

Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

**Wissenschaftliche Begleitung
Klimaschutzkonzept “Energie & Klima
2020“ der RheinEnergie AG**

Kurzfassung

Wuppertal, 14. Dezember 2009

Christoph Zeiss
Dr. Claus Barthel

Prof. Dr. Manfred Fishedick
Marlit Haber
Dr. Wolfgang Irrek
Sabine Nanning
Johannes Venjakob
Oliver Wagner

Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie
Postfach 10 04 80
42004 Wuppertal




Kurzfassung

1 Einleitung

Die Herausforderungen des Klimawandels werden die Handlungsmöglichkeiten der kommunalen Akteure auch in Zukunft weiter bestimmen. Klimaschutzmaßnahmen- und Programme auf EU-, Bundes oder Landesebene gehen immer davon aus, dass in den Kommunen wirkungsvolle Maßnahmen zur Verringerung der klimaschädlichen Emissionen getroffen werden. Die RheinEnergie als Energieversorgungsunternehmen mehrheitlich in kommunaler Hand steht dabei vor der Herausforderung, die politischen Ziele (siehe Abbildung 1) so umzusetzen, dass die wirtschaftliche Grundlage des Unternehmens nicht gefährdet wird. Insbesondere Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien können beiden Zielen gerecht werden und zum Klimaschutz sowie zum wirtschaftlichen Erfolg der RheinEnergie gleichermaßen beitragen.

Politische Ziele

- Erwärmung auf 2°C begrenzen (einstimmige Zielsetzung der G8-Staaten L'Aquila 2008)
- Emissionen reduzieren (Reduktion um 80 bis 95% gg. 1990 bis 2050 für Industrieländer erforderlich)

	IPCC	EU	D	USA
				
2020	- 25-40%*	- 20 (-30)%	- 30 (-40)%	+/- 0%
2050	- 80-95%*	- 80-95%*	- 60-80%*,**	- 80%

Reduktionen gegenüber 1990

* Für Industrieländer, ** Der WBGU fordert für die Industrieländer in seinem jüngsten Gutachten (Kassensturz für den Weltklimavertrag – Der Budgetansatz) eine weitgehende CO₂-Freiheit im Jahr 2050)

Abbildung 1: Politische Klimaschutzziele

Auf dieser Grundlage hat die RheinEnergie mit dem **Energie- und Klimaprogramm 2020** (RheinEnergie AG 2008) wichtige Schritte in diese Richtung unternommen und dafür auch umfangreiche Finanzmittel zur Verfügung gestellt. Dazu gehört auch eine Anpassung der unternehmensstrategischen Ausrichtung an die zunehmenden komplexeren energiewirtschaftlichen Anforderungen.

Die wesentlichen Bausteine des Energie- und Klimaschutzprogramms der Rheinenergie sind der verstärkte Ausbau der Fernwärme (in Kraft-Wärme-Kopplung), zusätzliche Energieeffizienzsteigerungen, der verstärkte Ausbau der Erneuerbaren Energien sowie das Auflegen eines Klimaschutzfond (Klimakreis Köln). Hierzu werden bis 2012 insgesamt 25 Mio. € zusätzlich bereitgestellt. Der von der RheinEnergie erwartete zusätzliche CO₂-Minderungsbeitrag liegt bei bis zu 150.000 tCO₂/a.

Die Durchführung von Klimaschutzaktivitäten eines Unternehmens wie der RheinEnergie hängt dabei immer von den geltenden politischen Rahmenbedingungen ab. Ob es sich um die Gemeindeordnung, die Grundlagen des Kartellrechtes oder das Erneuerbare Energien

Gesetz handelt, die Möglichkeiten werden vom Gesetzgeber entscheidend beeinflusst. Sind diese Möglichkeiten aufgrund anderer Überlegungen eingeschränkt, verringern sich dadurch auch mögliche Spielräume für Klimaschutz und Effizienzsteigerung bei der RheinEnergie.

Vor diesem Hintergrund untersuchte das Wuppertal Institut, welche Potentiale für erneuerbaren Energien und Energieeffizienz für den Raum Köln bestehen und welche Klimaschutz- und Effizienzmaßnahmen der RheinEnergie langfristig empfohlen werden können. Darüber hinaus wurden Anregungen gegeben, welche neuen Maßnahmen für die RheinEnergie in Frage kommen. Im Rahmen der Studie wurde nicht nur betrachtet, welche Klimaschutzpotentiale vorhanden sind, sondern auch, welche Maßnahmen sich für die RheinEnergie als tragfähige neue Geschäftsfelder eignen. Damit handelt es sich primär um eine Impulsgebung für die weitere Arbeit der RheinEnergie, eine detaillierte Einzelmaßnahmenbetrachtung konnte im Rahmen dieser Studie nicht durchgeführt werden. An Beispielen wurde in der Studie zusätzlich gezeigt, wie umgesetzte Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirkung evaluiert und ein Monitoring von Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt werden kann.

2 Herausforderungen für die RheinEnergie

Aus Sicht des Wuppertal Institut steht die RheinEnergie vor vielfältigen Herausforderungen, die sich aus der fortwährenden Änderung des nationalen und internationalen Energiemarktes sowie aus den Klimaschutznotwendigkeiten heraus ergeben. Zu diesen Herausforderungen gehört die Erwartung, dass die Entwicklung der Energienachfrage in Zukunft rückläufig ist. Die Liberalisierung der Energiemärkte und der steigende Wettbewerb drücken auf die Gewinnmargen (siehe Abbildung 2). Gleichzeitig werden die Klimaschutzmaßnahmen einen sparsameren Umgang mit Energie nach sich ziehen und die Nachfrage senken (Nitsch und Wenzel 2009).

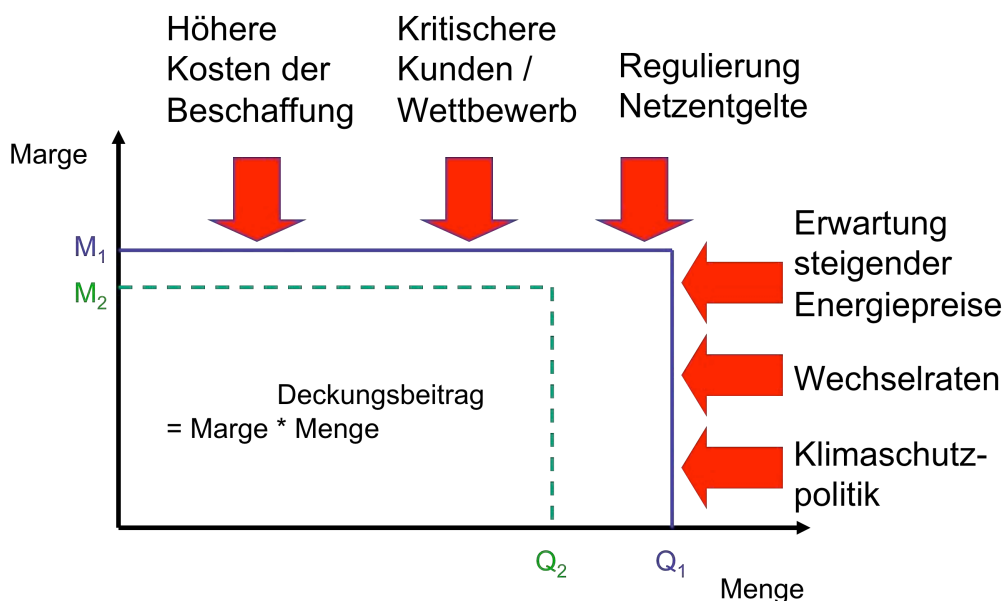


Abbildung 2: Voraussichtliche Entwicklung der Erlöse beim Energieabsatz

Ein wichtiger Beitrag der RheinEnergie zu diesem Anpassungsprozess ist die verstärkte Entwicklung und Vermarktung von Strategien, Programmen, Projekten, Produkten und Dienstleistungen in den Bereichen Endenergieeffizienz, Kraft-Wärme-(Kälte-) Kopplung und erneuerbare Energien sowie übergreifende Beratung und Energieverbrauchsmessung. Dabei ist die Umsetzung von Maßnahmen in diesem Bereich aus Sicht des Wuppertal Institut für die RheinEnergie nicht nur wichtig für den Klimaschutz, sondern bietet auch neue Geschäftsfelder.

