



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website:

<http://bet-aachen.de/beratung/netzberatung/>
<http://bet-aachen.de/beratung/marktberatung/>
<http://bet-aachen.de/beratung/managementberatung/>

Planung eines Gemeinschaftskraftwerks (1)

Dr. Norbert Krzikalla – BET Büro für Energiewirtschaft und Technische Planung GmbH, Aachen

Die Strompreise auf dem Großhandelsmarkt sind in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen und liegen heute auf einem Niveau, das die Erzeugungskosten neuer Kraftwerke übertrifft. Kraftwerksneubauten sind daher wieder interessant geworden. Des Weiteren stellt ein Kraftwerk eine Absicherung gegen starke Marktpreisschwankungen dar („Hedging“). Stromhändler ohne eigene Erzeugungskapazitäten hängen völlig von Marktpreisen ab und haben daher ein hohes Preisrisiko. Vor diesem Hintergrund denken viele Stadtwerke und Stadtwerkekooperationen über die Errichtung eigener Kraftwerkskapazitäten bzw. die Beteiligung an physischen oder virtuellen Kraftwerksscheiben nach.

Von der Idee, ein eigenes Kraftwerk zu bauen, bis zur Erzeugung der ersten Kilowattstunde sind eine Vielzahl unterschiedlicher, ineinander greifender und terminlich abzustimmender Aktivitäten erforderlich. Dies beginnt mit der Suche und Auswahl eines geeigneten Standorts und endet mit dem Abschluss einer Vielzahl von Verträgen zur Errichtung der Kraftwerksanlagen selbst sowie der infrastrukturellen Einbindung der Anlage, zum Betrieb und zur Wartung des Kraftwerks sowie zur Brennstoffversorgung und zur Stromlieferung.

Im Falle der Planung eines Gemeinschaftskraftwerks sind darüber hinaus Regelungen und Verträge zu erarbeiten, die den Zugriff der Beteiligten auf ihre Kraftwerksscheibe und den sinnvollen Kraftwerkseinsatz regeln. Im vorliegenden Artikel werden die wesentlichen Arbeitsschritte bei der Realisierung eines Gemeinschaftskraftwerks beschrieben. Dies betrifft sowohl die Projektentwicklung, die bei jedem Kraftwerksneubau erforderlich ist, als auch die zu erarbeitenden Modalitäten der Aufteilung des Kraftwerks auf eine Vielzahl von Beteiligten.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Bevor die ersten konkreten Schritte in Richtung Realisierung eines Kraftwerksprojekts in Angriff genommen werden, sind einige Voruntersuchungen erforderlich, um die Entscheidung treffen zu können, überhaupt ein Kraftwerk

zu bauen und wenn, welchen Kraftwerkstyp und welche Leistungsklasse. Dies beginnt mit einer ersten groben **Wirtschaftlichkeitsberechnung** und einer **Einschätzung des Marktumfeldes**. Die Wirtschaftlichkeit eines neuen Kraftwerks hängt einerseits von den Kapital- und Betriebskosten der Anlage ab, andererseits aber ganz wesentlich von der künftigen Entwicklung der Strommarktpreise. Daher sind verschiedene **Szenarien zur Strommarktpreisentwicklung** zu entwickeln. Hierzu stehen spezielle Rechenprogramme zur Verfügung, mit denen auf Basis einer Fundamentalanalyse, ausgehend von der derzeitigen Struktur des deutschen Kraftwerksparks, die künftige Entwicklung der Stromerzeu-

gung und der daraus sich ergebenden Preise simuliert werden kann.

Die Strompreisprognose liefert die Eingangsparameter für die anschließend durchzuführende **Kraftwerkeinsatzsimulation**. Hier wird durch Vergleich der Grenzkosten des Kraftwerks mit den stündlichen Strompreisen der optimale Kraftwerkeinsatz ermittelt. Die Ergebnisse dieser Simulation fließen schließlich in die **Businessplanung** ein, in der die Kennzah-

len für die wirtschaftliche Bewertung eines konkreten Kraftwerksprojektes ermittelt werden.

Die ersten Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen können nur einen relativ überschlägigen Charakter haben, da sie zunächst auf einer Vielzahl von Annahmen und Abschätzungen beruhen. Die genauen Investitionskosten sind noch nicht bekannt, da ein entsprechender **EPC-Vertrag** (Engineering-Procurement-Construction) noch nicht vorliegt. Dasselbe gilt für den Langfrist-Wartungsvertrag sowie bei einem Gaskraftwerk für den langfristigen Gasliefervertrag. Daher müssen die **Wirtschaftlichkeitsberechnungen** im Laufe der Weiterentwicklung des Projektes in dem Maße, ►►

Analyse & Hintergrund

wie sich die unterschiedlichen technischen Parameter und Kostendaten konkretisieren, kontinuierlich angepasst und detailliert werden. Damit sind die Wirtschaftlichkeitsberechnungen ein kontinuierlicher begleitender Prozess während der gesamten Projektentwicklungsphase.

