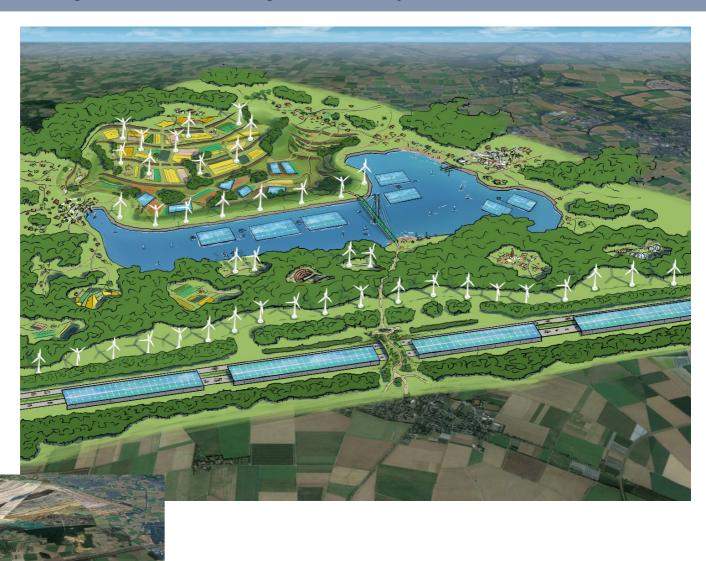
# Die grüne Revolution im Rheinischen Revier – vom Tagebau Hambach zur EnergieArena oder "...jetzt machen wir`s ohne Kohle!"



Skizze im Rahmen des Ideenwettbewerbs "WIR! - Wandel durch Innovation in der Region" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, eingereicht am 31.01.2020 durch



Kolpingstadt Kerpen Der Bürgermeister Jahnplatz 1, 50171 Kerpen Tel. +49 2237 58-0



Dezernat III – Technischer Beigeordneter (joachim.schwister@stadt-kerpen.de)

Mit der folgenden Skizze bewirbt sich die Kolpingstadt Kerpen im Rahmen des Ideenwettbewerbs "WIR! - Wandel durch Innovation in der Region" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung um die Förderung zur Erstellung eines Konzepts zur Umgestaltung des Tagebaus Hambach zu einer EnergieArena, in der statt Kohle abzubauen zukünftig Erneuerbare Energien für die Energiewende produziert und gespeichert werden. Wichtige regionale Akteure haben ihre Bereitschaft erklärt, die Aktivitäten der Kolpingstadt Kerpen rund um die Etablierung einer SpeicherStadt Kerpen (siehe angehängte Konzepte) in der "Energielandschaft Rheinisches Revier" im Sinne eines zukunftsgerichteten und nachhaltigen Strukturwandels zu unterstützen.

#### Die Region: Die Kolpingstadt Kerpen im Rheinischen Revier 0

Die Kolpingstadt Kerpen ist mit heute ca. 68.000 Einwohnern die größte Stadt des Rhein-Erft- Kreises. Seit nahezu 100 Jahren stellt sie, auch bedingt durch ihre verkehrsgünstige Lage im Westen von Köln am Übergang zur Voreifel und den Beneluxstaaten, einen der Entwicklungsschwerpunkte der Energieindustrie des Rheinischen Braunkohlereviers dar. Die infrastrukturelle wie auch die wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung der Kolpingstadt Kerpen ist dabei durch zwei vorrangige Merkmale geprägt: durch die zentrale Lage im Ballungsraum Köln/Rheinschiene sowie durch ihre starke kulturelle Formung aufgrund der in den letzten 125 Jahren gewachsenen und bedeutenden Industrie des Rheinischen Braunkohlereviers. Gemeinsam mit den angrenzenden Gemeinden Jülich, Titz, Merzenich, Elsdorf und Niederzier bildet die Kolpingstadt Kerpen den Kern des Rheinischen Reviers, das mit etwa 55 Milliarden Tonnen die größte zusammenhängende Braunkohlelagerstätte Deutschlands darstellt und in ihrem Charakter und in ihrer gewaltigen räumlichen Ausdehnung einzigartig für ganz Europa ist<sup>1</sup>. Zur Abstimmung hoheitlicher Aktivitäten und zur Durchführung notwendiger Dialog- und Planungsprozesse ist die Kolpingstadt Kerpen mit den genannten Gemeinden im Jahr 2016 einen Planungsverband<sup>2</sup> eingegangen. Die Umsetzung des hier vorgestellten Vorhabens wird entsprechend in enger Abstimmung mit den Gemeinden der Region durchgeführt werden.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Insgesamt erstreckt sich das Rheinische Revier von der Euregio mit den niederländischen und belgischen Grenzgebieten über die Städte Aachen, Mönchengladbach, Düsseldorf und Köln bis nach Bonn.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Der Beschluss zur regionalen Kooperation wurde auf der Rätekonferenz am 30.05.2016 gefasst.

