

30630205-Consulting 06-3539D

## Startnotiz

**Bau eines 1600-2200 MW<sub>el.</sub> kohlegefeuerten Kraftwerks in Eemshaven durch**

**RWE Power AG**

Arnhem, April 2006



Im Auftrag der RWE Power AG

**INHALT**

	Seite
1	Einleitung ..... 4
2	Hintergrund und Zielsetzung ..... 6
2.1	Hintergrund ..... 6
2.2	Zielsetzung ..... 12
3	Standort ..... 14
3.1	Standortkriterien ..... 14
3.2	Standort Eemshaven ..... 15
4	Beschreibung des Vorhabens ..... 16
4.1	Kraftwerk ..... 16
4.2	Brennstoffe und Lagerung ..... 18
4.3	Wärmeproduktion und -ableitung ..... 18
4.4	Stromproduktion und -ableitung ..... 19
4.5	Kühlung ..... 19
4.6	Wasser ..... 20
5	Folgen des Vorhabens für die Umwelt ..... 20
5.1	Luftverunreinigung ..... 20
5.2	Kühlwasser ..... 21
5.3	Abgabe von Abwasser ..... 21
5.4	Schall ..... 22
5.5	Natur und Landschaft ..... 22
5.6	Visuelle Aspekte ..... 23
5.7	Boden ..... 23
5.8	Sicherheit ..... 23
6	Alternativen ..... 23
6.1	Nullalternative ..... 23
6.2	Ausführungsalternativen ..... 24
6.3	Umweltfreundlichste Alternative ..... 25
7	Gesetzgebung und Genehmigung ..... 25



	Seite
8      Zeitplan .....	26
9      Namen und Adressen der Beteiligten .....	26
Anhang A MER-Prozedur .....	28

## 1 EINLEITUNG

RWE Power AG, im Weiteren RWE, beabsichtigt, ein mit Steinkohle gefeuertes Kraftwerk mit einer Bruttoleistung von ca. 1600 bis 2200 MW<sub>el</sub> auf dem Gelände des Hafens Eemshaven zu bauen und zu betreiben. Der Brennstoff besteht aus Steinkohle und die Anlage wird auch auf eine Mitverbrennung von Biomasse ausgelegt und vorbereitet. Der tatsächliche Einsatz von Biomasse wird von einer Anzahl technischer und wirtschaftlicher Faktoren abhängen, wie dem Brennstoffpreis, CO<sub>2</sub>-Preisen und möglichen Förderungen. RWE wird alle Maßnahmen ergreifen, um Synergien mit den übrigen Aktivitäten auf dem Gelände zu erreichen. Dazu kann eine Wärmelieferung an Industriekunden gehören. Das Kraftwerk soll Strom erzeugen, wobei der erzeugte Strom exklusiv durch RWE in das Netz eingespeist werden soll. Des Weiteren wird das Kraftwerk ausreichende Reserven im Layout und Prozess vorsehen, um langfristig eine CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Lagerung (post-combustion) realisieren zu können.

Die projektspezifischen Vorteile sind:

- letzter Stand der Technik, der zu einer robusten Verbrennungstechnik mit begrenzter Umweltbelastung führt
- Stromproduktion mit hohem Wirkungsgrad (ca. 46%), was zu Energieeinsparung führt
- logistischer Vorteil, da das neue Kraftwerk zusammen mit anderen Projekten auf dem Ostteil des Eemshaven gebaut wird, kann in Zusammenarbeit mit anderen Energiebetrieben die Infrastruktur optimal genutzt werden
- wirtschaftliche Stromerzeugung zu niedrigen Kosten führt zu einem positiven Beitrag zum Investitionsklima der niederländischen Industrie
- Beitrag zur niederländische Versorgungssicherheit durch die Wahl eines zuverlässigen Großkraftwerks
- RWE ist in der Lage, mit dem neuen Kraftwerk einen substanziellen Beitrag zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen zu leisten, durch die Realisierung eines hohen Wirkungsgrades, der Mitverbrennung von Biomasse und evtl. der CO<sub>2</sub>-Abscheidung
- mit einer Kohlenstaubfeuerung setzt RWE in den Niederlanden diese gut eingeführte Technik ein.

Da die thermische Leistung der zu bauenden Einheit > als 300 MW<sub>th</sub> ist, ist dieses Vorhaben UVP-pflichtig, nach Kategorie C 22.2, entsprechend den MER-Vorgaben. Es muss dann auch eine Umweltverträglichkeitsprüfung (MER) durchgeführt werden, auf deren Basis die notwendigen Umweltgenehmigungen erteilt werden können. Mit dieser Startnotiz möchte RWE die verlangte Genehmigungsprozedur anstoßen, dessen wesentlicher Bestandteil die MER ist.

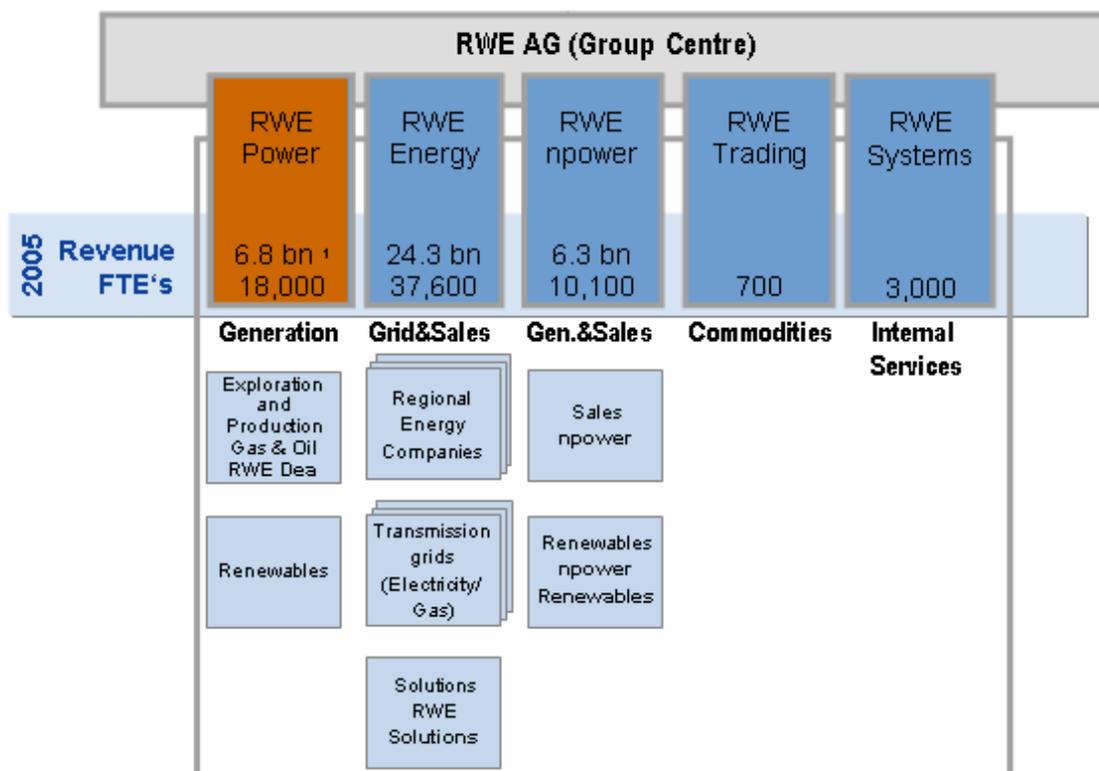
Zum Zeitpunkt der Startnotiz hat RWE seine Standortwahl noch nicht abgeschlossen, ein weiterer Standort wird mit in Betracht gezogen. Als Folge wird sowohl bei den Behörden der Provinz Groningen als auch der Provinz Zuid-Holland eine Startnotiz eingereicht. Sollte die Wahl letztendlich auf Eemshaven fallen, wird nur dieser Standort in der MER weiter behandelt.