Ein Nichthandeln der RheinEnergie kann auch dazu führen, dass die Umsätze aus dem Energieverkauf dennoch sinken, weil die Kunden selbst, Wettbewerber oder andere Akteure wie Energieagenturen und Energieberatungsunternehmen auch ohne Einbezug der RheinEnergie vorhandene Potenziale in den genannten Bereichen realisieren. Erschließt sich die RheinEnergie dagegen in diesen Bereichen erweiterte oder sogar zusätzliche Geschäftsfelder, so kann der erwartete Umsatzrückgang zumindest teilweise durch zusätzliche Deckungsbeiträge in diesen Wachstumsbereichen kompensiert werden.

Der Erwerb von Kompetenzen und Erfahrungen mit zusätzlichen Projekten, Produkten und Dienstleistungen in den genannten Bereichen im eigenen Netz- bzw. Belieferungsgebiet kann u. U. für Aktivitäten außerhalb des eigenen Belieferungs- bzw. Versorgungsgebiets genutzt werden. Durch die Erweiterung der Wertschöpfungskette können weitere zusätzliche Deckungsbeiträge generiert und neue Geschäftsfelder erschlossen werden, denen dann keine Umsatzeinbußen auf der Energieangebotsseite gegenüber stehen würden.

3 Die Potentiale für erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Wie viele Szenarien übereinstimmend zeigen, steht ein nachhaltiges Energiesystem auf drei Säulen. Die erste Säule ist die möglichst effiziente Umwandlung der Primärenergieträger wie Kohle, Öl und Gas in Strom und Wärme durch Kraft-Wärme-Kopplung, die zweite Säule stellen die erneuerbaren Energien Sonne, Wind, Wasser und Erdwärme dar und die dritte Säule ist die Verringerung der Nachfrage nach Endenergie durch Steigerung der Endenergieeffizienz. Auch wirtschaftlich gesehen ist das Zusammenspiel dieser drei Elemente der beste Pfad. Insbesondere die Steigerung der Endenergieeffizienz ist auch heute schon in vielen Fällen wirtschaftlich und stellt so kurzfristig die beste Option zur CO₂-Minderung dar.

3.1 Die Potentiale für erneuerbare Energien

Für die Abschätzung der Potentiale von Sonnen-, Wind- und geothermischer Energie im Gebiet der Stadt Köln wurden Untersuchungen des Wuppertal Instituts zu Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energie in Nordrhein-Westfalen herangezogen und in einer Annäherung auf die Situation in Köln heruntergebrochen (Wuppertal Institut 2006). Die Wuppertaler Studie greift wiederum auf eine Untersuchungen von Kaltschmitt und Wiese zurück (Kaltschmitt, Wiese und Streicher 2003).

3.1.1 Windenergie

Im Kölner Stadtgebiet sind keine Windenergieanlagen in nennenswertem Umfang installiert. Seit 2005 ist eine Vorrangfläche im Süd-Westen "Köln-Marsdorf" der Stadt ausgewiesen. Da angenommen wird, dass die darüber hinaus gehenden Potenziale im Kölner Stadtgebiet gering sind, wurden keine weiteren Potenzialberechnungen durchgeführt. Die Installation von Kleinst-Windkraftanlagen im Stadtgebiet bietet kein nennenswertes Potential und wurde in dieser Studie auch nicht weiter betrachtet.

3.1.2 Solarenergie

Aufgrund des großen Dachflächenanteils in Köln existieren deutliche theoretische Potentiale für Photovoltaik und Solarthermie. Für Photovoltaik ergibt sich ein Potential von 357 - 773 GWh_e/a und für Solarthermie von 950 GWh_{th}/a.

Die Berechnungen für die Stadt Köln basieren auf einem weiteren Herunterbrechen der NRW-Zahlen auf Basis der Anzahl der Gebäude. Während für NRW errechnet wurde, dass in diesem Bundesland rund 20 Prozent des deutschen Gebäudebestandes steht, zeigt die Gebäudestatistik, dass in Köln wiederum 3,5 Prozent der nordrhein-westfälischen Gebäude stehen. Diese Zahl wurde als Berechnungsgrundlage für die Potenziale im Bereich Dächer und Fassaden verwendet.

Für die Potenziale der solaren Energieerzeugung auf Freiflächen kann für Köln keine Abschätzung vorgenommen werden, da anzunehmen ist, dass eine Bereitstellung innerstädtischer Freiflächen zur Energieerzeugung nur in sehr begrenztem Umfang durchsetzbar ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Wert der Flächen die theoretischen Potentiale erheblich schmälert. Intelligente Verknüpfungen von beispielsweise Freizeitnutzungen und der Nutzung zur Energieerzeugung könnten dieses Problem verringern.

3.1.3 Oberflächennahe Geothermie

Die Übersichtskarte zur oberflächennahen Geothermie in Nordrhein-Westfalen zeigt (Abbildung 3; (Energieagentur NRW 2007)), dass fast im gesamten Bundesland ein Einsatz dieser Energieerzeugung möglich ist. Es zeigt sich jedoch auch, dass die Ergiebigkeit recht unterschiedlich verteilt ist, dass Köln allerdings aufgrund seiner Lage am Rheingraben privilegiert erscheint.

Untersuchungen zur Tiefengeothermie gibt es in NRW flächendeckend nur für das Ruhrgebiet. Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich in seiner westlichen Ausdehnung bis zum Niederrhein nach Krefeld, umfasst jedoch nicht das Kölner Stadtgebiet. Da die Untersuchungsgebiete verständlicher Weise in starkem Maße von der geologischen Struktur des Untergrundes abhängen, sind die Ergebnisse aus dem Ruhrgebiet nicht auf Köln übertragbar. Zur Potenzialbestimmung ist hier eine eigenständige Analyse unumgänglich, die aber nicht Bestandteil der vorliegenden Studie ist.

