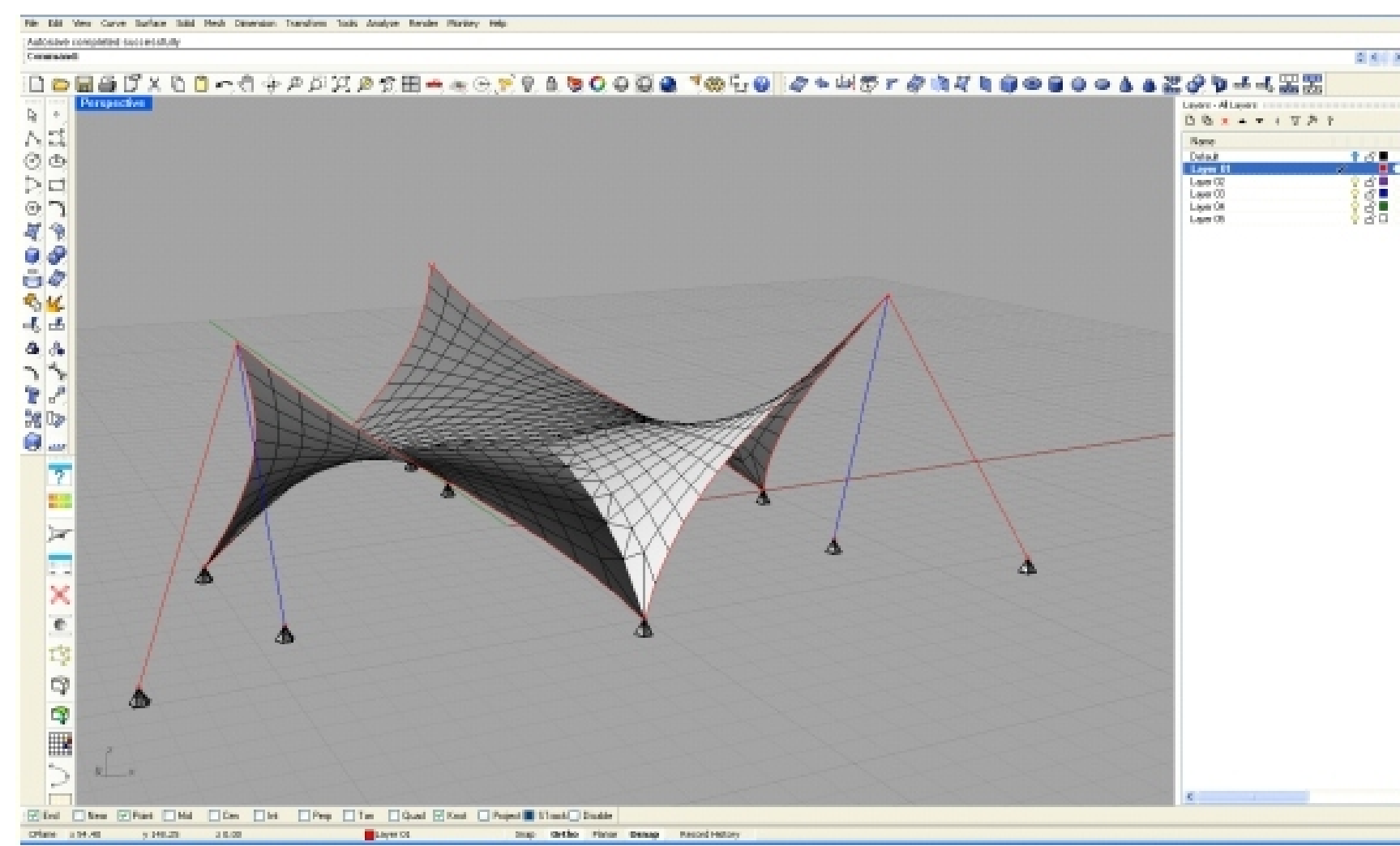


### Formfindung und Zuschnitt von Membrantragwerken

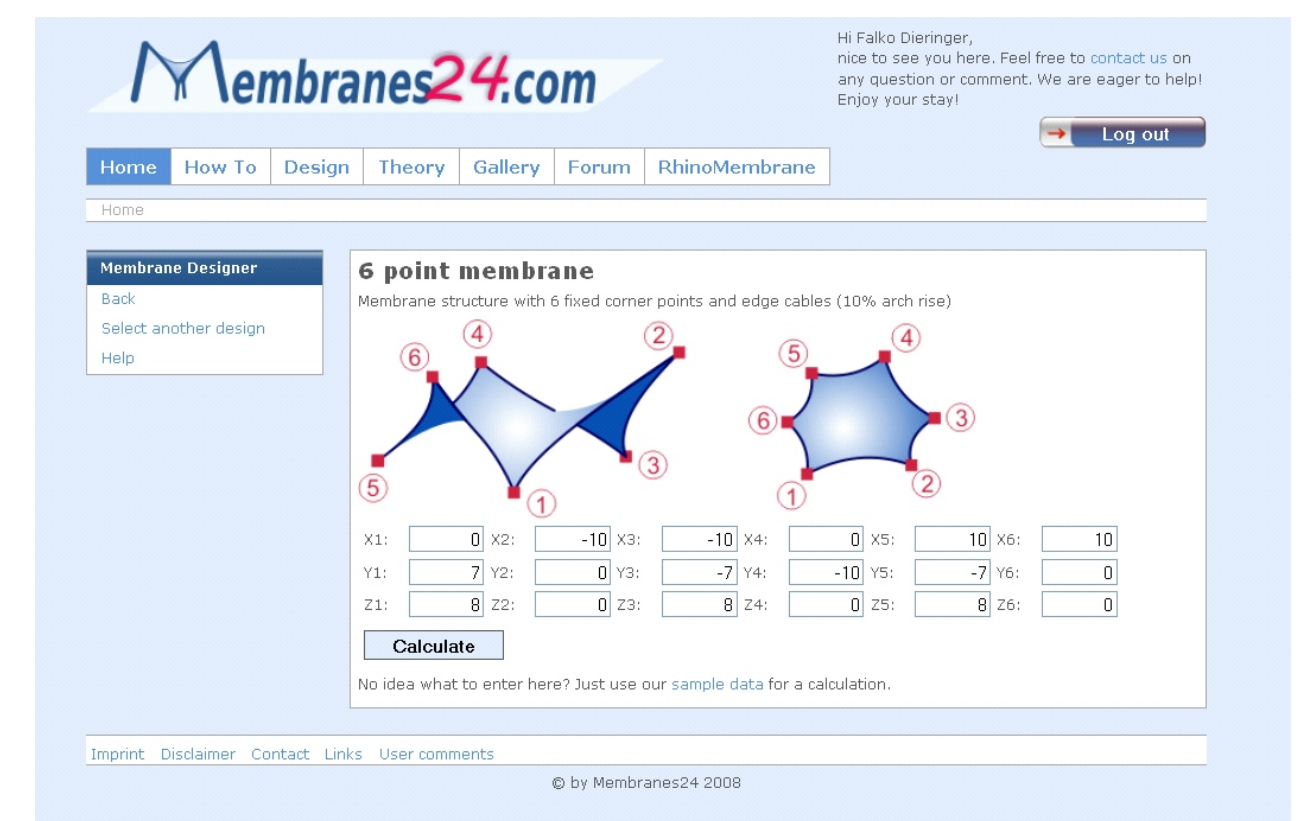
Membrantragwerke zeichnen sich durch ihre Leichtigkeit, Transparenz und eine nahezu unbegrenzte Vielfalt in ihrer Form aus. Die Möglichkeit große Weiten mit geringstem Materialaufwand zu überspannen, ermöglicht Konstruktionen, die im besonderen Maße den Anforderungen der Ästhetik sowie des Ingenieurs genügen. Am Lehrstuhl für Statik sind Methoden entwickelt worden, die den speziellen Anforderungen bei der Planung von Membrantragwerken gerecht werden. Insbesondere die Schwierigkeiten der numerischen Simulation des gesamten Entwurfs- bzw. Planungsprozess abzubilden galten die jüngsten Arbeiten am Lehrstuhl für Statik.