RWE ist ein großer Energiekonzern in Europa mit Aktivitäten in Deutschland und im Vereinigten Königreich.

Die etwa 300 Mitarbeiter in den Niederlanden sind beschäftigt bei:

- RWE Energy Nederland NV, Hoofddorp
- BV Netbeheer Haarlemmermeer, Hoofddorp
- RWE Haarlemmermeergas NV, Hoofddorp
- RWE Obragas NV, Helmond
- RWE Solutions Nederland BV, Schiedam.

Zurzeit erzeugt RWE noch keine Energie in den Niederlanden.



## 2 HINTERGRUND UND ZIELSETZUNG

### 2.1 Hintergrund

#### **Strommarkt**

Dieses Vorhabens ist eine Reaktion auf die europäische und niederländische Gesetzgebung, die auf eine vollständige Liberalisierung des Strommarktes inkl. der Einführung von neuen Konkurrenten in der Elektrizitätserzeugung zielt. Die Niederlande haben, als Antwort auf die EG-Richtlinie 96/92/EG, ihre Gesetzgebung in Form des neuen Elektrizitätsgesetzes 1998 (Staatsblatt 1998-427) angepasst. Diese Gesetzgebung beschreibt genauestens die veränderte Rolle des Staates auf dem gesamten Gebiet von Energieverwaltung vom aktiven Teilnehmer/Eigner hin zum Regisseur. Wichtige Merkmale der für das Projekt relevanten Gesetzgebung sind:

- Produktion von Strom (Freiheit für jeden Produzenten)
- Freiheit bezüglich der Brennstoffwahl
- Stromnachfrage (Freiheit der Abnahme)
- Transport von Elektrizität, die über einen unabhängigen Kontrolleur geregelt wird, mit reguliertem nicht diskriminierendem Zugang zum Hochspannungsnetz und einem Briefmarkennetztarif, der nicht an Distanzen aber an die Eigenschaften vom Absatz oder Produktion des Stromes gekoppelt ist.

#### **Erzeugung**

In Anbetracht der Brennstoffwahl wird das neue Kraftwerk im Dauerbetrieb sein und soll, basierend auf dem Wirkungsgrad, soweit wie möglich eingesetzt werden. Aus Studien der TenneT geht hervor, dass ab 2010 die Niederlande neue Produktionskapazitäten benötigen. Eemshaven ist einer der besten Standorte in den Niederlanden für kohlegefeuerte Einheiten.

Der Inlandsverbrauch ist zwischen 1995 und 2003 um 23% gestiegen. Zum Vergleich nahm in der selben Periode die insgesamt installierte Leistung um 19% zu und der Import wuchs um 73%. Die maximale Importkapazität ist momentan vollständig erreicht und darum muss die nationale Stromnachfrage mit zusätzlicher Produktionskapazität in den Niederlanden aufgefangen werden. In Abbildung 2.1 ist die Altersstruktur der Kraftwerke in den Niederlanden wiedergegeben. In Abbildung 2.2 ist angegeben, wann Kraftwerke gebaut wurden sortiert nach Brennstoff. Hier fällt besonders der Bau von gasgefeuerten Anlagen in der zweiten Hälfte der 70er und 90er Jahre auf.

Ein ansehnlicher Teil des niederländischen Produktionsparks nähert sich gemäß dem Kapazitätsplan von 2005 dem Ende der technischen Lebensdauer. Es ist darum sehr wahrscheinlich, dass in der nicht allzu fernen Zukunft Erzeugungskapazität außer Betrieb genommen wird, sofern nicht Maßnahmen durch die Eigner ergriffen werden, um die Lebensdauer zu verlängern.

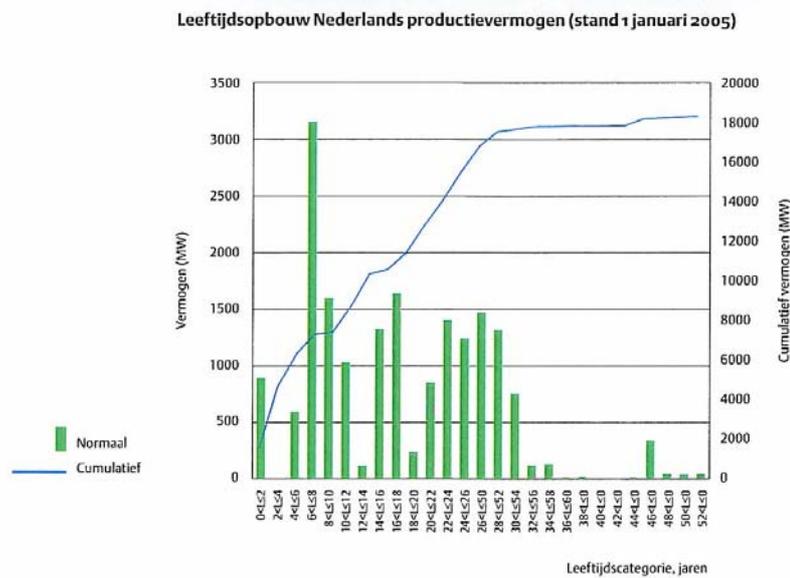


Abb. 2.1 Altersstruktur des niederländischen Kraftwerksparks  
Quelle: Kapazitätsplan 2006 – 2012; TenneT; Dezember 2005

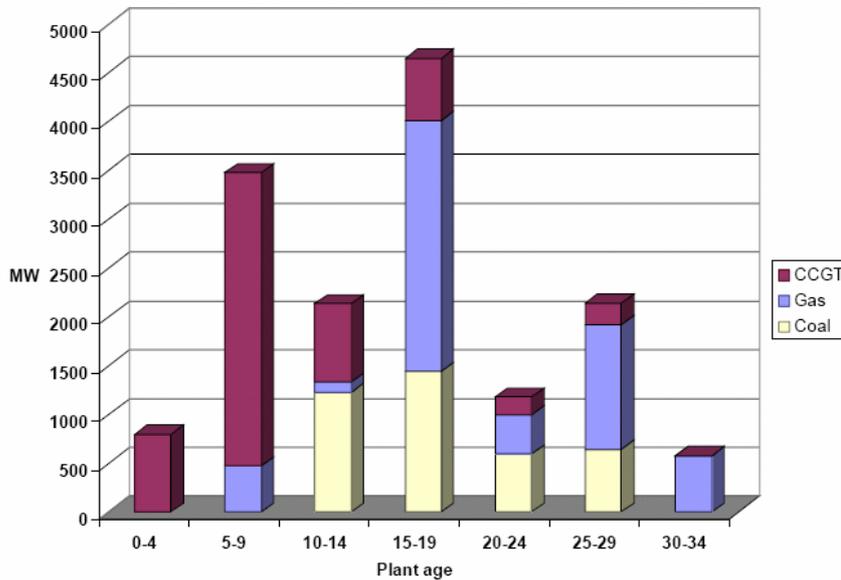


Abb. 2.2 Altersverteilung der in den Niederlanden installierten Leistung  
 Quelle: Elan Engineering Consulting, Oktober 2005

