







Klimaneutralität bis 2050! Dieses Ziel hat sich die Stadt Düsseldorf gesetzt. Dabei bedeutet Energiewende in Großstädten vor allem "Wärmewende".

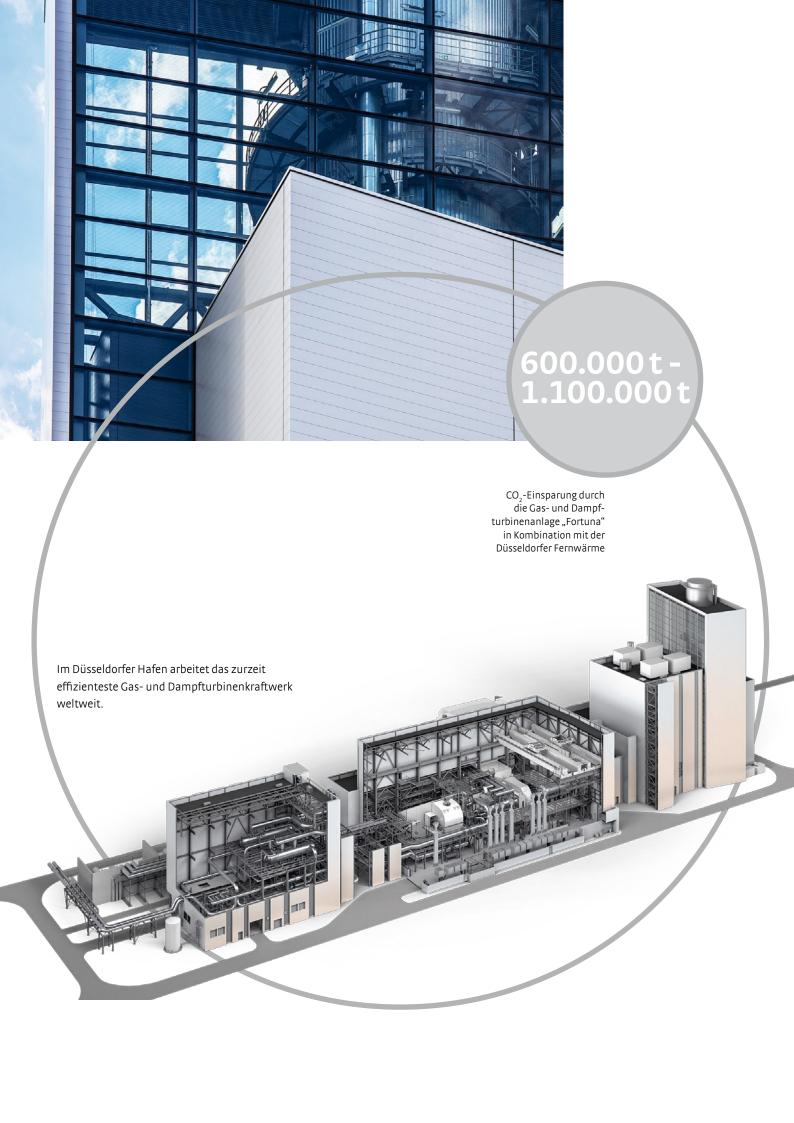
Die Stadtwerke Düsseldorf wollen einen intelligenten Wärmeverbund schaffen, der die Bedürfnisse der Stadt und ihrer Bürgerinnen und Bürger mit den Klimaschutzzielen ideal kombiniert. Das neue hocheffiziente und flexibel einsetzbare Gas- und Dampfturbinenkraftwerk (GuD) Block "Fortuna" ist neben vielen weiteren Elementen ein wesentlicher Baustein.

