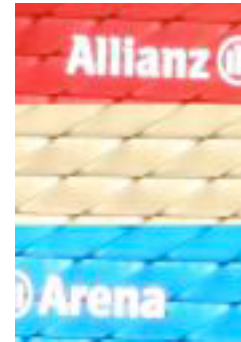


Die Allianz-Arena



Herzog und de Meuron haben sich in einem internationalen Wettbewerb gegen namhafte Mitstreiter durchgesetzt. Sie wurden somit verantwortlich für Planung und Ausführung des Projekts. Schnell wurde jedoch ersichtlich, dass für dieses umfangreiche Bauvorhaben ein Miteinbezug diverser Spezialfirmen unausweichlich ist. In unserer Arbeit sind wir den wichtigsten Merkmalen, Qualitäten und Eigenheiten dieses phänomenalen Bauwerks nachgegangen und haben uns primär mit Themen beschäftigt, wo der Computer eine zentrale Rolle spielte;

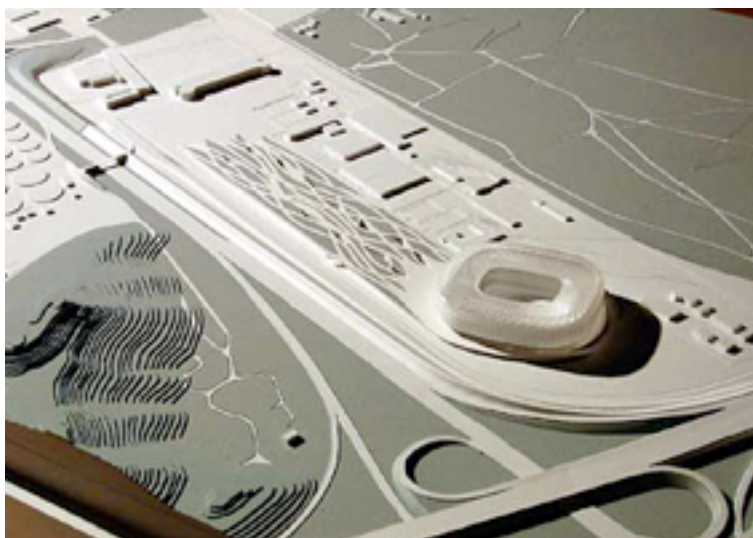
Einleitung	2
Anforderungen	3
Formfindung	5
Membranenplanung	6
CAD	8
Vorbilder	9
Fazit	9
Quellenangaben	10

“Die Wichtigkeit, die Unterstützung und dauernde Präsenz verschiedenster Graphik- und Berechnungsprogrammen wird anhand dieser Beispiele sehr deutlich!”

Einleitung

Allgemeines zur Allianz-Arena

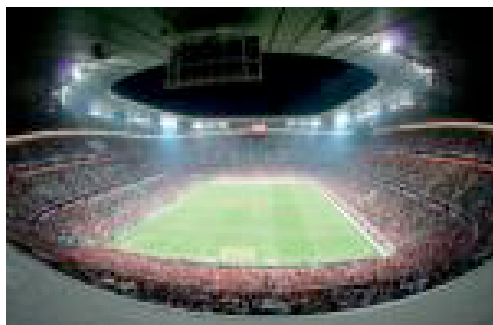
Das neue Münchner Fussballstadion bildet eine Landmark am Autobahnkreuz und definiert zusammen mit dem Windrad auf dem benachbarten Hügel den nördlichen Stadteingang. Die grossräumliche Umgebung spiegelt sich auch in der Architektur wieder. Wie eine abstrakte Grossplastik liegt der weisse, gerundete Körper in der Landschaft, ohne durch massstabgebende Elemente Aufschlüsse über seine Dimensionen zu geben.



Der prozessartige Aufmarsch der Fans ist mit einer 600 Meter langen Esplanade und Kaskadentreppen zu den Rängen bewusst inszeniert. Während der Fussballspiele verwandelt sich die in Rauten gegliederte Kunststoffhülle bei Nacht in eine überdimensionale Laterne von magischer Wirkung.



Je nach Farben des spielenden Gastgebervereins wird dann die unmittelbare Umgebung in Rot, Blau oder Weiss getaucht. Mit diesen Mitteln gelang es den Architekten ein Gebäude zu schaffen, mit dem sich beide Parteien des Bauherrn – der FC Bayern München und der TSV 1860 München – identifizieren können und das bei weisser Beleuchtung für Spiele der Nationalmannschaft vereinsneutral genutzt werden kann. Im Innern wirkt die Arena nüchtern grau. Erst wenn die steilen Ränge voll besetzt sind, zeigt sich die konsequente Umsetzung des Stadions als “Hexenkessel”.

