



## **ECRN-Initiative**

**für eine**

### ***„Europäische Forschungsinitiative – Kohle als alternativer chemischer Rohstoff für Grund- und Feinchemikalien in Ergänzung der Entwicklung der energetischen Nutzung“***

2. Dezember 2011

#### **1. Ausgangslage**

Die Debatte über die künftige Nutzung der Kohle (Stein- und Braunkohle) in Europa wird bisher vor allem aus dem Blickwinkel der Stromerzeugung auf der Basis von Feuerungsanlagen und der thermischen Verwertung geführt.

Viele europäische Länder verfügen über große Kohlevorkommen und die 27 Mitgliedstaaten decken derzeit rund 30 % des Stromenergiebedarfs durch Kohlekraftwerke ab. „Angesichts der zu erwartenden verschärften Klimaschutzanforderungen innerhalb der EU werden die Vorteile, die Kohle mit Blick auf Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit aufweist auf Dauer nicht ausreichen, um ihr einen festen Platz im Energieträgermix zu sichern.“<sup>1</sup>

Die konventionelle energetische Verwertung ist aber nur eine der Möglichkeiten der künftigen Nutzung der Kohle. Die stoffwirtschaftlichen Prozesse der chemischen Industrie benötigen auch in Zukunft eine Kohlenstoffquelle, die in Regionen mit begrenztem Potenzial an Biomasse - wie Europa - für großtechnische Produktionen nur fossil darstellbar ist. Mit der Kohlechemie bietet sich die einzigartige Chance für Europa, diesen Kohlenstoff aus den einheimischen Kohlevorkommen zu gewinnen und so die einseitige Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten zu überwinden.

Gleichzeitig eröffnet die Kohlechemie den Einstieg in die chemische Speicherung erneuerbarer Energien, die bei zunehmendem Ausbau immer weniger bedarfsgerecht erzeugt werden. Über Wasserstoff und Sauerstoff, welche aus Überschussproduktion der erneuerbaren Energien stammen, lassen sich die Synthesegaserzeugungsprozesse und Hydrierprozesse in der Kohlechemie ökologischer und effektiver gestalten.

---

<sup>1</sup> Vgl. Studie „Future Role of Coal in Europe (FRC)“ zu finden auf:  
[http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/et\\_ZukunftKohle\\_0709.pdf](http://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/et_ZukunftKohle_0709.pdf)

*Mit diesem Positionspapier möchte das Europäische Netzwerk der Chemieregionen einen konkreten Beitrag zur Debatte zur weiteren Nutzung der Kohle und zur Ausgestaltung der künftigen Forschungs-, Energie- und Rohstoffpolitik der Europäischen Union leisten.*

## **2. Die stoffliche Verwertung der Kohle in Europa**

Kohle bietet in Ergänzung zur Verstromung ein hohes Potential zusätzlicher Wertschöpfung und kann zur Minderung der Rohölabhängigkeit der chemischen Industrie in den europäischen Ländern beitragen. Die großen Vorkommen in Europa sorgen für eine erhöhte Versorgungssicherheit, für Nähe zu den Erzeugern mit der damit verbundenen Verkürzung von Lieferwegen und für mehr Unabhängigkeit von den derzeit dominierenden Erdöl-Lieferanten.

