

# Technologische Weiterentwicklung und heutige Qualität im Kraftwerksneubau

## Anspruch und Realität

Manfred Kehr, Gereon Thomas und Ute Hartfil

### Abstract

#### Technological Progress and Current Levels of Quality in the Construction of new Power Plants – Requirements and Reality –

*New power plants aim to achieve the maximum efficiency possible. To this end, higher live steam temperatures and pressures are applied which require high-temperature materials which have to meet particularly high standards in terms of quality and processing. The plant manufacturers do not always have the necessary experience with the processing of these materials. A global vendor market has to be accepted today for reasons of competition and the available production and manufacturing capacities given the changes in the market environment. This is a particular challenge for all the parties involved, i.e. operators and plant manufacturers.*

*New technologies and the use of new materials require an appropriate and acceptable quality of construction. Apart from Japan, Europe has a key role to play in the transfer of technology. Approximately 1,700 GW of thermal power plants are in the second half of their life cycle worldwide. Over 3,700 GW of new builds are required to meet the demand for replacement and new capacities in America, Europe and Asia until 2030.*

### Einleitung

Für neue Kraftwerke ist der maximal mögliche Wirkungsgrad anzustreben. Hierfür werden höhere Frischdampftemperaturen und -drücke angewendet, die hochwarmfeste Werkstoffe erfordern, welche in ihrer Materialgüte und in der Verarbeitung besondere Ansprüche stellen. Nicht immer liegen die Erfahrungen bei den Anlagenbauern und deren Fertignern über die Verarbeitung dieser Werkstoffe vor.

Die Veränderung der Marktbedingungen erfordert aus Gründen des Wettbewerbs und der verfügbaren Produktions- und Fertigungsmöglichkeiten, einen weltweiten Lieferantenmarkt zu akzeptieren. Dies ist für alle Beteiligten – Betreiber und Anlagenbauer – eine besondere Herausforderung.

Neue Technologien und der Einsatz weiterentwickelter Werkstoffe erfordern eine angemessene und akzeptable Ausführungsqualität. Europa hat neben Japan eine Schlüsselrolle beim Technologietransfer. Thermische Kraftwerke mit einer installierten Leistung von rd. 1.700 GW befinden sich weltweit in ihrer zweiten Lebenshälfte. Durch den Ersatz- und Zubaubedarf entsteht in Amerika, Europa und Asien bis zum Jahre 2030 ein Neubaubedarf von über 3.700 GW.

Ziel von RWE ist es, Kraftwerke nach dem besten Stand der Technik zu bauen. Beispiele für aktuelle Projekte sind die Braunkohlekraftwerksblöcke mit optimierter Anlagentechnik (BoA) 2/3 am Standort Neurath (Bild 1), das Steinkohlekraftwerk Westfalen am Standort Hamm-Uentrop (Bild 2) sowie die Gas- und Dampfturbinen (GuD)-Kraftwerksanlage am Standort Lingen (Bild 3).

Die Rahmenbedingungen für den Kraftwerksneubau haben sich in den letzten Jahren zum Teil erheblich verändert, das heißt:

- Geänderte Regelwerke (EU-Richtlinien, Gesetze und Normen).
- Höhere Dampfparameter (Druck, Temperatur), niedrigere Abgastemperaturen, geringere Emissionen.
- Vielzahl von parallel laufenden Kraftwerksneubauprojekten.
- Neue Werkstoffe mit wenig Verarbeitung- und Betriebserfahrungen.

- Geringerer Anbietermarkt.
- Weltweite Fertigung.

Der Anspruch bleibt konstant: Errichtung einer sicheren und effizienten Anlage für einen störungsfreien Betrieb bei einer Laufzeit über 40 Jahre.