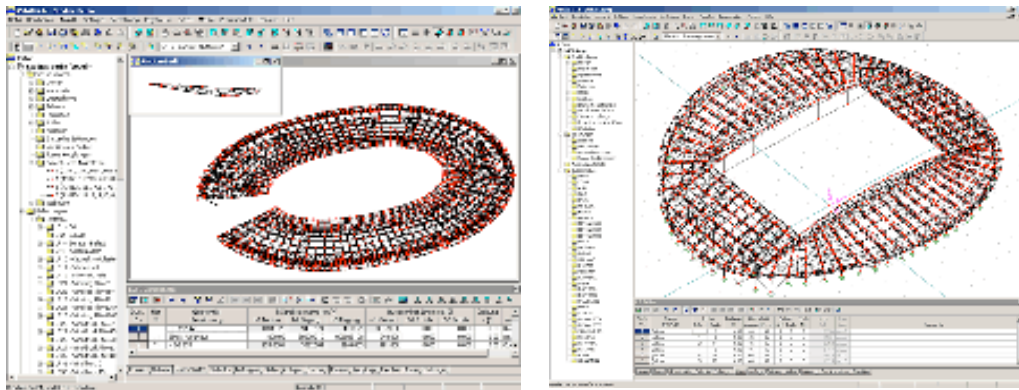


Anforderungen

an die Software bei Berechnung von Stadien

Stadionbauten unterliegen, wie andere öffentliche Bauten auch, besonderen Anforderungen an Sicherheit und Architektur. Aufgrund der großen Spannweiten werden häufig auch Seiltragwerke eingesetzt. Die offenen und weit auskragenden Dachkonstruktionen sind bezüglich Wind- und Schneelasten besonders zu untersuchen. Für Dach- und Tribünenkonstruktionen sind neben statischen Nachweisen auch dynamische Untersuchungen notwendig. Hierbei sind räumliche Modelle des Gesamtsystems unerlässlich und es entstehen größere Stabwerke mit mehreren tausend Stäben und vielen Lastfällen und Lastfallkombinationen. Der Anbindung der Statiksoftware an CAD-Software über geeignete Schnittstellen kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Über programmierbare und offene Schnittstellen wird ermöglicht, automatisiert Lasten zu erzeugen und Systeme zu übertragen. Die

verwendete Software muss, neben den aufgeführten Anforderungen, in der Lage sein, die Seiltheorie zu beherrschen (Theorie großer Verschiebungen) und Effekte aus Theorie II. Ordnung berücksichtigen können.



Zusätzlich wurden 3D-Graphiken von Anschlussdetails (Abb.1), Konstruktionsmechanismen und Konstruktionsgerüsten (Abb.2) erstellt.