Kohle ist ein komplexes Gemenge aus unterschiedlichsten chemischen Verbindungen. Unter der stofflichen Verwertung des Rohstoffes Kohle ist die umfassende Nutzung der existierenden Verbindungen durch Kombination von Niedertemperatur- und Hochtemperaturkonversion zu verstehen. Bei der Niedertemperaturkonversion, welche bei Temperaturen bis ca. 500°C durchgeführt wird (Extraktion, Pyrolyse, katalytisch gesteuerte Spaltung von Kohle), werden bestehende Verbindungen abgetrennt und zu chemischen Produkten oder auch Kraftstoffen veredelt. Erst wenn keine originär nutzbaren Bestandteile mehr vorhanden sind, werden durch Hochtemperaturkonversion wie z. B. Partialoxidation oder hydrierende Vergasung die verbleibenden Verbindungen aufgebrochen und thermisch in die Basisprodukte Kohlenmonoxid, Wasserstoff oder Methan zerlegt (Synthesegaserzeugung). Diese wiederum dienen der chemischen Industrie als Bausteine zur Herstellung weiterer komplexerer Verbindungen und unter Nutzung kombinierter Prozesse der Braunkohletrocknung und Pyrolyse zur Herstellung von Chemierohstoffen und Rohstoffen der Metallurgie.

Für die effektive Erschließung der Wertstoffe in der Kohle ist es notwendig, die im Ölzeitalter vernachlässigte Forschung und Entwicklung neuer Verfahrenstechnologien und Anlagentechniken zur Rohstoffgewinnung und -verwertung voranzutreiben. Die Kohlechemie in Europa hat hier einen erheblichen Nachholbedarf, der nur durch kollektive Anstrengungen innerhalb der europäischen Partner aufgeholt werden kann. Aufgrund der hohen Attraktivität der stofflichen Kohlenutzung auch in anderen Regionen der Welt wie China, Indien, Australien, USA, Kanada, Südamerika und südlichem Afrika besteht zudem die Chance, den erarbeiteten technologischen Fortschritt weltweit zu vermarkten. Dazu sind in den nächsten Jahren wichtige technologische Durchbrüche notwendig.

## **3. Die zukünftige energetische Verwertung der Kohle**

Die gegenwärtige energetische Nutzung der Kohle besteht vor allem in der Verfeuerung der Kohle in Großkraftwerken. Solche Großkraftwerke sind jedoch wenig flexibel bei schwankendem Energiebedarf (bei zunehmendem Ausbau der erneuerbaren Energien wird durch ihre Volatilität auch ein stark schwankender „Reststrombedarf“ entstehen, der aus fossilen Quellen gedeckt werden muss). Außerdem lässt sich so keine dezentrale Versorgung realisieren, die eine Kraft-Wärme-Kopplung erlaubt. Laut einem neuen Vorschlag der EU-Kommission ist dies aber schon für neue oder modernisierte Anlagen über 20 MW Gesamtnennleistung zukünftig vorgeschrieben.

Hier kann eine Vergasung der Kohle die notwendigen gasförmigen Brennstoffe (Synthesegas, IGCC-Prozess) für eine dezentrale Stromversorgung aus heimischen Rohstoffen be-

reitstellen. So sind hocheffiziente und flexible GuD-Kraftwerke (Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke) mit Kraft-Wärme-Kopplung möglich.

Der Einsatz kohlenstoffhaltiger gasförmiger Brennstoffe eröffnet aber auch eine Möglichkeit zur chemischen Speicherung erneuerbarer Energien, die bei zunehmendem Ausbau dieser Energien immer dringlicher wird. So kann Wasserstoff, der über Elektrolyse aus überschüssigem Strom aus erneuerbarer Quelle gewonnen wurde, zum einen mit dem Synthesegas umgesetzt werden. Dadurch erhält man einen chemischen Energieträger mit höherem Wasserstoffanteil (Methan oder weitere Kohlenwasserstoffe), und erreicht so eine Reduzierung des fossilen Kohlenstoffs am Gesamtenergie-Gehalt. Zum anderen kann der Wasserstoff auch zum Umsetzen von  $\text{CO}_2$  zu Methan verwendet werden, was eine Verwendung von  $\text{CO}_2$  in signifikanten Mengen ermöglicht. Damit erscheint auch perspektivisch eine Energieversorgung auf Basis eines Kohlenstoffkreislaufs möglich.