### Technologische Weiterentwicklungen

In Europa gibt es aktuell die höchsten Wirkungsgrade bei der Kohleverstromung verglichen mit den USA oder China. Die Technologien sind weitestgehend vorhanden, Wirkungsgrade bis zu 46 und künftig sogar 50 % (700-°C-Kraftwerk) sind wirtschaftlich erreichbar. Ihren Beitrag zum Klimaschutz leisten Deutschland und Europa als Technologieführer bei der Kohleverstromung, um anderen Ländern diese „saubere“ Technik zu ermöglichen. Es würden sich Einsparungen von weltweit 2,3 Mrd. t CO<sub>2</sub> /a. ergeben, wenn alle Kohlekraftwerke einen Wirkungsgrad von 45 % hätten. Diese mehr als 30-prozentige Kohlendioxidreduzierung entspricht dem gesamten CO<sub>2</sub>-Ausstoß des europäischen privaten Straßenverkehrs. (Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß des europäischen Straßenverkehrs (EU-15) betrug im Jahre 2006 insgesamt 795 Mio. t. Die Reduzierung entspräche also einer Vermeidung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des europäischen Straßenverkehrs der nächsten drei Jahre). Bei einem Kraftwerkswirkungsgrad von 50 % würden sich zukünftig CO<sub>2</sub>-Einsparungen von 2,8 Mrd. t/a ergeben.

Technologische Weiterentwicklungen gegenüber der bisherigen Kraftwerksgeneration sind:

- Neues Werkstoffkonzept im Dampferzeuger (DE) und in Hochdruck (HD)-Rohrleitungen.
- Neue Berechnungsverfahren auf Grundlage der Finite-Elemente-Methode (FEM).
- Dampfturbine mit Titan-Schaufeln in der Endstufe.
- Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) als einsträngige Variante.
- Neues Konzept bei der Rohrleitungsbefestigung bzw. -anordnung.
- Unterirdischer Schlitzbunker.

### Autoren

Dr. Manfred Kehr  
Dr. Gereon Thomas  
Dipl.-Ing. Ute Hartfil  
RWE Power AG  
Essen/Deutschland

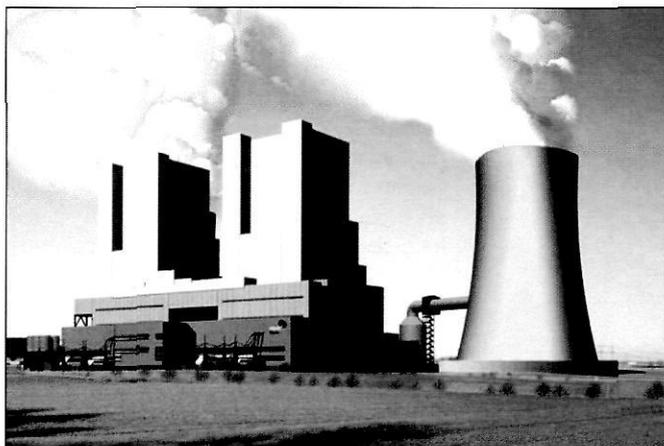


Bild 1. Planungsbild Kraftwerk Neurath – BoA 2/3.

*Technische Daten*

**Brennstoff:** Braunkohle  
**Maximale Frischdampf-Leistung:** 2 x 2.960 t/h  
**Frischdampfparameter:** 272 bar/600 °C  
**ZÜ-Dampfparameter:** 55 bar/605 °C  
**Elektrische Netto-Leistung:** 2 x 1.050 MW  
**Elektrischer Netto-Wirkungsgrad:** > 43 %

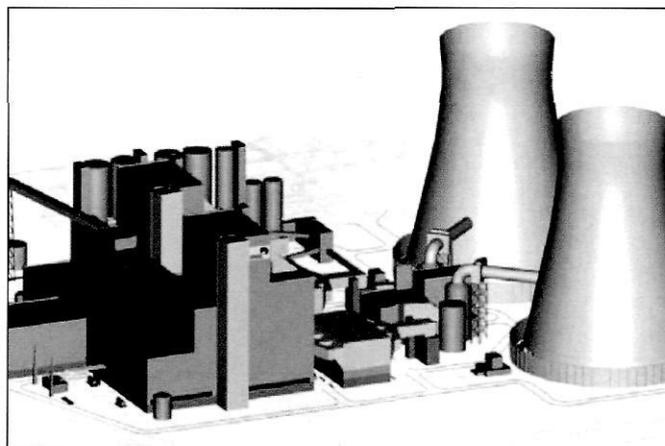


Bild 2. Planungsbild Kraftwerk Westfalen.