Es empfiehlt sich, parallel zu den durchzuführenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen auch eine Risikobewertung durchzuführen, um das Risiko möglicher Fehleinschätzungen einzelner Eingangsparameter einschätzen zu können. Letztendlich ist mit jeder Aktualisierung und Konkretisierung der Wirtschaftlichkeitsberechnung die Frage nach der Weiterverfolgung des Projektes neu zu stellen. Sollte sich herausstellen, dass bestimmte Parameter zunächst zu optimistisch angesetzt wurden, ist auch der Abbruch der weiteren Entwicklung des Projektes oder die Verschiebung auf einen späteren, günstiger erscheinenden Zeitpunkt zu erwägen.

Kraftwerksgesellschaft

Wenn die Entscheidung für die Entwicklung eines Gemeinschaftskraftwerksprojektes grundsätzlich gefallen ist, ist eine eigene **Gesellschaft** für den Zweck der Entwicklung des Projektes bzw. der späteren Errichtung und des Betriebs der Anlage zu gründen. Die Kraftwerksgesellschaft organisiert die weitere Projektentwicklung und tritt als Rechtsperson gegenüber Vertragspartnern auf. Die Kraftwerksgesellschaft verhandelt alle **Verträge**, die für die Errichtung und den Betrieb des Kraftwerks erforderlich sind, und schließt diese ab.

Dies sind insbesondere: der EPC-Vertrag, der LTSA (Long-Term-Service-Agreement), die Verträge zur Realisierung des Stromnetzanschlusses und der Einspeisung des erzeugten Stroms in das Übertragungsnetz, die Brennstoffbezugsverträge, der Grundstückssicherungs- bzw. -kaufvertrag, der Kreditvertrag, Versicherungsverträge und Reservestromliefervertrag, technischer und kaufmännischer Betriebsführungsvertrag. Des Weiteren beantragt die Kraftwerksgesellschaft

alle für die Errichtung und den Betrieb des Kraftwerks erforderlichen **Genehmigungen**.

Im Falle eines Gemeinschaftskraftwerks koordiniert die Kraftwerksgesellschaft die beteiligten Gesellschafter bzw. wirbt neue Gesellschafter, solange noch freie Kapazitäten der Anlage vorhanden sind. Hierzu sind Informationsmaterialien in Form von Informationsmemoranden und Gremienunterlagen für Aufsichtsräte und Stadträte sich potenziell beteiligender Unternehmen zu erstellen.

Standortfestlegung

Wenn nicht bereits ein Standort vorhanden ist, z.B. aufgrund einer stillgelegten Altanlage, kann sich die Suche nach einem geeigneten Kraftwerksstandort als äußerst schwierig erweisen. Ein potenzieller Kraftwerksstandort ist nach folgenden Kriterien zu bewerten:

- ▶ **Einschätzung der Genehmigungsfähigkeit:** Das Grundstück sollte möglichst bereits als Kraftwerksstandort oder mindestens als Industriegebiet ausgewiesen sein. Zu meiden sind FFH-Gebiete in der unmittelbaren Umgebung sowie eine hohe Immissionsvorbelastung des Standorts, damit eine Genehmigung nach BImSchG wahrscheinlich ist.
- ▶ **Anbindungsmöglichkeit an das 380-kV-Stromnetz:** Hier ist zum einen die Entfernung zum nächsten möglichen Netzanschlusspunkt von Bedeutung, zum anderen die vorhandene Netzkapazität im vorgelagerten Netz. Die zusätzliche Einspeisung von mehreren hundert Megawatt kann bei der vorhandenen Netzkonstellation zu Engpässen führen, deren Beseitigung erhebliche Zusatzkosten und Zeitverzögerungen verursachen kann.
- ▶ **Anbindungsmöglichkeit an die Brennstoffversorgung:** Im Falle eines Gaskraftwerks ist hier die Entfernung zu einer Ferngasleitung von Bedeutung. Des Weiteren ist zu klären, ob die Kapazität der Gasleitung für die Brennstoffversorgung des Kraftwerks ausreicht.

Vorteilhaft ist die Nähe zu mindestens zwei Ferngasleitungen unterschiedlicher Ferngasgesellschaften, um eine Wettbewerbssituation bei der Verhandlung des Gaslieferungsvertrags zu schaffen. Im Falle eines Kohlekraftwerks ist insbesondere die Anbindung an eine Wasserstraße von Bedeutung, über die die Kohle angeliefert werden kann. Die Anlieferung auf dem Schienenweg ist zwar prinzipiell möglich, erhöht jedoch erheblich die Transportkosten.

- ▶ **Kühlwasserverfügbarkeit:** Je nach gewähltem Kühlkonzept sind unterschiedliche Mengen an Kühlwasser erforderlich. Die Möglichkeit zur Entnahme der benötigten Kühlwassermenge aus einem Fluss oder Kanal ist sicherzustellen. Technisch möglich ist auch die so genannte Trockenkühlung, bei der kein Kühlwasser erforderlich ist. Dies wirkt sich jedoch negativ auf den Wirkungsgrad der Anlage aus und erhöht die Investitionskosten erheblich. Neben der Möglichkeit zur Kühlwasserentnahme ist auch die Möglichkeit zur Einleitung des Abwassers zu klären.
- ▶ **Eigentumsverhältnisse:** Mit dem Grundstückseigentümer ist zu klären, ob ein Verkauf oder eine Verpachtung zum Zweck der Errichtung eines Kraftwerks auf dem Grundstück überhaupt möglich ist und wenn, zu welchen Konditionen.
- ▶ **Ausreichender Abstand zur Wohnbebauung** gemäß Abstandserlass des Bundeslandes.