# Die Vision: Kommunale Selbstermächtigung und Entwicklung einer EnergieArena im Tagebau Hambach

Das Ende der Braunkohleverstromung ist beschlossen und wird in den kommenden Jahren umgesetzt: Bis zum Jahr 2022 werden 12,5 Gigawatt installierte Kraftwerksleistung abgeschaltet und zwischen 2022 und 2030 um weitere sechs Gigawatt reduziert. Für die Energieregion Rheinisches Revier – und insbesondere die Kolpingstadt Kerpen, die mit einer Fläche von 113,9 km² zentral im rheinischen Braunkohlerevier und in der Kölner Bucht liegt (s. Abbildung 1) – bedeutet dies einen grundsätzlichen Wandel, den es zu gestalten gilt.



Abbildung 1: Die Kolpingstadt Kerpen inmitten der Tagebaue der Region und der Stadt Köln (© GoogleMaps)

Um den spezifischen Herausforderungen, die sich aus dem Verlust der bisherigen fossilen Energieindustrie und deren Wertschöpfung ergeben, offensiv zu begegnen, arbeitet die Kolpingstadt Kerpen seit mehreren Jahren zusammen mit Hochschulen und Unternehmen der Region sowie mit Fachplanern aus den Bereichen der Stadtplanung, Mobilität, Landschaftsentwicklung und Energiewirtschaft kontinuierlich an einem städtebaulich- ökonomischen Masterplan "SpeicherStadtKerpen" (s. die entsprechenden Anlagen zur Skizze). Ziel dieses Plans ist es, den Strukturwandel des Rheinischen Reviers von einer Region des Braunkohleabbaus hin zu einer Erneuerbare-Energien-Region selbst zu gestalten; denn die Proteste um den Hambacher Forst haben deutlich gezeigt, dass die Menschen der Region bei der Diskussion um Gestaltungsspielräume und Ressourcen viel stärker eingebunden werden wollen.

Derzeit wird der Diskurs um die Zukunft der Tagebaue vor allem als Verlustdiskussion geführt und die Energiegewinnung ausschließlich aus Perspektive des Kohleabbaus gesehen. Über die Zukunft wird gestritten. Sicher ist: Betreiber werden in Milliardenhöhe entschädigt. Der weitere Umgang mit den Tagebauen ist jedoch offen. Bereits 2014 wurde in der Studie "Innovative freizeitwirtschaftliche Entwicklung im Revier (IRR)" vorgeschlagen, die Tagebaue Garzweiler, Inden und Hambach zu fluten und zu Naherholungsgebieten auszubauen (s. Fehler! Verweisquelle konnte nicht **gefunden werden.**).<sup>3</sup> "Rheinische Seenlandschaften" sollen so bis zum Jahr 2100 aus den Restlöchern der Tagebaue mit einem Gesamtausmaß von 74 km² entstehen⁴, die fast so groß wären wie der Chiemsee und mit 350 m (derzeitige Abgrabungstiefe) deutlich tiefer als der Bodensee.

Die touristische Vision ignoriert jedoch bisher weitestgehend die möglichen Umweltauswirkungen, wie die veränderte Wasserchemie durch entstehende Pyritoxidation<sup>5</sup>, Erdrutsche oder die Senkung des Rheinpegels. Auch die Auswirkungen dieser großen Wasserflächen auf das Klima des Rheinlandes sind bisher noch nicht untersucht worden. Dabei gäbe es die Möglichkeit, mithilfe unterschiedlicher Energiegewinnungs- bzw. Speicherkonzepte die Tagebaue als Kern der Energieregion zu erhalten. Allein der Ausbau mit Windrädern auf Tagebauflächen hätte ein Energiegewinnungspotenzial in den Tagebauen Garzweiler, Hambach und Inden von bis zu 1,2 GW<sup>6</sup>, nicht berechnet das Potenzial für Photovoltaikanlagen. Insgesamt jedoch verfügen die Potenzialflächen der Region zusammen mit den drei ehemaligen Tagebauen über ein Energiepotenzial von über 10 GW<sup>7</sup>.

Der Hambacher Tagebau wird aber auch als gigantischer Stromspeicher für überschüssigen Wind- und Solarstrom diskutiert. In diesem Zusammenhang führt die Stadt bereits intensive Gespräche mit dem Erfinder der sogenannten "Wasserbatterie", Herrn Prof. Schmidt- Böcking<sup>8</sup>, dessen Idee es ist, Teile des geplanten Restsees im Tagebau Hambach schon jetzt und relativ kurzfristig zum Bau eines neuartigen Pumpspeicherkraftwerks zu nutzen, das die unterschiedlichen Druckverhältnisse der verschiedenen Höhenlagen verwendet. Im Bodensee

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> https://www.rheinisches-revier.de/media/2014-12-09 broschuere irr web.pdf

<sup>4</sup> https://rp-online.de/nrw/staedte/grevenbroich/tagebau-wird-seenplatte\_aid-13162069

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> https://youtu.be/D9eKDJTzRcU

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Projektbericht "Erneuerbare Energien-Vorhaben in den Tagebauregionen", 2018, S. 241-251.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Ebenda.