So kann eine zukünftige energetische Verwendung der Kohle in Form von Vergasung zunächst dezentrale und flexible Kraftwerkskonzepte auf Basis heimischer Kohle ermöglichen. Parallel dazu kann je nach Ausbau der erneuerbaren Energien der Anteil des fossilen Kohlenstoffs gesenkt werden. Die (Rück-)Verstromung von zu Methan umgewandeltem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien kann dabei in denselben GuD-Kraftwerken erfolgen.

Somit bietet die Kohlevergasung einen Einstieg in die Speicherung erneuerbarer Energien in Form eines konventionellen chemischen Energieträgers mit hoher Speicherkapazität und großer gesellschaftlicher Akzeptanz.

#### **4. Entwicklungsperspektive für Chemiestandorte in Europa**

Die stoffliche Verwertung der Kohle kann bei zurückgehenden globalen Ölreserven und politischen Instabilitäten der Herkunftsländer vielen Chemiestandorten und Kohleveredelungszentren in Europa eine langfristige Entwicklungsperspektive bieten. Dies gilt insbesondere für die Chemiestandorte in Deutschland, Polen, Tschechien, Rumänien und anderen Ländern der Europäischen Union.

Kohle stellt für die europäische Union und eine Reihe weiterer Länder die volumenstärkste und am längsten verfügbare hochkonzentrierte Kohlenstoffquelle dar. Die aus Kohle gewonnenen Basisprodukte können unproblematisch in die bestehenden Wertschöpfungsketten eingespeist werden. Der Investitionsaufwand kann so verringert und die Eintrittsbarriere für die Kohlechemie gesenkt werden.

Speziell in Deutschland, aber auch an anderen Standorten in Europa, bietet sich die Chance, die stoffliche Kohlenutzung in die Strukturen der in den letzten 15 Jahren entstandenen Chemieparks zu integrieren, deren räumliche Nähe zu den Vorkommen einen wesentlichen Standortvorteil darstellt. Über die intelligente Vernetzung lassen sich erhebliche Mengen an Energie einsparen und so die Entstehung von  $\text{CO}_2$  auf ein Mindestmaß begrenzen. Zudem können bestehende  $\text{CO}_2$ -Mengen stofflich in die Produkte eingebunden werden, was bereits praktiziert wird. Die Kohlechemie hat den entscheidenden Vorteil, dass über die Verfahrenswahl und Verfahrensführung der Grad der Einbindung von Kohlenstoff in das Endprodukt gesteuert werden kann. Die Herstellung chemischer Basisprodukte ist damit energieeffizienter, billiger und weniger umweltschädlich. Im Gegensatz zur Verbrennung mit anschließender Speicherung (CCS) ist eine Vermeidung von  $\text{CO}_2$  deutlich effektiver. Dessen unbenommen kommt der effektiven  $\text{CO}_2$ -Abscheidung aus bestehenden Umwandlungsprozessen (Kraftwerke, Stahlindustrie) im Zusammenhang mit der Nutzung des  $\text{CO}_2$  als Kohlenstoffträger eine wichtige Rolle zu.

Anfallendes CO<sub>2</sub> wird im Zuge der Aufbereitung des produzierten Synthesegases prozessbedingt gereinigt. Es steht somit unmittelbar für die weitere Nutzung (Einbindung in Produkte, Energiespeicherung durch CO<sub>2</sub>-Methanisierung unter Verwendung von regenerativem Wasserstoff sowie bei der Kohlverflüssigung etc.) zur Verfügung.

