

Rahmenbedingungen für den praktischen Wettbewerb der Oberstufe

Zu bauen ist eine möglichst tragfähige Brücke entsprechend den folgenden Vorgaben.

Zu benutzen sind (pro Brücke) die folgenden ausgelieferten Materialien:

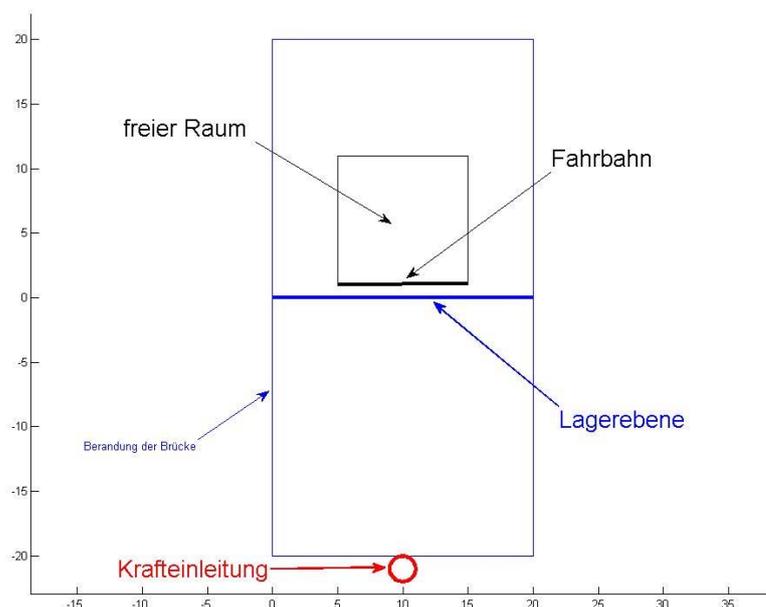
- Maximal 10.000 Zahnstocher
- Maximal eine große Flasche „Ponal“ (Holzleim)
- Maximal eine Rolle Bindfaden
- Ein Krafteinleitungsring
- Die Fahrbahn aus Karton mit 80 cm Länge und 10 cm Breite

Die Einhaltung der Regeln wird durch Besichtigung vor dem Wettbewerb sowie Wiegen kontrolliert.

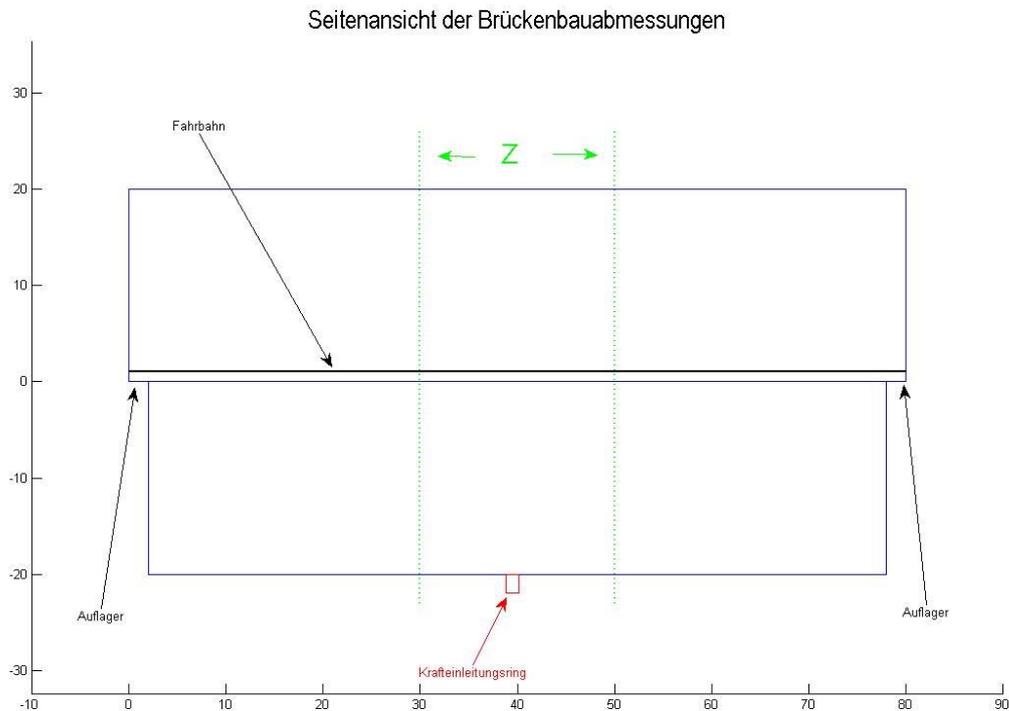
Die Brücke muss einen Nutzungsbereich von 10 cm x 10 cm x 80 cm („Licht-raum“) aufweisen, in dem sich keine Hindernisse befinden, und dessen Boden durch den gelieferten Fahrbahnkarton gebildet wird (siehe Ansicht von vorn).