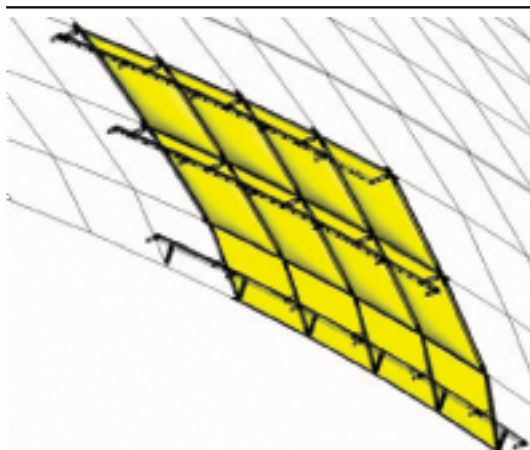


Abb.1

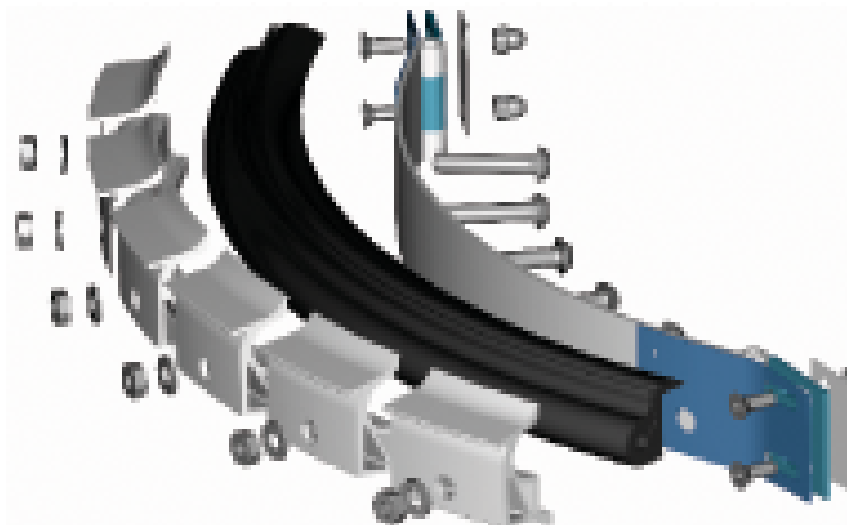
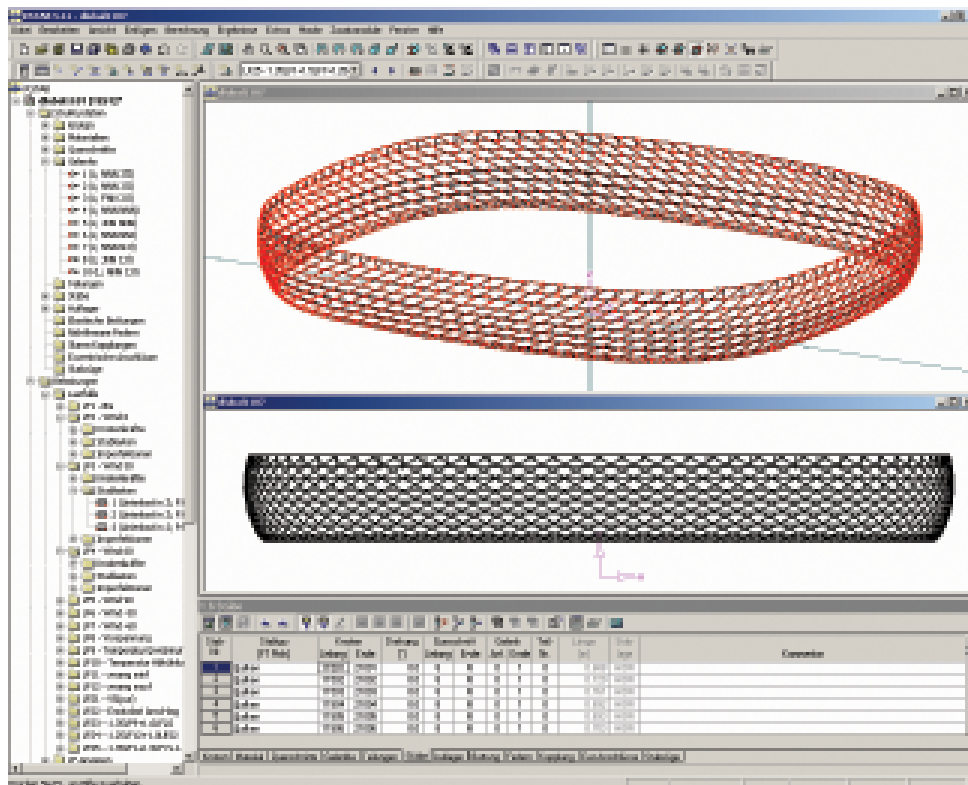


Abb.2

Formfindung

stark CAD-unterstützt

Steigende Anforderungen machen die Aufgabe für Stadionarchitekten und –Ingenieure zu einer immer grosser werdenden Herausforderung. Andererseits profitieren auch sie durch verbesserte Entwurfswerkzeuge von den Fortschritten der digitalen Revolution. Vieles bei der Allianz Arena wurde mit der von ArupSport entwickelten parametrischen Spezialsoftware bewältigt oder mit Programmen, die ursprünglich für die Luftfahrtindustrie entwickelt wurden. Es wurde mit einem “Live 3-D Computermodell” des Stadions gearbeitet. Dieses konnte einfach angepasst oder geändert werden, um den Entwurf zu optimieren oder Alternativen zu untersuchen. Sobald das Grundgerüst einmal steht, profitiert das ganze Planungsteam von der ersten Entwurfsphase an von diesem Designtool. Insgesamt wurden 33 leicht unterschiedliche Varianten der Schüssel für die Allianz-Arena erstellt, bevor die entgültige Form festgelegt wurde.