<sup>8</sup> https://www.faz.net/aktuell/technik-motor/technik/stromspeicher-fuer-wind-und-solarstrom-bau-einerwasserbatterie-16328424.html

wurde dieser Ansatz bereits mit dem Fraunhofer- Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik IEE und der Baufirma HochTief erprobt<sup>9</sup>. Berechnungen des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES zufolge würden mehr als 270 GW/h<sup>10</sup> an elektrischer Energie gespeichert werden können, was etwa dem 8-fachen eines klassischen deutschen Pumpspeicherkraftwerks entspricht. Das Ergebnis wäre im Prinzip ein Kompromiss zwischen den touristischen Konzepten und der Idee des Kraftwerks für regenerative Energien. Dieser Kompromiss würde es auch ermöglichen, verschiedene Projekte parallel zu entwickeln, Strukturen nur temporär zu nutzen und Erfahrungen zu sammeln.

Die beiden letzten Beispiele verdeutlichen, dass die Tagebaue des Rheinischen Reviers weiterhin ein wesentlicher Bestandteil der Sicherung der Energiegewinnung und -speicherung

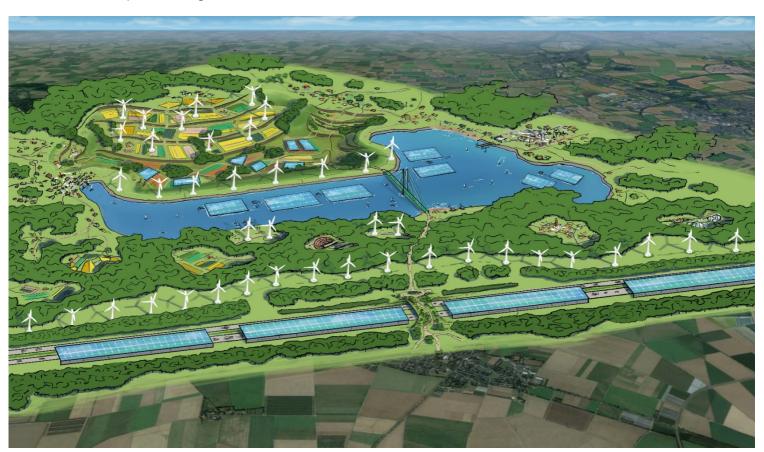


Abbildung 2: Vision der EnergieArena, mit AgroTerrassen, EnergieSee, EnergieTal und Wind- & PV-Allee (Eigene Darstellung)

<sup>9</sup> https://www.iee.fraunhofer.de/de/presse-infothek/Presse-

Medien/Pressemitteilungen/2016/ energiespeicher-von-morgen-stensea.html

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup>https://www.faz.net/aktuell/technik-motor/technik/stromspeicher-fuer-wind-und-solarstrom-bau-einerwasserbatterie-16328424.html

sein können und mit ihrer Umwandlung zu Energiearenen der Fortbestand der historischen Industrieregion Rheinland als Energieregion garantiert wäre.

Zur Erschließung der nicht mehr aktiven Tagebauflächen des Hambacher Tagebaus zur Errichtung einer "Energielandschaft" bzw. eines Erneuerbare-Energien-Kraftwerks im Gigawattbereich hat die Kolpingstadt Kerpen die Idee der EnergieArena Hambach für den Tagebau Hambach in ersten Entwürfen erarbeitet (s. Abb. 2). Hierin werden die unterschiedlichen Aspekte der Energiegewinnung und -speicherung in unterschiedliche Teilprojekte gegliedert: den Agro-Terrassen, Energietal. Energiesee mit schwimmenden Fotovoltaikanlagen) und der PV- & WindAllee A4 als Innovationstreiber und Testgebiet für integrierte Verkehrs-Energie-Infrastrukturen, um existierende Verkehrsinfrastrukturen wie die Autobahn A4 für den Ausbau Erneuerbarer Energien zu erschließen (Bereitstellung von Energie durch kurzfristige Umsetzung).

Diese Kombination aus Energieproduktion, -umwandlung und -speicherung im Gigawattmaßstab im unmittelbaren Einzugsbereich einer Metropolregion würde eine großtechnische und netzdienliche Erneuerbare-Energien-Wirtschaft ermöglichen insbesondere, wenn die Wertschöpfung auch regional verankert ist und durch Forschung und Entwicklung (BoelkeCampus & IndustrialMakerSpace) flankiert wird (wie Abb. 3 verdeutlicht):