All diese Kriterien können im Stadium der Suche nach einem Standort und der letztendlichen Auswahl nur relativ grob betrachtet werden, da sich viele Punkte noch nicht im Detail klären lassen. Insbesondere mögliche Genehmigungsrissen bei der Genehmigung der erforderlichen Strom- und Gasstrasse sind relativ schwer einschätzbar. Auch kann sich z.B. ein nahe gelegener Fluss, der sich zur Kühlwasserentnahme anbietet, bei näherem Hinsehen als ungeeignet erweisen, wenn z.B. die Temperaturvorbelastung oder die Vorbelastung durch entsprechende ▶▶

Erzeugung in Kooperation

Salzfrachten zusätzliche Einleitungen erschweren oder verhindern. Insofern sind die genannten Punkte vor der Entscheidung für einen konkreten Standort sorgfältig abzu prüfen und soweit wie möglich vorzuklären.

Die Standortwahl ist von großer Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit des Projekts. Die Kosten für das reine Kraftwerk sind relativ gut kalkulierbar und wenig standortabhängig. Erhebliche Kostenunterschiede gibt es aber bei der infrastrukturellen Einbindung der Anlage. Entscheidend sind hierbei z.B. die erforderlichen Trassenlängen der Strom- und Gasleitung, sowohl hinsichtlich der direkten Kosten, als auch im Hinblick auf Zusatzkosten, die durch möglicherweise auftretende Genehmigungsprobleme entstehen können. Abhängig von der Kühlwasser-Verfügbarkeit ist das **Kühlkonzept** festzulegen, das wiederum erhebliche Auswirkungen auf die Investitionskosten und auf den Wirkungsgrad der Anlage und damit wiederum auf den künftigen Brennstoffverbrauch der Anlage hat. Weitere die Wirtschaftlichkeit beeinflussende Faktoren sind die Erschließungskosten (Straßen, Wasser, Telekommunikation).

Technisches Konzept

Bevor die Genehmigungsanträge gestellt werden oder Ausschreibungen für die Errichtung des Kraftwerks erfolgen können, ist das technische Konzept der Anlage festzulegen. Es muss zunächst über den generellen **Kraftwerkstyp** entschieden werden (Gaskraftwerk, Kohlekraftwerk), über die zu errichtende Kapazität, ggf. über die Anzahl der Kraftwerksblöcke, über eine evtl. Auskopplung von Wärme für Fernwärmeversorgungen oder Prozesswärme sowie über das vorgesehene Kühlkonzept.

Je genauer die technische Beschreibung des Konzepts ist, desto vergleichbarere Angebote wird man bei der Ausschreibung des EPC-Vertrags erhalten. Bei einem **Gaskraftwerk**, das aus mehreren Blöcken besteht, ist z.B. die Frage zu stellen, ob die Blöcke unabhängig voneinander betreibbar sein sollen oder ob z.B. zwei Gastur-

binen mit einem gemeinsamen Abhitze-kessel den Dampf für eine gemeinsame nachgeschaltete Dampfturbine erzeugen. Beide Konzepte haben Vor- und Nachteile (Investitionskosten versus Flexibilität). Dasselbe gilt für die Möglichkeit des Einsatzes eines Alternativbrennstoffs. Die Option, eine Gasturbine auch mit Heizöl zu befeuern, erhöht die Investitionskosten, bietet aber die Möglichkeit zum Abschluss eines abschaltbaren Gasliefervertrags mit in der Regel günstigeren Gasbezugskonditionen.

Beantragung der Genehmigungen

Errichtung und Betrieb von Kraftwerken bedürfen einer Genehmigung nach dem **Bundes-Immissionschutzgesetz (BImSchG)**. Bei einer Feuerungswärmeleistung > 50 MW ist ein Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß §10 BImSchG durchzuführen.

Bestandteil des Genehmigungsverfahrens ist eine **Umweltverträglichkeitsprüfung**, bei der die für die Belange des Naturschutzes bedeutsamen Auswirkungen der Anlage auf Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen geprüft werden. Bedeutsam für den zeitlichen Ablauf ist es, ob bereits Immissionsmesswerte zur Feststellung der Immissionsvorbelastung vorliegen oder ob diese erst erhoben werden müssen. Die entsprechenden Messreihen sind über die Dauer eines Jahres durchzuführen, so dass erst nach Vorliegen dieser Messwerte Ausbreitungsrechnungen durchgeführt werden können, die Bestandteil der Umweltverträglichkeitsprüfung sind.

Vor der förmlichen Antragstellung wird in der Regel eine Vorbesprechung mit der Genehmigungsbehörde, ein so genannter **Scoping-Termin** durchgeführt, bei dem der voraussichtliche Untersuchungsrahmen für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung festgelegt wird.