#### Formfindung

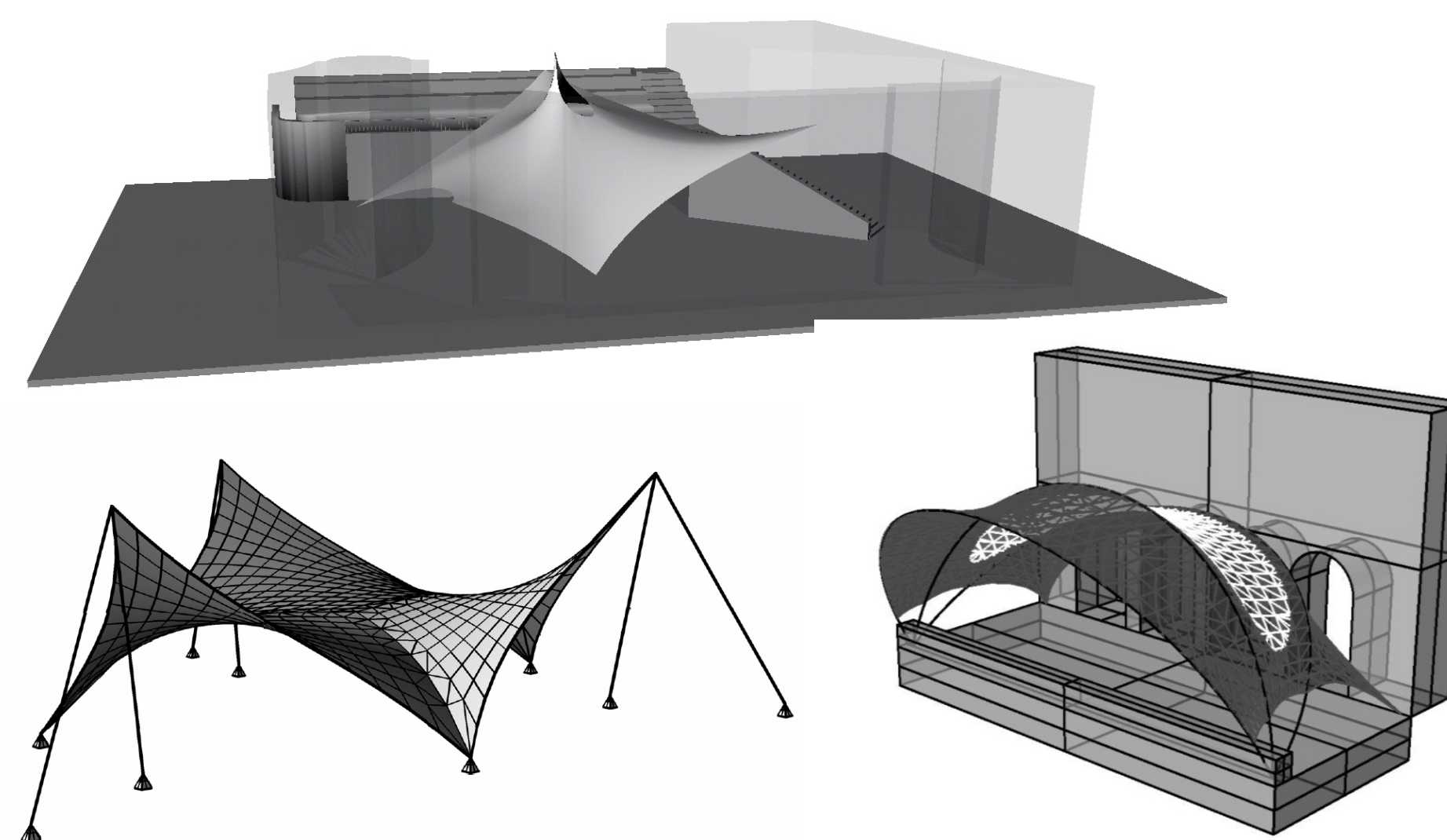
Der erste Schritt hin zu einem Membrantragwerk, ist die Findung einer geeigneten Form, die gegebenen Randbedingungen genügt. Die Form von Membrantragwerken wird im Gegensatz zu konventionellen Tragwerken hauptsächlich durch den inneren Vorspannungszustand vorgegeben. Die Findung der Form zu gegebenen Randbedingungen und einem bestimmten Vorspannungszustand wird Formfindung genannt. Zur Lösung dieses inversen Problems stellte Bletzinger 1999 die allgemein gültige „Updated Reference Methode“ (URS) vor. Mit **RhinoMembranes**, dessen Rechenkern am Lehrstuhl für Statik entwickelt wurde, steht ein leistungsfähiges Softwarepaket für die Formfindung von Membrantragwerken als PlugIn für das CAD-Programm Rhinoceros zur Verfügung. Mit dem Online-Tool [www.membranes24.com](http://www.membranes24.com) ist es möglich schnell und einfach Formfindung von Membrantragwerken zu realisieren und weiterführende Informationen zur numerischen Formfindung zu erhalten.