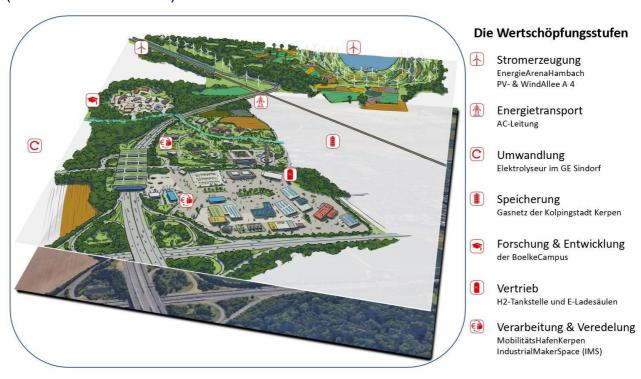


Abbildung 3: Hy-line Kerpen – Wasserstoffwertschöpfungsstufen der Stadt Kerpen (Eigene Darstellung)

Ziel der Konzepterstellung ist es daher, in naher Zukunft mit Partnern aus Industrie, Handwerk, Dienstleistung und Forschung ein Austausch- und Innovationscluster zu entwickeln, um die industrielle Tradition des Rheinischen Reviers als Energieregion fortzusetzen – durch die Umwidmung des Tagebaus Hambach zum Produzenten von Erneuerbarer Energie, diesmal aber als Vorreiter für grüne Energieerzeugung und speicherung. Aus dieser Zielsetzung entwickelt die Stadt ihre Strategie: durch moderne Technologien und digitale Steuerung sektorengekoppelt eine sozialverträgliche, wirtschaftlich lukrative sowie zeitnah umsetzbare Lösung für den derzeit diskutierten Wirtschafts-, Gesellschafts- und Strukturwandel in der Region zu bieten. Leitgedanke all dieser Aktivitäten ist, dass die Kolpingstadt Kerpen die Bedingungen dafür schafft, dass sich Wirtschaft ansiedeln kann und Menschen hier gern leben, weil die so im Laufe von Jahren und Jahrzenten neu entwickelte Umwelt-, Natur-, Raum- und Stadtstruktur attraktiv, umweltfreundlich und – nicht zuletzt – "einfach schön ist".

## Potenziale und Hemmnisse: Erarbeitung eines abgestimmten Konzepts zur Weiterentwicklung des Hambacher Tagebaus zur Energie Arena

Mit Umsetzung dieses Konzepts würde aus einer Strukturwandelregion eine prosperierende "Zukunftsregion Erneuerbare Energie" werden – und somit zu einem weltweiten Vorbild für den großmaßstäblichen und industriellen Energiewandel (siehe Abb. 4). Wie bereits deutlich geworden ist, wird in den nächsten fünf Jahren eine technologische Entscheidung notwendig, für die das notwendige Wissen jedoch noch erarbeitet werden muss: für die technischen Möglichkeiten genauso wie für ihre umweltpolitischen Aspekte, für die damit einhergehenden regulatorischen Hemmnisse wie für ihre wirtschaftlichen Potenziale.





Abbildung 4: Tagebau Hambach heute (Ii) und das zukünftige EnergieTal auf Grabungstiefe (eigene Quelle und Darstellung)

#### 2.1 Arbeitsbereich 1: (Weiter)Entwicklung der Akteurslandschaft

Die Kolpingstadt Kerpen wird sich im Zuge des Vorhabens vor allem auf die Entwicklung des Konzepts zur Umsetzung der EnergieArena Hambach konzentrieren,

das hier zur Beantragung gebracht wird und welches die Tagebaue als integralen Bestandteil einer Erneuerbaren Energielandschaft versteht. Im Zuge der Konzeptphase sollen die bereits bestehenden Arbeitskreise des Akteursnetzwerks (bestehend aus Vertretern von Kommunen, Land, Bund, Zivilgesellschaft, Forschung und Wirtschaft) um weitere relevante Stakeholder erweitert und notwendige Schritte zur Umsetzung antizipiert, relevante Gesprächspartner identifiziert, Potenziale kalkuliert und regulatorische Hemmnisse ermittelt werden. In einem ersten Schritt wird mit dem Akteursnetzwerk die gemeinsame Vision für den Zeithorizont bis 2050 entwickelt, um anschließend die Realisierung der Vision bis zum Jahr 2030 konzeptionell zu definieren.

Bisherige Aktivitäten haben gezeigt, dass die Qualität der erstellten Konzepte abhängig vom Engagement, der Motivation und der fachlichen Kompetenz der an der Konzepterstellung beteiligten Akteure ist. Die Realisierung der im Konzept zu erarbeitenden Maßnahmen und Aktivitäten erfordert die entsprechende Handlungsbefugnis und Gestaltungshoheit über die zu ändernden Prozesse und Strukturen bzw. zu initiierenden Aktivitäten. Insofern müssen Akteure aus Politik, Verwaltung, Stadtwerken bzw. regionalen Energieversorgern, Energienetzbetreibern (Gas, Wärme, Strom) genauso wie Umweltverbände und Forschungseinrichtungen eingebunden werden.