So wird über ein Nah- und Fernwärmeverbundnetz sowie Speicher die Einbindung regenerativer Wärme, die Nutzung industrieller Abwärme und eine umfassende Nutzung der klimafreundlichen Kraft-Wärme-Kopplung ermöglicht. Langfristig wird es durch die Nutzung von erneuerbar erzeugtem Gas, zum Beispiel aus der Power-to-Gas-Technik, im Block "Fortuna" zunehmend möglich, Erneuerbare Energien in die Strom- und Wärmeproduktion zu integrieren. Dadurch stellt unser System weit mehr als eine "Brückentechnologie" dar, denn es schafft die Grundlage für eine perspektivisch weitgehende Versorgung des Ballungsraumes Düsseldorf mit Erneuerbaren Energien.

Bereits heute leistet diese Strategie einen hohen Beitrag zu Erreichung der Klimaschutzziele: Im Zusammenspiel mit der klimafreundlichen Wärmeversorgung wird der neue Block "Fortuna" bereits im ersten Betriebsjahr 600.000 Tonnen CO₂ einsparen. Im Jahr 2025 sollen es sogar über eine Million Tonnen sein.

Die Feinstaubemissionen von Block "Fortuna" sind so niedrig, dass sie für die Immissionen in Düsseldorf nicht relevant sind – sie liegen nahe Null. In den an das Fernwärmenetz angeschlossenen Gebäuden selbst wird natürlich ebenfalls kein Feinstaub freigesetzt. Somit leistet die Fernwärme einen wichtigen Beitrag, um die Feinstaubkonzentration innerhalb des Stadtgebietes gering zu halten bzw. zu senken.

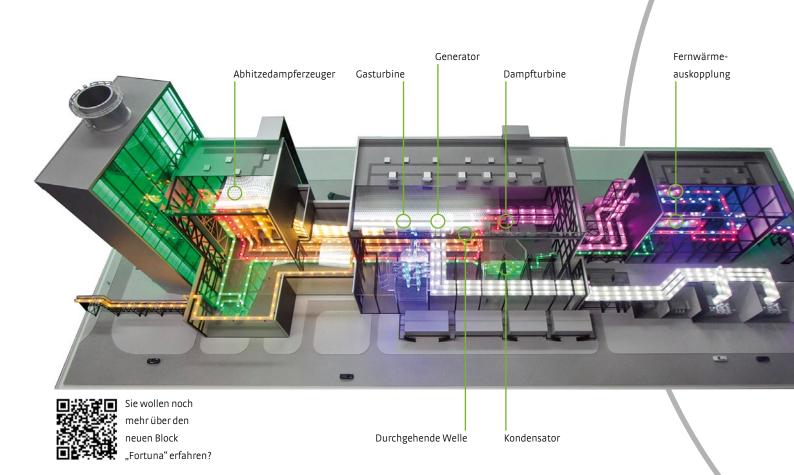
Und auch optisch sieht es gut aus für Düsseldorf: Das vom Aachener Architekturbüro kadawittfeldarchitektur entworfene Bauwerk stellt nicht nur eine Bereicherung des Stadtbildes dar, sondern transportiert auch den zukunftsweisenden Charakter der Anlage.



Funktionsweise von Block "Fortuna"

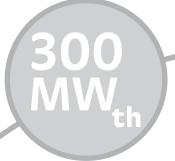
Ein wichtiger Meilenstein für Düsseldorfs Energiezukunft.

Das neue Erdgaskraftwerk ist eine GuD-Anlage mit Kraft-Wärme-Kopplung, das heißt, sie produziert mit einer Kombination aus Gasturbine und Dampfturbine (GuD) Strom und Fernwärme ("Kraft und Wärme").





Gesamtnutzungsgrad



maximal auskoppelbare Fernwärmeleistung



Effizienz in der Energieausnutzung bei der Stromerzeugung

Wie funktioniert das hocheffiziente Gas- und Dampfturbinenkraftwerk Block "Fortuna"? Grundsätzlich ist die Funktionsweise bei jeder Gas- und Dampfturbinenanlage gleich. Bei der Gasturbine wird dem Verdichter gefilterte Verbrennungsluft zugeführt, welche anschließend auf hohen Druck verdichtet und in der Brennkammer, zusammen mit dem gelieferten Erdgas, verbrannt wird.