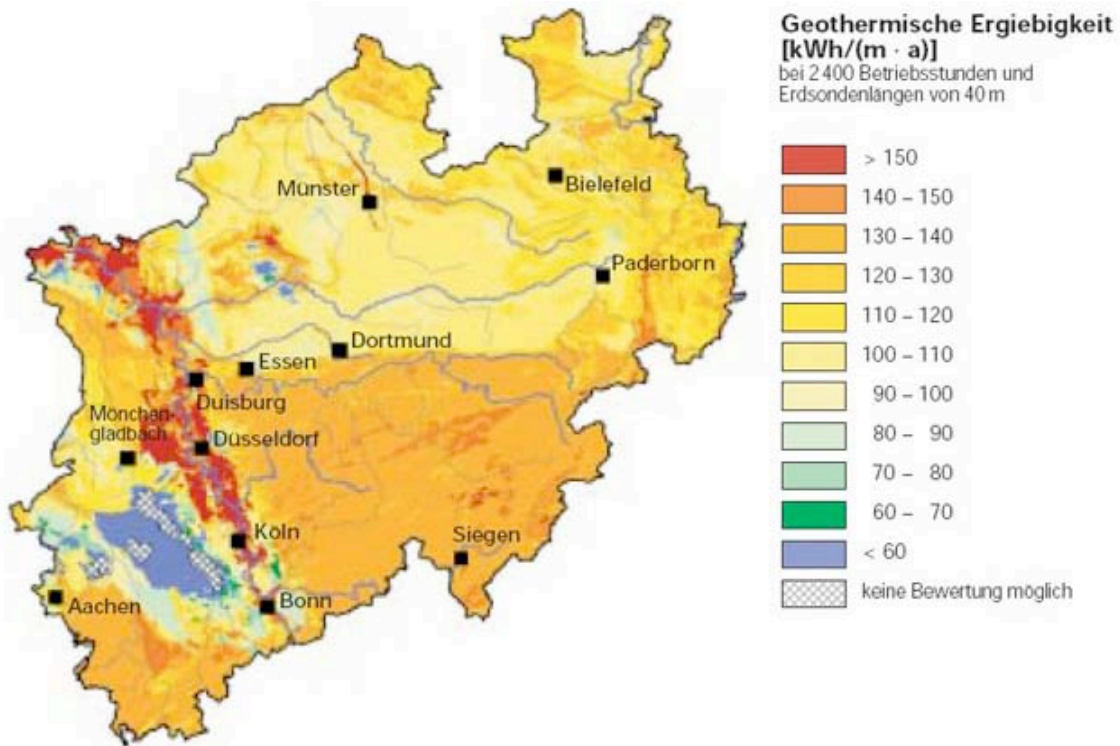


Abbildung 3: Oberflächennahe Geothermische Ergiebigkeit NRW (Geologisches Landesamt)

3.1.4 Biomasse

Biomasse kommt in Köln in sehr unterschiedlicher Art und Weise vor. Die biogene Fraktion des Abfalls bietet eine sehr gute Grundlage, da dort am Ende einer zur stofflichen oder zur Nahrungserzeugung dienenden Nutzung eine zusätzliche Nutzung der Energieinhalte möglich ist. Im Gegensatz zur Anbaubiomasse gibt es bei diesem Stoffstrom keine Flächenkonkurrenzen zum Nahrungsmittelanbau. Weitere Biomassequellen sind Klärschlamm, Grünschnitt und Holz sowie die Energiepflanzenproduktion auf landwirtschaftlicher Fläche. Die Übersicht in Tabelle 1 zeigt, dass insbesondere bei dem privaten Biomasseabfall und dem privaten Grünschnitt ein theoretisches Potential besteht, das über die heutige Nutzung weit hinausgeht.

Biomasse - Herkunft	Aktuelles Aufkommen	Theoretisches Potential
Privater Biomasseabfall	21.900 t/a	43.800 t/a
Gewerblicher Abfall	7.000 t/a	7.000 t/a
Klärschlamm	82.000 t/a	
Privater Grünschnitt	1000 - 1500 t/a	10.900 t/a
Kommunaler Grünschnitt		54.800 t/a
Holz	10.000 t/a	

Tabelle 1: Übersicht über Aufkommen und theoretische Biomassepotentiale in Köln¹

¹ Leere Zellen = keine Angaben vorhanden oder keine Berechnungen möglich.

Eine weitere wichtige Quelle für Bioenergie ist die Landwirtschaft. Schon heute werden große Mengen Bioenergiepflanzen wie Raps und Mais angebaut und geerntet. Für Potentialbetrachtungen muss aber berücksichtigt werden, dass es auf den bestehenden Ackerflächen Nutzungskonkurrenzen gibt, die die Zuordnung der einzelnen Flächen zu bestimmten Potentialen erschweren. Der Anbau von Nahrungsmitteln konkurriert mit dem Anbau von Bioenergiepflanzen, für die es im Treibstoff- und stationären Energiewandlungssektor wiederum unterschiedliche Nutzungen gibt. Zusätzlich werden Potentialbetrachtungen dadurch erschwert, dass eine Erntefrucht auch unterschiedlich genutzt werden kann. Eine Zuckerrübe kann zu den Nahrungsmitteln Zucker oder Ethanol werden, aber auch als Ethanolbeimischung im Kraftstoff genutzt werden. Aus diesen Gründen wurde in der Studie die Potentialdarstellung vereinfacht und verglichen, welche Energieernte möglich wäre, wenn die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Flächen komplett mit jeweils einer Nutzpflanze bepflanzt würden.

Die nachstehende Tabelle 2 gibt eine Übersicht zu Ertragspotenzialen von Bioenergiepflanzen angewendet auf die Kölner landwirtschaftliche Nutzfläche von 6.670 Hektar und zum Vergleich auf die landwirtschaftliche Nutzfläche des Rhein-Erft-Kreises von 38.000 Hektar. Der Rhein-Erft-Kreis wurde zusätzlich betrachtet, da er sich aufgrund seines großen landwirtschaftlichen Anteils und der geografischen Nähe zu Köln als Quelle für Anbaubiomasse eignet.

Zweierlei ist bei diesen Zahlen zu beachten. Erstens handelt es sich bei den Angaben zu Flächenerträgen um Durchschnittswerte für die Bundesrepublik Deutschland. Aufgrund von regional sehr unterschiedlichen Felderträgen müssen hier gegebenenfalls Modifikationen vorgenommen werden. Zweitens handelt es sich um Angaben zum theoretischen Potenzial. Die Berechnungen erfolgen auf Basis der Nutzung der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Dieses ist in der Umsetzung selbstverständlich unrealistisch. Welche Anteile der landwirtschaftlichen Flächen im konkreten Fall Köln tatsächlich für die Produktion von Bioenergie genutzt werden können, ist schwer abzuschätzen. Zur Orientierung hilft hier der Blick auf die Situation bezogen auf die gesamte Bundesrepublik. Von 12 Millionen Hektar Ackerfläche werden aktuell zwei Millionen für die Bioenergieproduktion genutzt. Dieses entspricht rund 17 Prozent. Dieses Verhältnis von theoretischem Potenzial zur tatsächlichen Nutzung gilt es bei den folgenden Zahlen zu beachten.

Nachwachsende Rohstoffe	Primärenergie-potential Köln	Primärenergie-potential Rhein-Erft-Kreis
Energieholz	422 GWh/a	2.405 GWh/a
Energiegras	500 GWh/a	2.850 GWh/a
Nawaro-Mais*	413 GWh/a	2.361 GWh/a
Weizen	427 GWh/a	2.439 GWh/a
Raps	117 GWh/a	1.014 GWh/a

Tabelle 2: Theoretische Energiepotentiale bei vollständigem Anbau einzelner Feldfrüchte in Köln und im Rhein-Erft-Kreis

3.2 Energieeffizienzpotentiale

3.2.1 Endenergieeffizienz

Es handelt sich bei der Energiequelle Endenergieeffizienz um die intelligente und effiziente Verwendung von Energie auf der Nachfrageseite, also direkt beim Verbraucher. Eine Verringerung der Nachfrage nach Endenergie ergänzt den Ausbau der erneuerbaren Energien ideal und ermöglicht dadurch schneller einen größeren Anteil dieser Energieträger.