Der Krafteinleitungsring markiert den Punkt, an dem die Brücke beim Test der Tragfähigkeit belastet wird.

Die Breite der Brücke ist mindestens 10 und höchstens 20 cm. Die gesamte Brückenkonstruktion passt in einen Quader von 20 cm Breite und 40 cm Höhe sowie 80 cm Länge (siehe auch weiter unten). Die blau eingezeichnete Lager-



ebene teilt den Baubereich in zwei gleich hohe Teile von je 20 cm Höhe. Der Lichtraum (also die für „den Verkehr zur Verfügung stehende freie Röhre“) liegt entweder auf der Lagerebene auf oder maximal 1 cm darüber. Die Seitenansicht zeigt, dass die Brücke in Höhe der Lagerebene zu beiden



Seiten mit einer Lagertiefe von 2cm einfach aufgelegt ist. Der zur Verfügung stehende Konstruktionsraum der Brücke tritt im unteren Bereich um diese zwei Zentimeter zurück. Die bei der Prüfung ausgeübte Kraft wird (monoton von Null an steigende) über den Lasteinleitungsring mit Radius 1 und Zentrum bei (40,-21) auf das Bauwerk übertragen. Die Übertragung der Kraft vom Ring auf die Konstruktion (Bindfäden?) hat im zulässigen x-Bereich Z von je 10 Zentimetern links und rechts vom x-Punkt des Krafteinleitungsringes zu geschehen.

Es ist nicht nur eine möglichst tragfähige Brücke zu bauen, sondern auch die Bruchlast der Brücke vorauszusagen. Es gewinnt die Schule, die den Wert

$$\frac{\text{Eigengewichtskraft} + |\text{Voraussage-Bruchkraft}|}{\text{Bruchkraft}}$$

minimiert.

Dabei ist als Nebenbedingung zu beachten, dass die Brücke eine Belastung von mindestens 1 N (Gewicht einer 100 g-Tafel Schokolade) aushält.

Zusatzerklärungen:

1. Krafteinleitungsring

Mit dem Baumaterial wird den Teams ein Metallring mit Radius 1 cm übergeben. Dieser ist in der Brückenmitte in der angegebenen Position von 11 cm unter der Auflagerebene anzubringen. In diesen Ring fasst beim Tragfähigkeitstest ein Haken, den die Testmaschine mit laufend angezeigter Kraft nach unten zieht.

2. Kraftübertragung auf das Bauwerk.

Der Haken muss natürlich irgendwie mit dem Bauwerk verbunden sein. Dazu kann er z.B. mit dem mitgelieferten Bindfaden an mehreren Teilen des Bauwerks angebunden sein. Die Verbindungsstellen dieser Fäden mit dem Bauwerk müssen sich alle in dem mit Z bezeichneten Bereich – also jeweils 10 cm links und 10 cm rechts von der Brückenmitte entfernt – befinden. Die Höhe unterliegt keiner Beschränkung außer dass die Verbindungspunkte im Bauraum liegen müssen und dass sie nicht durch den Lichtraum verlaufen dürfen.

3. Brückenlagerung

Die Brücke wird – wie in der Seitenansicht zu sehen – an den Seiten lose auf den Ufern (rot) aufgelagert, wobei der Auflagerbereich 2cm tief ist. Dieser Bereich ist im unterhalb der Brücke nicht bebaubar.