Bei diesem Prozess entstehen über 1.300°C heiße, äußerst energiereiche Verbrennungsgase. Diese treiben die Turbinenschaufeln an und versetzen den "Läufer" in eine Drehbewegung. Diese Drehbewegung wird an einen Generator übertragen, was bei einer GuD-Anlage für den Großteil (rund zwei Drittel) der Stromerzeugung sorgt. Mit dem auf ca. 630°C abgekühlten Abgas der Gasturbine wird in einem nachgeschalteten Abhitzekessel Wasserdampf in drei Druckstufen (Hoch-, Mittelund Niederdruck) erzeugt.

Dieser Dampf wird genutzt, um eine Dampfturbine anzutreiben und somit zusätzlichen Strom zu erzeugen. Da der Dampf auch nach diesem Prozess noch immer ein nutzbares Temperaturniveau besitzt, wird ein Teil ausgekoppelt und in bis zu drei Heizkondensatoren geleitet, um Warmwasser für die Fernwärme zu erzeugen. Das bei der Abkühlung des Dampfes ent-

stehende Kondensat wird wieder zurück in den Abhitzekessel gepumpt, womit der Systemkreislauf geschlossen und erneut durchlaufen wird.

Für technisch Interessierte! Die Daten von Block "Fortuna":

Bei der GuD-Anlage für den Block "Fortuna" handelt es sich um die Anlage "SCC5-8000H-1S" von Siemens. Sie besteht aus einer Gasturbine "SGT5-8000H", einer Dampfturbine "SST5-5000" und dem Generator "SGen5-3000W".

Die Gas- und die Dampfturbine treiben denselben Generator an. Dies wird als Einwellenanordnung bezeichnet. Durch dieses Prinzip werden die Generatorverluste minimiert, der elektrische Wirkungsgrad erhöht und die Kosten gesenkt.

Die elektrische Nettoleistung der Anlage beträgt 595 MW bei einer Außenlufttemperatur von 12°C und einer Kühlwassertemperatur von 14°C. Im Winter können bis zu 300 MW Fernwärmeleistung aus der Anlage ausgekoppelt werden. Einen Weltrekord stellt der Wirkungsgrad in der reinen Stromerzeugung mit mehr als 61,5 Prozent dar. Zusammen mit der zusätzlichen Wärmenutzung steigt der Gesamtnutzungsgrad auf bis zu 85 Prozent an.



Prägt das Stadtbild

Unser architektonisches Highlight.

Der moderne Block "Fortuna" ist in einem breiten Konsens mit der Politik Düsseldorfs, der Wirtschaft, den Bürgerinnen und Bürgern sowie Nichtregierungsorganisationen geplant und umgesetzt worden.







Neben seiner hohen energiewirtschaftlichen Bedeutung sollte das Kraftwerk auch eine signalgebende architektonische Wirkung am Rhein erhalten. Diese sollte stadtbildprägend für Düsseldorf sein und gleichzeitig über die Landesgrenze hinaus als Symbol für zukunftsweisende Strom- und Wärmeerzeugung wahrgenommen werden.

Aus diesem Grund vereinbarten die Stadtwerke Düsseldorf und die Landeshauptstadt Düsseldorf die Durchführung eines Architektenwettbewerbs, bei dem sich das Aachener Architekturbüro kadawittfeldarchitektur



durchsetzte. Die Außenarchitektur besteht aus Stahlrahmen, die sich in Höhe und Breite den dahinterliegenden technischen Anlagen anpassen. Während tagsüber diese silbernen Elemente den Vordergrund treten und ein zusammenhängendes und dennoch rhythmisches Erscheinungsbild erzeugen, treten sie nachts in den Hintergrund. Nun leuchten die mit Streckmetall verkleideten Fugen durch seitlich eingebaute LED homogen grünlich.