Vor diesem Hintergrund erhält das Energiesparen durch verbesserte Energieeffizienz auf der Nachfrageseite – auch als Endenergieeffizienz bezeichnet – neue Aufmerksamkeit. Erhebliche Gestaltungsmöglichkeiten bestehen bei der Nachfrage sowohl für Strom als auch für Wärmeenergieträger. Energiesparen durch effiziente Energienutzung heißt, für die gleiche Dienstleistung – z.B. warme und helle Räume, Transport, Produktion – weniger Energie einzusetzen. Dazu kann entweder in effizientere Technik investiert werden, oder es kann effiziente Technik z.B. durch Energiemanagement besser genutzt werden, oder es kann Energieverschwendung z.B. durch Abschalten nicht benötigter Geräte und Anlagen vermieden werden.

Es wurden mit einem vom Wuppertal Institut entwickelten Modell die wirtschaftlich-technischen Effizienzpotenziale für die Nachfrageseite im Versorgungsgebiet der RheinEnergie auf Basis der von der RheinEnergie übermittelten Daten berechnet. Diese Berechnung beruht auf einer Übertragung der Ergebnisse einer Potenzialstudie des Wuppertal Instituts (Barthel u. a. 2006) für Deutschland auf die Verhältnisse des Versorgungsgebiets der RheinEnergie.

Bei den berechneten Daten zu den Kosten der Endenergieeinsparhandlungen handelt es sich um Technik- und Installationskosten. Transaktions- oder Programmkosten der Umsetzung sind hier nicht enthalten, da sie je nach Umsetzung der Potenziale im Rahmen des Angebots von Energieeffizienz-Dienstleistungen oder –Programmen individuell sehr unterschiedlich sein können, und daher nur unzureichend berücksichtigt werden könnten.

In den einzelnen Sektoren konnten insgesamt große Effizienzpotentiale ermittelt werden. So liegt das Einsparpotential bei den privaten Haushalten in den nächsten 10 Jahren bei Strom bei 22 % und bei Brennstoffen bei 14 %. In der Industrie liegen die Einsparpotentiale im gleichen Zeitraum bei Strom bei 20 % und bei Brennstoffen bei 22 %. Auch im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen liegen mit 20 % bei Strom und 15 % bei Brennstoffen ähnliche Potentiale. Die Potentiale setzen sich aus unterschiedlichen Maßnahmen zusammen, die sich über kurz oder lang rechnen. Investitionen in Energieeffizienz sparen Strom oder Brennstoffe und sind so häufig selbsttragend. In der Tabelle 3 sind die Maßnahmen dargestellt, die in den einzelnen Sektoren die größten Energieverbrauchsminderungspotentiale haben. Je kürzer die Amortisationszeit aus Kundensicht, desto größer die Investitionsmöglichkeiten. An dieser Tabelle ist gut ersichtlich, dass Maßnahmen an der Gebäudehülle und an der Heizungstechnik ein großes Potential in allen Bereichen darstellen und sich langfristig selber tragen. Gleichzeitig wird auch deutlich, dass die Amortisationszeiten gegenüber anderen Maßnahmen deutlich länger sind.

Sektor	Maßnahme	Amortisationszeit aus Kundensicht in Jahren
Haushalte	Heizungsoptimierung, z.B. Pumpentausch	2,3
	Wärmedämmung und Erneuerung des Wärmeerzeugers	9
	Verringerung Standby-Verluste Audio/Video/TV	0,8
Industrie	Prozesswärme Substitution/Einsparung	2,8
	Beleuchtung	1,8
	Wärmedämmung/Heizungserneuerung	12,5
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	Wärmedämmung und Kesseltausch/Fernwärme	13,7
	Beleuchtung (innen)	1,4
	Prozesswärme Substitution/Einsparung	3,0

Tabelle 3: Sektorale Effizienzmaßnahmen mit den höchsten Potentialen in Köln mit Angabe der Amortisationszeiten in Jahren

3.2.2 Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist neben der Gebäudedämmung eine der Klimaschutzmaßnahmen mit dem höchsten CO₂-Minderungspotenzial. Die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme ist effizienter als die getrennte Erzeugung und daher Bestandteil jedes Klimaschutzkonzeptes. Da Wärme nur über begrenzte Entfernungen transportiert werden kann, ist eine relative räumliche Nähe der Erzeugungsanlage zum Verbraucher nötig. Daher kommt der Vorteil der KWK nur als dezentrale Technologie voll zur Geltung.

KWK-Anlagen können als Einzelanlagen in Gebäuden stehen oder über Nah- bzw. Fernwärmenetze ihre Wärme in ganze Stadtviertel verteilen. Daneben gibt es auch Anlagen zur Erzeugung von Prozesswärme in der Industrie und im Gewerbe. Die intelligente Verknüpfung der Wärmesenken mit vorhandenen und neu zu errichtenden KWK-Kapazitäten ist eine der großen Herausforderungen der zukünftigen Stadtentwicklung. Die genaue Umsetzung des Potentials ist aber von vielen unterschiedlichen Faktoren abhängig, die stets im Einzelfall betrachtet werden müssen.

Die RheinEnergie verfügt über 3 größere KWK-Anlagen (Merkenich, Niehl und Merheim) sowie über zwei Heizwerke und mehrere dezentrale BHKW (Weiden, Junkersdorf, ...). Insgesamt haben diese eine Stromerzeugungskapazität von 677 MW (brutto) und eine Wärmeerzeugungskapazität von 1028 MW Fernwärme. Die KWK-Anlagen liefern Wärme in drei Fernwärmenetze, Innenstadt/Deutz, Neue Stadt/ Bocklemünd und Mehrheim. 85 % der Energie wird aus Erdgas erzeugt, 15 % aus Braunkohle.

Der hohe Anteil von Wärmeerzeugung in KWK bedeutet, dass im Gegensatz zum Bundesdurchschnitt keine Klimaschutzpotentiale bei dem Ersatz von ineffizienten Heizwerken durch KWK-Anlagen vorliegen. Dies setzt voraus, dass die Heizwerke nur zur Abfederung von Nachfragespitzen und als Notreserve eingesetzt werden. Das ist in Köln der Fall, 2008 wurden 95,5% der Fernwärme und 99,6% des Prozessdampfes in KWK erzeugt². Es bleiben jedoch die Potentiale bei der Nutzung von KWK-Nahwärme anstelle

² RheinEnergie 2009 nachrichtlich.

anderer, weniger klimafreundlicher Heizungsalternativen wie Ölheizung oder Stromspeicherheizungen.

Darüber hinaus gibt es im Versorgungsgebiet der RheinEnergie auch kleine KWK-Anlagen. Im Jahr 2009 waren 73 Anlagen mit einer thermischen Leistung von 13.887 kW angeschlossen³. Hier bietet sich ebenfalls ein Ausbaupotential, wobei die Realisierung von kleinen KWK-Anlagen einzelfallbezogen betrachtet werden muss, da die lokalen Besonderheiten (Gebäudebestand, alternative Wärmeangebote, Wärmenetzanschluss) berücksichtigt werden müssen.

Das Ziel der RheinEnergie AG, jährlich 10 MW Anschlussleistung zusätzlich zu erreichen bedeutet für das Jahr 2012 eine zusätzliche KWK-Wärmearbeit von ca. 60.000 MWh. Vergleicht man die Zielsetzung der RheinEnergie mit der Entwicklung der Anschlussleistung der letzten Jahre, so ist dort eine große Übereinstimmung zu erkennen. Bis 2020 ergibt die Umsetzung der Ziele eine Anschlussleistung von ca. 1220 MW, was ungefähr der Fortführung der Anschlussleistung der letzten drei Jahre bedeutet.