3D-Strukturmodell der Allianz-Arena, IPL Ingenieurplanung Leichtbau GmbH

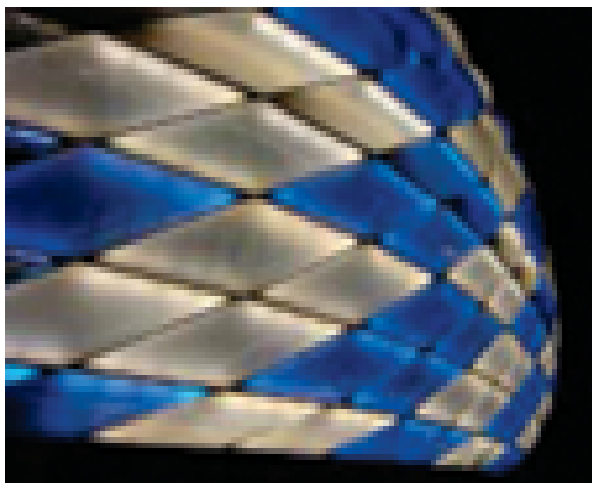
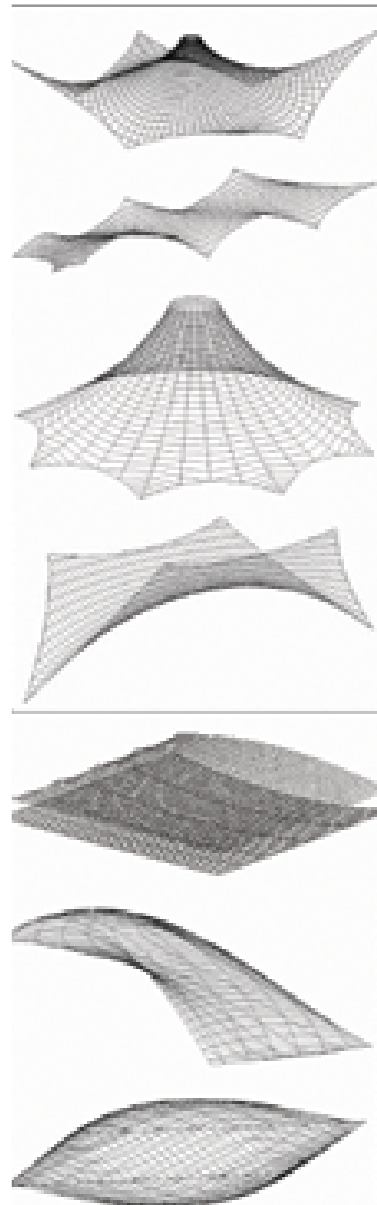
Membranenplanung

(Dach/Luftkissen): Planung und Betrieb computerunterstützt

Das architektonisch auffälligste am Stadion sind die Luftkissen. Insgesamt 2874 bedecken die Dachfläche von 64000m². Es handelt sich um die weltweit grösste Bedachung aus Folie.

Aufgrund der gekrümmten Aussenform hatte nur jeweils 2 Kissen dieselbe Masse. Ohne neue computerunterstützte Technologien und Grafikprogrammen hätte dieser Teil der Planungsphase um Jahre länger gedauert. Riesige Ventilatoren im Bauch des Stadions pumpen die Kissen auf und sorgen dafür, dass immer genügend Luft nachgefüllt wird. Für den Fall, dass die Gebläse ausfallen sollten und sich in den entstehenden Kuhlen Wasser sammelt, öffnet sich im tiefsten Punkt eine Art Ventil. So kann das Nass abfließen, ehe die Wassermassen die Dachkonstruktion überlasten. Wenn im Winter Schnee auf dem Dach liegt, messen insgesamt 12 Druckmessdosen die Schneelast und veranlassen automatisch einen höheren Druck in den Kissen, um diese Last auszugleichen.

Die Membrane sind selbst reinigend beschichtet und werden ständig belüftet. Sie wiegen nur einen dreissigstel so viel wie Glas. Eine Beleuchtung ist in den bereits erwähnten Farben möglich und darf innerhalb von 2 Minuten gewechselt werden, um eine Gefährdung auf der Autobahn auszuschliessen. All diese Eigenschaften/Qualitäten verlangen nach spezifischen Anforderungen, welche dank dem Computer simuliert und überprüft werden konnten.

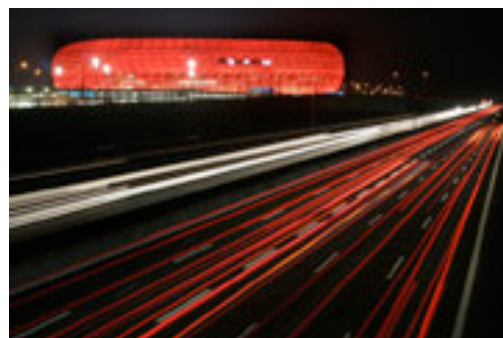




Für die Beleuchtung der Kissen wurde eine Leuchte mit standartmässigen Dreibandleuchtstofflampen mit einer eigens entwickelten Abdeckscheibe aus Acrylglas als Farbfilter konzipiert.