Eine Besonderheit bildet das "Stadtfenster" in Richtung Innenstadt, das Teile der Anlage in Glas hüllt. Nachts strahlt es in einem leuchtenden Grün und gewährt Einblicke in das Kraftwerk. Besondere Elemente gewährleisten dabei ein hohes Maß an Vogelschutz. Mit einem Aufzug gelangen Besucher auf eine Aussichtsplattform in 45 Metern Höhe und können einen Blick über Düsseldorf und die gesamte Region werfen. Bei gutem Wetter lässt sich sogar der Kölner Dom erkennen oder in Richtung Grevenbroich, ein Windpark der Grünwerke, einer Tochtergesellschaft der Stadtwerke Düsseldorf.



Ein Großprojekt hat viele Meilensteine. Jeder einzelne ist entscheidend.



Die Sprengung der Koksfilter im Jahr 2012

Nachdem der Bau des neuen Blocks beschlossen wurde, musste die Baufläche auf dem Gelände des Kraftwerks hergerichtet werden. Aus diesem Grund wurde am 10. März 2012 die Sprengung von vier "ausgedienten" Filtertürmen durchgeführt. Diese sogenannten "Koksfilter" stammten aus der Zeit der Steinkohleblöcke und waren bis zum Jahr 2003 zur Einhaltung von Emissionsgrenzwerten notwendig.

Nach einem Bieterwettbewerb hat die Siemens AG den Zuschlag für die Errichtung der Anlage erhalten. Die Vertragsunterschrift fand am 29. Mai 2012 statt. Die Gesamtprojektkosten für die Errichtung der Anlage haben ein Volumen von annähernd einer halben Milliarde Euro. Zusätzlich wurde ein langjähriger Wartungsvertrag mit der Siemens AG geschlossen.

Nach dem Rückbau der Altanlagen mussten bauvorbereitende Maßnahmen durchgeführt werden.



So viel wiegt der noch schwerere Generator.

Die Baustelle ist sodann termingerecht im Sommer 2013 an den Generalunternehmer Siemens AG übergeben worden, was einer der wichtigsten Meilensteine im Laufe des Projektes war. Nach dem Erhalt notwendiger Genehmigungen ist dann, wie vorgesehen, im Dezember 2013 die erste Kesselstütze montiert worden.

Im Frühjahr 2014 wurden die Maschinentransformatoren, der Generator, die Dampfturbine und das Herzstück der Anlage, die 457 Tonnen schwere Gasturbine, per Schiff angeliefert. Am 4. April 2015 wurde dann zum ersten Mal die Gasturbine gezündet und mit dem Generator synchronisiert.

Nach rund zweieinhalbjähriger Bauzeit wurde das 500-Millionen-Bauwerk Block "Fortuna" im Düsseldorfer Hafen finanziell und zeitlich planmäßig im Januar 2016 abgeschlossen. Eine Leistung, auf die alle Beteiligten stolz sein können.



"Paket-Auslieferung" auf 64 Achsen und 128 Rädern: die Gasturbine kommt.



36 Mio. Liter Wohlfühlwärme

Der Fernwärmespeicher.

Eine "Thermoskanne" mit XXL-Dimensionen macht die Düsseldorfer Strom- und Wärmeversorgung noch flexibler.

Ende 2016 macht ein Fernwärmespeicher das neue Erdgaskraftwerk noch umweltfreundlicher und flexibler. Da die klimaschonende Produktion durch die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme ermöglicht wird, der Bedarf nach diesen Energien sich allerdings nicht immer gleichzeitig einstellt, erweitert ein Fernwärmespeicher die Einsatzmöglichkeiten des Kraftwerks erheblich.

Das Prinzip des Speichers ist simpel: Sobald bei der Stromerzeugung mehr Wärme ausgekoppelt wird, als die Stadt Düsseldorf zu diesem Zeitpunkt benötigt, nimmt der geplante Speicher diese überschüssige Wärmeenergie auf. Besteht umgekehrt geringer Strom-, gleichzeitig aber hoher Wärmebedarf, wird dieser über den Speicher gedeckt, ohne dass das Kraftwerk betrieben werden muss.