### Diversifikation

Nach der Ölkrise in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde die Diversifikation des eingesetzten Brennstoffes populär. Hier war insbesondere die Tatsache maßgeblich, dass Steinkohle auf der ganzen Welt gewonnen werden kann und, dass der Preis weniger von politischen Spannungen abhängt. Die Zunahme von Kohle als Brennstoff ist in Abbildung 2.2 deutlich zu sehen, woraus hervorgeht, dass zwischen 1980 und 1995 eine ansehnlich Menge Kohleleistung gebaut wurde. Abbildung 2.3 zeigt die Struktur der Produktion und der installierten Leistung in den Niederlanden, woraus hervorgeht, dass die Produktion in den Niederlanden hauptsächlich (58%) auf Gas basiert. Trotz einer installierten Leistung von 18% ist der Anteil der Kohle in der Erzeugung 22%. Um eine gleichmäßigere Verteilung zu erreichen, muss die Leistung laut RWE mit anderen Brennstoffen als Erdgas, wie Steinkohle und nachhaltige Energie, erweitert werden. Dieses Projekt trägt hierzu bei.

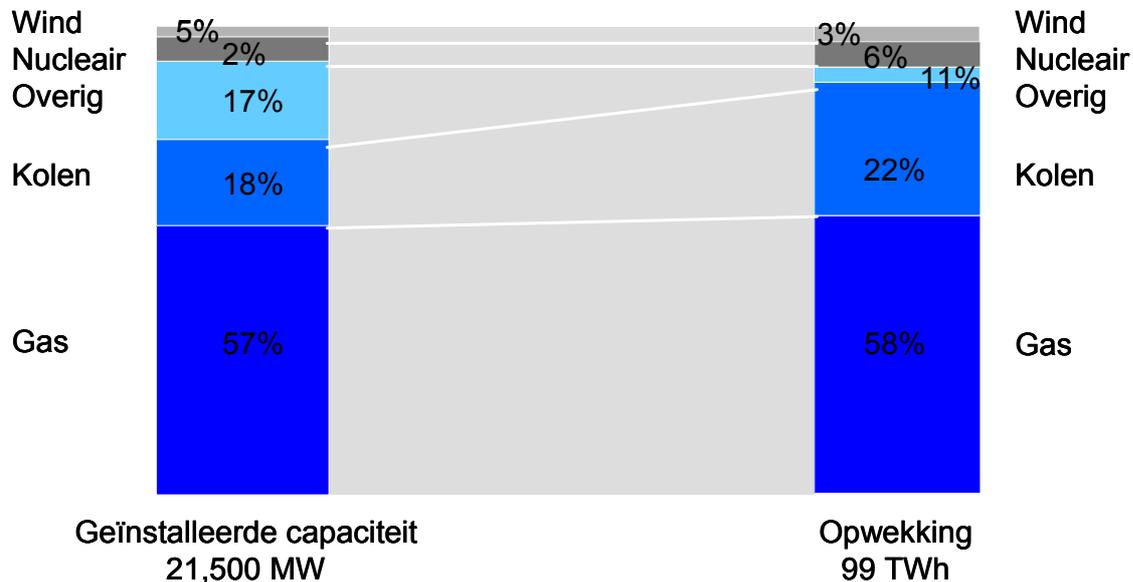


Abb. 2.3 Struktur installierte Leistung und Erzeugung in den Niederlanden in 2004

### Nachfrage

Ebenfalls untersucht wurde der Umfang der niederländischen Erzeugung im Hinblick auf die Nachfrage wie in Abbildung 2.4 nebeneinander aufgetragen. Aus dem Vergleich zeigt sich, dass die Niederlande neue Erzeugungskapazitäten benötigen. Das minimale Wachstum der Produktion in der Zeichnung basiert auf der Voraussetzung, dass in der beschriebenen Periode keine Produktionskapazität außer Betrieb genommen und auch nicht zugebaut wird. Die gestrichelte Linie gibt die benötigte Erzeugungskapazität an, wonach als Schlussfolgerung gilt, dass – sofern keine neuen Kapazitäten zugebaut werden – innerhalb kürzester Zeit ein Produktionsdefizit entsteht. Dies wird die durch die Behörden gewünschte Versorgungssicherheit (siehe Energiebericht Wirtschaftsministerium 2005) in Bedrängnis bringen.

### Ontwikkeling binnenlandse productiecapaciteit en maximum belasting

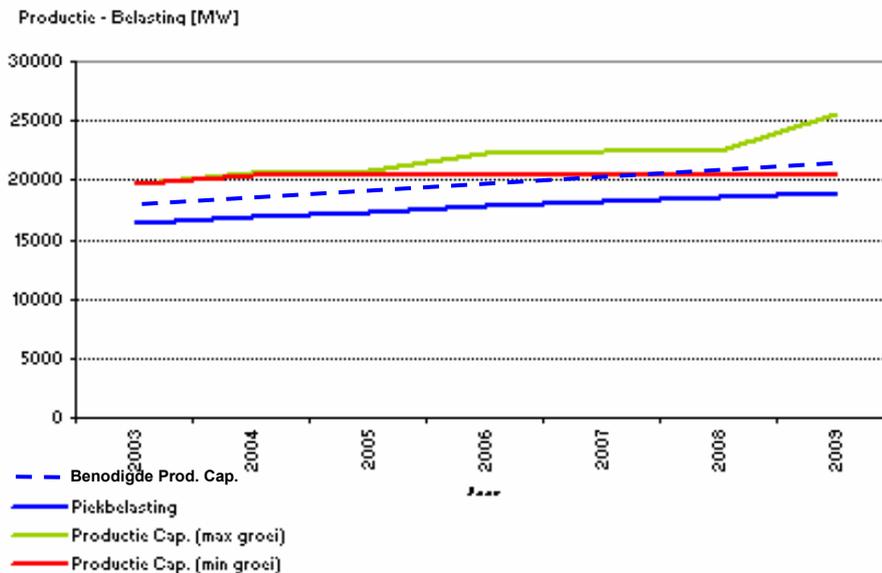


Abb. 2.4 Entwicklung inländische Erzeugungskapazität und maximale Nachfrage

Quelle: Kapazitätsplan 2003 – 2009; TenneT; November 2002

### Strombörse

Um Angebot und Nachfrage von Strom auf den freien Markt enger zusammenzubringen wurde in 1999 eine sogenannte Strombörse (Amsterdam Power Exchange APX) eingerichtet. Auf dem APX wird Elektrizität auf Tagesbasis oder selbst auf Stundenbasis gehandelt. Die APX-Strompreise weisen besonders große Schwankungen auf. Strom, der im Zeitraum der Angebotsknappheit benötigt wird, ist oft um Faktoren teurer als der Basispreis. Durch den oft extrem hohen Preis, der für Peak-Strom bezahlt werden muss, ist es für Energiebetriebe nötig, über genügend eigene Produktionskapazität zu verfügen.