Um diese Ziele zu erreichen, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Zügige Reaktivierung des noch vorhandenen Wissens zur stofflichen Kohlenutzung
- Besseres Verständnis der stofflichen Zusammensetzung der Kohle
- Zielgerichtete Forschung und Entwicklung in Teilbereichen der Kohlechemie
- Errichtung von Anlagenkomplexen zur industriellen Demonstration und Weiterentwicklung der Technologien
- Schaffung der politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für die Akzeptanz und Genehmigung solcher Technologien und Verfahren
- Berücksichtigung der geostrategischen und wirtschaftspolitischen Aspekte, der regionalen Wertschöpfung und der umfassenden CO<sub>2</sub>-Bilanz (fares benchmarking) bei der Einbindung der Kohlechemie in den CO<sub>2</sub>-Zertifikatehandel

## **5. Entwicklungsperspektive der europäischen (Braun-) Kohlenindustrie**

Die Vorräte der in Europa bekannten (Braun-) Kohlenlagerstätten besitzen aus heutiger Sicht eine Reichweite von mehreren Jahrhunderten, bei reduzierter energetischer Nutzung entsprechend länger. Somit bleibt Kohle langfristig ein wichtiger Bestandteil der Rohstoffversorgung, insbesondere vor dem Hintergrund einer zukünftigen stofflichen Verwertung.

Eine gesicherte Rohstoffversorgung hängt allerdings direkt von einer nachhaltigen Rohstoff-sicherungs politik ab; Lagerstätten müssen nicht nur vorhanden, sondern auch wirtschaftlich zur Verfügung stehen. Hierbei spielen folgende Aspekte eine Schlüsselrolle:

- Besteht ein sozio-politischer Konsens, um zukünftig Lagerstätten abzubauen; bzw. wie stellt man diesen her?
- Lagerstätten sind nachhaltig gegen konkurrierende Nutzungen zu schützen (z.B. Infrastrukturmaßnahmen, (Umwelt-)Schutzgebiete)

Im Zuge einer stofflichen Verwertung der Kohle werden darüber hinaus signifikant höhere Anforderungen an das Ausgangsmaterial Kohle gestellt. Notwendig wird die Bereitstellung eines für die chemische Industrie bedarfsgerechten Rohstoffs (Vorhalten diverser Kohlesorten mit definierten Qualitätsparametern) unter der Bedingung immer komplexerer Lagerstättenbedingungen. Die Realisierung dieser Anforderungen erfordert eine hochselektive Gewinnung aus den anstehenden Flözpartien auf der Basis eines neuen integrierten Lagerstättenmanagements. Dabei ist zu klären, inwieweit die verbleibenden Flözpartien einer sinnvollen Nutzung als Kohlenstoffträger stofflich oder energetisch zugeführt werden können.

## **6. Technologische Herausforderungen für Forschung und Innovation in Europa**

Künftig werden weltweit Verfahrenstechnologien und Anlagen benötigt, die alternative Kohlenwasserstoffquellen für die chemische Industrie nutzbar machen. Dabei werden Komplettlösungen, welche die Eigenschaften der Kohle von der Erkundung bis zur Veredlung berücksichtigen, eine besondere Rolle hinsichtlich Effizienz und Wirtschaftlichkeit spielen.

Schwerpunkte der Kohleforschung sind produktgeführte, der jeweiligen Kohle angepasste, Verfahren der Niedertemperaturkonversion sowie robuste, leistungsfähige und rückstandsfrei betreibbare Hochtemperaturkonversionsverfahren für die verbleibenden, z. T. schwer verwertbaren Rückstände. Besondere Beachtung kommt der stofflichen und energetischen Optimierung der Prozesskette und der Einkopplung von CO<sub>2</sub>-frei erzeugtem Wasserstoff zu. Zielstellung ist dabei die bereits oben beschriebene CO<sub>2</sub>-emissionsarme Erschließung der in der Kohle vorhandenen Strukturen und Stoffkombinationen, sowie eine Speicherung erneuerbarer Energien durch Wasserstoff-Zugabe und eine Wiederverwendung von CO<sub>2</sub> durch Methanisierung.

Sofern die Kohle aus Gründen der Energieeffizienz analog zum Erdöl katalytisch zugänglich gemacht wird, lassen sich die entstehenden Produktströme vor allem an Chemiestandorten effektiv in die dort bestehenden Verarbeitungsstufen integrieren. Grundlage hierfür ist die Bereitstellung von für die chemische Industrie bedarfsgerechter Kohlesorten. Die langfristige Verfügbarkeit von nachhaltig preiswerten Kohlen ist unabdingbar für die Wirtschaftlichkeit der nachgelagerten Veredelungsprozesse.