*Technische Daten*

**Brennstoff:** Importsteinkohle  
**Elektrische Netto-Leistung:** ~ 2 x 765 MW  
**Kesselleistung:** 2 x 2.300 t/h  
**Frischdampfparameter:** 285 bar/600 °C  
**ZÜ-Dampfparameter:** 60 bar/610 °C  
**Elektrischer Netto-Wirkungsgrad:** ~ 46 %

**Werkstoffkonzept**

Bedingt durch die Dampfparameter von 272 bar/600 °C auf der Hochdruck-(HD)- und 55 bar/605 °C auf der Zwischenüberhitzer (ZÜ)-Seite sind für die konvektiven Heizflächen spezielle Werkstoffe erforderlich. Diese müssen hohen Festigkeitsanforderungen genügen und gegen Oxidation und Korrosion ausreichend resistent sein.

Überhitzer (ÜH) 3, ZÜ 2 und ÜH 4 sind aus austenitischem Material, wobei die Endstufen mit dem Stahl HR3C, der 25 % Cr enthält, ausgerüstet sind. Im ÜH 3 wird der bereits in Japan erfolgreiche Super 304 H eingesetzt. Die spezielle Behandlung „shot blasted“ der Rohre auf der Innenseite führt zu einer erhöhten Zunderbeständigkeit.

Neue Erkenntnisse im Bereich der Werkstoffkennwerte haben zu Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Materialkonzept geführt. So wurden der Werkstoff HCM 12 durch VM12-SHC und die 9-%-Cr-Stähle P91 und E911 durch P92 ersetzt.



Bild 3. Planungsbild GuD Lingen.

*Technische Daten*

**Brennstoff:** Erdgas  
**Elektrische Leistung:** 800 bis 1.000 MW  
**Maximale Dampfauskopplung:** <100 t/h  
**Elektrischer Netto-Wirkungsgrad:** >59 %

**Neue Berechnungsverfahren**

Um die erhöhten Anforderungen an das dynamische Verhalten und die Lebensdauer der höchstbelasteten Komponenten realisieren zu können, wurde ein neues Berechnungsverfahren entwickelt, weil das in der DIN EN 12952-3 angeführte Verfahren sich als nicht geeignet für diese Anforderungen erwies. Zur Auslegung der BoA 2/3 wurden mit der Finiten-Elemente-Methode die erforderlichen Mindestwanddicken der Sammler ermittelt. Damit konnte eine wesentliche Reduzierung der Sammlerwanddicken erreicht werden.

**Dampfturbine mit Titan-Schaufeln in der Endstufe**

Der Doppelblock BoA 2/3 mit je 1.100 MW Nennleistung wird durch kontinuierliche Prozessoptimierung und den Einsatz neuer Werkstoffe einen Wirkungsgrad von über 43 % erreichen. Mit verantwortlich für diesen Erfolg sind der Schritt zu überkritischen Dampfparametern und der Einsatz einer Titanendstufe für die Dampfturbine.

Durch die Erhöhung des Massenstroms für eine 1.100-MW-Dampfturbine bei gutem Vakuum und gleichzeitig einer kompakten Turbinen-Bauweise ergibt sich die Forderung nach einer Vergrößerung des Abdampfquerschnittes und damit große Endschaufellänge. Da dieser Abdampfquerschnitt allerdings durch die herkömmlichen Stähle limitiert wird, kommt im Kraftwerk Neurath eine Titanschaufel zum Einsatz. Diese bietet durch ihre ausgezeichneten Festigkeitseigenschaften und ihr verhältnismäßig geringes Gewicht die Möglichkeit, die Schaufelabmessungen und den Wirkungsgrad der Endstufe selbst zu erhöhen. Fliehkraft und Schaufelfußbelastungen bleiben beherrschbar.

**REA als einsträngige Variante**

Der Rauchgasweg, bestehend aus Luftvorwärmer (Luvo), Elektro-Filter, Saugzug und Wärmeverschiebesystem, ist bis zum Absorber zweisträngig aufgebaut. Der Absorber hat zwei Rohgaskanaleintrittsstutzen und ist ausgelegt für die gesamte Rauchgasmenge von 4,85 Mio. m<sup>3</sup>/h (n, f) und fast 4.000 mg/m<sup>3</sup> SO<sub>2</sub>.

