten Druckluftspeicherkavernen möglich. Diese könnten beim Übergang in eine Wasserstoffwirtschaft ebenso wie Erdgaslagerstätten regenerativ erzeugten Wasserstoff aufnehmen. Offene Fragen zum Verhalten von Kavernenspeicher bei Speicherung von Wasserstoff sind noch zu klären. Für den Einsatz im Rahmen von dezentraler Energieerzeugung sind darüber hinaus Diversifizierung

gen der Druckluftspeicher im Leistungsbereich 100 kW bis 250 MW notwendig. Ziel ist eine Vielzahl von Energiespeichern, die an unterschiedliche technische und ökonomische Bedingungen angepasst werden können. Hier liegt noch ein erhebliches technisches und ökonomisches Forschungs- und Entwicklungspotential vor.

Speicher unterschiedlicher Technologien und das dazugehörige Energiemanagement sind in Zukunft ein unverzichtbarer Bestandteil des deutschen Energieversorgungssystems. Für ihre weitere Entwicklung und eine adäquate Marktdurchdringung benötigen sie noch Lobbyarbeit, Forschung und Pilotprojekte. Dabei plädieren alle Teilnehmer für eine ideologiefreie Diskussion über die verschiedenen Realisierungsmöglichkeiten des notwendigen Energiemix für das nachhaltige Energiesystem der Zukunft. Zusammengefasst sind folgende Eckpunkte zu notieren:

- Energiespeicher sind für Netzstabilität unverzichtbar
- Der Netzausbau ist für einen ausreichenden Transport von und zu den Erzeugungs- und Verbrauchsschwerpunkten voran zu treiben
- Erhöhte Anforderungen aufgrund des Ausbaus der Offshore-Windenergie
- Druckluftspeicherkraftwerke als großtechnische, emissionsfreie Speichertechnologie; Herausforderung ist die Steigerung des Wirkungsgrades
- Realisierung von Pilotprojekten in Niedersachsen
- Wasserstoffspeicherkraftwerke als Zukunftsvision



Ergebnisse aus Workshop III: „CO₂-Verpressung“

Klimaschutz und die Verringerung von Treibhausgasen zählen zu den wichtigsten Herausforderungen der heutigen Zeit, wobei insbesondere Kohlendioxid (CO₂) als einer der Hauptverursacher für die globale Erderwärmung angesehen wird. Vielfältige nationale und internationale Projekte wurden initiiert, um diesen Herausforderungen erfolgreich zu begegnen und die weiteren Folgen der CO₂-Emissionen einzudämmen. Zu den Lösungsstrategien zählen auch die Abscheidung von CO₂ und dessen anschließende Verpressung in geologische Formationen (Carbon Capture and Storage – CCS), was Gegenstand der Vorträge und Diskussionen im Workshop III war.

Ausgewählte internationale und nationale Projekte sowie die geologischen Speicheroptionen und -potenziale in Deutschland wurden von Dr. Johannes Gerling von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe vorgestellt. Insbesondere Aquiferspeicher und (ausgeförderte) Erdgasfelder sollten für die CO₂-Speicherung in Betracht gezogen werden. „Erdgasfelder sind unsere Premiumspeicher“ führte Dr. Gerling aus, deren potenzielles Speichervermögen allerdings als gering eingestuft wird. Ein höheres Speicherpotenzial haben hier Aquiferspeicher, die Gegenstand mehrerer nationaler Forschungsprojekte sind.

