



Innenansicht eines der zahlreichen beweglichen Oberlichter. Trotz ihres immensen Gewichts lässt die elegante Tragstruktur aus Knoten, Riegeln und Glas ein Maximum an Licht durch.

## Gießerei-Know-how sichert Großauftrag aus Nahost

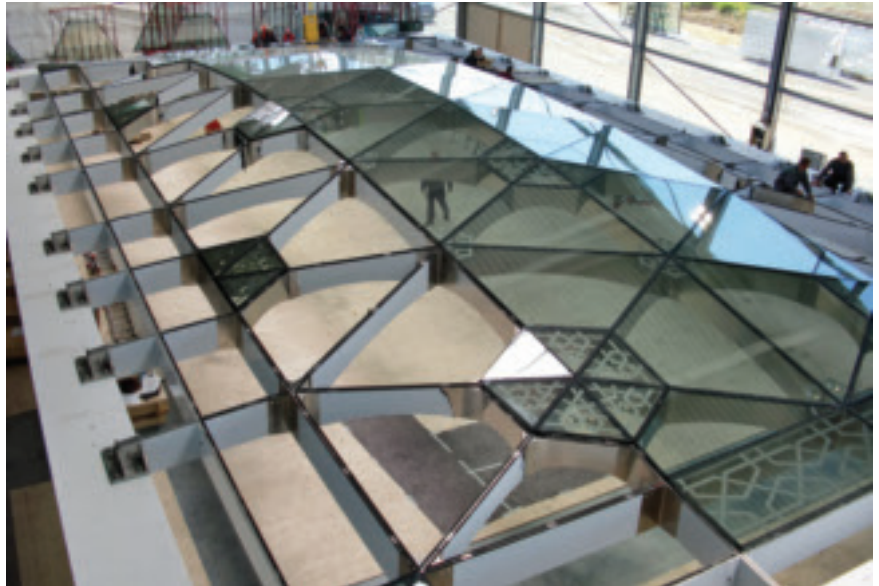
Wenn es um außergewöhnliche Bauvorhaben geht, steht natürlich der Architekt im Mittelpunkt. Doch hinter dem Architekten, der kühne Dinge entwirft, die so noch nie realisiert wurden, stehen wie die sprichwörtlichen Heinzelmännchen industrielle Praktiker und Macher. Sie tragen dafür Sorge, dass die Vision des Architekten in reale, belastbare Strukturen umgesetzt werden kann. Da sind unzählige technische Details zu klären, Werkstoffe und Verfahren ausfindig zu machen, Schwierigkeiten zu überwinden und nicht zuletzt Termine einzuhalten. Hier bewähren sich die für Deutschland typischen mittelständischen Betriebe, die sich mit technischer Kompetenz, unternehmerischem Mut und solider Arbeit auch gegen starke internationale Konkurrenz behaupten und Aufträge nach Deutschland holen können.

In Mekka, der heiligen Stadt des Islam, wird derzeit eine Architekturvision der „Superlative realisiert“, weiß Martin Meenen, Geschäftsführer der Aquatec GmbH in Emmerich. Das Unternehmen, dessen Kernkompetenz die Herstellung großformatiger Wasserstrahlzuschneite für eine Vielzahl von Anwendungen in der Industrie, im Handwerk und in der Architektur ist, hat sich dank erfolgreicher Durchführung einiger bahnbrechender Vorhaben inzwischen als Allroundtalent bei der Realisierung selbst sehr komplexer, technisch wie logistisch extrem herausfordernder Projekte u. a. im Architekturbereich einen Namen gemacht. Bei dem hier angesprochenen Bauvorhaben geht es um die Erweiterung eines bedeutenden religiösen Zentrums um mehr als 130 000 m<sup>2</sup> in mehreren Etagen. Dabei müssen Ansprüche erfüllt werden, die deutlich über die Standards bei vergleichbaren Projekten in europäischen Ländern hinausgehen. Dies betrifft sowohl die Auswahl der eingesetzten Materialien als auch die Ansprüche an die Verarbeitung: Bei beidem wird nur höchste Qualität akzeptiert. Die Verantwortung für die Realisierung der hier gezeigten Bereiche lag bei der deutschen Firma Riva Engineering GmbH in Backnang.

