

Stand der Untersuchungen zum weiteren Betrieb des KWK-Braunkohle-Wirbelschichtkessels im HKW Merkenich der RheinEnergie AG

Mit Hilfe des Standortes "Heizkraftwerk Merkenich" versorgt die RheinEnergie AG sicher und kostengünstig die Bürger im Kölner Norden mit Fernwärme und die Großindustrie (z.B. Firma Ford) mit Prozessdampf. Die mit Abstand größte und produktivste Erzeugungsanlage am Standort ist der Wirbelschichtkessel auf Basis des Brennstoffes Wirbelschichtbraunkohle, einer speziell aufbereiteten Trockenbraunkohle.

Die Anlage ist primär für die Wärmebereitstellung ausgelegt. Um dies möglichst ökologisch sinnvoll zu gestalten, wurde die Anlage in der ressourcenschonenden Kraft-Wärme-Kopplung konzipiert. Die auskoppelbare maximale Wärmeleistung beträgt rd. 160 MW und die maximale elektrische Leistung 85 MW. Die Kraftwerksanlage ist gesetzlich als "hocheffizient" anerkannt. Für den Kraftwerksstandort Merkenich sehr wichtig, spielt sie im gesamten deutschen Kohlekraftwerkspark mit einem Anteil von nur 0,2 % keine Rolle.

Der Kessel wurde Ende 1989 in Betrieb genommen; wesentliche Komponenten (z.B. Dampfturbosatz, Wasser-Dampf-Kreislauf sowie Elektro- und Leittechnik) des Kraftwerkblockes sind im Jahr 2010 umfangreich erneuert worden. Damit ging eine nochmalige Effizienzverbesserung einher, außerdem wurde damit eine technische Restlebensdauer von rund 20 Jahren möglich.

Die RheinEnergie sucht in ihren Kraftwerksanlagen laufend Verbesserungspotenziale hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und besserer ökologischer Verträglichkeit. In diesem Zusammenhang wurde im Jahr 2017 eine ingenieurtechnische Studie durch das Engineering-Unternehmen VPC GmbH/Vetschau (ausgewiesene Experten in diesem Bereich) durchgeführt. Es sollten die technischen und die kostenmäßigen Auswirkungen für zwei Fragestellungen zum Ersatz des Brennstoffes Braunkohle im vorhandenen Kessel abgeschätzt werden:

1. Umrüstung und Betrieb zur *Mitverbrennung* alternativer Brennstoffe (s. nächster Absatz) in der Form, dass die wärmetechnische Leistung der Anlage nur gering reduziert wird

und
2. grundsätzliche Eignung der Anlage zum *Komplettersatz* der Braunkohle durch alternative Brennstoffe.

Es wurden möglichst alle in Deutschland verfügbaren und in Verbrennungsanlagen üblicherweise einsetzbaren alternativen Brennstoffe untersucht. Diese Brennstoffe

können in die beiden Kategorien biogene (z.B. Holzpellets, Holzhackschnitzel, Stroh, olive cake) und abfallartige (z.B. Altholz, Petrolkoks, Klärschlamm) unterteilt werden.

Insgesamt wurden 20 Brennstoffe anhand von 13 Kriterien vorbewertet. Die Bewertungskriterien umfassen **rein technische Kriterien** (z.B. Notwendigkeit der Brennstoffaufbereitung, Ascheverhalten, Korrosionspotential), **allgemeine Kriterien** (Nachhaltigkeit/ Ökobilanz, Marktverfügbarkeit, Preis) und eine grobe **Betriebskostenabschätzung** (z.B. Anpassungsaufwand der Anlage, Ascheentsorgungskosten). Für die drei aussichtsreichsten Einsatzstoffe Holzhackschnitzel, olive cake und Klärschlamm wurden detaillierte theoretische Betrachtungen durchgeführt. Neben der Konkretisierung der o.g. technischen Parameter wurden z.B. Lagerungskonzepte entwickelt, Rauchgasvolumenströme ermittelt und deren Auswirkungen abgeschätzt, Verschlackungsverhalten und Konsequenzen auf den Wirbelbetthaushalt eingeordnet und genehmigungsrechtliche Aspekte beleuchtet.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Wirbelschichtkessel (Block 6) ist für den Einsatz der speziellen Trockenbraunkohle konzipiert und bedarf erheblicher technischer Anpassungen selbst schon bei der Mitverbrennung geringer Mengen (je nach Brennstoff ca. < 5-10%) an alternativer Brennstoffen.

Als maximale Mitverbrennungsraten ergeben sich für die potentiell am besten geeigneten alternativen Brennstoffe Holzhackschnitzel 29 %, olive cake 22% und Klärschlamm je nach Trocknungsgehalt zwischen 1% und 5%.

