



**Freie und Hansestadt Hamburg**  
Finanzbehörde

**- Technisches Leistungsverzeichnis -**

**Verhandlungsverfahren mit öffentlichem Teilnahmewettbewerb  
über die**

**Machbarkeitsstudie zur Umwandlung des Kraftwerkes Moorburg und  
Aufbau einer großen Elektrolyseanlage**

gem.

**Vierter Teil des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen  
(GWB) sowie nach  
der Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge  
(Vergabeverordnung - VgV)**

**Vergabenummer FB 2020001062**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. ANLASS DES VERGABEVERFAHRENS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ZIEL DER MACHBARKEITSSTUDIE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ANFORDERUNGEN AN DIE ZU ERBRINGENDE LEISTUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 GEGENSTAND DER MACHBARKEITSSTUDIE .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 LEITFRAGEN (BEISPIELE) .....</b>	<b>5</b>
<b>3.3 STRUKTUR DER STUDIE UND BEWERTUNG DER VARIANTEN.....</b>	<b>5</b>
<b>3.4. VORLAGE DER ARBEITSERGEBNISSE .....</b>	<b>6</b>

ENTWURF

## 1. Anlass des Vergabeverfahrens

Anspruch des Hamburger Senates ist mittel- bis langfristig die Umstellung der Hamburger Energieversorgung auf CO<sub>2</sub>-freie Energieträger. Dabei kommt insbesondere dem Hamburger Hafen als Standort von Strom- und Wärmezeugung, Energieverbrauchern und -verteiler eine wichtige Rolle als Startpunkt für innovative CO<sub>2</sub>-Reduktionskonzepte zu.

Das Kraftwerk Moorburg ist heute der mit Abstand größte Emittent von Kohlendioxid in Hamburg. Vor dem Hintergrund der Klimaschutzvorgaben des Senates sowie der Rahmenvorgaben auf nationaler Ebene (Kohleausstiegsgesetz) soll eine Umstellung des Kraftwerkes auf einen möglichst emissionsfreien Betrieb schnell erfolgen, mögliche Konzepte sollen mit Unterstützung durch die Betreiberin untersucht werden.

Eine integrative Betrachtung unter Berücksichtigung der Strom-, Wärme- und Wasserstoffproduktion eröffnet dabei die Möglichkeit, intelligente und wirtschaftlich sinnvolle (Nach-)Nutzungsmodelle für den privilegierten Standort und die bestehende Infrastruktur zu entwickeln. Dies soll im Rahmen einer Machbarkeitsstudie geprüft und auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse realisiert werden.

Vattenfall als Betreiberin des Kraftwerkes hat ihre Unternehmensstrategie auf das Ziel eines möglichst fossilfreien Betriebes aller Anlagen innerhalb dieser Generation ausgerichtet und unterstützt die von der Freien und Hansestadt Hamburg angestrebte Machbarkeitsuntersuchung, unter anderem durch die Bereitstellung der für die Studie benötigten Daten (soweit verfügbar).

## 2. Ziel der Machbarkeitsstudie

Das Ziel der zu beauftragenden Machbarkeitsuntersuchung ist es, verlässliche Grundlagen für die Bewertung verschiedener Konzepte für die sukzessive Umstellung des Kraftwerkes Moorburg auf einen CO<sub>2</sub>-neutralen Betrieb und den Aufbau einer Wasserstoffelektrolyse im Hafen zu bekommen die anschließend für die Umsetzung genutzt werden können.

Die im Rahmen der Machbarkeitsstudie zu erstellenden Konzepte sollen sich an dem Ziel der möglichst weitgehenden Emissionsfreiheit orientieren. Daher sollen sie nicht nur aktuell verfügbare Technologien berücksichtigen, sondern sich grundsätzlich an Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit, Zukunftsfähigkeit und Offenheit für künftige, weitere Innovationsschritte bis zur vollständigen Emissionfreiheit ausrichten.

Die Frage der künftigen Betreiberschaft ist nicht Gegenstand der Studie.