Als Besonderheit gilt das Werkstoffkonzept des Absorbers: Der Rohgaseintritt ist mit einer 4 mm dicken Alloy-59-Auskleidung realisiert. Die Unterkonstruktion besteht aus Beton mit Isoliersteinen. Für den Absorber selbst wird erstmals das System Beton-Bekaplast eingesetzt. Auf der Innenseite des Absorbers liegt eine 8 mm dicke PP-Auskleidung, die mit 144 Noppen je m<sup>2</sup> im Beton verankert ist. Zum Schutz des Betons vor Chlorid-Diffusion und anschließender Korrosion der statisch notwendigen Moniereisen ist die Auskleidung doppelwandig ausgeführt. Kondensate können sich im Zwischenspalt sammeln und abgeführt werden.

Das Rohrleitungsmaterial ist aus dem Werkstoff 1.4529 gefertigt, die Sprühdüsenebenen aus reinem PP, und die Unterkonstruktion ist aus statischen Gründen stahlplattiert mit Alloy 59 ausgeführt.

**Rohrleitungsbefestigung und -anordnung**

Durch die Vergrößerung der Dampferzeugerleistungen auf über 1.000 MW und die damit höheren Dampferzeuger werden neue Lösungen zur Kompensation der längeren HD-Rohrleitungen notwendig. Darüber hinaus führen die Erhöhungen der Parameter, speziell der Betriebstemperatur auf über 600 °C, zu erheblich größeren Längendehnungen über die langen vertikalen Stränge und damit zu

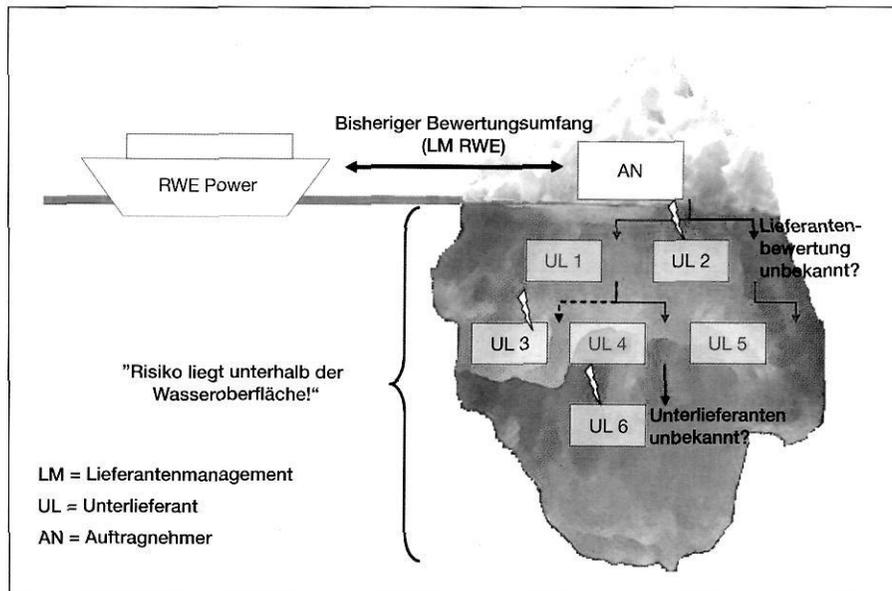


Bild 4. Darstellung einer möglichen Lieferantenkette.

wesentlich höheren Anschlusslasten an Dampferzeuger und Turbine.

Hauptmerkmal ist die Anordnung von Schleifen im oberen Bereich des Dampferzeugers. Zusätzlich liegt der Frischdampf(FD)-Anschluss auf der Vorderseite des Dampferzeugers. Der Dampferzeuger dehnt sich in Richtung seiner Vorderseite aus und wächst damit der Leitung entgegen. Dadurch entstehen hohe Anschlusskräfte und Momente (Torsion) am Sammler. Durch Abstützen der FD-Rohrleitung über die HD-Bypass-Abdampfleitungen in die kalte Zwischenüberhitzung (KZÜ) werden die FD-Rohrleitungen nach vorn in die gleiche Bewegungsrichtung geschoben, wie die Ausdehnung des Kessels. Somit werden wesentlich kleinere Anschlusskräfte und Momente am Sammler erreicht.