#### 2.2 Arbeitsbereich 2: Konzeptentwicklung

Voraussetzung für politische wie wirtschaftliche Entscheidungen die Konkretisierung der aktuellen Planungen in einem Konzept. Dieses soll die strategische Planung sowie die rechtliche, wirtschaftliche und technologische Machbarkeit der Umwandlung des Tagebaus Hambach als zentralen Aktivitätsbereich evaluieren und die Grundlagen zur Sicherstellung der Akzeptanz des Vorhabens bei allen Beteiligten (Bürger, Politik, Wirtschaft) legen. Folgende Aktivitäten sind für die Detaillierung im Rahmen der Konzepterstellung vorgesehen:

- Sicherstellung des erforderlichen Kapazitätsausbaus Erneuerbarer Energien am Standort Hambacher Tagebau;
- ökologische, wirtschaftliche, statische, hydrogeologische und rechtliche Gutachten zum
  - Ausbau einer "EnergieArena Hambach" und entlang der "PV- & WindAllee";
- Interkommunale Zusammenarbeit und strategische Abstimmung gemeinsamer Aktivitäten zur Energie- und Verkehrswende im Rheinischen Revier;

Erstellung eines Fahrplans zur Realisierung der EnergieArena Hambach für die Zeiträume 2021-2025, 2025-2030 sowie 2030-2050.

In Arbeitsgruppentreffen, Workshops und zu beauftragenden Gutachten sollen folgende Fragen beantworten werden:

- Wieviel an Energie steht mit welchen technologischen Konzepten zur Verfügung?
- Wie hoch ist der Energiebedarf der Sektoren Mobilität, Wohnen und Wirtschaft der Region und welche Energieformen werden benötigt (Strom, Wasserstoff, Stadtgas)?
- In welchen Mengen kann die notwendige Energie in der Region produziert und über welche Wege distribuiert werden?
- Welche Standorte müssen für die unterschiedlichen Unternehmen entwickelt werden und welche Flächenbedarfe gibt es?
- Mit welchen Kosten ist der Umbau verbunden und wie kann eine Wirtschaftlichkeit erreicht werden – gibt es Skaleneffekte?
- Wie muss der Zeitplan gestaltet sein, um die Grundlage für die anstehenden unternehmerischen sowie politischen Entscheidungsprozesse hinsichtlich der Energieproduktion und -distribution in der Region zu legen?
- Welche Maßnahmen müssen hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit und Akzeptanz geleistet werden?

### 2.3 Arbeitsbereich 3: Wissenschaftliche Begleitung und Akzeptanzmanagement

Im Sinne einer sektorübergreifenden Sicherung der Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele müssen in den kommenden Jahren erhebliche Kapazitäten zur Produktion, Speicherung und Verteilung von Erneuerbaren Energien in den Regionen aufgebaut werden. Dieser Zubau erfordert die Akzeptanz der Bevölkerung in Deutschland, die in ihrem Lebens- und Arbeitsumfeld zunehmend das Thema Energie wahrnehmen wird und eine Beeinträchtigung erfährt. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass die Akzeptanz von gemeinschaftlichen Energieversorgungskonzepten sowie von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien nicht als in sich unveränderliche Grundhaltungen einer Person oder Gruppe verstanden werden kann, sondern von einer Vielzahl an Erfahrungen und Informationen determiniert ist. Im Projekt wird das Akzeptanzmanagement wie folgt entwickelt und umgesetzt:

- Identifizierung der relevanten Akteurs- und Zielgruppen: In Abstimmung mit Projektpartnern Festlegung der beteiligten, unterstützenden und betroffenen Akteursgruppen, die in das Akzeptanzmanagement mit einbezogen werden sollen;
- begleitende Akzeptanzstudien gegenüber PV- und Windenergieanlagen und an PV-WindAllee & A4 bei unterschiedlichen Zielgruppen Akzeptanzmanagement des Vorhabens (Stakeholder und Investoren, Nutzer und Anwohner, Unternehmen und Bürger, regionale und nationale Politik);
- Durchführung von Informationsveranstaltungen, Workshops;
- Umfragen unter den Bewohnern zu Nutzungsverhalten und Zufriedenheit;
- Externe Kommunikation und Publikationen in Fachmedien, Fachvorträge und; Veröffentlichungen auf Fachkonferenzen.