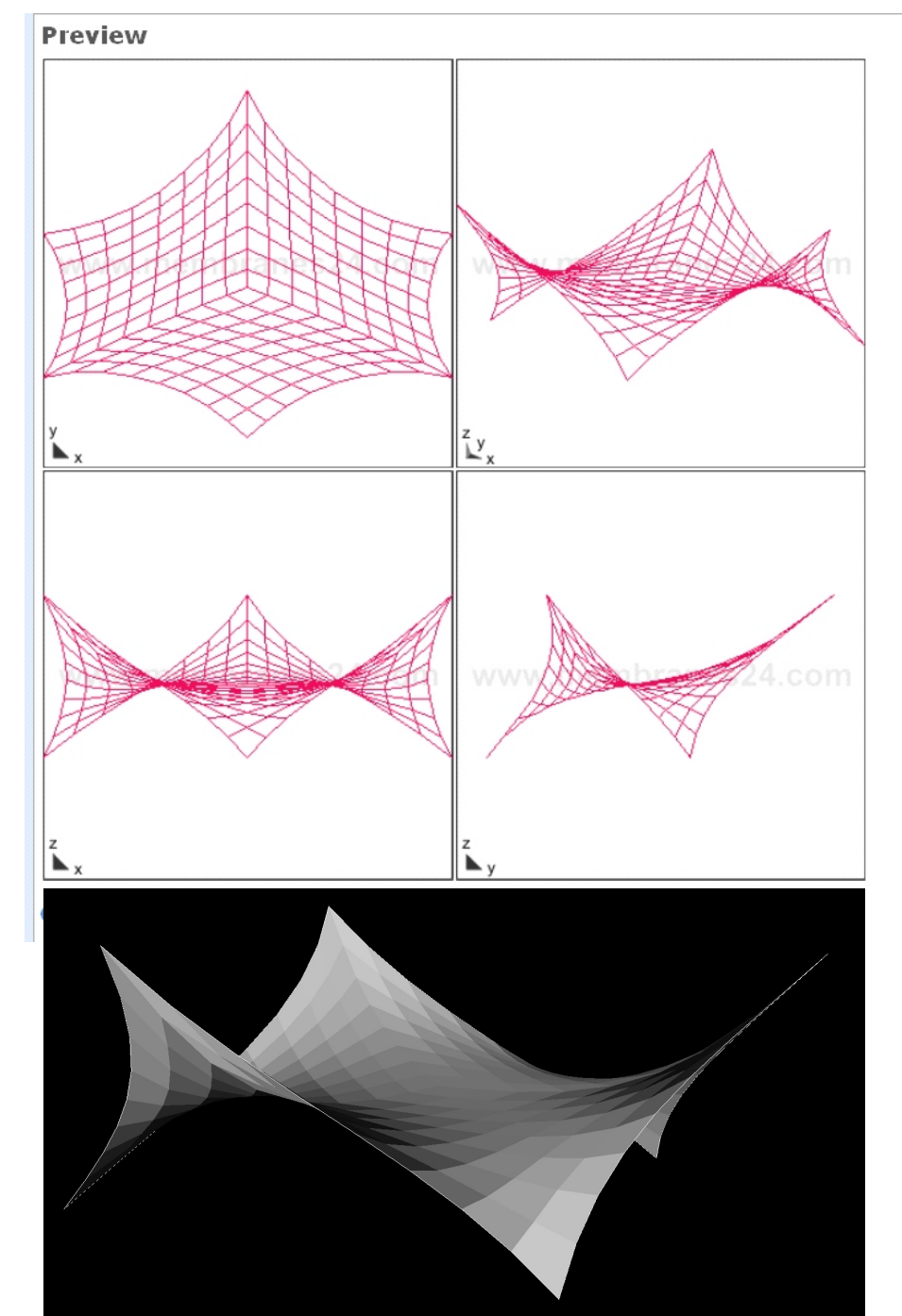
Formfindung mit RhinoMembranes als PlugIn für das CAD Programm Rhinoceros©