Die Schrägstellung der Hänger und die Steigerung der Betriebstemperatur führen im Rohrleitungsabschnitt vor der Turbine zu horizontal höheren Anschlusslasten, die nur durch eine längere Leitungsführung kompensiert werden können. Die Verlängerung der Rohrleitungen führt zwar zur Reduzierung der Anschlusslasten, aber auch zu höheren Momenten an der Turbine. Durch den Einsatz einer horizontal wirkenden Konstantgelenkstütze mit linearem Kräfteverlauf kann bei direktem Leitungsverlauf (kurze Leitung, geringerer Druckverlust) eine wesentliche Reduzierung der horizontalen Anschlusslasten und Momente am Turbinenstutzen erreicht werden.

Schlitzbunker

Für die tragende Stahlbaukonstruktion wird ausschließlich Bewehrungsstahl mit 28 mm Durchmesser eingesetzt, was dem größten, zurzeit am Markt erhältlichen Durchmesser entspricht. Die Auskleidung der Trichterwände erfolgt mit Kunststoffplatten, um eine best-

mögliche Schüttung der Kohle zu gewährleisten. In den Trichterwänden sind Schießöffnungen vorgesehen, an denen Luftkanonen angeschlossen sind. So kann bei Schüttungsproblemen wie dem Siloeffekt die Kohle mit Druckluft von den Trichterwänden gelöst werden.

Ausgangssituation

Der Bau eines Kraftwerkes unterliegt den gesetzlichen Anforderungen und muss den technischen Regeln, Normen und Richtlinien entsprechen. Die Betreiber bündeln ihre Erfahrungen in ihren Spezifikationen. Das bedeutet, dass nicht klar formulierte Festlegungen in den harmonisierten Produktnormen, die Basis für die Lieferbedingungen und Ausführungen sind, in den Spezifikationen der Betreiber präzise festgelegt bzw. zusätzliche Anforderungen beschrieben werden. Das betrifft auch die Festlegungen zu den neuen Technologien und deren Ausführungen.

Anforderungen an die Hersteller

Die Anforderungen eines Betreibers an alle Hersteller sind:

- Gewährleistung der Betriebssicherheit entsprechend der gesetzlichen Anforderungen, Normen, sonstigen Vorschriften und Richtlinien.
- Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen.
- Sicherstellung der vertraglich vereinbarten technischen Eigenschaften und Garantien und damit störungsfreier Betrieb.
- Bereitstellung des notwendigen Know-hows, durchgängige Qualitätssicherung und Terminverfolgung (bei allen Lieferanten bzw. Lieferungen weltweit).

- Einhaltung der Standards (Vertrag, Spezifikationen, Stand der Technik) bei Planung, Lieferung, Untervergaben, Montage, Inbetriebnahme, Dokumentation und Gewährleistung.

Alle Hersteller, Anlagenbauer und deren Lieferanten haben die Anforderungen des Vertrages in sämtlichen Phasen des Projektes zu erfüllen. Dabei spielt das Vertrauen zwischen Betreiber und Hersteller eine wesentliche Rolle. Dies bedeutet glaubwürdige Konzepte und Verpflichtungen sowie transparente und offene Kommunikation auch bei Problemen. Diese müssen gelöst werden, wofür tragbare Lösungsansätze zu entwickeln sind.

Die Qualitätssicherung ist in allen Phasen des Projektes ein wesentlicher Bestandteil der Projektabwicklung. Die Spezifikationen und Standards sind zu erfüllen. Die Unterauftragnehmer müssen qualifiziert und zertifiziert sein. Die Erreichung der Qualität bei den Unterauftragnehmern muss vom Hersteller bzw. Anlagenbauer durchgängig überwacht werden. Die Einhaltung von Terminen und Kosten wird von den Betreibern erwartet und sollte mit den vertraglichen Vorgaben übereinstimmen. Über Probleme ist in einer angemessenen Zeitspanne nach ihrer Feststellung transparent zu berichten.