#### 2.4 Arbeitsbereich 4: Organisation und Management der Zusammenarbeit

Die Koordinierung des Projekts erfordert eine Vielzahl aufeinander abgestimmter Maßnahmen und Aktivitäten zur Sicherstellung einer effizienten und effektiven Umsetzung. Insbesondere umfasst dies die Bereiche Wissensaufbereitung, Wissensweitergabe und Netzwerkmanagement zur Sicherstellung Informationsbereitstellung zu Projektfortschritt und -ergebnissen. Die Organisation, Steuerung und Gestaltung des Strategieprozesses insgesamt wird durch eine neugegründete Stabsstelle innerhalb der Stadtverwaltung gesteuert werden, die dem Technischen Dezernat der Kolpingstadt Kerpen unterstellt ist. Die Stabsstelle hat Zugriff auf alle Ämter, die dem Dezernat unterstellt sind, und profitiert von einem erfahrenen Netzwerk aus Partnerunternehmen, die ihre Expertise in den Strategiegestaltungsprozess miteinfließen lassen. Eine enge Zusammenarbeit wird durch gängige Formate und Tools, wie z.B. Jour Fixe, Datenräume und Kommunikationsplattformen, ermöglicht; wertvolle Informationen werden langfristig bei der Stadt gebündelt. Nicht zu unterschätzen ist die Kommunikation mit den Bürgerinnen und Bürgern sowie Beteiligten in der Politik, in Aufsichts- und Sonderordnungsbehörden sowie in den Ministerien. Diese sollen bei der Entwicklung der Strategie eine wichtige Rolle einnehmen, um zu verhindern, dass ein derartiges Vorhaben an mangelnder Akzeptanz scheitert. Um dies zu garantieren, werden regelmäßige Informationsveranstaltungen wie etwa die "Kerpener Energietage" zusammen mit dem Energie-Kompetenz-Zentrum Rhein-Erft-Kreis (EkoZet), Kirchen und der Zivilgesellschaft durchgeführt, die dazu anregen sollen, sich aktiv an der

Strategieentwicklung zu beteiligen. Im Wesentlichen soll der Strategieprozess wie folgt aussehen:

- 1. Der Status Quo bezüglich der Tagebaue wird aus wirtschaftlicher, juristischer sowie ökologischer Perspektive analysiert. In dieser Phase wird überprüft, welche strategischen Teilkonzepte bereits vorliegen, wie diese miteinander vernetzt sind und wie diese in ein Gesamtkonzept integriert werden können. Ein Arbeitskreis hat sich bereits gebildet und ein erstes Treffen zum Austausch hat stattgefunden.
- 2. Eine Potenzial- und Bedarfsanalyse hilft dabei herauszuarbeiten, ob und welche bestehenden Strukturen und Lösungen weiter optimiert werden müssen und in welchen Belangen gänzlich neue Ansätze erarbeitet werden müssen. Eine Gewichtung der herausgearbeiteten Potenziale und Bedarfe nach Dringlichkeit und Wichtigkeit ermöglicht eine erste Kategorisierung, die sowohl inhaltliche, organisatorische, finanzielle, rechtliche sowie steuerliche Fragestellungen berücksichtigt.
- 3. Schließlich wird ein durch alle beteiligten Akteure in den Grundzügen akzeptiertes und mitgetragenes Konzept erarbeitet, das die ökologischen Folgen sowie die wirtschaftliche und rechtliche Machbarkeit bei der Erstellung Technologiemodells für den Zeitraum ab 2030 berücksichtigt. Ein Fahrplan zur Realisierung des Technologiekonzepts sowie ein Aktionsplan für die an die Konzeptionsphase anschließenden Jahre bis 2030 sollen den Akteuren die Fortführung der begonnenen Diskussion und Aktivitäten erleichtern und einen Handlungsplan inkl. Verantwortlichkeiten an die Hand geben.

#### Konsortialpartner und Verantwortlichkeiten

Bislang ist die Kolpingstadt Kerpen durch vorbereitende Planungen in Form von Konzeptpapieren tätig geworden und hat in den vergangenen Jahren operativ vorbereitende Maßnahmen ergriffen, wie u.a. die Rekommunalisierung der städtischen Strom- und Gasnetze und die Gründung der Stadtwerke Kerpen. Zukünftig sollen Energieerzeugung sowie die Strom- und Wärmeversorgung aus eigener und einer Hand erfolgen. Eine Beteiligung von Bürgern an den Geschäftsmodellen, z.B. über Gründung von Bürgerenergiegenossenschaften, ist möglich und angestrebt. Folgende Akteure der Region haben ihr Interesse an einer Zusammenarbeit mit der Kolpingstadt Kerpen zur Planung und Konzeptentwicklung per LOI bereits schriftlich bestätigt bzw. sind mit der Stadt im Gespräch (s. Abbildung 5). Im Zuge der Konzepterstellung sollen darüber auch Akteure der Finanzwirtschaft eingebunden werden.