### Oberlichter der Superlative

„Auf den Dachflächen des Gebäudekomplexes sind großflächige, verschiebbare Oberlichter – sogenannte Skylights – angeordnet, durch welche Licht und bei Bedarf auch Luft in die darunter liegenden Bereiche gelangen sollen“, erläutert Martin Meenen. Diese Oberlichter haben Abmessungen von bis zu 17 x 28 m und sind mit 50 mm dicken Scheiben verglast, die zusammen mehrere Hundert Tonnen wiegen (Bild 1). Aufgrund dieses hohen Gewichts muss die Tragkonstruktion der Skylights sehr hohe Kräfte aufnehmen. Dennoch soll sie dekorativ und vor allem filigran wirken. Hierfür entwarfen die Architekten eine elegante Tragstruktur aus Knoten und Riegeln, die ein Maximum an Licht durchlassen soll. Aus Gründen der Statik ist diese Struktur ähnlich wie ein Uhrglas nach oben gewölbt. Die Anpassung an diese Wölbung erzwingt wiederum eine sehr komplexe, dreidimensional verdrehte Geometrie der einzelnen Knotenelemente und der sie verbindenden Riegel.

Das hohe Gewicht der Skylights – bei der großen Ausführung wiegt allein das



FOTOS: AQUATEC

Traggerüst rund 160 t – bedingte besonders hohe Anforderungen an die Festigkeit des verwendeten Stahls. Da dies mit herkömmlichen Edelstahlwerkstoffen nicht darzustellen war, musste hochfester Duplex-Edelstahl verwendet werden. Dieses Material hat eine wesentlich höhere Festigkeit als die sonst üblichen austenitischen Edelstähle und zeichnet sich zudem durch besondere Korrosionsbeständigkeit aus. Hieraus waren Riegel mit Längen von bis zu 3000 mm und Höhen von bis zu 500 mm bei Wanddicken von bis zu 75 mm zu schneiden. Allein die Beschaffung des erforderlichen Materials war schon eine Herausforderung, da hierfür Bleche mit besonders engen Toleranzen und höchstmöglicher Ebenheit beschafft werden mussten, eine Spezifikation, die in ganz Europa nur ein einziger Anbieter erfüllen konnte.

### Problemzone Knotenelemente

„Als besondere Herausforderung erwies sich die Beschaffung der extrem eng tolerierten Gussknoten (Bild 2 und 3), mit deren Hilfe die Riegel miteinander zur Tragstruktur verbunden werden“, erinnert sich Martin Meenen. Für die Lieferung war aufgrund von entsprechenden Vorgaben zunächst ein in Asien ansässiges Gießereiunternehmen vorgesehen. Doch nach und nach stellte sich heraus, dass dieses mit der anspruchsvollen Kombination aus Werkstoff und Gießtechnik nicht in der gewünschten Weise zurechtkam. Als wesentlicher Nachteil erwies sich in diesem Zusammenhang, dass bei diesen Geometrien Fehler mit den üblichen Prüftechniken oft nicht zu finden waren und Ausschuss erst dann erkennbar wurde, wenn die Teile schon in Deutschland eingetrof-

**Bild 1:** Blick in die Halle, wo die Oberlichter vor dem Versand montiert und mit Glas bestückt werden. Im Vergleich wirken die Mitarbeiter geradezu winzig. Das Projekt ist Teil einer Architekturvision der Superlative: In Mekka geht es um die Erweiterung eines bedeutenden religiösen Zentrums um mehr als 130 000 m<sup>2</sup>.



**Bild 2:** Knotenelement: Die Wölbung erzwingt eine sehr komplexe, dreidimensional verdrehte Geometrie der einzelnen Knotenelemente und der sie verbindenden Riegel

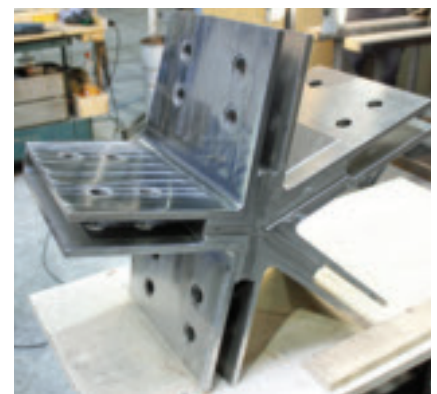


FOTO: KLAUS VOLLRATH

**Bild 3:** Fertig bearbeiteter Gussknoten aus hochfestem Duplex-Edelstahl



FOTO: SCHMEES

**Bild 4:** In einer modernen Gießerei gehört der Computer genauso selbstverständlich zum Handwerkszeug wie der Funkenschutz.

fen und bereits bearbeitet waren. Die Bestellung von Ersatz führte aufgrund der langen Logistikkette und der damit verknüpften Transportzeiten zu nicht mehr tolerierbaren Verzögerungen. Millionenwerte standen auf dem Spiel, weil abzusehen war, dass die Gesamtkonstruktion wegen der fehlenden Knotenelemente nicht mehr rechtzeitig als Komplettbausatz an die Baustelle geliefert werden könnte. Damit wäre dann auch das gesamte Finanzierungskonzept in Schiefelage geraten.