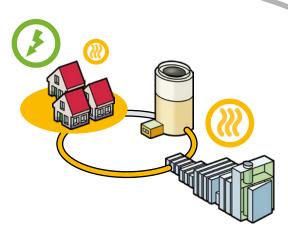
Mit einer Höhe von 58 Metern und einem Durchmesser von 30 Metern besitzt der Fernwärmespeicher ein Volumen für rund 35.700 Kubikmeter Wasser. Insgesamt können so bis zu 1.340 Megawattstunden Wärme gespeichert werden. Diese Menge reicht aus, um die Stadt Düsseldorf über einen Zeitraum von mehreren Stunden bis einigen Tagen – je nach Witterung – vollständig mit Wärme zu versorgen.



Maximal speicherbare Wärmeleistung – macht ganz Düsseldorf für einige Stunden bis zu einigen Tagen warm.

Niedriger Wärmebedarf:

Der Speicher nimmt überschüssige Wärmeenergie auf.

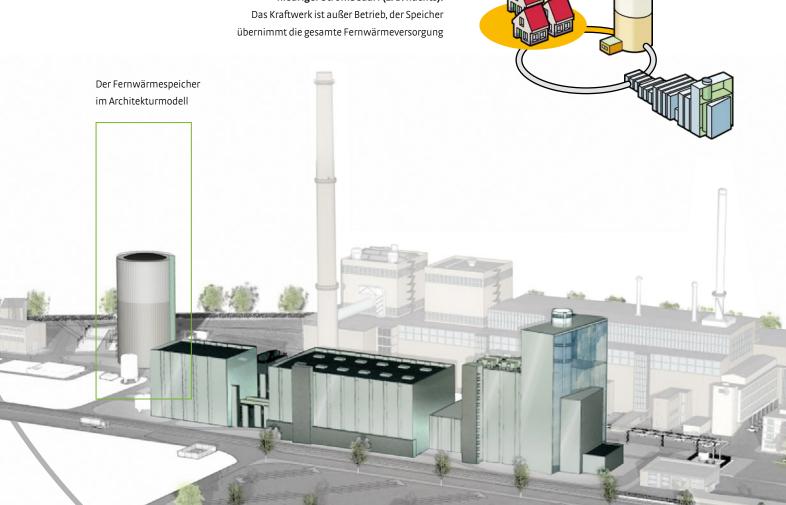


Hoher Wärmebedarf:

Der Speicher deckt den erhöhten Bedarf durch Abgabe seiner Wärmeenergie.



Niedriger Wärmebedarf und niedriger Strombedarf (z.B. nachts):





Kommunikation zwischen allen Beteiligten.

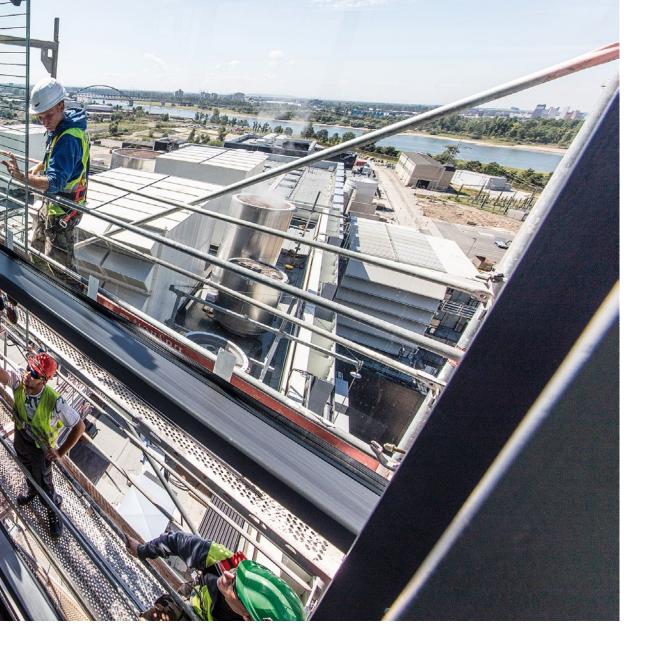
Damit solch ein komplexes Projekt erfolgreich durchgeführt werden kann, ist eine gute Kommunikation zwischen den verschiedenen Fachbereichen und den beauftragten Firmen zwingend notwendig, da andernfalls ein Terminverzug entstehen oder das Projektbudget überschritten werden kann.