Abbildung 5: Akteursnetzwerk der Kolpingstadt Kerpen (Quelle: divers)

#### 3.1 Kolpingstadt Kerpen

Mit einer Vielzahl von Maßnahmen ist Kerpen bereits seit langer Zeit ein Vorreiter im Bereich Energie- und Klimaschutz und Kommunalisierung von Energieproduktion und -distribution: Im Rahmen der Kommunalisierung der Gas- und Stromnetze wurden gemeinsame Netzgesellschaften für Strom und Gas zwischen der Kolpingstadt Kerpen und der seinerzeitigen RWE Deutschland AG, heute innogy SE, gegründet. Zentraler Unternehmensgegenstand der Netzgesellschaften, an denen die Stadt zu 74,9% und RWE zu 25,1% beteiligt sind, ist der Betrieb, die Instandhaltung und der Ausbau des örtlichen Gas- und Stromverteilnetzes in der Stadt. Die Stromnetzgesellschaft ist Eigentümerin des 813 Kilometer umfassenden Stromnetzes sowie von circa 16.800 Hausanschlüssen. Die Gasnetzgesellschaft ist Eigentümerin des 315 Kilometer umfassenden Gasnetzes der Kolpingstadt sowie von über

10.000 Hausanschlüssen. Die Kerpener Stadtwerke enthalten eigene Erneuerbare-Energien- sowie eine Energiedienstleistungssparte.

#### 3.2 RWTH Aachen - Institute for Power Generation and Storage Systems (PGS)

Prof. De Doncker ist seit mehr als 50 Jahren in den Forschungsthemen Leistungselektronik und elektrische Antriebe tätig. Sein Schwerpunkt liegt hierbei auf der CO<sub>2</sub>-neutralen Stromerzeugung, insbesondere erneuerbaren Energien (PV und Wind). Das PGS forscht derzeit auf den Gebieten der dezentralen Stromerzeugung, der flexiblen mehrpoligen Stromnetze, der hybriden DC- und AC-Netze sowie der Sektorenkopplung, d.h. der Verknüpfung von Strom-, Wärme- und Gasnetz. Insbesondere arbeitet das PGS an auf Leistungselektronik basierenden, flexiblen elektrischen Netzen, zum Beispiel zum Schnellladen von Elektrofahrzeugen. Im Rahmen des maßgeblich von Prof. De Doncker koordinierten Forschungscampus "Flexible Elektrische Netze (FEN)" arbeitet die RWTH

Aachen zusammen mit zahlreichen nationalen und internationalen Industriepartnern an Innovationen für flexible und intelligente elektrische Netze. Das Institut PGS wird im Rahmen des Vorhabens den Beitrag liefern, wie die elektrische Infrastruktur unter Berücksichtigung von der Wasserstofferzeugung, lokale Energieguellen aus erneuerbaren Energien und benachbarten Netzen intelligent gestaltet werden kann. Hier wird insbesondere die Applikation von Gleichstromtechnologie im Fokus stehen.

#### 3.3 Technische Hochschule Köln - Cologne Institute for Renewable Energy (CIRE)

Das CIRE bündelt die Kompetenzen von 18 Professor\*innen im Bereich Erneuerbare Energien, Energiespeicherung und Energieeffizienz in den Fachbereichen Maschinenbau und Elektrotechnik. Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schneiders Schwerpunkt in Forschung und Lehre sind die Themengebiete Energiespeicherung und Einsatz digitaler smarter Technologien in der Energiewirtschaft. Seit 2017 leitet er das "Virtuelle Institut Smart Energy" (VISE), eine NRW- weite Kompetenz- und Forschungsplattform für die Digitalisierung der Energiewirtschaft. Seine bisherigen Forschungsprojekte umfassen das EU-geförderte CELSIUS-Forschungsprojekt

"SmartHome Rösrath" (2015-2017), einen der größten Feldtests von Smart-Home-Technologien in Bestandsgebäuden. Seine aktuellen Forschungsprojekte, die er in interdisziplinären Forschungskooperationen durchführt, beschäftigen sich mit "Digitalen Geschäftsmodellen für Haushaltskunden", "Smarten Technologien für Unternehmen" und

"Regionalen Virtuellen Kraftwerken". In das beantragte Projekt bringt Prof. Schneiders sein umfangreiches Knowhow im Bereich Aufbau und Gestaltung von Energiesystemen, Technologien und Markt für Energiespeicherung, Wasserstofftechnologie, Modellierung von Energiesystemen, Energiewirtschaft, Kommunikation und Untersuchungen der Nutzerakzeptanz ein.

#### 4 Methodischer Ansatz, Zeit- und Ressourcenplanung

Das Grundverständnis der hier skizzierten Arbeitsweise ist folgender: Innovative Technologien und deren Einführungsprozesse sind gestaltbar. Für die effiziente Einführung neuer Technologien über den Projektstatus hinaus ist es daher wichtig, Chancen und Widerstände bei den Projektbeteiligten und in der Öffentlichkeit zu kennen, um entsprechende Maßnahmen planen zu können. Das Ziel der Studie ist insbesondere die Prüfung der Voraussetzungen sowie die Ermittlung von Rahmenbedingungen zur Umwandlung des Tagebaus Hambach in eine EnergieArena zur Gewinnung Erneuerbarer Energien und soll

# dabei Handlungsempfehlungen, Zeitpläne sowie einen Maßnahmenkatalog konkretisieren und es so ermöglichen, zeitnah Entscheidungen zu treffen.