Aus diesen Rahmenbedingungen lassen sich folgende technologischen Herausforderungen ableiten:

- CO<sub>2</sub>-emissionsarme Niedertemperatur-Konversionsverfahren, die entsprechend der Kohletypspezifischen, makro- und mikroskopischen sowie molekularen Strukturmerkmale flexibel anpassbar sind und auf einem umfassenden Stoff- und Prozessverständnis beruhen
  - Reaktivextraktion mit Reaktivsorbentien
  - Innovative Extraktionsverfahren mit überkritischen Fluiden wie H<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub> unter Einbeziehung von abgetrenntem CO<sub>2</sub> als Reaktivextraktionsmittel
  - Katalytisch gesteuerte Spaltung von Kohlen
  - Wertstoffgewinnung unter Einsatz von Wasserstoff übertragenden Lösungsmitteln
  - Gewinnung von Grund- und Feinchemikalien aus Kohle in Analogie zur Gewinnung von Chemikalien aus Biomasse
- Strukturaufklärung und Nutzbarmachung unbekannter Organika in Kohlen und Biomassen für neue Produkte
- Einsatz kostengünstiger, selektiv wirkender Katalysatoren
- Prozesskettenoptimierte und CO<sub>2</sub>-emissionsarme Vergasung bzw. hydrierende Vergasung der Rückstände der Niedertemperaturkonversion
- Optimierte Einkopplung von CO<sub>2</sub>-neutral erzeugtem Wasserstoff
- Energetische Wiederverwendung von (aus Kraftwerksprozessen abgeschiedenem) CO<sub>2</sub> durch Methanisierung mit Wasserstoff aus erneuerbaren Energien. Die so erzeugten Kohlenwasserstoffe stellen einen chemischen Speicher für erneuerbare Energien dar.
- Integrierte Prozesse zur Nutzung erneuerbarer Energien für Kohleveredelungs-Verfahren und Gas-to-Liquid-Verfahren
- Stoffliche und ökologische Nutzung der Braunkohle zur Erzeugung von kohlenstoffreichen Koksen und Koksstäuben
- Prozesskettenoptimierung bezüglich Produktwertschöpfung und CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung
- Entwicklung neuer Sensoren zur Materialerkennung
- Entwicklung und Bau einer neuen Generation flexibler Bergbaumaschinen zur hochselektiven Gewinnung
- Methodische Weiterentwicklung eines Lagerstättenmanagements (Erkundung, Modellierung, Planung)

Forschungsschwerpunkte sind:

- Identifikation und Quantifizierung der in der Kohle vorliegenden Stoffe
- Entwicklung und Methodennachweis der prozessorientierten Kohle-Molekularbeschreibung und darauf aufbauende Modellierung der Reaktionsmechanismen
- Entwicklung kohletypabhängiger CO<sub>2</sub>-emissionsarmer Niedertemperatur-Konversionsverfahren, insbesondere dazu geeigneter Katalysatoren und Reaktivextraktionsmittel
- Entwicklung von prozesskettenoptimierten Verfahren der Vergasung/hydrierenden Vergasung
- Stationäre und dynamische Prozesskettensimulation
- CO<sub>2</sub>-neutrale Erzeugung von Wasserstoff aus überschüssigen erneuerbaren Energien unter flexiblen Lastbedingungen
- Katalytische Umsetzung des CO<sub>2</sub> mit Wasserstoff unter der Randbedingung verfügbarer und robuster Katalysatoren
- Entwicklung flexibler Kraftwerkskonzepte
- Prozesse der Nutzung erneuerbarer Energien für die Kohleveredelung
- Entwicklung von Verfahren der Kohletrocknung und -pyrolyse