**Kompetente „Nachbarschaftshilfe“**

„Im Mai landete die Anfrage von Herrn Meenen bei uns, ob wir bereit und imstande seien, bei seinem Problem weiterzuhelfen“, erinnert sich Andreas Höller, Strategie und Prokurist der Edelstahlwerke Schmees GmbH in Langenfeld. Daraufhin habe er nicht lange gefackelt und sofort ein Team von Spezialisten zusammengestellt, mit denen er in das nur rund 120 km entfernte Emmerich fuhr. Dort konnte man sich die vorhandenen Gussteile mitsamt den aufgetretenen Problemfällen unmittelbar ansehen und so erste Vorstellungen bezüglich möglicher Lösungsansätze entwickeln. In diesem Zu-

sammenhang ging es nicht nur um technische Fragen: Die zu bewältigenden Mengen waren mit rund 250 t so bedeutend, dass sich die auf Einzelstücke und Kleinserien spezialisierte Gießerei ernsthaft Gedanken machen musste, wie man diese Mengen angesichts der eigenen Erzeugungskapazität von ca. 1000 t Guss pro Jahr darstellen konnte, ohne die Stammkundschaft zu verprellen.

**Problemlösung: Mit Kompetenz...**

„Schon nach einer ersten kurzen Inaugenscheinnahme zeigte sich, dass das Problem gar nicht so einfach zu lösen sein dürfte“, ergänzt Andreas Höller. Im Prinzip ging es um eine vertrackte Kombination aus Werkstoff, Teiledimensionen und Geometrie. Deshalb sei auch nicht verwunderlich, dass die betreffende asiatische Gießerei Schwierigkeiten bekommen habe. Schon normaler Stahlguss sei aufgrund seiner hohen Gießtemperaturen und des ausgeprägten Schwindungsverhaltens nur etwas für Spezialisten. Der

**Bild 5:** Mit Hilfe ausgefeilter Programme zur Simulation von Formfüllung und Erstarrung lassen sich heute auch knifflige Aufgabenstellungen sicher lösen

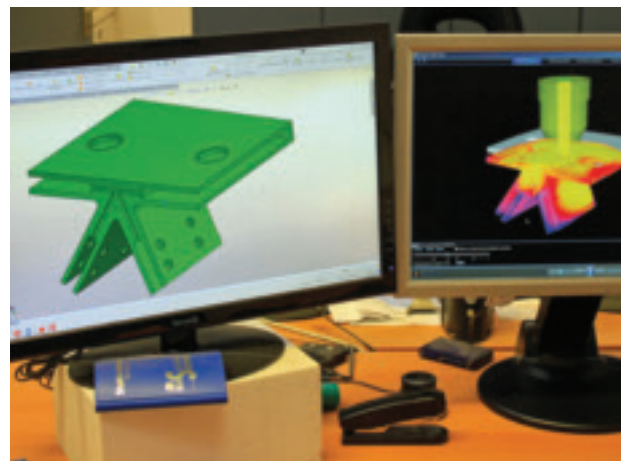


FOTO: KLAUS VOLLRATH

vom Abnehmer aufgrund seiner außergewöhnlich hohen Festigkeit vorgeschriebene Duplex-Edelstahl sei diesbezüglich nochmals schwieriger zu handhaben, weil er unter bestimmten Bedingungen zur Bildung spröder Phasen neigt, was zusammen mit einem ungünstigen Spannungsaufbau zur Rissbildung führen könne. Sowohl von der Geometrie als auch von den Dimensionen her erwiesen sich viele diese Teile als gießtechnisch geradezu extrem herausfordernd. Die sichere Beherrschung der entsprechenden Risiken war nur dank der im Unternehmen verfügbaren Kombination aus modernsten Simulations- und Berechnungsprogrammen (Bild 4 und 5) und langjähriger Praxiserfahrung der verantwortlichen Mitarbeiter möglich. Gießereien mit einer derartigen Know-how-Kombination seien schon in Europa eher dünn gesät und in Billiglohnländern kaum zu finden.