Die erforderlichen Investitions- und Ingangsetzungskosten zur Mitverbrennung liegen nach heutiger Schätzung in der Größenordnung zwischen 20 und 30 Mio. Euro. Da die Betriebskosten insbesondere vom Brennstoffpreis, dem CO₂-Zertifikatepreis und weiteren volatilen Preisen abhängen, ist eine Schätzung nur auf Basis von Annahmen möglich, die sich aber an allgemeinen in der Branche verwendeten Fundamentaldaten orientiert. Aktuell muss mit einer jährlichen Betriebskostenerhöhung im mittleren einstelligen Millionenbereich gerechnet werden.

Die Mitverbrennung alternativer Brennstoffe im Wirbelschichtkessel führt zu keiner wirtschaftlichen und nachhaltigen Reduzierung des Einsatzes von Braunkohle im HKW Merkenich, ist mit erheblichen Kosten verbunden, ohne dass dem Erlöse gegenüberstehen. Mit den heute zur Verfügung stehenden alternativen Brennstoffen ist die Mitverbrennung aus Sicht von RheinEnergie AG nicht weiter zu verfolgen.

Die Abschätzung zum vollständigen Ersatz der Braunkohle durch alternative Brennstoffe ergab, dass dadurch die Anlagenkapazität deutlich reduziert wird (was dauerhaft einer Betriebsweise in Teillast, bis zu ca. 70%, bedeutet) mit Einhergehen von erheblichen Wirkungsgradeinbußen. Dazu müssen zudem der Kessel und die Rauchgasreinigung

fast vollständig modifiziert werden. Der komplette Brennstoffersatz führt de facto zur Errichtung einer komplett neuen Kraftwerksanlage mit Investitionskosten im dreistelligen Millionenbereich.

Zusammenfassend ist mit heutiger Kenntnis der Einsatz alternativer Brennstoffe im Wirbelschichtkessel keine wirtschaftlich sinnvolle Option.

Im nächsten Schritt wird nun von RheinEnergie AG geklärt, welche Alternativen zur Bereitstellung der Energie durch den Einsatz von Erdgas anstellen von Braunkohle bestehen. Hierzu wird aber eine neue Kraftwerkskapazität am Standort errichtet werden müssen. Als ganz entscheidende politische Randbedingungen insbesondere für die Bewertung der wirtschaftlichen Auswirkungen sind die Ergebnisse aus der von der Bundesregierung eingesetzten Kommission zum Kohleausstieg (Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“) zu berücksichtigen, die Ende dieses Jahres vorliegen sollen. Auch eine aktuell diskutierte Reform des Kraft-Wärme-Kopplungs-Fördergesetzes (KWK-G) wird die Überlegungen und Planungen erheblich beeinflussen.

Insofern werden im Laufe des Jahres 2018 die umfangreichen Grundsatzuntersuchungen zum Braunkohleersatz fortgeführt, hängen aber von noch unklaren Rahmenbedingungen ab.

Anlage: Strom- und Wärmeerzeugung erneuerbare Energien

Der Fortschritt der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien ist durch die folgende Gegenüberstellung der Jahre 2017 und 2016 dokumentiert. Noch nicht berücksichtigt sind weitere Zukäufe, die bereits 2017 eingeleitet, aber erst 2018 vollzogen wurden. Diese werden in der Folgeberichterstattung mit erfasst. Aus der Karte in der Anlage ergeben sich auch übersichtsartig die Standorte von Anlagen der Erneuerbaren Energie der RheinEnergie.

	Strom			
	Leistung	Einspeisung	Leistung	Einspeisung
	Stand 31.12.2016 <i>in MWel</i>	Jahr 2016 <i>in MWheh</i>	Stand 31.12.2017 <i>in MWel</i>	Jahr 2017 <i>in MWheh</i>
Stromerzeugung				
Windenergie	130,8	161.368	131,8	189.059
Photovoltaik-Anlagen	24,9	24.304	27,6	26.099
Strom- und Wärmeerzeugung				
BHKW Biogas/-methan	5,9	39.040	7,1	39.455

	Wärme			
	Leistung	Einspeisung	Leistung	Einspeisung
	Stand 31.12.2016 <i>in MWth</i>	Jahr 2016 <i>in MWthh</i>	Stand 31.12.2017 <i>in MWth</i>	Jahr 2017 <i>in MWthh</i>
Stromerzeugung				
Windenergie	-	-	-	-
Photovoltaik-Anlagen	-	-	-	-
Strom- und Wärmeerzeugung				
BHKW Biogas/-methan	6,2	42.473	7,4	42.772

Anmerkung: Grundsätzlich wurden nur EE-Anlagen berücksichtigt, an denen die RheinEnergie AG eine direkte oder indirekte Beteiligung (z. B. über Dritte) von mindestens 50% hält. Die indirekten Beteiligungen an EE-Anlagen über die AggerEnergie GmbH, die Gasversorgungsgesellschaft mbH Rhein-Erft und die Energieversorgung Leverkusen GmbH & Co. KG wurden aufgrund ihrer Relevanz für diesen Bericht jedoch vernachlässigt. Sofern die RheinEnergie AG über einen Anteil unter 100% verfügt, so wurde nur die anteilige Leistung und Einspeisung berücksichtigt.