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeit wird in der Datenerhebung und Analyse der technischen und regulatorischen Herausforderungen liegen; des Weiteren im Aufbau und Organisation des notwendigen Expertennetzwerkes. Bei der Daten- und Systemanalyse wird die Erarbeitung der tatsächlichen Erhebung der Energiepotenziale der EnergieArena Hambach fokussiert. Sie wird gestützt durch Computersimulationen, Energiesysteme detailliert erfassen und lokale Gegebenheiten welche die berücksichtigen. Bei der Energiesystemsimulation werden alle Komponenten des Systems modelliert und entsprechend den physikalischen Zusammenhängen verbunden. Lokale Gegebenheiten lassen Bedingungen Energiesystemsimulationen mit einfließen, beispielsweise über die zeitlich aufgelöste Verfügbarkeit von Windstrom durch Windkraftanlagen in räumlicher Nähe zu einem Standort. Darüber hinaus werden Einflüsse von Standorten aufeinander mitbetrachtet, was besonders bei der Identifizierung von mehreren Standorten notwendig ist. Insbesondere folgende Inhalte müssen in diesem Bereich erarbeitet werden:

- Definition von Anwendungs- und Lastfällen
- Analyse von Steuerungs-/Regelbedarfen unter Berücksichtigung der tatsächlichen Netzinfrastruktur, um Belastungen des Stromnetzes zu minimieren
- Identifikation und Analyse der Bedarfe regionaler Stakeholder
- Katalog und Bewertung zur Integration von erneuerbaren Energien, Energiespeisung in Elektrolyse und Kopplung des lokalen Netzes an die benachbarten Netze

Zwingende Voraussetzung für eine erfolgreiche Phase der Konzeptentwicklung ist es, die Akteure einzubinden, die heute oder zukünftig eine Gestaltungshoheit in der Region besitzen. Während die Datenerhebung und -analyse in Expertengruppen erarbeitet und diskutiert werden soll, braucht es zugleich eine breite Aufstellung und Akzeptanz, weshalb inhaltlichen Schwerpunktsetzung zur des Konzepts Stakeholder Dialoge/Workshops durchgeführt werden sollen mit folgenden Schwerpunktsetzungen:

- Identifikation und Überprüfung von relevanten Zielgruppen
- Abstimmung von Motivation, Bedürfnissen und erforderlichem Nutzen der Systemlösung, Erwartungen der Akteure
- Entwicklung und Validierung eines Grobkonzepts

- Diskussion und Detaillierung zu Technologiekonzept, Wirtschaftlichkeit, Finanzierungsstrategien sowie von Risikobetrachtungen
- Fahrplan und Verantwortlichkeiten für die Umsetzungsphase

	Arbeitsbereich		Monate								Kosten EUR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Forschung und Entwicklung (F&E) im Innovationsfeld											
1	Ermittlung Bedarfe und Energiebereitstellung der Sektoren										15000
2	Studie zur technischen Machbarkeit verschiedener										
	Konzepte für die Umwandlung des Tagebaus Hambach										
	(Pumpspeicherwerk, PV-Anlagen, Windräder)										120000
3	Wirtschaftliche und finanzielle Machbarkeit: Studie zur										
	Rentabilität unterschiedlicher Technologien,										
	der Speicherung und Distribution von Energie										20000
4	Studie zu regulatorischen Rahmenbedingungen, rechtliche										
	und organisatorische Machbarkeit										30000
Aufbau und Unterhaltung eines Innovationsmanagements											
5	Untersuchung der Bedarfe regionaler Stakeholder										
	(Workshops, Informationsveranstaltungen)										20000
6	(Weiter)Entwicklung einer Strategie zur										
	Maßnahmenumsetzung und Gewinnung weiterer Partner										15000
7	Konzepterstellung										20000
8	Projektmanagement										10000
	gesamt	250000									

Abbildung 6: Übersicht zu geplanten Aktivitäten (Kosten werden mit Angeboten weiter spezifiziert)

Insgesamt sieht die Kolpingstadt Kerpen in dem Vorhaben die Chance, eine neue Perspektive in die Diskussion um den weiteren Umgang mit den Tagebauen einzubringen – als wesentlicher Anker der Energiewende und nicht als ihr Hemmnis. Wie dargestellt müssen die Energiegewinnungspotenziale für die jeweiligen Technologien jedoch berechnet und validiert, technologische Herausforderungen des Tagebau Hambachs identifiziert und regulatorische Hemmnisse benannt werden, um auch Eingang in den Diskurs zu finden. Mit der Möglichkeit der Umwandlung zur EnergieArena Hambach besitzt die Region jedoch ein herausragendes Alleinstellungsmerkmal, das den Aufwand lohnt und die besten Voraussetzungen hat, ein großes Leuchtturmprojekt im Industriemaßstab für Deutschland und insbesondere für das vom Strukturwandel betroffene Rheinische Revier zu werden. Dieses Potenzial muss nun entwickelt werden, damit aus der Vision auch Realität werden kann, denn: ... ab jetzt machen wir's ohne Kohle!