2 "Lose" und mehrere Gewerke

Die gesamte Baustelle wurden in 2 "Lose" und mehrere Gewerke eingeteilt. Eines dieser Gewerke ist das Gewerk D "Medienanbindung", welches die Strom- und Gasanbindung beinhaltet. Diese wurden termingerecht von der Tochtergesellschaft der Stadtwerke Düsseldorf, der Netzgesellschaft Düsseldorf mbH realisiert.

- Los 1 "GuD-Anlage" bildete das Hauptlos zwischen dem Generalunternehmer Siemens und dem Bauherr Stadtwerke Düsseldorf. Es beinhaltete die Errichtung der Anlage.
- Los 2 "Kühlwasser" war für die Anbindung der Fernwärme und des Kühlwasservor- und -rücklaufs verantwortlich. Als Unternehmer agierte hier eine Arbeitsgemeinschaft, welche sich aus den Firmen Wayss und Freytag, Scheven und Fenners zusammensetzte.

Im Laufe des Projektes waren bis zu 650 Personen gleichzeitig auf der Baustelle tätig, was eine präzise Koordination erforderte. Um das Risiko eines Arbeitsunfalls während der Errichtung der Anlage zu minimieren, wurde die Baustelle daher täglich von mehreren SiGeKo (Sicherheits- und Gesundheitskoordinator) im Auftrag der Stadtwerke inspiziert.



Geteilte Verantwortung, gemeinsame Leistung

Unter dem Motto "Wir achten gegenseitig aufeinander" schrieben die Stadtwerke Düsseldorf gemeinsam mit Siemens den Arbeits- und Gesundheitsschutz bei dem Projekt "Fortuna" groß. So wurde eine Arbeitsgruppe aus Experten gebildet, die sich gemeinsam mit der auf Arbeitssicherheit spezialisierten Firma "Mplus Management GmbH" um Sicherheitsthemen kümmerte.

In der Hochphase des Projektes waren täglich mehrere Koordinatoren für Sicherheit und Gesundheitsschutz auf der Baustelle eingesetzt. Durch das hohe Engagement aller Beteiligten konnte die gesamte Bauzeit von Block "Fortuna", knapp eintausend Kalendertage und über zwei Millionen Arbeitsstunden, ohne einen meldepflichtigen Unfall abgeschlossen werden.



Block "Fortuna": In luftiger Höhe oder mittendrin in der Maschine – exzellente Teamarbeit überall.



Arbeitssicherheit sichtbar gemacht: der Zählerstand vom 26. Januar 2016

Wir sind "Fortuna"

Stimmen zum Projekt: Mitarbeiter berichten.



Doris Dreßler Projektkommunikation "GuD" Stadtwerke Düsseldorf

"Als Mitarbeiterin in der Unternehmenskommunikation bin ich es gewöhnt, mich immer wieder in neue Themen einzuarbeiten, aber ein Neubau wie Block "Fortuna" ist eine ungewöhnliche, aber immer auch schöne Herausforderung.

Das Projekt begleitet mich mittlerweile seit mehreren Jahren – von den frühen Konzepten bis hin zur Fertigstellung. In dieser Zeit hat sich nicht nur der Standort Lausward mit der auch optisch ungewöhnlichen Anlage täglich verändert, sondern auch der gesellschaftliche Blick auf die Zukunft der Energieversorgung.

Von der Vorplanung bis zur Aufnahme des kommerziellen Betriebes

Entsprechend waren es immer wieder andere Blickwinkel, mit denen wir die Bedeutung des Kraftwerkes zeigen konnten. Weil das immer wieder aufs Neue funktioniert, hat die Kommunikation für Block, Fortuna' tatsächlich auch immer wieder Vergnügen bereitet."