Bei dieser Entwicklung ist zu berücksichtigen, dass sich aufgrund der wünschenswerten Effizienzsteigerung im Gebäudesektor z.B. durch Wärmedämmung die nachgefragte Wärmemenge verringert. Bei den vorhandenen Anschlüssen ist daher in Zukunft von einem sinkendem Wärmebedarf auszugehen, dem verstärkt durch Neuanschlüsse begegnet werden muss. Die Neukundengewinnung ist daher ein zentraler Bestandteil einer Ausbaustrategie.

Projektionen in die Zukunft sind bei Fernwärmeanschlüssen im Versorgungsgebiet der RheinEnergie sehr unsicher, da es kaum möglich ist, die komplexen Einzelfallbetrachtungen der Objekte zu verallgemeinern. Gerade im Gewerbe kann es zu jährlichen Schwankungen kommen, da schon einzelne größere Objekte den Anschlusswert deutlich nach oben treiben. Daher wird für die zukünftige Entwicklung der Anschlussleistung eine Bandbreite angenommen, die sich aus den oben errechneten Anschlusswerten für Fernwärme ergibt.

Das Leitszenario 2008 des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit geht davon aus, dass sich die Wärmeerzeugung aus KWK-Anlagen bundesweit von 136,4 TWh/a 2005 auf 175,9 TWh/a im Jahr 2020 erhöht (Nitsch 2008). Das entspricht einem Wachstum von 29 %. Dabei unterscheiden sich die Wachstumsraten für öffentliche Fernwärme-KWK (13,3%) und Nahwärme-BHKW der Größe 10 kWel bis 10 MWel (90%) deutlich.

Ein Vergleich der Ziele der RheinEnergie (weitergeführt bis 2020) mit den allgemeinen Zielen nach dem Leitszenario 2008 zeigt, dass angestrebte Fortschreibung der Anschlussleistung der letzten Jahre in Köln von 13,7 -19,4 % die Ziele des Leitszenarios nicht erreicht. .

Die Gründe dafür können allerdings nicht abschließend geklärt werden, da hier eine genauere Betrachtung der KWK-Wärmeerzeugung und -verteilung im Versorgungsgebiet der RheinEnergie durchgeführt werden müsste. Ein Effekt ist aber sicherlich, dass das

³ Rheinenergie 2009 nachrichtlich

Leitszenario von einem deutlich stärkerem KWK-Anteil ausgeht, der auch durch den Ersatz von Nicht-KWK-Anlagen herrührt. Dieses Potential hat die RheinEnergie jedoch bereits weitgehend ausgeschöpft.

Der hohe Anschlussgrad im Innenstadtbereich (70 %) geht einher mit einem dichten Leitungsnetz. Dies erleichtert einerseits die Netzverdichtung und den Anschluss, lässt allerdings auf der anderen Seite auch weniger Möglichkeiten für Kundenneuanschluss. In den anderen Bereichen sind die Herausforderungen für den Leitungsausbau höher, da es einen niedrigeren Deckungsgrad gibt. Gerade beim Ausbau von Fernwärmenetzen sind auch die politischen Rahmenbedingungen entscheidend für eine Investitionsentscheidung.

	Heutige Anschlussleistung	Anschlussleistung 2020	Steigerung ggü. heute	Steigerung laut Leitszenario 2008
Fernwärme	1077 MWth	1225–1286 MWth ¹	13,7 – 19,4%	29 %
Kleine KWK-Anlagen	14 MWth	27 MWth ²	90 %	90 %

¹ Fortschreibung der letzten 3 bzw. 10 Jahre ² Analogberechnung Leitszenario

Tabelle 4: KWK-Potentiale in Köln

4 Die Klimaschutzmaßnahmen der RheinEnergie AG

Das **Energiekonzept „Energie&Klima 2020“** (RheinEnergie AG 2008) ist ein Programm für mehr Klimaschutz und Energieeffizienz der RheinEnergie. Es benennt Ziele und Maßnahmen der RheinEnergie zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen innerhalb des Versorgungsgebietes. Ziel ist es, jährlich bis zu 150.000 t CO₂ zusätzlich einzusparen. Dazu stehen in einem Zeitraum von 5 Jahren insgesamt 25 Mio. € zur Verfügung. Zentrale Maßnahmen des Konzeptes sind:

- verstärkter Ausbau der Leitungsenergie Fernwärme in KWK

Dabei geht es um die Verdichtung des vorhandenen Netzes und um Netzerweiterungen. Pro Jahr soll eine Anschlussleistung von 10 MW zusätzlich hinzukommen, dies entspricht der Wärmeabnahme von ca. 1.000 Einfamilienhäusern.

- Ausbau der Erzeugung aus alternativen Energiequellen

Die RheinEnergie hat sich zum Ziel gesetzt, u. a. weitere Bioenergieanlagen in Betrieb zu nehmen. Dies ist jedoch stark von den legislativen Rahmenbedingungen und von der Preisentwicklung für landwirtschaftliche Rohstoffe abhängig. Daneben soll in Windkraftanlagen und weitere EE-Anlagen investiert werden.

- Steigerung der Energieeffizienz der RheinEnergie und deren Kunden

Zentrale Bausteine sind Contractingangebote zur Optimierung des Energieeinsatzes für Industrie, Gewerbe, kommunale Liegenschaften und die Immobilienwirtschaft in Kooperation mit dem örtlichen Handwerk. Beim Contracting stellt die RheinEnergie dem

Kunden effizient erzeugte Nutzwärme zur Verfügung. Zusätzlich werden bei größeren Objekten auf Wunsch zusätzliche Lösungen für Solarthermie, Geothermie oder Blockheizkraftwerke mit dezentraler Strom- und Wärmeerzeugung angeboten. Privat- und Gewerbekunden sollen Angebote zum effizienten Umgang mit Energie unterbreitet werden.

- Der KlimaKreis Köln

Der KlimaKreis Köln bündelt die Expertise von 20 Persönlichkeiten namhafter Institutionen aus Wirtschaft, Verwaltung und Verbänden, um zukunftsweisende regionale Projekte zu fördern, die zum Ziel haben herausragende innovative und beispielgebende Technologien und Konzepte zu entwickeln. Um so einen nachhaltig positiven Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, stellt die RheinEnergie jährlich eine Million Euro bereit.⁴

Der KlimaKreis Köln fördert gemäß seinen Förderrichtlinien Pilot- und Demonstrationsprojekte oder beispielgebende Vorhaben, die sich mit innovativen Lösungen befassen, die über den aktuellen Stand der Technik hinausgehen. Die Projekte müssen zum Klimaschutz und zum nachhaltigen Umgang mit der Ressource Energie beitragen, regionale Relevanz haben, die Energieeffizienz erhöhen und den Ausstoß von klimaschädlichen Gasen verringern.

Für die Umsetzung des Energiekonzeptes Energie und Klima 2020 hat die RheinEnergie eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen und Förderprogramme aufgelegt, die die Energieeffizienz verbessern und den Anteil erneuerbare Energien an der Kölner Energieversorgung steigern. Beispielsweise werden Kunden mit Scheckheften auf Effizienzangebote aufmerksam gemacht. Beispiele sind:

Gelbes Scheckheft „Effiziente Heizungsanlage„

Es handelt sich um ein Bündel von Maßnahmen zur Optimierung bestehender Heizungsanlagen von Kunden der RheinEnergie. Es richtet sich an Eigentümer von Wohnungen und Ein- und Zweifamilienhäusern mit Erdgasheizungen. Für diese Zielgruppe bietet die RheinEnergie ein Scheckheft „Effiziente Heizungsanlage“ an, in dem verschiedene Effizienzleistungen für den Kunden angeboten werden. In 2009 wurden bis Oktober ca. 40.000 Scheckhefte versandt.