Schon allein die Aufgabe, eine sichere Gießtechnik zu entwickeln, erforderte einen erheblichen Arbeitsaufwand, denn pro Oberlicht gab es nicht weniger als 24 unterschiedliche Knotenelemente mit teils erheblichen Unterschieden bezüglich Abmessungen und geometrischer Besonderheiten. Jede dieser Varianten stellte daher eine eigene Aufgabenstellung dar, für die eine geeignete Lösung erarbeitet und mit Hilfe von Programmen zur Gieß- und Erstarrungssimulation auf Machbarkeit geprüft werden musste.

### ... und im Schnellgang

„Angesichts der Größenordnung der Aufgabenstellung und des Zeitdrucks, unter dem das Projekt inzwischen stand, haben wir wirklich alle Register gezogen“, sagt Andreas Höller. Alle Bereiche von der Konstruktion über die Arbeitsvorbereitung bis zum Schmelzbetrieb, der Gießerei (Bild 6) und den nachgeschalteten Abteilungen (Bild 7) mussten an ihre Belastungsgrenze gehen, um den zusätzlichen Arbeitsanfall zu bewältigen. Die Mitarbeiter hätten sich dabei geradezu vorbildlich ins Zeug gelegt. Um das Ganze überhaupt stemmen zu können, wurde teilweise volles Risiko gegangen und die Fertigungsorganisation bereits durchgeplant, bevor die Erstbemusterung vollständig abgeschlossen war. Zugleich wurde auch bereits die Logistikkette für die Materialbeschaffung hochgefahren. Solche Mengen einer ganz bestimmten Legierung kann man nicht „mal so eben“ beim nächsten Stahlwerk um die Ecke kurzfristig von der Rampe abholen. Teilweise musste dafür sogar ins Ausland ausgewichen werden. Bestens bewährt habe sich auch das über Jahre aufgebaute Netz-



FOTOS: SCHMEES

**Bild 6:** Abguss der Knotenelemente bei Schmees in Langenfeld.

werk aus diversen Zulieferern und Dienstleistern wie beispielsweise Modellbaubetrieben. Auch dort habe man die Bedeutung des Projekts schnell erfasst und alles getan, um ihm zum Erfolg zu verhelfen.

Dank dieser Unterstützung und des konzentrierten Einsatzes der Belegschaft gelang es, schon mit dem ersten Satz an Gussknoten die maßlichen Vorgaben des Kunden vollständig zu erfüllen. Bei der Gießtechnik war die Lernkurve nur unwesentlich länger, sodass man bereits ab dem zweiten Durchgang serienstabil fertigen konnte. Mittlerweile habe man den gesamten Auftrag abschließen und dem Kunden innerhalb von sechs Monaten alle benötigten Teile liefern können. „Inzwischen haben wir von Aquatec auch schon einen Folgeauftrag für unser Werk in Pirna erhalten, und zwar über Scharnier- und Rahmenteile für massive, extrem großflächige Flügeltüren für das gleiche Bauprojekt“, freut sich Andreas Höller.

### Erfolgreiche Mittelstandskooperation

„Die Zusammenarbeit mit dem Edelstahlwerk Schmees ist ein Musterbeispiel dafür, wie einheimische mittelständische Betriebe dank ihrer Kompetenz auch am Weltmarkt punkten können“, bilanziert Martin Meenen. Bei solchen Projekten zählten nicht der billigste Preis, sondern Innovationsfähigkeit, Know-how und der Wille, auch schwierige Projekte selbst nach Rückschlägen dennoch zu einem guten Ende zu bringen. Weiterer wesentlicher Erfolgsfaktor sei in diesem Zusammenhang die Bereitschaft zur umfassenden Kooperation auch ohne überflüssigen



**Bild 7:** Fertiges Gussteil mit Gießlauf und Speiser nach dem Auspacken und Sandstrahlen (Foto: Fa. Schmees)

juristischen und bürokratischen Aufwand. Bei solchen Projekten gehe es nun mal nicht um Ware von der Stange und um ausgetretene Pfade, da müsse man Neuland betreten und auch schon mal schnell vorab einschätzen, wie Erfolgsaussichten und technische Risiken zu bewerten sind. Anders ausgedrückt: Es geht um die Bereitschaft, unternehmerische Risiken einzugehen. Diese Eigenschaften finde man gerade im einheimischen Mittelstand, der nach wie vor häufig von den Inhabern selbst mitgeführt werde - diese Fähigkeiten seien ein wesentlicher Faktor für Deutschlands Erfolg als Exportnation!

*Klaus Vollrath,  
Redaktionsbüro Klaus Vollrath  
Aarwangen, Schweiz*

[www.aquatec-ndrh.de](http://www.aquatec-ndrh.de)  
[www.schmees.com](http://www.schmees.com)