## 3. Anforderungen an die zu erbringende Leistung

### 3.1 Gegenstand der Machbarkeitsstudie

Im Mittelpunkt der Machbarkeitsstudie steht die Definition und Bewertung von Konzepten für die Umstellung des Kraftwerkes Moorburg auf einen emissionsfreien Betrieb. Die Studie soll so angelegt sein, dass verschiedene Varianten des Konzeptes nach gemeinsam mit den Auftragnehmern der Studie festzulegenden Kriterien bewertet und gewichtet werden. Im Ergebnis sollen die wesentliche/n Vorzugsvariante/n nach dieser Bewertung ermittelt und in einem gesonderten, nachfolgenden Prozess weiter konkretisiert bzw. anschließend umgesetzt werden.

Dabei ist eine regelmässige Überprüfung und Anpassung des Arbeitsprogramms und der inhaltlichen Schwerpunkte entsprechend dem im Verfahren jeweils erreichten Arbeitsstand vorzunehmen.

Bei der Erstellung der Konzeptvarianten sind insbesondere die folgenden Ansätze und Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- *Als Voraussetzung für die technische Konzeption des künftigen Kraftwerkes sind die Strom- und ggf. Wärmebedarfe bis 2050 soweit abzuschätzen, dass eine weitgehend sichere Ermittlung des künftigen Anlagenaufbaus auf der Basis der heutigen zwei Blöcke von jeweils rund 800 MW möglich wird. Dieses betrifft insbesondere die Frage des Rückbaus bzw. der Umstellung der Kraftwerksblöcke und der künftig benötigten bzw. bereitgestellten Erzeugungskapazitäten.*
- *Hinsichtlich der künftigen Brennstoffe sind insbesondere ein Betrieb mit Gas (GuD) zu berücksichtigen. Die Wahl des Brennstoffs und die daraus resultierende technische Konzeption der Anlage sollen so angelegt sein, dass eine Weiterentwicklung bis zur vollständigen CO<sub>2</sub>-Neutralität mittelfristig erreicht werden kann.*
- *Weiter ist die Integration einer großen Elektrolyseanlage für Wasserstoff (mindestens 100 MW) jeweils bei allen Konzeptvarianten zu berücksichtigen. Diese soll so in die Konzepte eingebunden werden, dass die dafür benötigten Voraussetzungen wie Netzanschluss, Flächen etc. im Kraftwerk bzw. dessen direktem Umfeld bereitgestellt werden. Für den Elektrolyseur soll eine gesonderte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erstellt werden.*
- *Ebenfalls als Option zu berücksichtigen ist ein Hochtemperaturspeicher (z.B. Stahl) der Überschussstrom aufnehmen und bei Bedarf als Wärmeenergie wieder in das örtliche Fernwärmenetz abgeben kann.*
- *Weiterhin soll die Anbindung eines umgerüsteten Kraftwerkes Moorburg an das Fernwärmenetz in die Untersuchung als eine wesentliche Variante eingebunden und bewertet werden*
- *Die Auslegung und der Betrieb der Wasserstoffelektrolyse sollen sich im Wesentlichen an den Bedarfen im Hafen als eines der größten Industriegebiete Europas sowie der Nutzung von grünem Wasserstoff im Transportsektor vor Ort orientieren.*

Die vorstehende Auflistung zeigt nur die mindestens zu untersuchenden Varianten auf. Der Auftragnehmer soll auch eventuelle weitere Konzepte, die aus seiner Sicht erfolgversprechend sind, bei der Definition und Bewertung berücksichtigen.