Rotes Energieeffizienz-scheckheft

Mit der Kampagne für mehr Energieeffizienz möchte die RheinEnergie ihren Kunden helfen, sparsamer mit Energie und Wasser umzugehen. Dazu gehören auch bauliche Maßnahmen, die mit Hilfe des lokalen Handwerks umgesetzt werden können, wie zum Beispiel die Modernisierung einer Heizung. Die Kampagne richtet sich an alle Haushalte im Versorgungsgebiet der RheinEnergie. Zentrales Instrument ist ein Energieeffizienz-Scheckheft, in dem ein umfassender Katalog von Angeboten zur verbesserten Energieeffizienz enthalten sind. 2009 wurden bis Oktober ca. 1700 Scheckhefte versandt.

⁴ www.klimakreis-koeln.de/

Dies sind aber nur einige Beispiele, es bestehen weitere Angebote für Kunden der RheinEnergie wie z.B. Contractingangebote für Industrie und Gewerbebetriebe.

Insgesamt bietet die RheinEnergie ein sehr umfassendes Portfolio von Effizienzmaßnahmen an. Aufgabe der Studie des Wuppertal Institut war es, Anstöße für weitere Maßnahmen zu geben, die nicht nur ein Emissionsminderungspotential haben sondern auch neue Geschäftsfelder für die RheinEnergie bieten. Zusätzlich zu den bereits von der RheinEnergie angestoßenen Maßnahmen wurden daher in einem intensiven Auswahlprozess neue Klimaschutzmaßnahmen für die RheinEnergie betrachtet. Grundlage für die Auswahl neuer Maßnahmen waren weitere Projekte und Arbeiten des Wuppertal Institut im Bereich städtischer Klimaschutzkonzepte und für verschiedene Energieunternehmen. Zu den Quellprojekten für die Maßnahmenliste gehörten z.B. Infracor (Richter und Thomas 2009) als auch weitere Beratungsprojekte des Wuppertal Institut für die Kommunen Hannover, Düsseldorf und Bad Hersfeld.

Sowohl die vorhandenen wie auch die zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen wurden in der Studie nach drei Kriterien bewertet. Erstens nach der zu erwartenden Menge der Treibhausgasreduzierung, zweitens ob es sich um ein vielversprechendes neues Geschäftsfeld für die RheinEnergie handelt und drittens wie hoch der organisatorische Aufwand zur Erschließung dieses Geschäftsfeldes eingeschätzt wird. Die Ergebnisse dieser Bewertung wurden als Grundlage für eine Empfehlung für eine mittelfristige Strategie für die RheinEnergie herangezogen, die im nächsten Kapitel vorgestellt wird.

5 Vorschlag des Wuppertal Instituts für eine Positionierung und für eine Roadmap der RheinEnergie

Als Ergebnis der Studie schlägt das Wuppertal Institut eine Liste von Maßnahmen vor, mit denen die RheinEnergie noch stärker als bisher den Klimaschutzanforderungen gerecht wird und sich auch in neuen profitablen Geschäftsfeldern positionieren kann:

Die RheinEnergie positioniert sich so, dass sie im Wettbewerb weiterhin das führende Energiedienstleistungsunternehmen in Köln und Umgebung ist. Den Wettbewerb auf den Energiemärkten versteht sie als Herausforderung. Die RheinEnergie soll zu den bestimmenden Marktkräften gehören, hier in Köln und darüber hinaus. Als Teil eines Netzwerks von kommunalen Unternehmen sorgt sie dafür, dass die Wettbewerbskräfte wirksam werden können. Dabei wird die gesamte Wertschöpfungskette abgedeckt. In Bezug auf die Qualität der Dienstleistungen und die ökologische Verträglichkeit der Energiebereitstellung ist die RheinEnergie nach eigenem Verständnis treibende Kraft. Das ausgeprägte Kostenbewusstsein ermöglicht es der RheinEnergie, ausreichende Investitionsmittel und steigende Gewinne zu erwirtschaften. Während sich die RheinEnergie seit Beginn der Liberalisierung der Energiewirtschaft als innovatives Unternehmen engagiert, erfolgt jetzt erst eine aktive Positionierung im Bereich Klimaschutz. Zahlreiche bisherige Aktivitäten der RheinEnergie wie Energieberatung oder der KWK-Ausbau wurden durch andere Motivationen initiiert, dienten natürlich aber auch dem Klimaschutz.

In der Roadmap werden die ersten fünf strategischen Zielvorstellungen für die RheinEnergie durch konkrete Maßnahmen und eine grobe zeitliche Differenzierung unterlegt. Grundlage ist ein umfangreiches Maßnahmenscreening, das das Wuppertal Institut gemeinsam mit der RheinEnergie durchgeführt hat. Für die Auswahl der Maßnahmen war es wichtig, dass sie einen Klimaschutzbeitrag erbringen, für die RheinEnergie mit vertretbarem Aufwand durchzuführen sind und das Potential für neue Geschäftsfeldentwicklungen bieten.

Es gibt **acht zentrale Zielvorstellungen**, an denen die RheinEnergie ihre Klimaschutz- und Effizienzmaßnahmen heute und in Zukunft ausrichten werden:

1. Wir wollen unabhängiger werden und den Kölner Eigenanteil an der Stromversorgung von 33 % auf 50 % bis 2020 klimaverträglich ausbauen

Es gibt in und um Köln ein Potential zur umweltfreundlichen Stromerzeugung, das dazu genutzt werden soll, die Unabhängigkeit und die Umweltbilanz der RheinEnergie noch weiter zu verbessern. Dazu gehört die weitere Unterstützung der Stromerzeugung in effizienter Kraft-Wärme-Kopplung in Gewerbe und privaten Haushalten sowie z. B. die Unterstützung von Hausbesitzern mit geeigneter Solardachfläche, der bundesweite Aufbau von Erneuerbaren Energien Kapazitäten als auch die Nutzung regional vorhandener Biomassepotenziale.

2. Wir wollen die Stromversorgung und die Stromnutzung intelligent verknüpfen

Die Zukunft des Stromnetzes liegt in der intelligenten Vernetzung von flexibler Stromeinspeisung und anpassungsfähiger Nachfrage. Die RheinEnergie und die Rheinische Netzgesellschaft ist als moderner Netzbetreiber dazu entschlossen, dafür notwendige innovative Technologie voran zu bringen und zum Nutzen ihrer Kunden einzusetzen. Virtuelle Kraftwerke mit zentralen und dezentralen Kraftwerken (KWK, Erneuerbare) sowie im Sinne eines „Effizienzkraftwerks“ integrierten Energiespar- und Lastabwurfoptionen zur Lastoptimierung des Netzes sind wichtige Bausteine dafür. Die flächendeckende Einführung des smart metering bietet eine notwendige Grundlage für diesen technischen Fortschritt. Sie soll mit dem gezielten Angebot weiter gehender Energie(effizienz)dienstleistungen verknüpft werden.

3. Wir wollen unseren Kunden helfen, stromeffizienter zu werden

Eine verbesserte Stromeffizienz der Kunden der RheinEnergie nützt allen Beteiligten und dem Klimaschutz. Die gemeinsame Nutzung der Effizienzpotentiale kann am Besten von einem regional verankerten Versorger wie der RheinEnergie durchgeführt werden. Der Fokus sollte hier zunächst auf mittleren bis größeren Unternehmen und Wohnungsbaugenossenschaften liegen. Hier bieten Contractingangebote Gewinnmöglichkeiten für beide Seiten. Ob es um die Gebäudewirtschaft, Beleuchtung, Druckluft oder Pumpen geht, hier liegen Effizienz- und Kosteneinsparpotentiale, die gehoben werden müssen. Die Beratungsangebote für Haushaltskunden werden verstärkt und sukzessive Dienstleistungsangebote entwickelt.