Am Beispiel der BoA 2/3 wird beschrieben, wie vielschichtig die Umsetzung und Einhaltung dieser Anforderungen ist. Bei diesem Projekt wurden 65 Lose (auch Gewerke genannt) von RWE Power AG in Auftrag gegeben, als Kraftwerksanlage an Ort und Stelle zusammengebaut und in Betrieb gesetzt. Die Aufträge für die Hauptkomponenten Dampferzeuger, Dampfturbine, SPAT, E-Filter, REA, Kühlturm und große Pumpen (ESP, TSP) wurden bereits im Jahr 2003 erteilt.

Dass die Planung und Herstellung solcher großer Komponenten nicht von ihrem Hauptauftragnehmer (Hersteller) allein durchgeführt werden, ist dem Betreiber bewusst. Daher sind alle Hersteller aufgefordert, dem Betreiber sämtliche Lieferanten zur Genehmigung zu benennen.

Der im Bild 4 dargestellte „Eisberg“ soll verdeutlichen, dass der Betreiber den Bereich „unter der Wasseroberfläche“ bei Vertragsabschluss nur bedingt kennt, das heißt, nur die Unterauftragnehmer sind bekannt, welche im Rahmen der Vergabe von den Herstellern bzw. Anlagenbauern genannt wurden (hier grün dargestellt). Alle weiteren Unterauftragnehmer werden erst zu einem späteren Zeitpunkt durch den Auftragnehmer benannt (hier rot dargestellt).

In der Tabelle 1 sind neben den Hauptauftragnehmern des jeweiligen Gewerkes auch deren Untervergaben dargestellt. Gefertigt wird weltweit, in Deutschland, Europa und Asien. Und die komplette Kette der Fertiger muss die genannten Anforderungen erfüllen. Dazu

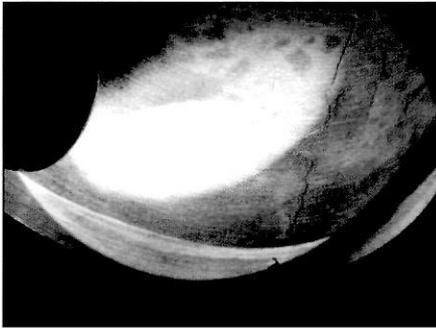


Bild 5. Fehlerbehaftetes Halbzeug.

müssen die Fertiger inspiziert, überwacht und zum großen Teil auch geführt werden. Sofern der Betreiber die Fertiger kennt, besuchen seine Mitarbeiter sie und prüfen die Einhaltung der Qualität.

**Aktuelle Problemstellungen**

Die aktuellen Probleme ziehen sich durch alle Phasen des Kraftwerksbaus. Oft beginnen diese in der Planungsphase. Planungsunterlagen in unzureichender Qualität provozieren systematische Fertigungsfehler. Viele Planungsarbeiten werden häufig nicht durch den jeweiligen Anlagenbauer selbst durchgeführt, sondern weltweit und zum Teil in zahlreichen kleinen Einzelpaketen. Das wäre nicht verwerflich, wenn der Anlagenbauer eine Prüfung auf Korrektheit der erstellten Planungsunterlagen durchführen würde, was aber leider nicht immer geschieht. Somit kommt es zu Ausführungsfehlern, nachträglichen Korrekturen oder gar Verwerfungen, was immer zu Zeitverzug führt, der dann mit zusätzlichen Maßnahmen kompensiert werden muss oder im schlimmsten Fall nicht mehr aufgefangen werden kann. Ein Verzug von über einem Jahr ist keine Seltenheit in den Projekten.

Die Fertigungen werden weltweit an Lieferanten vergeben und von diesen ausgeführt. Dabei wird durch den Anlagenbauer aus Sicht der Betreiber in Kauf genommen, dass die Erfahrungen im Kraftwerksbau nicht ausreichend vorliegen. Der Betreiber beauftragt privatrechtlich eine Bau- und Montageüberwachung und will sich damit von der Erfüllung der Anforderungen und notwendigen Ausführungsqualitäten überzeugen. Darüber hinaus werden Terminüberwacher (Expediter) in die Fertigungen geschickt, um realistische Aussagen über die Terminalsituationen zu bekommen.