Neben der technischen Definition und Bewertung der Anlagenvarianten sind diese auch hinsichtlich weiterer relevanter Gesichtspunkte zu beschreiben und zu analysieren. Das Aufgabenspektrum umfasst dabei mindestens die folgenden Untersuchungen:

Technisches Konzept	Wirtschaftlichkeit	Klimaschutz	Rechtliche Fragen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Auslegung</li> <li>• Kapazität, Energiebedarf</li> <li>• Beitrag zu Versorgungs- und Netzstabilität</li> <li>• Umstellung auf wachsende Emissionsfreiheit</li> <li>• Innovative Brennstoffe</li> <li>• Technologische Weiterentwicklung</li> <li>• Einbindung Fernwärme</li> <li>• Konzept und Einbindung Elektrolyse</li> <li>• Konzept und Einbindung Fernwärme</li> <li>• Konzept und Einbindung Stahlspeicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten Investitionen (CAPEX,)</li> <li>• Laufende Betriebskosten je Konzept (OPEX)</li> <li>• Energiepreisentwicklung</li> <li>• Berücksichtigung CO<sub>2</sub>-Kosten bzw. Erträge</li> <li>• Finanzierung, Preisliche Wirkungen</li> <li>• Sozialverträglichkeit</li> <li>• Förderung</li> <li>• Wirtschaftlichkeit Elektrolyse</li> <li>• Wirtschaftlichkeit Fernwärme</li> <li>• Wirtschaftlichkeit Stahlspeicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einbindung Klimaschutzkonzept der FHH</li> <li>• Einbindung Klimaschutzkonzept des Bundes</li> <li>• Ermittlung der konkreten Klimaeffekte (über Zeit)</li> <li>• Ökologische Weiterentwicklung (Energieeinsatz, Effizienz)</li> <li>• Klimaschutzwirkung Elektrolyse</li> <li>• Klimaschutzwirkung Fernwärme</li> <li>• Klimaschutzwirkung Stahlspeicher</li> <li>• Erfolgskontrolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Rechtsfragen (Umlagen etc.)</li> <li>• Genehmigungen</li> <li>• Wettbewerbsfragen im Verfahren</li> <li>• Beihilferecht und Finanzierungsmodelle</li> <li>• Rechtliche Bewertung und Genehmigung Elektrolyse</li> <li>• Rechtliche Bewertung Fernwärme</li> <li>• Rechtliche Bewertung und Genehmigung Stahlspeicher</li> </ul>

Das vorstehende Arbeitsprogramm hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere, aus Sicht des Auftragnehmers zu berücksichtigende Aufgaben, die zum Erreichen des Studienziels notwendig oder schlüssig erscheinen, sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber gegebenenfalls aufzunehmen.

### 3.2 Leitfragen (Beispiele)

Zur Erläuterung der angestrebten Ergebnisse werden nachstehend beispielhaft einige Leitfragen für die Untersuchung ausgewiesen:

- *Wie sieht die Zielversion des Kraftwerkes technisch aus (Leistung, Anschlüsse etc.)?*
- *Wie lange dauert die Umstellung und was kostet sie?*
- *Wie kann das Kraftwerk mit Gas wirtschaftlich betrieben werden?*
- *Welche Anpassungen bei Kosten und Erlösen sind für einen wirtschaftlichen Betrieb notwendig?*
- *Welche Bedeutung hat eine Einbindung in das Fernwärmenetz und wie kann diese realisiert werden?*
- *Wie ist diese Variante im Vergleich zu anderen Lösungen zu bewerten?*
- *Wie wird die Wasserstoffelektrolyse in das Gesamtkonzept integriert, welche Voraussetzungen werden dafür benötigt und wie wirkt sich die Einbindung wirtschaftlich und hinsichtlich der Schadstoffemissionen aus?*
- *Wie sieht der optimale Hochlauf der Anlagen zur Wasserstoffelektrolyse aus, abgeleitet aus den Bedarfen der potenziellen Abnehmer für grünen Wasserstoff?*
- *Welche Optionen bietet ein Hochtemperaturspeicher (z.B. Stahl) und wie wirkt er sich wirtschaftlich und ökologisch aus?*
- *Wieviel Förderung (Bund, EU) und wofür (CAPEX, OPEX) kann ggf. erreicht werden?*
- *Können weitere Erträge etwa für einen netzdienlichen Betrieb oder die vorzeitige Abkehr von der Kohle erschlossen werden?*
- *Welche Beiträge zu den Klimaschutzzielen Hamburgs und des Bundes leistet die Umstellung?*
- *Wie wird ein rechtlich sicherer Betrieb sichergestellt (Anpassung Rechtsrahmen, Genehmigungen)?*
- *Wie wird grundsätzlich und im Rahmen der Umstellung die Versorgungssicherheit gewährleistet?*