Diese Überlegungen haben bei RWE dazu geführt, den Neubau eines Kraftwerks zu untersuchen. Nach einer umfangreichen Analyse wurde gefolgert, dass ein „State of the art“-Steinkohlekraftwerk mit hohem Wirkungsgrad mit der Möglichkeit, Biomasse mit zu verbrennen, von ca. 1600 bis 2200 MW in Eemshaven die beste Wahl darstellt.

### **Entwicklung Umweltpolitik und Technologiewahl**

Von Seiten der europäischen Kommission wird die Energiepolitik stets weiter entwickelt. Das bedeutet auch, dass an die Emissionen von Kraftwerken stets stringenter Forderungen zu erwarten sind. Die Normen, die vorausgesetzt werden, bestimmen dann, dass die modernste und sauberste Technologie zu diesem Zweck eingesetzt werden muss. Im Hinblick darauf, dass Kraftwerke für eine Lebensdauer von 30 Jahren oder mehr ausgelegt werden, ist es nötig, bei deren Auslegung diese, aber auch soweit wie möglich, zukünftig sich verschärfende Forderungen zu berücksichtigen.

Die Diskussion im Bereich Umwelt entwickelt sich momentan hauptsächlich rund um die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Das durch RWE ausgewählte Konzept, eine robuste Staubfeuerung, eröffnet auch die Möglichkeit, einen relativ großen Anteil von (CO<sub>2</sub>-neutraler) Biomasse mit zu verfeuern. Es wird auch in der Auslegung darauf geachtet, dass zukünftig CO<sub>2</sub> abgeschieden werden kann. In der Auslegung wird davon ausgegangen, dass eine mögliche CO<sub>2</sub>-Abscheidung nach der Verbrennung des Brennstoffes erfolgt (post-combustion). Diese kann später in die Rauchgasreinigung eingebaut werden.

Auch werden in der Entwicklung andere Emissionen (wie z. B. Staub, Metalle, Stickoxide etc.) berücksichtigt, die nach dem Stand der Technik abgeschieden werden sollen. RWE sieht die Staubfeuerungstechnik mit überkritischen Dampfdrücken als eine Technologie, mit der auf hervorragender Weise auf Anforderungen des Marktes und der Umweltpolitik geantwortet werden kann. RWE hat in Deutschland die nötige Erfahrungen gesammelt, um auch in den Niederlanden eine derartige Anlage bauen zu können. In Kapitel 4 wird näher auf die Aspekte dieser Technologie eingegangen.

### **Wahl des Brennstoffes**

RWE erkennt die Notwendigkeit einer nachhaltigen Energiebilanz an. Die Entwicklung hin zu nachhaltigen Energieproduktionen geht langsam vor sich, ist aber durchaus zu berücksichtigen. Erzeugung durch Biomasse, Wind und Wasserstoff erfolgt schon teilweise als ausgereifte Technik ist aber oft auch als Übergangslösung anzusehen. Vorläufig ist eine wirtschaftlich verantwortbare Stromproduktion ohne fossile Brennstoffe wie Kohle und Gas noch nicht realisierbar.

Biomasse ist ein sehr breiter Begriff unter den eine größere Anzahl von Brennstoffformen fällt. Daneben ist die Biomasetechnik noch nicht so weit gediehen, dass sich schon identifizieren lässt, welcher Typ am besten für eine nachhaltige Bilanz geeignet ist. Die Unsicherheit über die Verfügbarkeit verschiedener Brennstoffe über die kommenden

Jahrzehnte ist derartig groß, dass RWE sich für das beschriebene Konzept entschieden hat, das von den bestehenden Technologien die höchste Sicherheit bietet, um Biomasse mit einem hohen Anteil sicher mit zu verbrennen. Ausgangspunkt ist die Mitverbrennung von unbelasteter Biomasse. Bei erfolgreichem Verlauf, kann in Zukunft die Zufeuerung von belastetem Material, z.B. B-Holz, erwogen werden, was aber noch nicht Teil des ersten Genehmigungsantrages ausmachen wird.

### **Andere Aspekte**

Neben dem Ziel einer verlässlichen und umweltverantwortlichen Lieferung von Strom an Kunden gibt es noch eine Anzahl anderer Aspekte, die RWE in Augenschein nimmt bei der Wahl des beschriebenen Konzeptes. Die wichtigsten sind:

- Wärme und/oder Dampflieferung: RWE wird untersuchen, ob eine Wärme- oder Dampflieferung in der direkten Umgebung energetisch und ökonomisch realisierbar ist
- Kühlung: Verfügbarkeit von ausreichender Kühlwassermenge zur Seewasserkühlung um einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen
- Logistik: die geplante Entwicklung der Ostseite von Eemshaven erlaubt die An- und Abfuhr von Kohle und Hilfsstoffen per Schiff
- Wirtschaftlichkeit: die Stabilität von RWE als Unternehmen muss gewährleistet sein.

## **2.2 Zielsetzung**

Das Ziel von RWE ist es, in Eemshaven ein Kohlekraftwerk mit Biomassefeuerung mit einer installierten Bruttokapazität von ca. 1600 bis 2200 MW<sub>el.</sub> zu entwickeln, zu bauen und zu betreiben. Mit diesem Kraftwerk liefert RWE einen wichtigen Beitrag an die Versorgungssicherheit. Es wird eine eingeführte Technologie benutzt und Kohle ist weltweit in großen Mengen verfügbar. Darüber hinaus zeigen die Kohlepreise ein deutlich stabileres Bild als Öl- und Gaspreise. Der Strom wird durch RWE an das Netz geliefert zum Verkauf und Transport an die Endverbraucher.

Das Kraftwerk kann auch Wärme auskoppeln. Bei der Entwicklung des Kraftwerks wird hier bereits vorab darauf geachtet. Momentan untersucht RWE, ob eine zusätzliche Wärmenachfrage in der Umgebung in der näheren Zukunft vorhanden ist.

Das beschriebene Vorhaben ist im Einklang mit der politischen Zielstellung der Regierung, die Versorgungssicherheit bei Strom zu erhöhen und die Stromproduktion mit einem hohen Wirkungsgrad und niedrigen Emissionen zu fördern, wobei - sofern möglich - Stromerzeugung mit Wärmeproduktion kombiniert werden soll.