Aktuelle Problemstellungen in der Fertigung sind:

- Fehlende Fertigungserfahrungen mit den neuen Werkstoffen.
- Mangelhafte handwerkliche Grundfertigkeiten.
- Einsatz von Halbzeugen mit Fehlern und nicht spezifikationsgerechte Prüfungen.

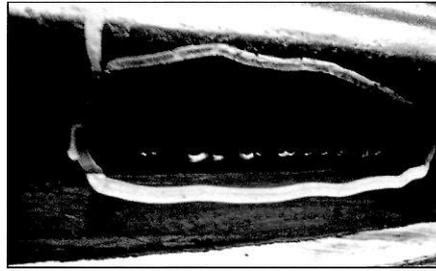


Bild 6. Mangelhafte Fertigungsausführung.

- Mangelnde Ausführungsqualitäten.
- Verlagerung von Fertigungsdefiziten zur Baustelle.
- Unzureichende Überwachung der Lieferanten.
- Unübersichtliche Anzahl von Lieferanten mit geringen Fertigungsumfängen.
- Zum Teil extreme Terminverzögerungen durch die Überlagerung von vielen Einzelproblemen.

Als Herausforderungen bei weltweiter Fertigung gelten (vgl. Bilder 5 bis 8):

- Fehlende Kenntnis der Gesetze im Erreichungsland, der europäischen Regelwerke und technischen Standards. Beispiele dafür sind das Baugesetz (Deutschland) und damit die Erfüllung der DIN 18800; die Druckgeräterichtlinie und somit die Mindestanforderungen an das jeweilige Druckgerät.
- Die Umsetzung der Spezifikationen – sowohl der Betreiberspezifikationen als auch der Herstelleranforderungen – ist im Ausland nicht einfach, weil die Spezifikationen oft zu komplex und somit nicht klar und interpretationsfrei sind.
- Große Entfernungen, andere Kulturen, Sprachen und Mentalitäten stellen bei weltweiter Fertigung eine weitere Herausforderung dar.
- Die Erstellung der erforderlichen Unterlagen für die Fertigung – Ausführungsunterlagen und Qualitätssicherungs(QS)-Unterlagen – ist für den Fertiger oftmals nicht einfach. Das ist zum Teil abhängig von der Herstellervorgabe, das heißt vom Detaillierungsgrad.
- Die erforderliche Begleitung oder gar Führung des Lieferanten in Bezug auf QS und Termineinhaltung durch den Hersteller selbst ist eine stete Herausforderung und stößt teilweise an die Grenze der Personalressourcen bei den Herstellern.
- Der Umgang mit Abweichungen oder gar offensichtlichen Mängeln im Ausland ist

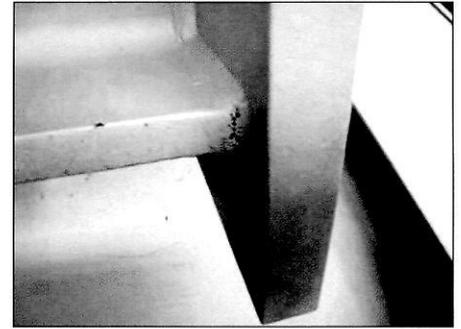


Bild 7. Fehlerbehafteter Stahlbau.



Bild 8. Armatur mit ausgeschliffenem Fehlerbereich.

nicht so stringent wie in Deutschland geregelt. So passiert es hin und wieder, dass nicht korrekt beigelegtes Material trotzdem verarbeitet wird. Schließlich ist der Fertiger oftmals froh, endlich das Material zur Verfügung gestellt bekommen zu haben. Ein Grund dafür liegt teilweise in einer nicht termingerechten Anlieferung des zu verarbeitenden Materials. Eine konsequente Wareneingangskontrolle wird oftmals nicht durchgeführt.

- Die Kommunikation zwischen dem Hersteller und seinen Lieferanten ist auf Grund der Entfernungen, Anonymität und Zeitverschiebungen vielfach nicht einfach.
- Die Transportwege und damit verbundene Zeiten werden vielfach unterschätzt.