Zuständig für das Genehmigungsverfahren ist bei Anlagen > 50 MW Feuerungswärmeleistung die **Bezirks-**

regierung. Nach Vorliegen aller geforderten Unterlagen erfolgt eine öffentliche Bekanntmachung und Auslegung der Pläne und Gutachten für die Dauer von vier Wochen. Innerhalb dieser Frist kann jeder Bürger Bedenken und Anregungen vorbringen. Anschließend werden von der Genehmigungsbehörde **Stellungnahmen** zum Vorhaben eingeholt. Es folgt ein öffentlicher Erörterungstermin. Innerhalb einer Frist von sieben Monaten entscheidet die Behörde über den vollständig eingereichten Antrag.

Neben der Genehmigung des Kraftwerks nach BImSchG müssen Genehmigungen für den Bau der Stromleitung zur Ableitung des erzeugten Stroms sowie ggf. für die zu errichtende Gasleitung beantragt werden. Des Weiteren sind wasserrechtliche Genehmigungen für die Wasserentnahme und die Abwassereinleitung einzuholen. Die Dauer der durchzuführenden Genehmigungsverfahren ist schwer kalkulierbar, da es aufgrund von **Einsprüchen** zu erheblichen zeitlichen Verzögerungen kommen kann. Daher sollten die Genehmigungen so früh wie möglich beantragt werden. Es empfiehlt sich, frühzeitig Kontakt zu den Genehmigungsbehörden aufzunehmen und diese über das Vorhaben zu informieren, um evtl. bestehende Genehmigungshindernisse oder -erschwernisse zu identifizieren und ggf. ausräumen zu können.

Gasliefervertrag

Für den Fall der Errichtung eines Gaskraftwerks ist ein langfristiger Gasliefervertrag abzuschließen. Zunächst werden durch ein **Ausschreibungsverfahren** Angebote eingeholt, über die anschließend verhandelt wird. Da ein diskriminierungsfreier Gasnetzzugang bis heute noch nicht vollständig gegeben ist, kann ein Gaslieferant, der nicht gleichzeitig Eigentümer einer nahe gelegenen Ferngasleitung ist, kaum ein konkurrenzfähiges Angebot abgeben. Wettbewerb kann somit zur Zeit nur an Standorten erreicht werden, die in der Nähe mindestens zweier geeigneter Ferngasleitungen mit ausreichender Kapazität liegen. ►►

Analyse & Hintergrund

Es ist jedoch zu erwarten, dass durch die Novellierung des Energiewirtschaftsgesetzes ein verstärkter Wettbewerb einsetzen wird.

Ein Gasliefervertrag wird i. d. R. **Preis Anpassungsklauseln** enthalten, durch die die Preise an die jeweils aktuelle Marktentwicklung angepasst werden. Üblich sind Bindungen an die Preisnotierungen für schweres oder leichtes Heizöl. Diese Preis Anpassungsmechanismen beinhalten jedoch für den Kraftwerksbetreiber ein hohes **Risiko**, da die Entwicklung der Strommarktpreise kaum mit der Entwicklung der Ölpreise korreliert. Öl und Gas haben bei der Stromerzeugung in deutschen Kraftwerken nur einen geringen Anteil. Daher wirken sich Preisänderungen bei diesen Brennstoffen – anders als bei einer dauerhaften Änderung der Kohlepreise – nur geringfügig auf das Strompreisniveau aus. Daher sollten die Preisgleitformeln möglichst auch eine kohlepreisabhängige Komponente enthalten. Zum Teil werden von Gaslieferanten Verträge mit so genanntem **Kohledeckel** angeboten, bei dem jeweils der niedrigere sich ergebende Preis aus einer Formel mit Ölpreisbindung und einer Formel mit Kohlepreisbindung gilt.

Bei einem Kohlekraftwerk wird man keine langfristigen Bezugsverträge abschließen können. Insofern besteht hier eine Abhängigkeit vom jeweiligen Marktpreis. Der Kohlepreis wirkt sich zwar erheblich stärker auf das Strompreisniveau aus als der Gaspreis, jedoch lassen sich auch hier Mehrkosten aufgrund hoher Kohlepreise nicht eins zu eins in die Strompreise übertragen. Durch den Kauf von Kohle-Futures oder zusätzliche Preisabsicherungsgeschäfte kann das Preisrisiko verringert werden.

Stromlieferverträge

In der Regel wird man die Finanzierung des Kraftwerks über langfristige Stromlieferverträge mit den an der Anlage Beteiligten absichern (neudeutsch: „PPA“, power purchase agreement). Theoretisch denkbar ist zwar auch eine kurzfristige Vermark-

tung des erzeugten Stroms z.B. an der EEX, dies beinhaltet aber große Preisrisiken aus Sicht der Kraftwerksgesellschaft.

Insbesondere wenn das Fremdkapital über eine Projektfinanzierung beschafft wird, ist der Abschluss langfristiger Stromlieferverträge erforderlich, bei denen das Preisrisiko an die Stromabnehmer weitergewälzt wird, da die kreditgebenden Banken, die für das volle Fremdkapital haften, nicht das Marktpreisrisiko übernehmen.