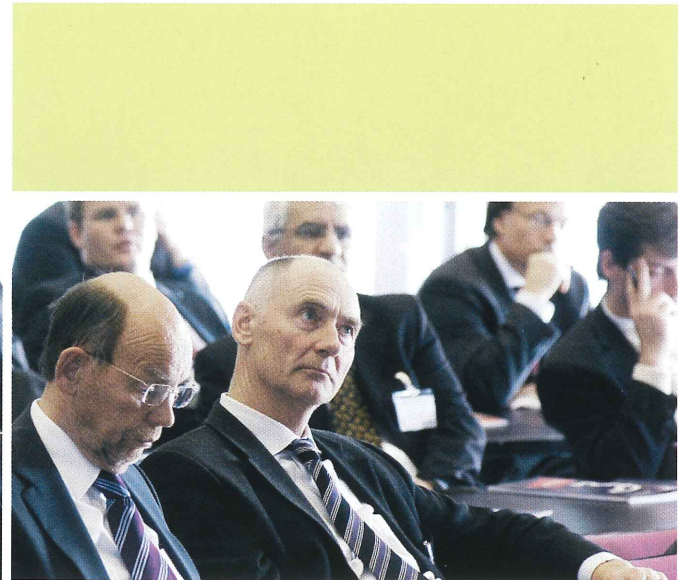
Die besondere Bedeutung der Kohle für die Stromerzeugung in Deutschland und innerhalb des RWE-Konzerns sowie die RWE-Bausteine zum Klimaschutz stellt Dr. Henning Rentz, RWE AG, vor. Die Suche nach technischen Lösungen zur Emissionsminderung bleiben nach seiner Einschätzung – trotz der Fortschritte in der CCS-Entwicklung – die wichtigsten Instrumente zur Sicherung der Kohle. RWE Power entwickelt und realisiert derzeit ein klimafreundliches 450 MW-Kohlekraftwerk auf Basis der IGCC-Technik mit CO₂-Transport und -Speicherung. Die Inbetriebnahme ist für das Jahr 2014 vorgesehen.

Am Beispiel der Untergrundspeicherung von Erdgas stellte Robert Sedlacek, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, die in Niedersachsen gewonnene Erfahrungen auf diesem Gebiet vor und

verglich diese mit den Anforderungen an die geologische Speicherung von CO₂. Die derzeit eingesetzten Speichertechnologien sind größtenteils auf die CO₂-Lagerung übertragbar und die technischen sowie wirtschaftliche Risiken weitestgehend bekannt. Als maßgebliche Barriere bei der Standortbewertung erweist sich der – außerhalb der Erdöl- und Erdgasindustrie – geringere Kenntnisstand über den tiefen Untergrund.

Zum Abschluss der Vortragsreihe in dem Workshop III gab Abteilungsleiter Helmut Heyne, Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, einen Überblick zu den gegenwärtigen Aktivitäten auf niedersächsischer, bundesdeutscher und europäischer Ebene im Zusammenhang mit der geologischen CO₂-Speicherung. Die Europäische Union hat einen Richtlinienentwurf zur geologischen Speicherung von CO₂ erarbeitet, der im kommenden Jahr mit den Mitgliedstaaten abgestimmt werden soll. Das integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung soll unter Berücksichtigung dieser Regelung weiter entwickelt und zwei oder drei der von der EU geplanten zwölf europäischen Pilotprojekte in Deutschland realisiert werden.

In der anschließenden Diskussion wurde deutlich, dass dringend ein verbindlicher Rechtsrahmen für die CO₂-Speicherung benötigt wird, um Planungs- und Investitionssicherheit für die Unternehmen zu schaffen. Ein Explorationsgesetz könnte den Zeitraum bis zur nationalen Umsetzung der europäischen CCS-Richtlinie überbrücken. Die schnelle Erarbeitung des europäischen Richtlinienentwurfes zur geologischen CO₂-Speicherung wird begrüßt, wobei die in diesem Entwurf enthaltenen Forderungen der Verpflichtung zur CO₂-Abscheidung von neuen Kraftwerken und damit einem obligatorischen Einsatz der CCS-Technologie ab 2020 sowie die Befristung der Explorationslizenzen auf 2 Jahre kritisiert wurden. Unklarheiten bestanden im Hinblick auf die Forderungen der EU nach einer umfassenden Beschreibung des beeinflussten Raumes.



In Deutschland ist die geologische CO₂-Speicherung in Aquiferspeichern mit der grundsätzlichen Frage zum Verfügungsrecht über den Porenraum im tiefen Untergrund verbunden: Gehört dieser Porenraum dem Grundstückseigentümer oder dem Staat? Hier wird eine eindeutige Regelung bei der Umsetzung der europäischen Richtlinie in deutsches Recht erwartet. Anhaltspunkt für diese Rechtsetzung könnten die bewährten Regelungen des Bergrechtes sein.