Die folgenden Kriterien werden von RWE zur Beschlussfassung über das beabsichtigte Kraftwerk und alternative Technologien herangezogen:

– **Umwelt:**

- hoher Wirkungsgrad und niedrige Emissionen für eine kohle-/biomassegefeuerte Anlage
- potenzielle Wärmeproduktion mit Kraft-Wärme-Kopplung, wodurch ein höherer Gesamtbrennstoffnutzungsgrad erreicht wird
- Berücksichtigung von gesetzlichen Umweltvorschriften und Festlegung sowie IPPC, Bees, Kühlwasserrichtlinien, Rahmenrichtlinien Wasser und Habitat- und Vogelrychtlinien Wattensee)

– **Wirtschaftlichkeit:**

- wirtschaftliche und konkurrenzfähige Produktion von Energie im liberalisierten Marktumfeld für den niederländischen und auch den nord-west-europäischen Energiemarkt
- Flexibilität beim Betrieb, um auch den Betrieb des Kraftwerks an die täglich flexiblen Schwankungen der Elektrizitätsnachfrage anzupassen

– **Technik:**

- die Technik ist wirtschaftlich und technisch eingeführt (BAT)

– **Standort:**

- Standort mit ausreichendem frei zugänglichem Gelände für den Kraftwerksbau. Dies steht in Eemshaven zur Verfügung, daher wird das Gelände optioniert und diese Startnotiz eingereicht
- Ort mit guten Anschlussmöglichkeiten an bestehende Infrastruktur, so z. B. geringe Distanz zum Hochspannungsnetz und zu Lade- und Löscheinrichtungen
- Möglichkeiten in Anbetracht von Wärmeintegration Dampf und/oder Warmwasserlieferung an industrielle oder öffentliche Verbraucher.

### 3 **STANDORT**

#### 3.1 **Standortkriterien**

Für den Bau des Kraftwerks hat sich RWE noch nicht definitiv für einen Standort entschieden. Neben Eemshaven wird noch ein anderer Standort in Betracht gezogen, Rotterdam Maasvlakte. Die folgenden Auswahlkriterien werden der letztendlichen Entscheidung zu Grunde liegen:

##### 1 Verfügbarkeit eines geeigneten Geländes

Das Gelände muss eine ausreichende Größe (25 ha + Raum für mögliche Kohlelagerung) aufweisen, um einen Kraftwerk in dem gewünschten Layout Platz zu bieten, sofern der Flächennutzungsplan dies erlaubt

##### 2 Zugänglichkeit des Geländes

Das Gelände muss über Landweg und über Wasser zugänglich sein während Bau und Betrieb

##### 3 Anschluss an das Erdgas- und Stromnetz

Der Anschluss an die bestehenden Transportnetze muss so günstig wie möglich sein im Hinblick auf Abstand und mögliche Hindernisse

##### 4 Umgebungsfaktoren

Das Gelände muss die Gelegenheit bieten, mögliche Störfaktoren, d. h. Schall, visuelle Aspekte etc. hinsichtlich nahe gelegener Wohnbebauung auf niedrigem Niveau zu halten

##### 5 Physische und Klimarandbedingungen

In diesem Zusammenhang geht es vor allem um die herrschenden Konzentrationen von Staub und Salz in Kombination mit den dominanten Windrichtungen

##### 6 Möglichkeit von Kühlung mit Oberflächenwasser

Ein Grundstück in der Nähe zu Oberflächenwasser, das als Kühlmedium geeignet ist, ist günstig im Hinblick auf Investitionen und Betriebswirkungsgrad

##### 7 Investitionskosten

Die standortabhängigen Investitionskosten müssen in einem vernünftigen Zeitrahmen zurückverdient werden können

##### 8 Umweltaspekte

Der Standort inkl. Kraftwerk muss die Vogel- und Habitatrichtlinien und das Flora- und Fauna-Gesetz erfüllen können.

### 3.2 Standort Eemshaven

In Eemshaven gibt es ausreichend Grundfläche um die Anlagen eines Kohlekraftwerks unterzubringen. Zurzeit gibt es noch keine Infrastruktur zum Kohleumschlag und zur Lagerung. Die momentane Planung geht von einer Platzierung westlich des bestehenden Kraftwerks Eemscentrale aus. Die Entfernung zu den am nächsten liegenden Wohngebieten Rodeschool und Spijk beträgt 4 km und 6 km. Der Abstand zur Wohnbebauung Oudeschip beträgt ungefähr 2 km.

RWE bei der Suche nach einem Standort zum Schluss gekommen, dass dieser Standort für ein Kraftwerk die betrachteten Kriterien am besten erfüllt (geeignetes Gelände bereits im Gebrauch für industrielle Zwecke, ist im Flächennutzungsplan, gute Anschlussmöglichkeiten zur Infrastruktur, Möglichkeiten zur Wärmeintegration und zu Umweltaspekten).

Das Gelände hat den Vorteil, das es in passender Größe und Form ist für den Bau dieses Kraftwerks in Übereinstimmung mit den technischen, wirtschaftlichen und Umweltkriterien. RWE untersucht zurzeit die Infrastruktur (elektrischer Anschluss, Wärme-/Dampf-Liefer-systeme, Wasser-/Abwasserleitungen, Lade- und Löscheinrichtungen). Aber ist offensichtlich, dass der größte Teil der bestehenden Infrastruktur genutzt werden kann.

Wichtig hinsichtlich Naturschutz ist die besondere Schutzzone (SBZ) Natura 2000 für das Gebiet der Wattensee.



Abb 3.1 Beispiel eines Kraftwerks mit Seewasserkühlung (ohne Kühlturm)

## 4 BESCHREIBUNG DES VORHABENS

### 4.1 Kraftwerk

Das neue Kraftwerk besteht im großen und ganzen aus zwei mit Kohlenstaub gefeuerten Kesselanlagen und Turbinen-Generator-Strängen mit einer Bruttoleistung von ca. 1600 bis 2200 MW<sub>el.</sub>. Das Kraftwerk bekommt Schnittstellen für:

- die Anfuhr und die Lagerung von Kohle und Biomasse
- die Abfuhr von Strom
- die An- und Abfuhr von Kühlwasser
- die Reinigung von Rauchgasen

- die Abfuhr und Lagerung von Reststoffen, wie:
  - Flugasche
  - Bodenasche
  - Gips.

Bei der Auslegung wird auch berücksichtigt, dass in Zukunft eine CO<sub>2</sub>-Abscheidung möglich werden könnte. Im Entwurf des Kraftwerks wird Platz vorgesehen um eventuelle später nötige Anlagen nachrüsten zu können.

Die thermische Energie, die bei der Verbrennung im Kessel frei wird, wird zur Verdampfung von Wasser in Dampf auf hohem Druck- und Temperaturniveau genutzt. Mit dem Dampf wird ein Turbogenerator angetrieben der Strom erzeugt. In diesem Prozess kann zwischen einer Wasserseite und eine Gasseite unterschieden werden. Auf der Wasserseite des Prozesses findet die Dampferzeugung und der Turbinenantrieb statt. Die bei der Verbrennung entstehenden Rauchgase folgen einem anderen Weg. Unten stehend wird die Wasserseite und die Gasseite des Prozesses beschrieben.