Ein Stromliefervertrag zwischen der Kraftwerksgesellschaft und einer Anzahl von Stromabnehmern ist ein äußerst komplexes Gebilde. Jeder Stromabnehmer verpflichtet sich durch Abschluss des Stromliefervertrages zur Zahlung eines **fixen Leistungspreises** zur Deckung der Fixkosten (Kapitaldienst, fixe Wartungs- und Instandhaltungskosten, Personalkosten, Zuschlag für die Sicherstellung einer angemessenen Eigenkapitalverzinsung in der Kraftwerksgesellschaft) und eines **Arbeitspreises** zur Deckung der variablen Kosten des Kraftwerksbetriebs (insbesondere Brennstoffkosten).

Die Strompreise aus dem Kraftwerk werden unmittelbar aus den Erzeugungskosten abgeleitet. Damit geht das Preisrisiko an die Stromabnehmer über. Des Weiteren muss der Stromliefervertrag Regelungen zu folgenden Punkten enthalten:

Liefer- und Abnahmeverpflichtung, Leistungsbezugsrecht; Durchführung der Lieferung; Fahrplanabruf durch die Stromabnehmer; Restriktionen bei der Fahrplanerstellung aufgrund von technischen Restriktionen des Kraftwerks; Verfahrensweise bei geplanten und ungeplanten Nichtverfügbarkeiten des Kraftwerks; Durchführung von Zusatzgeschäften, Kraftwerkseinsatz; Preiselemente, Preis Anpassungsformeln; Abrechnung; Datenübermittlung; Laufzeit; Vertragsanpassung.

Stromnetzanschlussverträge

Mit dem zuständigen Übertragungsnetzbetreiber sind die Verträge zur Errichtung des Anschlusses an das 380-kV-Netz sowie zu den Bedingun-

gen der Einspeisung des Stroms in das 380-kV-Netz zu verhandeln und abzuschließen.

Die Verträge betreffen zum einen die technischen Detailausführungen des Netzanschlusses, zum anderen die Kostenübernahme sowie die Rechte und Pflichten im Zusammenhang mit der Stromeinspeisung, z.B. eventuelle Restriktionen bei der Stromeinspeisung. Folgende Punkte müssen hierbei besonders beachtet werden:

- ▶ Kosten für den Netzanschluss;
- ▶ mögliche Netzengpässe über den Betrachtungszeitraum, die zu einer Einschränkung des freizügigen Kraftwerkseinsatzes führen können;
- ▶ Auswirkungen von Vorrangregelungen aus EEG-/KWKG-Anlagen;
- ▶ Ausfallsicherheit bei Netzstörungen;
- ▶ Gestaltung des Schutzkonzeptes;
- ▶ Anforderungen an Regelfähigkeit (Primärregelung, Sekundärregelung, Minutenreserve), Blindleistungseinspeisung sowie Schwarzstartfähigkeit.

Der erste Schritt ist hierbei die Einreichung eines so genannten **qualifizierten Netzanschlussbegehrens** beim zuständigen Übertragungsnetzbetreiber. In diesem Netzanschlussbegehren sind qualifizierte Auslegungsdaten von Generator, Blocktransformator und grundsätzlicher Auslegung des Stromnetzanschlusses zu beschreiben. Der ÜNB erstellt dann kostenpflichtig eine Machbarkeitsstudie zum Netzanschluss. In der Machbarkeitsstudie wird zum einen die technische Lösung für die Herstellung des unmittelbaren Netzanschlusses erstellt (Anschlussleitung vom Kraftwerk bis zum nächst gelegenen Netzanschluss). Darüber hinaus wird untersucht, ob aufgrund der zusätzlichen Einspeisung aus dem Kraftwerk im vorgelagerten, öffentlichen Netz ggf. Netzverstärkungen durchzuführen sind. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang, dass zur Zeit transparente, veröffentlichte Regelungen zum Netzanschluss von Kraftwerken an das Höchstspannungsverbundnetz noch weitgehend fehlen. ■

Beitrag wird fortgesetzt.

Erzeugung in Kooperation

Planung eines Gemeinschaftskraftwerks (2)

Dr. Norbert Krzikalla – BET Büro für Energiewirtschaft und Technische Planung GmbH, Aachen

Von der Idee, ein eigenes Kraftwerk zu bauen, bis zur Erzeugung der ersten Kilowattstunde sind eine Vielzahl unterschiedlicher, ineinander greifender und terminlich abzustimmender Aktivitäten erforderlich. Dies beginnt mit der Suche und Auswahl eines geeigneten Standorts und endet mit dem Abschluss einer Vielzahl von Verträgen zur Errichtung der Kraftwerksanlagen selbst sowie der infrastrukturellen Einbindung der Anlage, zum Betrieb und zur Wartung des Kraftwerks sowie zur Brennstoffversorgung und zur Stromlieferung. Im Falle der Planung eines Gemeinschaftskraftwerks sind darüber hinaus Regelungen und Verträge zu erarbeiten, die den Zugriff der Beteiligten auf ihre Kraftwerksscheibe und den sinnvollen Kraftwerkseinsatz regeln. Auch im zweiten Teil des vorliegenden Artikels werden wesentliche Arbeitsschritte bei der Realisierung eines Gemeinschaftskraftwerks beschrieben, so etwa die Erarbeitung von Konzepten für die Finanzierung und Betriebsführung.