4. Wir wollen eine preiswerte und umweltfreundliche Wärme- und Kälteversorgung mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien

Die Wärme- und Kälteversorgung ist ein lokales Geschäft, das sowohl preiswert als auch umweltfreundlich durch die RheinEnergie vorangetrieben wird. Die Schnittstelle zwischen industrieller/gewerblicher Wärmeversorgung und der Wärmeversorgung für private Haushalte birgt ebenso wie die oft vernachlässigte Kühlung noch viele Effizienz- und Klimaschutzpotentiale. Zum einen geht es dabei um die optimierte Nutzung und Integration von erneuerbaren Energien in bestehende Nah- und Fernwärmenetze und um neue Nahwärmelösungen in KWK, aber auch um die verstärkte dezentrale Nutzung erneuerbarer Energien wie z. B. Solarthermie oder Holzpellettheizungen.

5. Wir wollen einen regionalen Biomasseverbund

Gerade die Wärmeversorgung bietet große Potentiale zur Integration von erneuerbaren Energien auf Biomassebasis. Diese Biomasse lässt sich idealer Weise im Umland von Köln gewinnen, um die Landwirte im Kölner Raum an der Wertschöpfung angemessen zu beteiligen. Dafür braucht es einen Biomasseverbund, um die Wärmeversorgung aus Biomasse aus Kölner Gebiet sicher zu stellen. Dieser könnte von RheinEnergie koordiniert werden. Die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz bietet neue klimafreundliche Geschäftsfelder.

6. Wir wollen uns an überregionalen, auf regenerativen Energien basierenden Strukturen beteiligen

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien muss nicht nur auf dem Versorgungsgebiet der RheinEnergie erfolgen, neue Investitionen können auch im Verbund mit anderen Partnern im In- und Ausland gesucht werden. Dazu gehört zum Beispiel die Investition in Windenergieanlagen an windstarken Standorten, aber auch die perspektivische Beteiligung an Projekten zur Nutzung von solarthermischer Stromerzeugung im Ausland (Vallentin und Viebahn 2009).

7. Wir wollen die Verbindung von klimaverträglicher Energieversorgung und nachhaltiger Mobilität fördern

Der Anteil der Mobilität am Energieverbrauch und der Emission an Treibhausgasen ist hoch und in der Tendenz steigend. Eine Schnittstelle zur Energiewirtschaft wird in Zukunft der Ausbau der E-Mobility darstellen. Die RheinEnergie wird sich an Demonstrationsprojekten zur E-Mobility unter Nutzung von erneuerbaren Energien beteiligen.

8. Wir wollen gemeinsam mit anderen Akteuren aus der Region an der Entwicklung und Umsetzung eines Konzeptes „CO₂-freies Köln“ arbeiten

Klimaschutzziele bis 2020 müssen mit Langfristvorstellungen bis 2050 verknüpft werden, um nicht strukturelle Fehlentwicklungen anzustoßen, die mittelfristig Erfolg versprechen, langfristig jedoch hinderlich sind. Daher ist es nötig, eine Vorstellung der Langfristentwicklung der Energieversorgungsstruktur und der Stadtentwicklung zu erarbeiten. Dazu sollten die wichtigsten Akteure ein Konzept für ein „CO₂-freies Köln“ mit Blick auf 2050 erarbeiten.



Vorschlag des Wuppertal Instituts für eine Roadmap Rheinenergie 2020

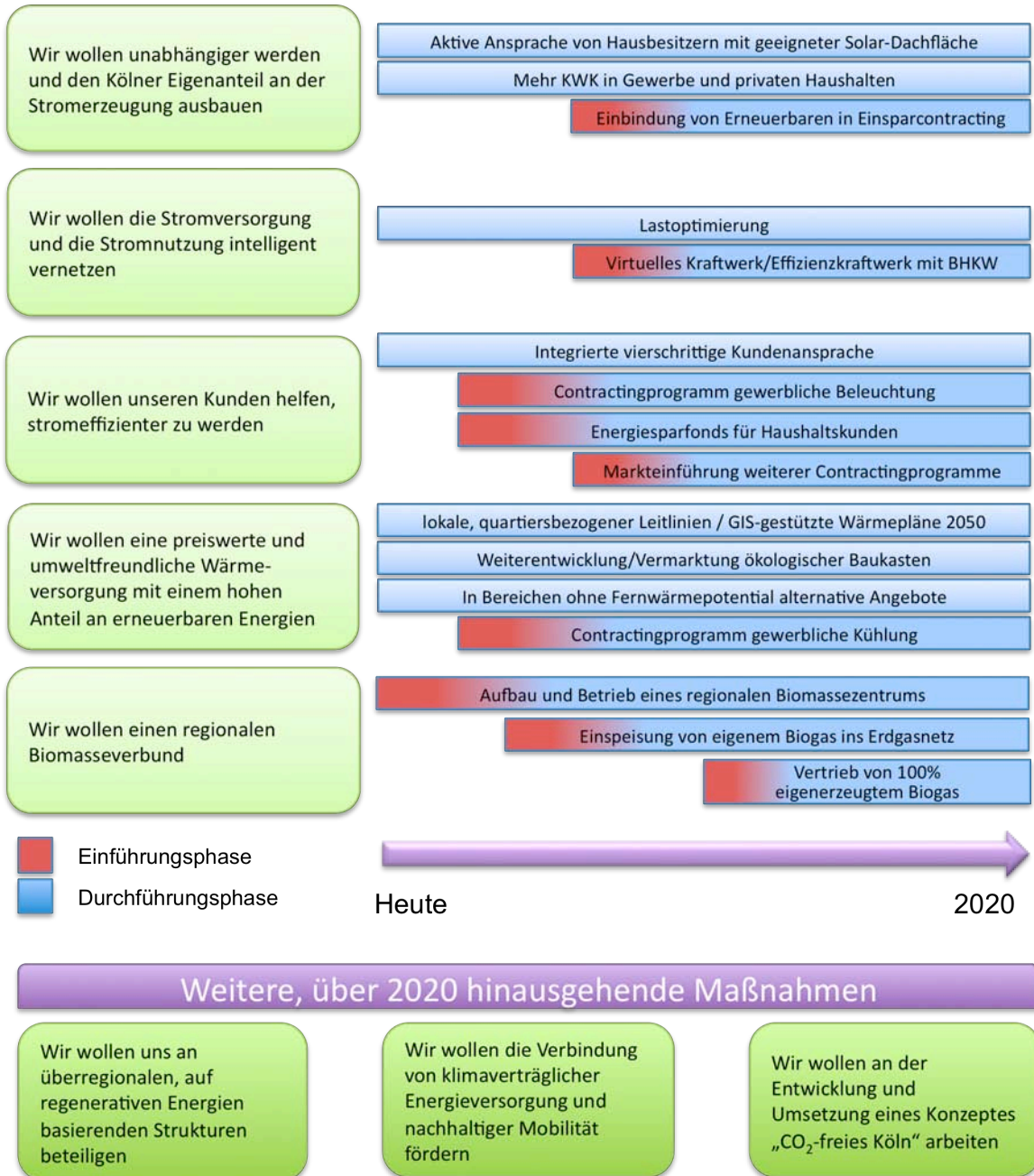


Abbildung 4: Roadmap 2020 für die RheinEnergie

6 Fazit

Die Herausforderungen des Klimawandels führen immer mehr zu veränderten Marktbedingungen und gesetzlichen Rahmenbedingungen für Energieversorgungsunternehmen. Dabei wird insbesondere auch von den Unternehmen auf kommunaler Ebene ein deutlicher Beitrag zu den Klimaschutzbemühungen gefordert. Daraus folgt die Notwendigkeit, lokale CO₂-Minderungsmaßnahmen durchzuführen und gleichzeitig in einem härter werdenden Wettbewerb um Kunden und Marktanteile zu bestehen. Die Kombination von Klimaschutzmaßnahmen mit neuen wirtschaftlich attraktiven Betätigungsfeldern ist dabei ein wichtiger Baustein und muss vor diesem Hintergrund verstärkt angegangen werden. Wie diese Studie zeigt, sind die dafür notwendigen Potentiale im Versorgungsgebiet der RheinEnergie vorhanden. Dies gilt für den Ausbau der erneuerbaren Energien, insbesondere im Bereich Biomasse wie auch für die verstärkte Umsetzung von Effizienzmaßnahmen wie z.B. über das Angebot von Contracting.