Burkhard Floors Projektleiter kadawittfeldarchitektur

"Die Herausforderung bei der Planung der Außenarchitektur und des Stadtfensters für das neue Kraftwerk lag für uns Architekten in den sich überlagernden Anforderungen.

Die Anlage mit ihrer komplexen und hochtechnisierten Struktur gab eine sehr starre und auf technische Abläufe der Energiegewinnung optimierte Gebäudeform vor. Gleichzeitig wollten wir mit der Architektur ein starkes ästhetisches Bild erzeugen, das der Lage in Rhein- und Innenstadtnähe gerecht wird. Für uns war es besonders spannend zu sehen, wie sich die gestalterische Idee der modularen Fassadenrahmen aus dem Wettbewerb in der Realisierung bewährt. Die Eröffnung des fertigen Gebäudes ist dann doch immer ein beeindruckender Moment."



Block "Fortuna": ein Großprojekt, an dem das gesamte Team von Anfang an mit Stolz und großer Verantwortung, aber auch mit Spaß gearbeitet hat.

Peter Meissner Gasturbinen-IBS-Ingenieur SIEMENS

"Das Herzstück des Blocks "Fortuna" ist die derzeit effizienteste Gasturbine der Welt, eine Siemens Gasturbine vom Typ SGT5-8000H.

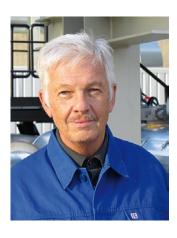
Für die Inbetriebsetzung dieser Gasturbine bin ich als GT-IBS-Ingenieur verantwortlich. Diese verfahrens-und leittechnische Inbetriebsetzung der Gasturbine ist gekennzeichnet durch eine enorm hohe Verantwortung gegenüber den Komponenten, aber auch einer täglichen Achtsamkeit gegenüber der im Verantwortungsbereich arbeitenden Kollegen. In diesem Bewusstsein, am Flaggschiff der Siemens Gasturbinenflotte zu arbeiten und damit maßgebend am Erfolg für das Projekt beitragen zu können, erfüllt diese Aufgabe einen mit beruflichem Stolz. Etwas Nachhaltiges mitgeschaffen zu haben, eines der modernsten Gaskraftwerke der Welt, mitten in Düsseldorf. Light on, Heat up, Fortuna!"



Daniel Worch Unterstützung Projektleitung "GuD" Stadtwerke Düsseldorf

"Ich bin nun in der Abteilung Anlagenplanung seit Sommer 2013 tätig und der Projektleitung von GuD F zugeordnet. Innerhalb kürzester Zeit hat das Projekt meinen Berufsalltag eingenommen und ich befinde mich mitten im Geschehen. Ich habe mir ein eigenes Bild über die verschiedenen Facetten eines Großprojekts machen können, den Erfolgen, den Hindernissen und der Lösungsfindung.

Für mich persönlich war es besonders beeindruckend, die Fortschritte auf der Baustelle hautnah mit zu erleben, angefangen von der Errichtung des Treppenturms, über die Lieferung und Positionierung der Großkomponenten, bis hin zur Inbetriebsetzungsphase der Gesamtanlage."



Roland Haase Bauüberwacher TÜV Rheinland Industrie Service GmbH

"Als Bauüberwacher des Großprojektes Block "Fortuna" kontrolliere ich u. a. die durchgeführten Montage- und Schweißarbeiten sowie die Qualität der Ausführung.

Dabei ist eine strikte Einhaltung aller Vorgaben Voraussetzung, die geforderte Qualität bei der Montage der Kraftwerkskomponenten zu erreichen. Die Qualität hat oberste Priorität und ist ein wichtiger Faktor für die Sicherheit und Verfügbarkeit. Um Mängel auszuschließen, gebe ich den ausführenden Firmen Hilfestellung und informiere die Projektleitung über mögliche Abweichungen. Am Ende des Projektes bleibt das gute Gefühl dabei gewesen zu sein und einen wichtigen Beitrag bei der Realisierung dieses modernen Kraftwerkes geleistet zu haben."