Nach der Festlegung des technischen Konzeptes (vgl. Teil 1) kann die Planung und Errichtung des Kraftwerks einschließlich der Durchführung des Probetriebs bis zur Übergabe an die Kraftwerksgesellschaft ausgeschrieben werden.

Auf Basis der eingehenden Angebote der Kraftwerkshersteller wird ein so genannter **EPC-Vertrag (Engineering-Procurement-Construction)** verhandelt. Dieser Vertrag enthält unter anderem Regelungen zu folgenden Punkten:

- ▷ Kosten und Zahlungsplan;
- ▷ Beschaffungsmerkmale, Leistungsdaten;
- ▷ Inbetriebnahme, Probetrieb, Abnahme;
- ▷ Baustellenorganisation, Organisation der Projektdurchführung;
- ▷ Termine;
- ▷ Dokumentation, technische Unterlagen;
- ▷ Betriebshandbuch, Wartungs- und Instandhaltungshandbuch;
- ▷ Personalschulung;
- ▷ Garantien über einzuhaltende technische Parameter wie Leistung, Wirkungsgrad, Verfügbarkeit;
- ▷ Vertragsstrafen bei Nichteinhaltung der Garantiewerte.

Die Ausschreibungsunterlagen sollten bereits einen ausformulierten EPC-Vertragsentwurf enthalten, der als Vorgabe für die Angebote dient. Mögliche Abweichungen von diesem Entwurf können anschließend mit den potenziellen EPC-Vertragspartnern verhandelt werden.

Langfrist-Wartungsvertrag

Analog zum EPC-Vertrag ist ein so genannter **LTSA (Long-Term-Service-Agreement)**, ein langfristiger Wartungs- und Instandhaltungsvertrag, auszusprechen und zu verhandeln. Wesentliche Bestandteile des LTSA sind:

- ▷ Umfang und Termine der durchzuführenden Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten;
- ▷ Kosten (fixe und variable Anteile);
- ▷ Garantiewerte bzgl. des alterungsabhängigen Verlaufs von Leistung und Wirkungsgrad der Anlage sowie über Verfügbarkeiten;
- ▷ Vertragsstrafen für Nichteinhaltung o. g. Garantiewerte;
- ▷ Festlegung routinemäßig auszutauschender Anlagenteile.

Variable Kostenkomponenten werden in der Regel auf die verbrauch-



Krzikalla: „Der wirtschaftliche Erfolg eines Kraftwerksprojektes hängt u.a. von der Güte des Standortes und vom Verhandlungsgeschick beim Abschluss der Verträge ab.“

ten EOH (Äquivalente Betriebsstunden) bezogen. Die Definition einer EOH kann je nach Kraftwerkstyp und Anbieter unterschiedlich aussehen. In der Regel entspricht eine Betriebsstunde einer EOH, zusätzlich werden z.B. zehn EOH für einen Startvorgang angesetzt. Weitere EOH können z.B. angesetzt werden für besondere Betriebszustände wie extrem schnelles Auf- und Abfahren der Anlage.

Betriebsführungskonzept

Hierbei ist zu unterscheiden zwischen der **technischen** und **kaufmännischen Betriebsführung**. Die technische Betriebsführung umfasst den Betrieb der Anlage gemäß den Anforderungen der Stromabnehmerfahrpläne und die Durchführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten, die nicht im LTSA enthalten sind. Sie kann entweder mit eigenem Personal durchgeführt werden oder über eine Ausschreibung an einen externen Betriebsführer fremd vergeben werden. Die kaufmännische Betriebsführung umfasst insbesondere die Stromlieferung an die Abnehmer gemäß den abgeschlossenen Stromlieferverträgen. ►►

Analyse & Hintergrund

Je nach Beteiligungsmodell und Gestaltung der Stromlieferverträge beinhaltet die kaufmännische Betriebsführung ein umfangreiches **Portfolio- und Fahrplanmanagement**. Gegebenenfalls müssen Zusatzgeschäfte an der Börse durchgeführt werden, um Differenzen zwischen dem Fahrplanabruf der Stromabnehmer und der tatsächlichen Fahrweise des Kraftwerks auszugleichen. Über diese technisch erforderlichen Zusatzgeschäfte hinaus können wirtschaftlich sinnvolle **Zusatzgeschäfte** durchgeführt werden, wenn das Kraftwerk nach der Bedienung der Stromabnehmerfahrpläne noch über freie Kapazität verfügt.

Technische Zusatzgeschäfte werden allein dadurch erforderlich, dass die tatsächliche Leistung des Kraftwerks in hohem Maße von der Außentemperatur abhängt, wodurch Abweichungen der Leistung zu den vertraglich vereinbarten Leistungsscheiben der einzelnen Stromabnehmer entstehen.