Formfindung mit dem Online Tool membranes24.com



Formfindungsergebnisse mit RhinoMembranes



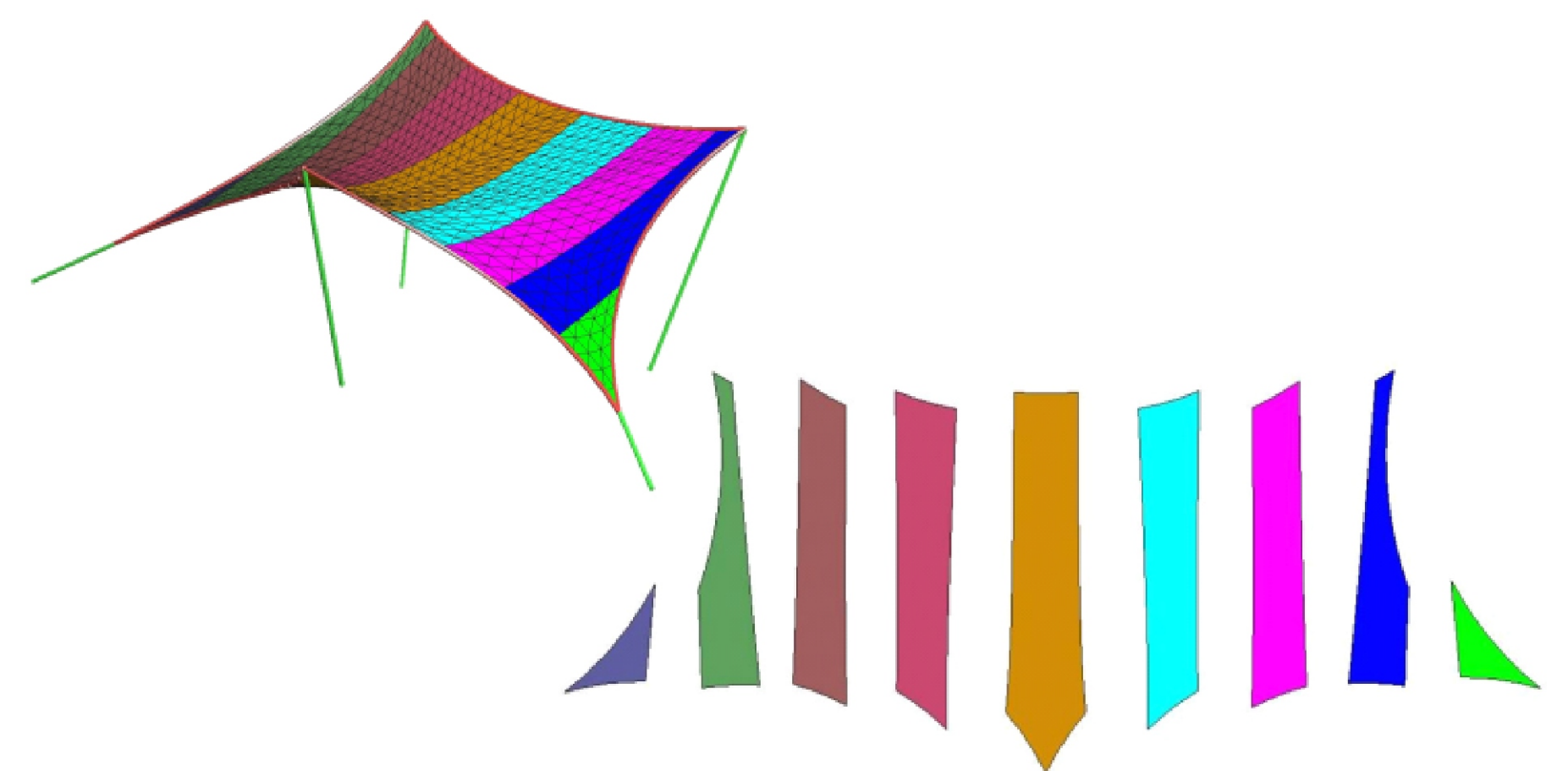
Formfindungsergebnisse mit membranes24.com

#### Zuschnitt

Im Rahmen der Zuschnittsermittlung von Membrantragwerken sind eine Vielzahl von Problemen zu bewältigen. Nicht nur die Anordnung der Schnittlinien oder das Maß der Kompensation sind zu berücksichtigen. Am Lehrstuhl für Statik wurde mit dem „Inverse Engineering“ eine Methode entwickelt, welche die besonderen Anforderungen an die numerische Simulation der Zuschnittsermittlung in adäquater Weise behandelt. Im Rahmen von Studienprojekten, Ferienkursen und Wirtschaftskooperationen wurde die Methode an realen Strukturen getestet und sehr gute Übereinstimmungen zwischen realem Tragwerk und numerischer Simulation erreicht.



Realisierung eines 5-Punktsegels mit den am Lehrstuhl für Statik entwickelten Methoden für Formfindung und Zuschnitt



„Statik-Prototyp“ Prototyp eines 4-Punktsegel aufgrund von Simulationsergebnissen für Formfindung und Zuschnitt