Durch ein speziell angefertigtes Extrusionswerkzeug war es möglich, die Scheibe partiell mit roten, blauen und transparenten Streifen zu durchfärben.

Die Wirkung unterschiedlicher Blau- und Rottönen im Zusammenspiel mit dem Kissenmaterial wurde solange virtuell untersucht, bis die Vereinsfarben durch Mischung verschiedenfarbiger Acrylglas-Granulate erstellt werden konnten.



CAD

Visualisierung -vor dem Entwurf -während dem Entwurf- und nach dem Entwurf-

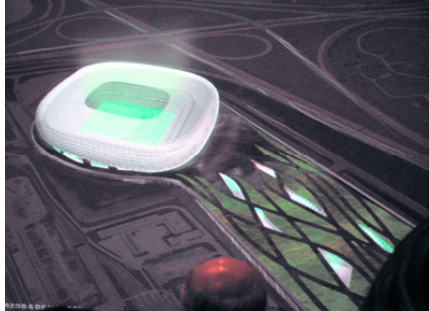


Zur Vermarktung der Allianz-Arena erstellten acadGraph und Cat Production im Auftrag der Münchner Stadion Gesellschaft eindrucksvolle Visualisierungen des Stadions in unterschiedlichen Phasen der Fertigstellung.

So wurde schon vor der Grundeinlegung im Oktober 2002 ein 3D-Modell erstellt, um der Öffentlichkeit schon frühzeitig eine Idee der fertigen Arena geben zu können. Um die virtuelle Begehung des Stadions zu ermöglichen, wurde dann ein 3-D Datenmodell sowie eine Animation der neuen Fussballarena präsentiert. Dabei stellte die futuristische Architektur besondere Anforderungen an die Kordination und nicht zuletzt an die Leistungsfähigkeit an die eingesetzte Software. (Autodesk Architectural Desktop, acadGraph Palladio X und Autodesk 3ds max). Noch einen Schritt weiter ging die Visualisierung, die im Anschluss in Zusammenarbeit mit Cat Production und der FH Wiesbaden entwickelt wurde. Die Insallation, die ähnlich einer Cave aufgebaut ist, ermöglicht es 3-D Animationen ansatzlos über 3 Wände zu projizieren. Der Zuschauer befindet sich im Zentrum einer Multivision.



Auch bei wichtigen Entscheidungen, wie bei der Öffentlichkeits- und medienwirksamen Markierung der Marke "Allianz-Arena" leistete die Visualisierung Unterstützung. So waren zur Überprüfung von Sichtbarkeit und Wirkung der Marke Darstellungen notwendig, die sich aufgrund ihrer Qualität und Realitätsnähe als Entscheidungsvorlage eigneten. Aufgrund der umfassenden Raumgeometrien und der umfassenden Beleuchtung- und Materialkonzepte wurde das Projekt zu einer Herausforderung, die mit der eingesetzten Software gemeistert werden konnte.



Vorbilder

-in Natur und Umwelt-

Inwiefern der Ausdruck der Arena durch Vorbilder in der Natur und der Umwelt geprägt wurde, ist nicht ganz geklärt. Nach der Fertigstellung der Arena, machten jedoch identifizierende Schlagwörter wie Schwimmreifen, Gummiboot oder Laichbau die Runde.



Fazit

CAD hat grosse Zukunft

Schnell wurde klar, dass all die beteiligten Firmen mit ihren selbst entwickelten Programmen, einen wesentlichen Teil zum Entwurf, respektive zum Ausdruck dieses Stadions beigetragen haben.

Es ist klar, dass bereits im Entwurfsprozess die Zusammenarbeit zwischen Architekten, Ausführungs- und Spezialplanern von zentraler Bedeutung ist. Dabei erleichtert eine regelmässige Kommunikation die gegenseitige Einflussnahme und spart Mehraufwände und Kosten ein.

Quellenangaben

www.detail.de

www.siteco.de

www.pro.keramag.com

www.alpine-bau.de

www.sansiro2001.de

www.diestatiker.de

www.covertex.de

www.dlubal.de

Pneumatische Gebäudehüllen / Allianz Arena München (Anina v. Ballmods; Beat Junker)