Gegenwärtig wird das geologische CO₂-Speicherpotenzial in Deutschland auf 2 bis 28 Mrd. Tonnen geschätzt. Diese Spannweite sowie der geschätzte jährliche Bedarf von rund 100 Mio. Tonnen Speichervolumen ab dem Jahr 2030 verdeutlichen, dass noch erheblicher Aufklärungs- und Forschungsbedarf besteht. So ist die schnelle Verfügbarkeit eines bundesdeutschen CO₂-Katasters in Verbindung mit einer öffentlich verfügbaren Metadatenbank für die Erreichung der ambitionierten Zielsetzungen zur CO₂-Speicherung unerlässlich.

Da nach gegenwärtigem Kenntnisstand insbesondere der norddeutsche Raum für die geologische CO₂-Speicherung geeignet ist, richtet sich der Blick von potenziellen Speicherbetreibern auf die Daten der Erdöl- und Erdgasindustrie über die geologischen Verhältnisse in Norddeutschland. Vertreter der Kohlenwasserstoffindustrie wiesen darauf hin, dass nicht nur die Verfügbarkeit von Daten sondern auch deren Interpretation für die erfolgreiche Umsetzung von Speicherprojekten wichtig sind. Sollten Kraftwerksbetreiber generell zur CO₂-Verpressung verpflichtet werden, muss dort das erforderliche Fachwissen zunächst erworben werden. Hier gilt es das Fachwissen der niedersächsischen Erdöl- und Erdgasindustrie gezielt zu nutzen.

Die Technologien zur geologischen Speicherung von CO₂ sind vorhanden und erprobt. Auch der rohrleitungsgebundene Transport wird als grundsätzlich unkritisch eingestuft, wobei derzeit die möglichen Auswirkungen von Unfällen beurteilt werden. Fakt ist, dass die Diskussion um die CO₂-Verpressung vor allem von der Bevölkerung mit Sorge verfolgt wird, wobei mögliche Gefährdungen durch austreten-

des CO₂ im Vordergrund stehen. Hier ist eine transparente Öffentlichkeitsarbeit erforderlich, um frühzeitig den Ängsten der Bevölkerung begegnen. Darüber hinaus ist es sinnvoll, auch die Suche nach möglichen Speicherhorizonten im Deutschen Festlandssockel der Nordsee zu intensivieren.

Eine weitere Herausforderung stellt die Koordinierung der unterschiedlichen Nutzungen des Untergrundes dar. So steht die geplante CO₂-Verpressung in Konkurrenz zum untertägigen Kohle- und Salzbergbau, zu der Erdöl- und Erdgasgewinnung und -speicherung, der Nutzung der Geothermie oder der Suche nach geeigneten untertägigen Endlagerstandorten. Hier gilt es, die gegenseitigen Auswirkungen zuverlässig abzuschätzen und ein Instrument der „untertägigen Raumplanung“ zu entwickeln. Als Zukunftsvision wäre auch denkbar, dass das CO₂ nur temporär zwischengelagert wird und zu gegebener Zeit wieder als „Rohstoff“ gewonnen wird.

Wie die Diskussionen im Workshop III zeigten, ist es bis zur geologischen Speicherung der ersten Tonne CO₂ noch ein weiter Weg bei dem alle Beteiligten bereit sind ihr Wissen einzubringen. In der Kurzfassung können die folgenden Punkte hervorgehoben werden:

- Ein verbindlicher Rechtsrahmen ist umgehend zu entwickeln (Anlehnung an Bergrecht)
- Fragen zur Sicherheit sowie dem Umwelt- und Gesundheitsschutz in Verbindung mit der geologischen CO₂-Speicherung sind zuverlässig zu beantworten (Nutzung des Fachwissens der E&P-Industrie)
- Eine Koordinierung der verschiedenen untertägigen Nutzungen ist erforderlich. (Stichwort: untertägige Raumplanung)
- Ein bundesdeutsches CO₂-Kataster ist zügig zu entwickeln.
- Die Öffentlichkeitsarbeit ist zu intensivieren, um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu erhöhen
- Der europäische CO₂-Richtlinienentwurf ist anzupassen.