Ergänzend zur Bewertung der Konzepte ist gegebenenfalls eine Erläuterung zu eventuell benötigten oder förderlichen Anpassungen in den politischen oder rechtlichen Rahmenvorgaben (Umlagen etc.) aufzunehmen.

Gemeinsam mit dem skizzierten Arbeitsprogramm bilden die Leitfragen eine Orientierung für den Auftragnehmer für sein Leistungsangebot. Dieses ist so anzulegen, dass sich im Rahmen des Verfahrens ergebende methodische und inhaltliche Anpassungen flexibel berücksichtigt werden können.

### 3.3 Struktur der Studie und Bewertung der Varianten

Das Ziel der Machbarkeitsstudie ist es, die unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, technischer und ökologischer Gesichtspunkte besten Konzepte für die Umstellung des Kraftwerkes Moorburg auf eine nachhaltige Technologie und einen emissionsfreien Betrieb zu ermitteln. Dazu werden zuerst die verschiedenen Anlagen- und Betriebskonzepte definiert und diese anschließend nach, gemeinsam mit der Auftraggeberin zu definierenden und zu gewichtenden, Kriterien bewertet. Die dafür benötigten und geeigneten Bewertungskriterien werden auf Vorschlag des Auftragnehmers durch die Auftraggeberin festgelegt.

Aufgrund der Komplexität der Untersuchung kann das Arbeitsprogramm nicht von Beginn der Untersuchung an fix und vollständig festgelegt werden. Vielmehr soll der Auftragnehmer das von ihm vorgeschlagene Vorgehen so anlegen, dass vor allem weitgehend umsetzungsfähige Anlagen- und Betriebskonzepte vorgelegt werden, die in der Gesamtbewertung hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen, technischen und ökologischen Anforderungen und Wirkungen die beste Option darstellen (Phase 1, Longlist). Die daraus abgeleiteten Vorzugsvarianten sollen anschließend weiter verdichtet und maximal zwei Varianten bis zur Umsetzungsreife konkretisiert werden (Phase 2, Shortlist).

Dazu sind im Rahmen der Durchführung der Studie jeweils Meilensteine zu den Schwerpunkten und der grundlegenden Ausrichtung der weiteren Untersuchung festzulegen. Die entsprechenden Entscheidungen zur Abnahme der Meilensteine und der daraus resultierenden eventuellen Anpassung der nachfolgenden Aufgaben und Inhalte erfolgen nach detaillierter Vorbereitung durch den Auftragnehmer durch ein noch festzulegendes Entscheidungsgremium (Lenkungskreis), in dem alle aus Sicht der Stadt relevanten Behörden und Institutionen einzubinden sind.

Eine Beauftragung der Studie ist zum frühestmöglichen Termin geplant, sie soll bis Mitte 2021 fertiggestellt werden.

Die für die Bearbeitung notwendigen Daten werden, soweit verfügbar, durch den Auftraggeber bzw. die Betreiberin des Kraftwerkes bereitgestellt. Alle Unterlagen unterliegen der Vertraulichkeit.

### **3.4. Vorlage der Arbeitsergebnisse**

Arbeitsergebnisse sind in Papierform in 10.-facher Ausführung und in elektronischer Form einzureichen.

Zwischenergebnisse sind zu liefern entsprechend der Meilensteinplanung und zu den seitens des Auftraggebers bzw. des Lenkungskreises (s.o. 3.3) zu treffenden Zwischenentscheidungen. Die Zulieferung hat mindestens fünf Werkzeuge vor einer zu treffenden Entscheidung bzw. vor einem Treffen des Lenkungskreises zu erfolgen.