Ähnliche Problemstellungen gibt es auch bei der Montage. Oft werden Unterauftragnehmer eingebunden, die kaum oder gar keine Kraftwerkserfahrungen haben. Dadurch kommt zum Teil nicht ausreichend erfahrenes Montagepersonal auf die Baustelle. Wenngleich dies bereits in der Vergangenheit galt, so kann doch festgestellt werden, dass deren Zahl zugenommen hat.

Dies bedingt zum Teil zweistellige Reparaturquoten im Rahmen der zerstörungsfreien Prüfungen, wodurch der Prüfumfang von 10 % (Normanforderung) auf 100 % steigen kann.

Tabelle 1. Hauptauftragnehmer des jeweiligen Gewerkes sowie deren Untervergaben.

Gewerk	1. Untervergabe	2. Untervergabe	3. Untervergabe
Dampferzeuger	~ 45	~ 58	~ 5
HD-Rohrleitungen	19	3	nicht bekannt

Auf den Baustellen gelten hohe Sicherheitsanforderungen. Diese mit unzureichend geschultem Personal einzuhalten, ist ein enormer Anspruch. Die Gefahr von Unfällen steigt damit potentiell. Zudem nimmt die Anzahl von Mitarbeitern unterschiedlicher Nationalitäten auf den Baustellen zu. Der Betreiber muss hier neue pragmatische Ansätze suchen, wie mehrsprachige Flyer und Sicherheitsbelehrungen. Der Anspruch an den Anlagenbauer in Bezug auf seine Führungsaufgabe und die Einhaltung der Arbeitssicherheitsregeln wächst.

Bezogen auf die Gesamtabwicklung stellt der Betreiber fest, dass bei seinen Aufträgen oft die Koordination fehlt sowie die Qualitätssicherung und die Terminüberwa-

chung vernachlässigt wird. Termine werden oft zu optimistisch geplant.

Die beschriebenen Qualitätsprobleme in allen Projektphasen führen zu Verzögerungen und erhöhten Kosten. Der Aufwand für die Überwachung und somit Sicherstellung der Qualität ist bei den Betreibern enorm gestiegen. Die Mehr- und Minderforderungen binden auf beiden Vertragsseiten erhebliche Ressourcen, wirtschaftlich und personell, wodurch die Projektabwicklung verzögert wird.

**Schlussbetrachtung**

RWE investiert in moderne, höchst effiziente neue Kraftwerksanlagen. Anlagenbauer und

Betreiber haben das gemeinsame Ziel, ein Kraftwerk unter Einhaltung aller erforderlichen Rahmenbedingungen zu bauen. Um die geschlossenen Verträge einhalten zu können, müssen klare Projekt- und Qualitätsmanagementsysteme etabliert und die erforderlichen Gewerke und Leistungen frühzeitig und realistisch geplant werden mit besonderem Fokus auf Planung, qualitätsgerechte Fertigung und Montage.

*Fazit:* Das notwendige Know-how muss sofort aufgebaut werden. Dafür sind Erfahrungen weiter zu geben, statt durch Fehler teuer zu lernen. Verträge sind einzuhalten! □



**IM FALL DER FÄLLE SCHNELL ZUR STELLE!**

**UNSER ANLAGENSERVICE: KOMPETENT & SCHNELL.**

Das A und O für eine effiziente Kraftwerks-Anlage ist ihr reibungsloser Betrieb. Mit unserem Anlagenservice sind Sie auf der sicheren Seite. Denn wir bieten umfassende Leistungen von der Reparatur einzelner Bauteile über Modernisierungen bis zur kompletten Betriebsführung und Instandhaltung. Alles kompetent, schnell und rund um die Uhr.

Mehr Infos und Referenzen unter: [www.standardkessel-baumgarte.de](http://www.standardkessel-baumgarte.de)



**STANDARDKESSEL BAUMGARTE** – Kraftwerksanlagen, Anlagen-Service und Dienstleistungen rund um die Gewinnung von Strom, Dampf und Wärme aus Entsorgungsstoffen, Primärbrennstoffen, Abhitze und Biomasse.