Ergebnisse aus Workshop IV: „Energieeffizienz und erneuerbare Energien“

Wie kann Energie effizienter genutzt werden? Wie lassen sich Emissionen reduzieren? Nur zwei von vielen Fragen, die – wegen der stetig steigenden Energiepreise und verschärften Rahmenbedingungen zur CO₂-Emission – für produzierende Unternehmen und auch für den Endverbraucher fast täglich an Bedeutung gewinnen. Der Workshop IV hat sich mit ausgewählten Themengebieten diesen Inhalten gewidmet, wobei die verschiedensten Aspekte betrachtet wurden. Zunächst wurde in vier kurzen Vorträgen ein Überblick über die Thematik gegeben.

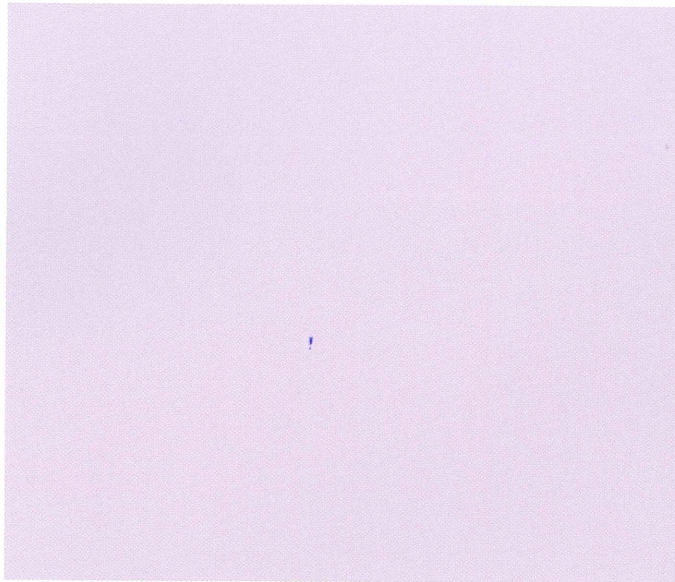
Herr Roland Lutz, Siemens AG, führte in seinem Vortrag zur Erneuerbaren Energieerzeugung (CO₂-frei) am Beispiel der Geothermie insbesondere aus: Unsere Erdkugel besitzt ein gigantisches Energiepotenzial, welches in Deutschland ein Vielfaches des gesamten Energiebedarfes abdecken könnte. Neben der Stromerzeugung können Geothermiekraftwerke auch Wärme liefern, die beispielsweise in Fernwärmenetze eingespeist werden kann. Der Vorteil der zusätzlichen Wärmenutzung bietet sich speziell beim Bau von dezentralen Geothermiekraftwerken in dicht besiedelten Gebieten an. Neben der Emissionsfreiheit der Geothermiekraftwerke sind weitere entscheidende Pluspunkte der automatische Betrieb, sowie die geringen Betriebs- und Wartungskosten dieser Anlagen.

In einem Vortrag zum Thema Offshore Windenergiemanagement zur Ableitung der Windenergie in die Versorgungsnetze der EVU's stellte Herr Robert Schaetzke, Siemens AG, aktuelle Herausforderungen dar. Offshore-Windenergieanlagen erfordern übergreifende Lösungen, um die erzeugte Energie kostengünstig und technisch effizient in die Netze der Energieversorger einzuspeisen. Die heutigen Netze müssen in Richtung „Smart Transmission Networks“ entwickelt und für die damit verbundenen neuen Anforderungen an das Energiemanagement vorbereitet werden. So arbeitet die Siemens AG beispielsweise intensiv an der HGÜ

(Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung) mit modularen technischen Konzepten, die direkt an der Quelle der Energieerzeugung ansetzen.

Ein weiterer Vortrag beschäftigte sich mit zukunftsweisenden Antriebstechnologien für Verdichterstationen. Herr Karl-Heinz Staudt, Siemens AG, gab einen Einblick in die aktuellen Entwicklungen. So werden Erdgasverdichter der nächsten Generation direkt auf dem Meeresboden installiert. Dies erfordert neue und hochverfügbare Antriebstechnologien. Die Siemens AG geht davon aus, dass die Betreiber und Hersteller der neuen Antriebstechnologien auf dem Meeresboden mit gemeinsamen Kräften in den nächsten Jahren wesentliche Schritte zur Umsetzung dieser Konzepte machen werden.