Risikoanalyse

Die Risikoanalyse dient dazu, Risiken in der Planungsphase, der Bauphase und der Betriebsphase zu definieren und zu analysieren, welcher der Beteiligten die jeweiligen Risiken zu tragen hat bzw. tragen soll. Folgende **Risikobereiche** sind zu unterscheiden:

- ▷ Grundstück, Standort;
- ▷ Errichtung, Wartung und Betriebsführung der Anlage;
- ▷ Brennstofflieferung;
- ▷ Stromabgabe, Stromlieferung;
- ▷ Finanzierung.

Die Risikoanalyse ist in Abhängigkeit von den bereits abgeschlossenen Verträgen kontinuierlich fortzuschreiben.

Finanzierungskonzept

Grundsätzlich zu klären ist die Frage, ob das Projekt über eine Unternehmensfinanzierung oder eine Projektfinanzierung finanziert werden soll.

Unter dem Begriff „**Unternehmensfinanzierung**“ versteht man

Stadtwerke denken über Gemeinschaftsprojekte nach.

die Kreditvergabe durch eine oder mehrere Banken an ein Unternehmen, welches dafür mit sämtlichen Vermögenswerten haftet. Es besteht eine direkte schuldrechtliche Beziehung zwischen dem kreditnehmenden Unternehmen und der kreditgebenden Bank, wobei der Kredit in der Regel mit Sicherheiten zu unterlegen ist. Kreditverpflichtungen werden in der Bilanz des Unternehmens ausgewiesen bzw. schlagen sich als Zinsaufwand in der Gewinn- und Verlustrechnung nieder.

Bezogen auf die Errichtung eines Gemeinschaftskraftwerks ist unter dem Begriff Unternehmensfinanzierung zu verstehen, dass jeder Gesellschafter den auf ihn entfallenden Fremdfinanzierungsanteil selbst bei einer Bank seiner Wahl aufnimmt und diesen gemeinsam mit dem auf ihn entfallenden Eigenkapitalanteil an die Kraftwerksgesellschaft weitergibt.

Demgegenüber versteht man unter dem Begriff „**Projektfinanzierung**“ die Kreditvergabe durch eine Bank bzw. ein Bankenkonsortium direkt an eine Projektgesellschaft. Wesentliche Sicherheit ist neben den Vermögens-

werten der Gesellschaft der Cashflow des Projekts. Im Idealfall werden die Eigenkapitalgeber vollständig von der Haftung freigestellt. Jeder Gesellschafter legt also lediglich den auf ihn entfallenden Eigenkapitalanteil in die Kraftwerksgesellschaft ein, während das erforderliche Fremdkapital der Projektgesellschaft direkt durch eine Bank bereitgestellt wird.

Es besteht eine direkte schuldrechtliche Beziehung zwischen der Projektgesellschaft als Kreditnehmerin und der finanzierenden Bank. Kreditverpflichtun-

gen werden ausschließlich in der Bilanz der Projektgesellschaft ausgewiesen bzw. schlagen sich als Zinsaufwand in deren Gewinn- und Verlustrechnung nieder. Im Falle einer Haftungsfreistellung wird die jeweilige Bilanz bzw. die Gewinn- und Verlustrechnung eines Gesellschafters durch eine Projektfinanzierung nicht tangiert.

Der Vorteil einer Projektfinanzierung liegt darin, dass die Gesellschafter nur in Höhe des Eigenkapitals haften und keine eigene Kreditaufnahme mit den Folgen eines höheren Verschuldungsgrades und einer hohen Kapitalbindung erforderlich ist. Der Abschluss nur eines Kreditvertrages zwischen Bank und Projektgesellschaft verringert den Transaktionsaufwand.

Die Kosten einer Projektfinanzierung liegen in der Regel etwas höher als die einer Unternehmensfinanzierung, da die Risikoübernahme des Fremdkapitalanteils durch die Bank zu einem höheren Zinssatz führt. Darüber hinaus wird die Bank das Projekt in der Regel einer sehr detaillierten Prüfung unterziehen, um das eigene Risiko zu minimieren. ►►

Erzeugung in Kooperation

Des Weiteren wird sie darauf achten, dass die Preisrisiken durch eine entsprechende Gestaltung der Stromlieferverträge möglichst vollständig auf die Stromabnehmer abgewälzt werden und der Cashflow in der Kraftwerksgesellschaft unabhängig von kurzfristigen Marktentwicklungen gesichert ist. Voraussetzung für die Ziehung des Kredits ist in der Regel das Vorliegen aller erforderlichen Genehmigungen und der Abschluss aller vorliegenden Verträge, damit aus Sicht der Bank keine offenen Risikopositionen mehr bestehen.

Die Unternehmensfinanzierung kann bei guter Bonität des Gesellschafters zu günstigeren Finanzierungsbedingungen als bei einer Projektfinanzierung führen. Die Kreditbeschaffung kann sich einfacher gestalten, da die aufwändige Prüfung des Projekts durch die Bank entfallen kann und nur die Bonität des Unternehmens von Bedeutung ist.

