

Mathematik und Architektur

So mancher wird bei „Architektur und Mathematik“ wohl als erstes an Kosten und Materialbedarf denken. Bis ein Gebäude steht, wird jedoch noch sehr viel mehr Mathematik benötigt, wenn es anschließend auch lange stabil stehen bleiben soll. Dabei werden die Berechnungen umso aufwendiger und schwieriger, je komplexer und interessanter die Form des Gebäudes oder die Anforderungen sind. Es müssen zum Beispiel die Kräfte berechnet werden, die je nach Material, Form und Größe der Bauteile wirken, damit Mauern, Pfeiler oder auch Seile mit der nötigen Belastbarkeit an den richtigen Stellen stehen oder angebracht werden. Auch weitere Faktoren wie Untergrund, Klima oder mögliche Erdbeben sind für die Stabilität wichtig und müssen bei der Berechnung der Statik berücksichtigt werden. Als Beispiel für besondere Formen zeigen wir euch an unserer Station, wie man eine Kuppel bauen, und wie man mathematische Minimalflächen, wie man sie z.B. beim Dach des Olympiastadions in München findet, erzeugen kann. Zum Thema Statik findet ihr bei uns Beispiele zu Masseschwerpunkten, Gleichgewicht und Kräfteberechnungen.



© pixabay

Mitmachstation 1:

Kuppeln haben den Vorteil, dass man mit ihnen große Flächen überspannen kann, ohne auf dieser Fläche störende Pfeiler zu benötigen. Eine Möglichkeit sind geodätische Kuppeln, die aus Dreiecken gebildet werden und sich durch hohe Stabilität, geringen Materialverbrauch, eine vorteilhafte Schallverteilung und gute Luftzirkulation auszeichnen. Die Konstruktion ist jedoch mathematisch anspruchsvoll, da nicht alle Dreiecke gleich groß sind. Schafft ihr es, unsere Kuppel aus den vorgegebenen Dreiecken zusammenzubauen?

Mitmachstation 2:

Minimalflächen sind die kleinstmöglichen Flächen, die sich innerhalb geschlossenen Randkurven bilden. In der Architektur findet man sie z.B. bei Dachkonstruktionen, wofür sie sich wegen ihres minimalen Verbrauchs an Baumaterial und optimaler Kräfteverteilung besonders eignen. Minimalflächen findet man auch, wenn man ein Drahtgestell in Seifenlaug taucht. Die Seifenhäutchen bilden dabei oft unerwartete Flächen. Lasst euch überraschen!

Mitmachstation 3:

Damit ein Körper nicht umfällt, muss sich der Massenschwerpunkt genau über der Auflagefläche befinden. Die Berechnung des Schwerpunktes ist in einigen Fällen recht einfach, kann aber auch sehr kompliziert werden. Eine Wippe mit zwei Personen z.B. ist im Gleichgewicht, wenn sich der Schwerpunkt der beiden Personen über dem Auflagepunkt der Wippe befindet. Schafft ihr es, eine Wippe mit 12 unterschiedlichen Holzklötzen so zu beladen, dass sie im Gleichgewicht bleibt?

Löwenrot-Gymnasium

Das LÖWENROT-Gymnasium St. Leon-Rot ist ein allgemeinbildendes Gymnasium mit staatlicher Anerkennung in freier Trägerschaft und hat sich dank der Unterstützung unseres Hauptgesellschafters Dietmar Hopp Stiftung als innovativer Bildungsort in der Metropolregion Rhein-Neckar etabliert.