Schließlich beschäftigte sich Herr Dr. Daniel Hofmann, Siemens AG, in seinen Ausführungen mit der Effizienzsteigerung bei Gaskraftwerken. Die kontinuierliche Effizienzsteigerung bei Gaskraftwerken und eine CO₂-freie Technologie für fossile Kraftwerke sind zwingend erforderlich. Der notwendige Technologieschub wird durch hoch effiziente Komponenten weiter ausgebaut z.B. bei den Gasturbinen und Anlagenlösungen: Carbon Capture Technologie Versuchsanlagen sind erforderlich, wobei eine Risikoteilung zwischen den beteiligten Gesellschaften, d.h. dem Errichter und dem Nutzer dieser Anlagen erforderlich sein werden. Weiterhin ist eine Steigerung der Marktnachfrage für hocheffiziente Gaskraftwerke erforderlich, damit die Erhöhung der Effizienzsteigerung einen weiteren Schub erhält. Politik, Betreiber und Errichter dieser Anlagen sind gefragt gemeinsame Anstrengungen zu unternehmen, um die Akzeptanz in der Öffentlichkeit für hocheffiziente Gaskraftwerke zu erhöhen.



Die nachfolgende engagierte Diskussion, moderiert von Herrn Mirco Wutkwicz, Siemens AG, basierte auf den Kernaussagen der vier Vorträge, wobei die anwesenden Fachleute nicht nur technische und technologische Aspekte thematisierten sondern auch eindeutige Forderungen an Politik, Betreiber und Hersteller von Anlagenlösungen formulierten.

Es bestand Einvernehmen, dass ab 2012-2015 erste CO₂ freie Anlagen technisch realisierbar sind. Die aufgrund der politischen Verpflichtungen geforderte CO₂-Reduzierung um 20% bis 2020 braucht jedoch verlässliche Rahmenbedingungen, um die Investitionskosten in der gesamten Branche zu kalkulieren. Die CO₂ Speicherung und die Effizienzsteigerung werden zurzeit als die vielversprechendsten Möglichkeiten zur CO₂-Reduktion angesehen, die in absehbarer Zeit konkret umsetzbar sind und zu messbaren Erfolgen führen. Allerdings müssen zuvor noch Erfahrungen mit Pilotanlagen gesammelt werden.



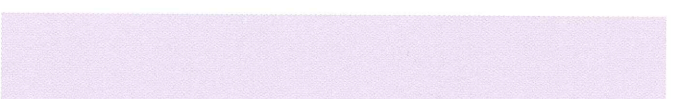
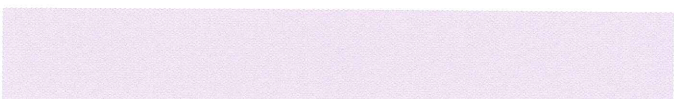
Erhebliche Zweifel besteht im Kreis der Fachleute, ob eine umfassende CO₂-Speicherung wegen der – nach derzeitigen Schätzungen – eher begrenzten Speicherkapazitäten überhaupt nachhaltig sein wird oder ob dies nur eine vorübergehende Lösung sein kann. Grundlegend ist in diesem Zusammenhang, dass Wirtschaft und Politik einen weiteren Partner benötigen - die Akzeptanz der Verbraucher. Hierbei ist es sehr wichtig, dass die ehrliche Aussage „Energie wird teurer“ getroffen wird, um gegenüber den Verbrauchern die erforderliche Transparenz zu zeigen. Dies wird aller Wahrscheinlichkeit nach die Akzeptanz zur Investition in neue Technologien deutlich erhöhen.