Neben den technologischen Herausforderungen gilt es darüber hinaus, die Potentiale der industriellen Nutzung zu entwickeln. Die heutige Anlagen- und Verfahrenstechnik ist jedoch nur teilweise und für wenige Spezialfälle entwickelt. Gerade auf dem Gebiet einer aufeinander abgestimmten Prozesskette zur stofflichen Nutzung liegen keine modernen Erkenntnisse vor. Daher ist eine gezielte Verbundforschung notwendig, um die stoffliche Verwertung der Kohle systematisch zu entwickeln.

## **7. Vorschlag für eine europäische Forschungsinitiative zur stofflichen Verwertung der Kohle in Ergänzung der Entwicklung der energetischen Nutzung**

Die Potentiale der Kohlechemie lassen sich in Europa nur erschließen, wenn eine dazu kohärente und abgestimmte Strategie der beteiligten Akteure auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene verfolgt wird.

Die derzeitige Diskussion über einen strategischen Rahmen der künftigen Forschungs- und Innovationspolitik der Europäischen Union „Horizon2020“<sup>2</sup> kann dazu einen wichtigen Beitrag leisten, indem

- die Initiativen der Europäischen Union, der Mitgliedsstaaten und der Regionen in Europa miteinander vernetzt werden
- bestehende Instrumente, wie der Forschungsfonds für Kohle und Stahl<sup>3</sup>, das Forschungsrahmenprogramm (bzw. dessen Nachfolger „Horizon2020“) und der Einsatz der Strukturfonds auf europäischer Ebene sinnvoll miteinander verknüpft werden und
- EU-weite Anstrengungen für Kooperationsforschung in diesem Bereich unternommen werden.

<sup>2</sup> [http://ec.europa.eu/research/csfr/pdf/com\\_2011\\_0048\\_csf\\_green\\_paper\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/research/csfr/pdf/com_2011_0048_csf_green_paper_de.pdf)

<sup>3</sup> Der Forschungsfonds für Kohle und Stahl – mit seinem Ursprung in der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS) – ist ein eigenständiges ergänzendes Programm zum Forschungsrahmenprogramm. Thematisch werden sämtliche Aspekte der Kohle und Stahlforschung abgedeckt, von der Produktion über die Anwendung bis hin zur Nutzung bzw. Umwandlung der Ressourcen. Das Programm trägt dazu bei, die Nutzung der Kohle als sauberen Energieträger zu verbessern und CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Nutzung der Kohle sowie der Stahlproduktion zu verringern. Jährlich werden an die 60 Mio. Euro an Fördermittel vergeben.

Der Energieträger Kohle und seine stoffliche Verwertung können wesentlich zur Erreichung der Ziele der europäischen Politik beitragen, besonders in den Bereichen Energieversorgungssicherheit, Luftreinhaltung, Verminderung der Treibhausgasemissionen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit.

In einer politischen Umgebung, die Forschung, Entwicklung und Einsatz stimuliert, können sie sowohl attraktiv als auch wettbewerbsfähig werden und die Marktkräfte in die Lage versetzen, diese wesentlichen Vorteile für die Allgemeinheit mit der Zeit verstärkt zur Geltung zu bringen.

Ein gezieltes **zehnjähriges Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprogramm** ist erforderlich, um die technischen Lücken zur Vermarktung zu schließen. Dazu gehören:

- Entwicklung und Qualifizierung kurz- und mittelfristig einsetzbarer Konversionsverfahren zur stofflichen Verwertung der Kohle unter Einhaltung bereits beschlossener energiepolitischer Zielszenarien
- Langfristig erreichbare CO<sub>2</sub>-Emissionsfreiheit der Kohlechemie durch Erzeugung und Einkopplung von CO<sub>2</sub>-emissionsfrei erzeugtem Wasserstoff.