### **Die Wasserseite**

Durch einen geschlossenen Dampf-Wasser-Kreislauf sind Kessel, Turbine und Kondensator miteinander verbunden. Der wasserseitige Prozessverlauf ist wie folgt:

- im Kessel werden Kohle und Biomasse verbrannt. Das Wasser des v. g. Kreislaufs strömt durch Rohre im Kessel, die um den Feuerraum angeordnet sind. Das Wasser verdampft dabei und es entsteht Dampf von hohem Temperatur und Druck, der zur Turbine geführt wird
- in der Turbine treibt der expandierende Dampf die Turbinenachse an. Auf diese Art wird die entstehenden kinetische Energie in mechanische Energie umgesetzt, um in Folge in einem an die Turbinenachse gekoppelten Generator in elektrische Energie umgesetzt werden. Nach Durchströmung der Turbine wird der Dampf in den Kondensator abgeleitet
- der Dampf wird im Kondensator mit Kühlwasser kondensiert. Das Wasser, das dabei entsteht, wird wieder in den Kessel gepumpt, wonach sich der Prozess wiederholt.

### **Die Gasseite**

Das Brennstoff-/Luftgemisch verbrennt im Feuerraum, wobei Rauchgase entstehen. Nach dem Verlassen des Kessels werden diese gereinigt in den folgenden Einrichtungen:

- in dem staubbeladenen DeNO<sub>x</sub> werden die Stickstoffoxide im Rauchgas mit Ammoniak umgesetzt in Stickstoff und Wasser. Durch den DeNO<sub>x</sub> wird auch die Quecksilber-Emission reduziert

- im Elektrofilter werden kleine Staubteilchen abgefangen und abgeführt. Die fast staubfreien Rauchgase werden dann durch Saugzüge in die Rauchgasentschwefelungsanlage geführt
- in der Rauchgasentschwefelungsanlage werden die Rauchgase von SO<sub>2</sub> gereinigt und danach über den Schornstein von ausreichender Höhe abgeführt. In der Rauchgasentschwefelungsanlage werden weiterhin HCl und Staub mit Spurenelementen abgesondert
- das abgefangene SO<sub>2</sub> wird in Gips umgesetzt. Ein Abwasserstrom des bei der Abscheidung von Gips entstehenden Wassers wird gereinigt in einer neuen Kläranlage. Danach wird es an das Oberflächenwasser abgegeben.

Der elektrische Wirkungsgrad des Kraftwerks wird etwa 46% ausmachen. Der Einfluss der Biomasse-Mitverbrennung wird in der Umweltverträglichkeitsprüfung (MER) weiter untersucht.

## 4.2 Brennstoffe und Lagerung

Im Kraftwerk sollen Kohle und Biomasse verbrannt werden.

Als Beispiel: sofern 10% Biomasse (Heizwert etwa 17,5 MJ/kg) mit verbrannt und 12 TWh Elektrizität erzeugt werden, ergeben sich folgende Jahresmengen:

- Kohle 3,3 bis 4,8 Mio. t/a
- Biomasse 0,5 bis 0,8 Mio. t/a.

Unter Berücksichtigung der großen Menge Brennstoffs wird die Anfuhr vorwiegend per Schiff erfolgen.

Für die Lagerung der Kohle wird auf dem Kraftwerksterrain ein Lager mit einer Kapazität von ca. 100 000 t angelegt werden. Für die Lagerung von Biomasse sind geschlossene Lager in Form einer Halle oder Silos vorgesehen.

## 4.3 Wärmeproduktion und -ableitung

Die Möglichkeit, um Wärme zu liefern, hängt von der entsprechenden Nachfrage ab. In Eemshaven gibt es Pläne für ein LNG-Terminal. Diese Terminals benötigen Wärme für die

Verdampfung von Erdgas. Eine mögliche Ankopplung von Wärme des Kraftwerks an die LNG-Terminals soll weiter verfolgt werden, wenn die Pläne sich weiter entwickeln.

Wärmelieferung an neue geplante Gewächshäuser oder andere Anlagen wird untersucht.

#### 4.4 **Stromproduktion und -ableitung**

Gemäß der Planungen soll das Kraftwerk Strom mit einer maximalen Leistung von ca. 1600 bis 2200 MW<sub>el</sub> liefern. Bevorzugt soll per überirdisch verlegter Kabel an das Hochspannungsnetz angeschlossen werden. Der Abstand zur Substation „Eemshaven“ ist ca. 4 km.

Der erzeugte Strom soll über das Hochspannungsnetz abtransportiert werden. Im Umweltverträglichkeitsbericht wird global auf den durch die TenneT vorzubereitenden Anschluss eingegangen.

#### 4.5 **Kühlung**

Der entspannte Dampf aus der Dampfturbine wird mittels Kühlwasser in einem Kondensator kondensiert. Die Kühlung kann auf verschiedene Art und Weise realisiert werden. Eine Alternative, die deutliche Vorteile bezüglich eines hohen Wirkungsgrades hat und auch bezüglich Schall und Emissionen in die Luft, ist direkte Einnahme und Rückführung von Oberflächenwasser (Durchströmungskühlung). Das neue Kraftwerk wird wahrscheinlich das Kühlwasser aus dem Hafenbecken entnehmen und auf der anderen Seite des Geländes in die Ems wieder abgeben. Die Kühlwasserabgabe wird mit einem dreidimensionalen Modell nachgerechnet werden.

Negative Aspekte der Durchströmungskühlung aus der Sicht der Umweltverträglichkeit kann der Einfluss auf aquatische Organismen sein als Folge der Warmwasserabgabe und des Kühlwassereinzugs.

Kühlalternative sind nasse Kühltürme, Hybrid-Kühltürme oder Luftkondensatoren. Diese Alternativen haben als Vorteil, dass sie praktisch keinen Einfluss auf das Oberflächenwasser haben. Auf der anderen Seite haben sie wesentlich größeren Einfluss bezüglich Schall, Energieverbrauch und Sichtbarkeit. In der Umweltverträglichkeitsprüfung sollen die

Alternativen auf eine integrale Weise inkl. Wirtschaftlichkeit verglichen werden, wodurch die angemessene Vorzugsalternative bestimmt werden kann.

#### 4.6 **Wasser**

Für die Produktion von vollentsalztem Wasser zur Beschickung des Kessels wird eine Wasserentsalzung gebaut. Die hierin produzierten Salze sollen nach Verdünnung mit dem Kühlwasser zusammen in das Oberflächenwasser gegeben werden.

### 5 **FOLGEN DES VORHABENS FÜR DIE UMWELT**

Für das Kraftwerk der RWE wird die beste, zurzeit verfügbare Technik zum Einsatz kommen unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Randbedingungen. Dies erfolgt im Rahmen aller europäischen und nationalen Reglementierungen, die für das Vorhaben zur Anwendung zu bringen sind.

Folgen für die Umwelt, die vorrangig in der Umweltverträglichkeitsprüfung behandelt werden, sind Emissionen in die Luft, in das Wasser, Schall, Natur und visuelle Aspekte. Diese werden weiter unten behandelt. Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird auch sonstige Folgen für die Natur wie Geruch und Verkehrsaufkommen beschreiben.

#### 5.1 **Luftverunreinigung**

Bei der Verbrennung von Kohle und Biomasse im Kessel entstehen Stickstoffoxide ( $\text{NO}_x$ ), Kohlendioxide ( $\text{CO}_2$ ), Schwefeldioxide ( $\text{SO}_2$ ) und Feinstaub ( $\text{PM}_{10}$ ). Daneben treten sehr geringe Emissionen von anderen Stoffen auf wie Schwermetalle und Dioxine.