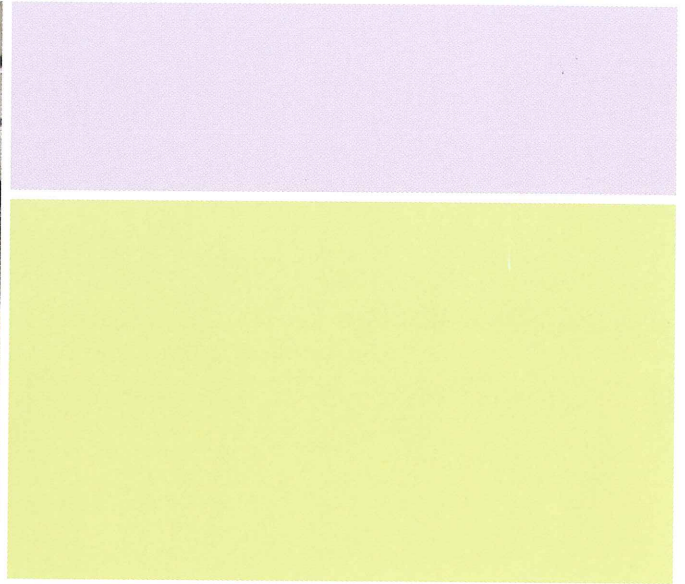
Um die Position von Geothermieanlagen am Markt zu verbessern sind weitere Maßnahmen zur Kostensenkung, insbesondere im Zusammenhang mit der Erstellung von Geothermiebohrungen, notwendig. Diese Kostensenkungen würden auch die Möglichkeiten des Einsatzes in sog. Schwellenländern erhöhen.

In der Diskussion wurde konkret formuliert, wo der Beitrag Niedersachsens liegen kann: So sollten in Niedersachsen Pilotprojekte umgesetzt werden, um technisch/technologische Erfahrungen zu sammeln. Außerdem ist ein stärkerer Energiemix notwendig, wobei regenerative Energien noch stärker gefördert werden müssen. Weiterhin müssen die Forschungen neuer Techniken verstärkt werden, um regenerative Energien effizienter ins Netz einzuspeisen.

Die nachfolgenden Punkte sind besonders hervorzuheben:

- Als oberste Priorität steht die generelle Reduzierung von CO₂
- Als eine Art in greifbarer Zukunft realisierbare Übergangslösung kann die Einlagerung von CO₂ verstanden werden
- Die Stromerzeugung aus Wind spielt in Niedersachsen eine dominierende Rolle und ist eine potentielle Keimzelle für weitere Entwicklungen (Speichertechniken, Netzanschluss, Smart Networks)
- Die Kommunikations-Politik/Strategie muss verbessert werden – der Bürger ist persönlich einzubinden und es ist eine ausreichende Transparenz zu gewährleisten
- Niedersachsen sollte die Vorreiterrolle für Bedarfsminderung übernehmen





Wir danken unseren Partnern

SIEMENS

 **TU Clausthal**


**BAKER
HUGHES**


BGR L&EG GGA
www.geozentrum-hannover.de

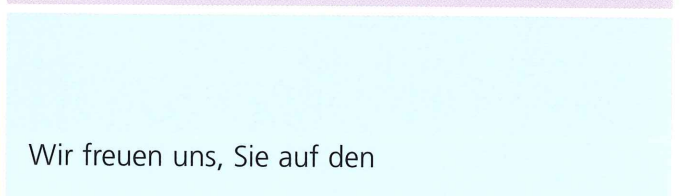
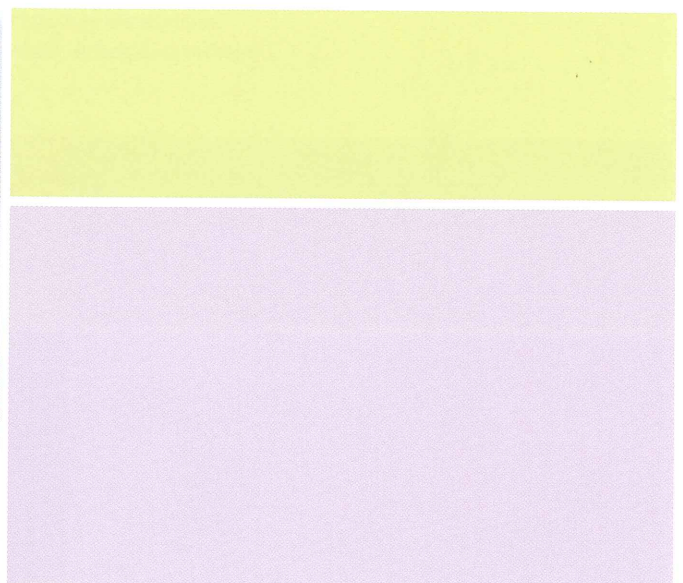
INTEQ