Wie in der Übersicht der Maßnahmen der RheinEnergie deutlich wird, engagiert sich das Unternehmen in diesen Bereichen bereits auf einer breiten Basis. Die RheinEnergie hat offensichtlich die Herausforderung erkannt und begegnet ihr aktiv. Allerdings sollte die RheinEnergie die Klimaschutzmaßnahmen in ihre wirtschaftliche Gesamtstrategie besser integrieren und in allen Geschäftsbereichen konsequent verfolgen.

Ob die vorhandenen Maßnahmen und Programme hinreichend sind, einen ausreichenden Klimaschutzbeitrag zu leisten ist ohne eine konkrete Maßnahmenevaluation und -monitoring nicht genau zu ermitteln. Vorschläge, wie ein solches Monitoring von Einzelmaßnahmen durchgeführt werden kann sind aber Bestandteil des Projektberichtes.

In einzelnen Bereichen ist heute bereits absehbar, dass die nationalen Klimaschutzziele und die Ziele der RheinEnergie nicht immer deckungsgleich sind. Im für den Klimaschutz besonders wichtigen Bereich KWK/Fernwärmenutzung liegen die Ausbauziele der RheinEnergie deutlich unter den auf nationaler Ebene bestehenden Vorgaben. Hier wäre eine Nachbesserung sinnvoll. Dabei muss aber beachtet werden, dass gerade der Aufbau von fixkostenintensiver Energieinfrastruktur sehr von den politischen Rahmenbedingungen abhängig ist. Fehlende politische Unterstützung für den Ausbau der KWK und von Fernwärmenetzen kann auch von der RheinEnergie durch Eigenmittel nur im begrenzten Maße aufgefangen werden.

Ziel dieser Studie war es auch, der RheinEnergie Vorschläge für neue Maßnahmen zu unterbreiten, die zur Emissionsminderung beitragen können und gleichzeitig auch Erlösmöglichkeiten für die RheinEnergie beinhalten. Dazu wurden über 140 Maßnahmenoptionen betrachtet und hinsichtlich ihrer Eignung bewertet. Darüber hinaus wurde im Rahmen der Studie beschrieben, wie eine Roadmap „Energie und Klima“ bis 2020 für die RheinEnergie aussehen könnte. In den Gesprächen mit der RheinEnergie ergab sich, dass einige der aufgezeigten zusätzlichen Maßnahmen bereits mittelfristig angedacht oder in Vorbereitung sind. Andere Maßnahmen waren bisher nicht auf der Betrachtungsraum und sind jetzt mit auf der Agenda. Diese Studie hat so schon in ihrer Entstehungszeit einen Beitrag zur Geschäftsentwicklung der RheinEnergie leisten können.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die RheinEnergie aus heutiger Sicht in vielen Bereichen auf die Strategien setzt, die ein Energieversorgungsunternehmen braucht, um einerseits die klimaschädlichen Emissionen zu vermindern und andererseits auch weiter erfolgreich am Markt bestehen zu können. Werden diese Anstrengungen auch in Zukunft aufrecht erhalten ist aus heutiger Sicht das Erreichen der Klimaschutzziele der RheinEnergie möglich. Dazu gehören aber auch weitere Anstrengungen, insbesondere in dem weiteren Anschluss von Fernwärmekunden und dem Ausbau der verschiedenen Contractingangebote sowie dem Aufbau eines regionalen Biomasseverbundes.

Die langfristigen Innovationszyklen im Energiebereich verlangen von Energieversorgungsunternehmen Zielsetzungen und Strategien über den mittelfristigen Zeitraum bis 2020 hinaus. Die auf globaler Ebene diskutierten Emissionsminderungsziele bis 2050 werden die Kommunen und die dort tätigen Energieversorgungsunternehmen vor aufgrund ihrer Dimensionen ganz neue Herausforderungen stellen. Darüber hinaus sind weitere Veränderungen (z.B. siedlungsstrukturelle Entwicklungen) auf der langfristigen Zeitachse zu beachten. Wer heute ein Kraftwerk oder ein Wärmenetz plant, wird sich daher auch Gedanken über die Wärmenachfrage und Siedlungsstruktur im Jahr 2050 machen müssen. Ein Weiterdenken über die Ergebnisse dieser Studie hinaus ist also notwendig.

Ein guter Schritt in diese Richtung ist die Arbeit und das finanzielle Engagement der RheinEnergie im KlimaKreis Köln, der es sich zur Aufgabe macht, innovative Klimaschutzprojekte im Raum Köln zu fördern

Literatur

- Barthel, Claus, Maike Bunse, Wolfgang Irrek und Stefan Thomas. 2006. *Optionen und Potenziale für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen Kurzfassung. Endbericht im Auftrag der E.ON AG*. Hg. v. Wuppertal Institut. Wuppertal.
http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wiprojekt/EE_EDL_Final_short_de.pdf.
- Energieagentur NRW. 2007. *Geothermie - Erdwärme für Nordrhein-Westfalen*. Düsseldorf.
http://www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/Geothermie.pdf.
- Kaltschmitt, Martin, Andreas Wiese und Wolfgang Streicher. 2003. *Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*. 3. Aufl. Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K.
- Nitsch, Joachim. 2008. *Leitstudie 2008: Weiterentwicklung der „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“ vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutzziele Deutschlands und Europas*. Stuttgart: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- Nitsch, Joachim und Bernd Wenzel. 2009. *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland- Leitszenario 2009*. Umweltpolitik. Stuttgart: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- RheinEnergie AG. 2008. *Energie & Klima 2020 - Ein Beitrag der RheinEnergie für die Energieversorgung der Zukunft*. Köln.
http://www.rheinenergie.com/download/unternehmen/broschueren/energie_klima_2020.pdf.
- Richter, Nikolaus und Stefan Thomas. 2009. *Perspektiven dezentraler Infrastrukturen im Spannungsfeld von Wettbewerb, Klimaschutz und Qualität : Endbericht der Forschungspartnerschaft INFRAFUTUR*. Hg. v. Verband kommunaler Unternehmen. Kommunalwirtschaftliche Forschung und Praxis 16. Frankfurt am Main: Internationaler Verlag der Wissenschaften.
- Vallentin, Daniel und Peter Viebahn. 2009. *Ökonomische Chancen für die deutsche Industrie resultierend auf einer weltweiten Verbreitung von CSP (Concentrated Solar Power) Technologien*. Wuppertal.
http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wiprojekt/Chancen_Verbreitung_CSP_summary_dt.pdf.
- Wuppertal Institut. 2006. *Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien in NRW - Kurzexpertise im Auftrag des MWME*. Wuppertal.