$\text{CO}_2$  ist nach heutigen Erkenntnissen eine von den wichtigsten Gasen, die für den Treibhauseffekt verantwortlich sind. Bezüglich  $\text{CO}_2$  gibt es keine Emissionsbeschränkungen, aber Emissionsreduktion spielt eine wichtige Rolle in der nationalen und internationalen Politik im Hinblick auf die Erderwärmung. Das ist der Grund, weshalb ein  $\text{CO}_2$ -Emissionshandelssystem eingerichtet wurde. Auf Grund dieses Handelssystems und seiner wirtschaftlichen Verantwortlichkeit wird RWE alles daran setzen,  $\text{CO}_2$  einzusparen. Der hohe

Wirkungsgrad des Kraftwerks und der Einsatz von Biomasse werden einen günstigen Effekt auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen haben. Bei evtl. Wärmelieferung werden auch weitere CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden.

Die NO<sub>x</sub>- und SO<sub>2</sub>-Emissionen werden unmittelbar in der Rauchgasreinigungsanlage reduziert, so dass sie lediglich einen kleinen Beitrag an die nationalen NO<sub>x</sub>- und SO<sub>2</sub>-Emissionen von Kraftwerken beitragen. Die Emissionen bezüglich NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> werden lokal eine kleine Erhöhung der NO<sub>2</sub>- und SO<sub>2</sub>-Konzentration verursachen und zu einer geringen Erhöhung der Versäuerung führen.

Die Staubemissionen des Kraftwerks werden durch Elektrofilter und die Rauchgasentschwefelungswäsche reduziert. Die Staubabfuhr in die Umgebung wird dann auch auf sehr niedrigem Niveau sein. Die Staubemissionen der Kohle- und Biomasselager (inklusive Umschlag) werden in der Umweltverträglichkeitsprüfung weiter behandelt.

## 5.2 **Kühlwasser**

Eine Kühllalternative, die große Vorteile für einen höheren Wirkungsgrad und weiterhin zu geringeren Schall- und Luftemissionen führt, ist eine Durchflusskühlung, die meistens an solchen Standorten Anwendung findet, die über ausreichendes Kühlwasser verfügen. Das BREF-Dokument für die beste verfügbare Technologie bei industriellen Kühlsystemen schreibt für Küstenstandorte eine Durchflusskühlung vor. Das neue niederländische Kühlwasserreglement von 2005 hat Kriterien festgelegt bezüglich Ansaugung, Erwärmung und Vermischungszone, um die thermischen Einflüsse zu beschränken. Das Volumen der Mischzone muss kleiner als 25% des Oberflächenwasserdurchschnitts sein, in das das Kühlwasser eingeführt wird und die Wassertemperatur am Boden darf nicht ansteigen. Dies wird in der Umweltverträglichkeitsstudie weiter erarbeitet. Um im Zweifelsfall den Einfluss der Kühlwasseransaugung und der thermischen Abgabe auf aquatische Organismen zu reduzieren, werden auch andere Alternativen, die die überschüssige Wärme meistens in die Luft abgeben, behandelt werden.

## 5.3 **Abgabe von Abwasser**

Neben dem Kühlwasser treten die folgenden Abwasserströme auf:

- Abschlammwasser der Kessel
- Reinigungsleck und Spülwasser aus dem Kraftwerk

- Niederschlagswasser von Gebäuden und von der Oberfläche
- Regenerierwasserstrom der Vollentsalzungsanlage
- Haushaltsabwasser
- Wasser aus der Rauchgasentschwefelung.

Sollte am Standort eine kommunale Kläranlage eingerichtet werden, wird dieser das Abwasser, mit Ausnahme des Wassers aus der Rauchgasentschwefelung, zugeführt.

Falls Kühltürme eingesetzt werden, muss auch deren Abschlammwasser mit möglichen Konditionierungs-Chemikalien gegen Bio-Fouling untersucht werden.

Diese Abwasserströme werden in das Oberflächenwasser abgegeben. Die zusätzlichen Inhaltsstoffe bestehen hauptsächlich aus Salzen und Wasserkonditionierungsmitteln und geringen Spuren von Schwermetallen. Erwartungsgemäß werden die Effekte für die Qualität auf die Qualität des Oberflächenwassers klein sein, so wie das im Umweltverträglichkeitsbericht weiter ausgearbeitet werden soll. So können die Umwelteigenschaften der Wasserkonditionierungsmittel, die in das Oberflächenwasser geraten, über die allgemeine Beurteilungsmethodik (ABM) beurteilt werden, um evtl. Effekten auf das empfangende Oberflächenwasser nachgehen zu können.

#### 5.4 **Schall**

Das Kraftwerk wird mit einem Paket von Schall reduzierenden Maßnahmen ausgestattet, so dass innerhalb der bestehenden Zonengrenze für industrielle Anlagen auf dem genehmigten Blockfeld die bestehenden Reglementierungen und Übereinkünfte vollständig erfüllt werden können. Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird diesen Punkt ausführlich erörtern.

#### 5.5 **Natur und Landschaft**

In der Umgebung des betrachteten Standortes liegt die Wattensee. In der Umweltverträglichkeitsprüfung wird geprüft, ob als Folge des Projektes signifikante negative Effekte auf diese Naturgebiete erwartet werden können.

## 5.6 Visuelle Aspekte

Das Kraftwerk wird in einem großflächigen Industrieterrain gebaut. Die Gebäude und der Schornstein werden sich an den umliegenden Gebäuden orientieren. Die Beleuchtung über Nacht entspricht den der umliegenden Industrieanlagen. Der landschaftliche Einfluss der Anlage ist hierdurch begrenzt. Falls andere Kühltechniken als die Durchflusskühlung zum Einsatz kommen, ist unter speziellen meteorologischen Bedingungen Nebelbildung möglich.

## 5.7 Boden

Bevor mit dem Bau der Anlage begonnen werden kann, werden Bodenuntersuchungen gestartet und die evtl. notwendigen Bodenbereinigungsarbeiten ausgeführt.

## 5.8 Sicherheit

Das Vorhaben ist derart, insbesondere mit Bezug auf die sehr kleine Bevorratung gefährlicher Gase und Flüssigkeiten, dass allein der Ammoniakvorrat einen neuen EVR (Externer Sicherheitsbericht) verlangt. Das Sicherheitsrisiko für die Umgebung ist sehr gering, wie es in der Umweltverträglichkeitsprüfung und im EVR beschrieben werden wird.

# 6 ALTERNATIVEN

Neben dem Vorhaben lassen sich die folgenden Alternativen untersuchen:

- Nullalternative
- Ausführungsalternativen
- umweltfreundlichste Alternative.

## 6.1 Nullalternative

Die Null-Alternative gibt die Situation wieder, in der das Kraftwerk nicht gebaut wird. Die Emissionen der neuen Anlage werden dabei verglichen mit denen des bestehenden niederländischen Kraftwerksparks. Da das Vorhaben, Elektrizität zu niedrigen Kosten zum

Ziel hat, wird sie Produktion von geringerem Wirkungsgrad und in einigen Fällen umweltschädlichere Kraftwerke in den Niederlanden oder auch im Ausland ersetzen. Wird das Kraftwerk nicht gebaut, setzen diese Kraftwerke ihre Produktion unverändert fort. Die auf diese Produktion im Mittel anzurechnenden Emissionen werden mit den Emissionen des Vorhabens verglichen.