Steht das grundsätzliche Finanzierungskonzept fest, können über eine Ausschreibung Kreditangebote von Banken eingeholt werden. Zu diesem Zweck ist ein umfangreiches Informationsmemorandum zu erstellen, damit die potenziellen Kreditgeber sich ein genaues Bild von dem zu finanzierenden Projekt machen können. Dieses beinhaltet eine detaillierte Beschreibung des Projekts mit Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Sensitivitätsbetrachtungen und Risikobetrachtungen.

Bei einer Projektfinanzierung wird in der Regel ein so genannter **Arrangeur** mandatiert, der gegenüber der Projektgesellschaft für den gesamten Fremdkapitalkredit haftet, diesen aber zum Teil über weitere Banken refinanziert, so dass hier eine Risikostreuung erreicht wird.

Beratungskonzept

Für die Durchführung der o.g. Arbeitsschritte empfiehlt es sich – zumindest wenn der Bau von Kraftwerken bisher nicht zu den Kernkompetenzen des Unternehmens zählte – sich durch fachkundige Berater unterstützen zu lassen.

Folgende Berater sollten einbezogen werden:

- ▷ **Energiewirtschaftlicher Berater** (auf Energiewirtschaft und Energietechnik spezialisiertes Ingenieurbüro);
- ▷ **Technischer Berater/Planer** (Technisches Planungsbüro mit Erfahrung bei der Planung und Ausschreibung von Kraftwerken);
- ▷ **Finanzierungsberater** (unabhängiges Finanzierungsberatungsunternehmen oder Beratungsabteilung einer Bank mit Erfahrung bei der Finanzierung von Großprojekten im Energiebereich);
- ▷ **Rechtsberater** (auf **Energierecht** spezialisierte Rechtsanwaltskanzlei);
- ▷ **Rechtsberater** (auf **Genehmigungsrecht** spezialisierte Rechtsanwaltskanzlei).

Die o.g. Berater unterstützen die Projektgesellschaft bei folgenden Tätigkeiten:

Energiewirtschaftlicher Berater:

- ▷ Strompreisprognose;
- ▷ Kraftwerkseinsatzsimulation;
- ▷ Wirtschaftlichkeitsberechnungen;
- ▷ energiewirtschaftliche Vorgaben für Stromliefervertrag;
- ▷ energiewirtschaftliche Bewertung von Regelungen in Verträgen (Gaspreisformel, Vertragsstrafen in EPC/LTSA);
- ▷ Unterstützung bei Vertragsverhandlungen.

Technischer Planer/Berater:

- ▷ Ausarbeitung technisches Konzept;
- ▷ Erstellung der Ausschreibungsunterlagen für EPC-Vertrag, LTSA und technische Betriebsführung;
- ▷ Aufstellungsplan;
- ▷ Unterstützung der EPC/LTSA-Verhandlung.

Finanzierungsberater:

- ▷ Beratung hinsichtlich der Berücksichtigung der üblichen Anforderungen von Banken an die Projektstruktur (Risikoverteilung);
- ▷ Ausarbeitung des Bankenmemorandums und des Term-Sheets

Finanzierung für die Ausschreibung des Kredits;

- ▷ Vorgaben finanzwirtschaftlicher Parameter für die Businessplanung (EK/FK, Zinssätze, Kreditlaufzeit, Minimum ADSCR).

Rechtsberater:

- ▷ juristische Ausarbeitung der Verträge (Gesellschaftsvertrag, ggf. Konsortialvertrag, Stromliefervertrag);
- ▷ Verhandlung der Netzverträge mit dem Stromnetzbetreiber;
- ▷ Beantragung der Genehmigungen in Zusammenarbeit mit technischem Planer;
- ▷ Gespräche/Verhandlungen mit Genehmigungsbehörden.

Zusammenfassung

Die Projektentwicklung eines Großkraftwerks ist eine Aufgabe von hoher Komplexität. Der wirtschaftliche Erfolg eines Kraftwerksprojektes hängt u.a. von der Güte des Standortes und vom Verhandlungsgeschick beim Abschluss der erforderlichen Verträge (insbesondere EPC, LTSA, Brennstoffliefervertrag und Kreditvertrag) ab. Daher ist es von großer Bedeutung, dass die Verhandlungen jeweils gut vorbereitet und strukturiert sind und von Personen mit entsprechendem energiewirtschaftlichen, technischen bzw. juristischen Sachverstand geführt werden. Bei der Standortauswahl sind insbesondere die Genehmigungsrisiken abzuschätzen und die spezifischen standortabhängigen Kosten zu bewerten.

Bei der Beteiligung an einem Kraftwerksprojekt ist zu prüfen, in welchem Entwicklungsstadium sich das Projekt befindet, welche Verträge mit welchen Konditionen bereits abgeschlossen sind, welche Risiken noch bestehen und welche Kosten mit dem Beitritt zum Projekt verbunden sind.

Das Projekt ist sowohl hinsichtlich seiner prognostizierten wirtschaftlichen Parameter als auch hinsichtlich der Risiken bezogen auf die grundsätzliche Realisierung und auf die Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu anderen Projekten zu bewerten. ■