Die Schlüsselherausforderungen sind:

- Grundlegend neue Verfahrenskombinationen zur weitestgehenden stofflichen Nutzung des chemischen Kohlenstoffinventars unter dem Einschluss selektiv katalysierter Prozesse
- Demonstration im pilot- und großindustriellem Maßstab
- Entwicklung neuer Einsatzfelder der stofflichen Kohleverwertung entlang der Wertschöpfungskette
- Entwicklung eines sozio-politischen Anforderungsprofils (Akzeptanz) für den zukünftigen europäischen Bergbau als Bestandteil einer nachhaltigen Rohstoffsicherung

Die öffentlichen Investitionen (solche einer Gemeinsamen Europäischen Technologie-Initiative [Joint Technology Initiative - JTI], der Mitgliedsstaaten und der Regionen) zusammen mit den Aktivitäten des privaten Sektors müssen dazu führen, dass bis 2020 eine effiziente Nutzung der stofflichen Verwertung der Kohle erfolgen kann.

Der nächste Schritt zur Schließung der Lücke zwischen Forschung und Entwicklung einerseits und der Vermarktung andererseits ist die Schaffung von großen Demonstrationsprojekten, sogenannten „Leuchtturm-Projekten“. Dies umfasst:

- Eine limitierte Anzahl signifikanter Größe, mit dem Schwerpunkt der industriellen Nutzung in Europa
- Ausgesuchte Chemieparks als Pilotregionen zur stofflichen Verwertung der Kohle im industriellen Maßstab unter Berücksichtigung ihrer räumlichen Nähe zu verfügbaren, chemisch relevanten Kohlenlagerstätten in Europa.

Darüber hinaus ist eine Erfassung der chemisch relevanten Kohlen in Europa und deren Potentiale für eine stoffliche Verwertung im industriellen Maßstab von großer Bedeutung.

Die CO<sub>2</sub>-neutrale Erzeugung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien sowie die Umsetzung von CO<sub>2</sub> mit Wasserstoff zu Methan und Kohlenwasserstoffen wird zur Zeit erforscht. Die Integrierung der Kohleveredelung und die Entwicklung von Pyrolyseverfahren sind als Forschungsvorhaben unmittelbar geplant.

Der politische Rahmen und die finanzielle Planung für bedeutende und längerfristige öffentliche Beiträge und Anreize sind ebenfalls unerlässlich.

## **8. Ausblick**

Das Europäische Netzwerk der Chemieregionen wird dieses Thema auf europäischer Ebene nunmehr in Gesprächen mit Vertretern der Europäischen Institutionen und anderen Organisationen profilieren.

Das ECRN möchte erreichen, dass die Europäische Forschungsinitiative in die Ausgestaltung des nächsten europäischen Forschungsrahmenprogramms „Horizon 2020“ aufgenommen wird und ist an Kommentaren und weitergehenden Ideen für diese Initiative interessiert.

Ein Folgebericht zu dieser Initiative wird später im Jahr 2012 veröffentlicht. Kommentare zur Initiative können bis zum 29. Februar 2012 an folgende E-Mail Adresse geschickt werden: [office@ecrn.net](mailto:office@ecrn.net).

Weitere Informationen über die Aktivitäten des Netzwerks finden sich auf der Web-Seite: [www.ecrn.net](http://www.ecrn.net) .

---

*The European Chemical Regions Network (ECRN) is an association with 21 member regions from 10 European countries (Belgium, Czech Republic, Estonia, France, Germany, Italy, Poland, Spain, the Netherlands, and the UK). The aim of the ECRN is to improve the competitiveness of chemical regions, facilitate sharing of experiences and collaboration between regions, and to represent the common interests of the chemical regions in Europe. For further information, please visit the ECRN website ([www.ecrn.net](http://www.ecrn.net)) or contact the Director of the ECRN Secretariat, Dr. Hanny Nover, +32 27410947, e-mail: [office@ecrn.net](mailto:office@ecrn.net).*