## 6.2 Ausführungsalternativen

In der Umweltverträglichkeitsprüfung werden die folgenden Ausführungsalternativen betrachtet:

- **Wirbelschicht:** um die CO<sub>2</sub>-Emissionen so niedrig wie möglich zu halten, sollte so viel Biomasse wie möglich mitverbrannt werden. Momentan ist die Chance eines höheren Mitverbrennungsanteils von Biomasse in einer Wirbelschicht größer als in einem überkritischen Kohlenstaubkraftwerk, auch wenn beide Konzepte zur Mitverbrennung ausgelegt werden. Bei dieser Ausführungsalternative wird der momentane Status von großmaßstäblicher Wirbelschichttechnik untersucht und was der maximale Anteil an Biomassemitverbrennung ausmachen kann. In der Folge werden hiervon die Umweltaspekte, die Kosten und die Betriebssicherheit untersucht und mit dem Vorhaben verglichen
- **Vergasung:** in dieser Ausführungsalternative muss der gesamte Prozess untersucht werden, d. h. die Brennstoffvorbereitung, die Luftzerlegungsanlage, Zufuhr von Brennstoff und Verbrennungsluft, der Vergasungsprozess und die notwendigen Rauchgasreinigungsinstitutionen (wie Entstaubung, DeNO<sub>x</sub> und Entschwefelung). In einer solchen Vergasungsanlage wird der Brennstoff mit Hilfe von gereinigtem Sauerstoff vergast. Das entstehende Synthesegas wird nach der Reinigung in einer Gasturbine verfeuert, wonach die Rauchgase in einem Abgaskessel Dampf erzeugen. Dieser Dampf treibt die verschiedenen Stufen einer Dampfturbine an. Die Gas- und Dampfturbinen treiben einen Generator an
- **CO<sub>2</sub>-Ausstoß-Reduktion:** in dieser Ausführungsalternative wird die Realisierbarkeit des Vorhabens in Kombination mit einer CO<sub>2</sub>-Abscheidung, dessen Transport und Lagerung untersucht inklusive der integralen Umwelt- und Wirtschaftlichkeitsaspekte
- **weitere Begrenzung der Staubemissionen:** Staubemissionen und daran absorbierte Schwermetalle können weiter reduziert werden mit Aktivkohle, Injektion und Textilfilter
- **alternative Kühltechniken:** siehe Paragraphen 4.5 und 5.2
- **alternative Konditionierungsmittel bezüglich Kühlwasser:** Kühlwassersysteme verlieren ihre Wirkung oder können verstopfen durch Wachstum von Mikro-Organismen und Muscheln in den Kondensatorleitungen. Auch wenn es stark von

dem Typ des Kühlsystems abhängt, wird als Vorzugsalternative an Puls-Chlorierung gedacht, um Bio-Fouling zu vermeiden. Die Umweltverträglichkeitsprüfung soll diese Vorzugsalternative mit anderen Alternativen vergleichen

- **Vorkehrungen zur weiteren Schallemissionsminderung:** die Schall produzierenden Installationen des Kraftwerks müssen die Geräuschbelastung innerhalb der Niveaus halten, die innerhalb der gültigen Rechtsprechung festgelegt sind. In der Umweltverträglichkeitsprüfung können noch evtl. weitergehende akustische Maßnahmen auf ihre Kosteneffektivität untersucht werden.

### 6.3 Umweltfreundlichste Alternative

Die umweltfreundlichste Alternative ist eine Zusammenstellung der Elemente der Ausführungsalternativen, die die besten Möglichkeiten zum Schutz der Umwelt bieten. Diese Alternative wird in der Umweltverträglichkeitsprüfung beschrieben.

## 7 GESETZGEBUNG UND GENEHMIGUNG

Für den Bau und Betrieb des Kraftwerks ist eine Baugenehmigung erforderlich als Folge des Gesetzes zum Umweltschutz (Wm). Diese Genehmigung und die Genehmigung nach dem Grundwassergesetz müssen bei der Landesregierung der Provinz Groningen beantragt werden. Mit Bezug auf die Ansaugung von Oberflächenwasser und die Abgabe von Abwasser und Kühlwasser sind auch Genehmigungen seitens des Gesetzes „Verunreinigte Oberflächenwässer“ (Wvo) und das Gesetz zum „Wasserhaushalt“ (Wvh) erforderlich. Die befugte Behörde für Wvo- und Wvh-Anträge ist Rijkswaterstaat und Waterschap Groningen. Die Provinz tritt als koordinierende Behörde auf.

Bevor mit dem Bau eines Kraftwerks begonnen werden kann, muss eine Baugenehmigung bezüglich des Gesetzes der „Räumlichen Ordnung und des Wohngesetzes“ beantragt werden. Für die Entnahme von Grundwasser während der Bauphase ist möglicherweise eine Genehmigung seitens Grundwassergesetz nötig.

Die Umweltverträglichkeitsprüfung wird zusammen mit den Anträgen für die Genehmigung bezüglich Wm, Wvo/Wvh und Grundwassergesetz eingereicht. Die Genehmigungsprozeduren werden durch die Landesregierung koordiniert. Die Prozedur hierfür ist in die

Prozeduren für das Genehmigungsverfahren integriert. In beide Prozeduren sind öffentliche Beschlussfassungsprozeduren aufgenommen. Gegen die Beschlüsse kann Berufung eingelegt werden (siehe Anhang A).

## 8 ZEITPLAN

Meilensteine der Planung sind:

- |   |                |
|---|----------------|
| - Einreichung der Startnotiz                                    | April/Mai 2006 |
| - Einreichung der Umweltverträglichkeitsprüfung und der Anträge | Ende 2006      |
| - Erteilung der Genehmigung                                     | Mitte 2007     |
| - Baubeginn   | 2008           |
| - Kommerzielle Betriebsaufnahme                                 | 2011/2012.     |

## 9 NAMEN UND ADRESSEN DER BETEILIGTEN

### Initiator

Name : RWE Power AG  
Sitz : Huysseallee 2, 45128 Essen, Duitland  
Kontakt : Dr. Jens Hannes  
Adresse : Dept. PKD-PL, Huysseallee 2, 45128 Essen, Deutschland

### Zuständige Behörde Wm-Antrag Eemshaven

Name : G.S. van de Provincie Groningen  
Sitz : 9700 AP GRONINGEN  
Kontakt : L.H.A. Slangen  
Postfach : 610



**Zuständige Behörde Wvo/Wwh-Antrag Eemshaven**

Name : het ministerie van Verkeer en Waterstaat  
p/a Rijkswaterstaat, Noord-Nederland  
Sitz : 8901 JH LEEUWARDEN  
Kontakt : A.J. Verstegen  
Postfach : 2301

**Anhänge**

A MER-Prozedur und Genehmigung für ein Kraftwerk

## ANHANG A MER-PROZEDUR