WEIG

 **Deutsche Messe**
Hannover · Germany


EnBW





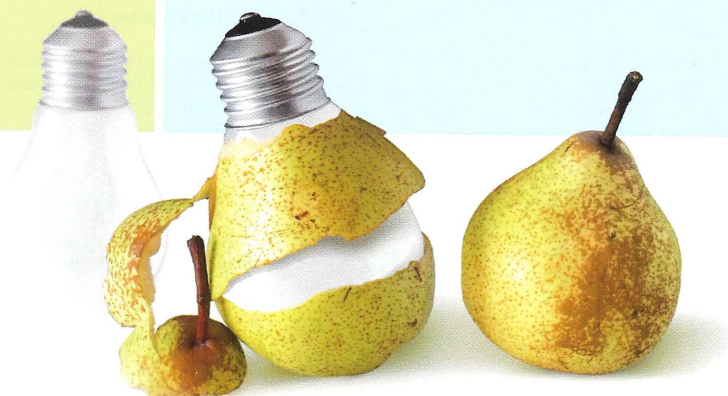
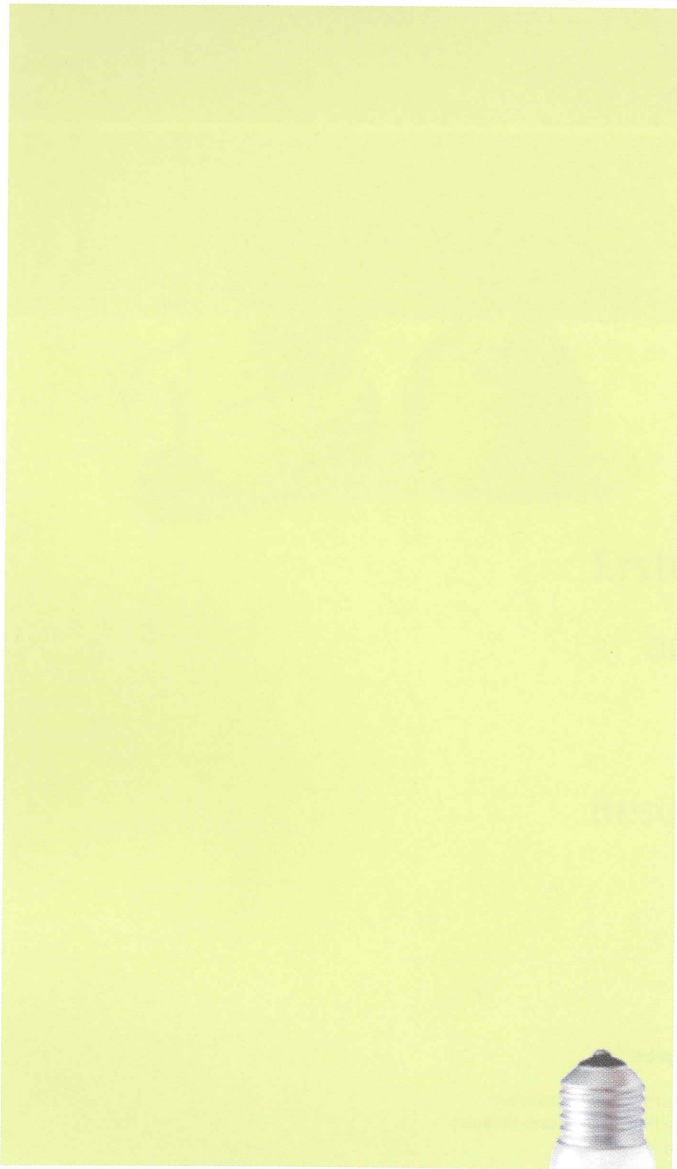
Wir freuen uns, Sie auf den

Zweiten Niedersächsischen Energietagen

am **9. und 10. Oktober 2008**

beim Energie-Forschungszentrum Niedersachsen
in Goslar begrüßen zu dürfen.

efzn
Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen





Herausgeber:

Niedersächsisches Ministerium
für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
Friedrichswall 1
30159 Hannover

Kontakt Helga Worlitzsch
Telefon (0511) 120-5656
Fax (0511) 120-995656
eMail helga.worlitzsch@mw.niedersachsen.de