Der traditionsreiche Kraftwerksstandort Lausward befindet sich in direkter Nähe zum Düsseldorfer Medienhafen.

Die Lausward ist eine Halbinsel, rechtsrheinisch etwa bei Rheinkilometer 740 gelegen. Die stadtnahe Lage begünstigt heute den Ausbau der umweltfreundlichen Fernwärme. Diese gibt es bereits seit dem Jahr 1928.

Damals fand die Fernwärme ihren Weg vom Kraftwerk Flingern aus über eine kurze Strecke zu den Haushalten und Schwimmbädern. Nach der Ölpreiskrise 1973 stieg die Nachfrage nach Fernwärme. Die Stadtwerke Düsseldorf beschlossen, im Kraftwerk Lausward auf Fernwärmeauskopplung umzurüsten.

1977 erfolgte der Anschluss der Innenstadt an die Fernwärmeversorgung. Über einen Düker, der 2012 durch den Rhein gelegt wurde, können mittlerweile auch die linksrheinschen Stadtgebiete mit der umweltfreundlichen Fernwärme versorgt werden.

Das Kraftwerk Lausward wird bereits seit 1957 betrieben und ist aufgrund des steigenden Stromverbrauchs bis 1977 in fünf Stufen (Blöcke Anton, Berta, Cäsar, Dora und Emil) ausgebaut worden. Block A bis D wurden als Kohleblöcke und Block E als erdgas-/heizölbefeuerter Kombiblock ausgeführt.

1998 wurde im Rahmen des Projekts "Kraftwerksmodernisierung" der älteste Block Anton durch eine moderne Gas- und Dampfturbinenanlage (GuD) mit einer elektrischen Leistung von 103 MW und einer Fernwärmeleistung von 75 MW ersetzt. Im Jahr 2003 wurde der letzte Kohleblock stillgelegt. Heute können die Erdgasblöcke Anton und Emil bei Bedarf, neben dem modernen Block "Fortuna", betrieben werden.



Stadtwerke Düsseldorf: Ein Unternehmen mitten im Leben

Die Stadtwerke Düsseldorf wurden vor 150 Jahren gegründet und versorgen mehr als 600.000 Kundinnen und Kunden in Düsseldorf und der Region mit Strom, Erdgas, Fernwärme und Trinkwasser. Das Unternehmen sorgt mit seiner Tochter Netzgesellschaft Düsseldorf und insgesamt rund 2.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für Wertschöpfung vor Ort. So werden Arbeitsplätze gesichert, Ausbildungsplätze bereitgestellt und die Wirtschaftskraft gestärkt. Davon profitieren Bürger, Unternehmen und die öffentliche Hand.

Gemeinsam mit der Stadt Düsseldorf verfolgen die Stadtwerke das Ziel einer klimaneutralen Landeshauptstadt bis zum Jahr 2050. Die Stadtwerke Düsseldorf schaffen dafür ein intelligentes Wärmesystem, das die lokalen Gegebenheiten mit den technischen Anforderungen der Energiewende und des Klimaschutzes ideal kombiniert. Ein wesentlicher Baustein ist das moderne Erdgaskraftwerk "Fortuna" im Düsseldorfer Hafen, das nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung arbeitet. Auch unsere Müllverbrennungsanlage arbeitet nach diesem Prinzip: Die bei der Verbrennung anfallende Wärme wird zur Erzeugung von Strom und Fernwärme im benachbarten

Kraftwerk Flingern genutzt. Sie gehört so zu den fünf klimafreundlichsten Anlagen ir Deutschland

Die Stadtwerke Düsseldorf sind ausgeprägt regional verankert. Sie nutzen das urbane Wachstum und die außergewöhnlich günstige Verkehrsinfrastruktur für leistungsfähige Kooperationen, beispielsweise im Netzbereich oder der Hafenwirtschaft, im Rahmen der Region Rheinland.

Auch die Gründung der RheinWerke – eine gemeinsame Tochter der Stadtwerke Düsseldorf und der Kölner RheinEnergie – ist vor diesem Hintergrund zu sehen