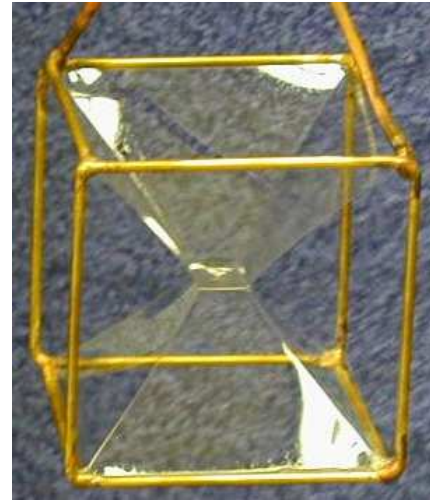


## Welche Form haben Seifenblasen?

Seifenblasen nehmen immer die Form an, bei der mit möglichst wenig Seifenblasenflüssigkeit möglichst viel Volumen umschlossen wird. Das heißt: Das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen ist **optimal**. Der Mathematiker spricht in diesem Zusammenhang von der

### Minimalfläche.



Die Untersuchung der Form der Seifenblasen führt auf

### Variationsprobleme.

Diese treten in den unterschiedlichsten Bereichen wie z.B. bei der Beschreibung dynamischer Systeme in der klassischen Mechanik auf. Im Studiengang **Mathematical Engineering** wird vermittelt, wie solche Grundprinzipien Eingang in die unterschiedlichen Ingenieurwissenschaften finden.

Eine Vorlesung über Variationsprobleme wird von Prof. Apel im Master-Studiengang **Bauingenieurwesen und Umwelttechnik** angeboten.

## Warum gehen Seifenblasen so schnell kaputt?

Die Seifenblasenblasenflüssigkeit fließt in der Seifenblase immer weiter nach unten. Das kann man an den bunten Schlieren gut erkennen.

Solange die Seifenhaut noch bunt ist, ist sie dick. Je mehr Flüssigkeit nach unten fließt, desto dünner wird die Haut oben an der Seifenblase. Irgendwann ist die Seifenhaut dann so dünn, dass die Seifenblase platzt.

Seifenblasen platzen zum Beispiel auch, wenn sie irgendwo anstoßen oder man mit einer Nadel hinein sticht. Taucht man die Nadel jedoch zuvor in Seifenblasenflüssigkeit, dann kann man mit der eingeseiften Nadel die Seifenblase nicht zerstechen.

[<http://www.die-maus.de/sachgeschichten/seifenblasen/>]

## Was lernen wir von diesem Experiment?

Die optimale Lösung (hier die Minimalfläche) wird oft **nicht von unserer Intuition vorausgesagt**.

So konstruiert ein Ingenieur nicht nur aus seiner reichen Erfahrung die bestmöglichen Produkte, sondern er optimiert diese mit Hilfe **mathematischer Methoden und numerischer Simulation**.

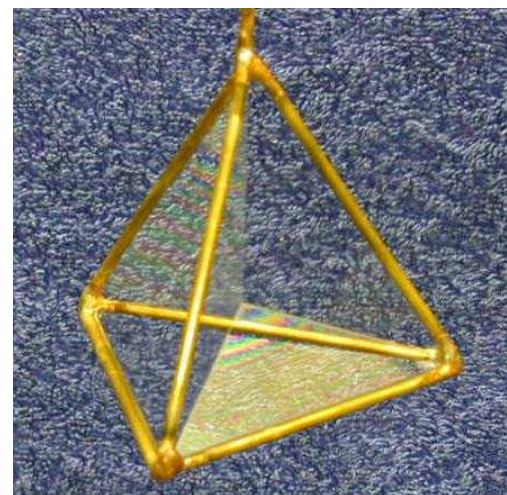
## Warum sind Seifenblasen bunt?

Einfallendes Licht wird an beiden Seiten der Seifenblasenwand reflektiert. Lichtstrahlen, die an der Innenseite der Wand reflektiert werden, legen einen leicht längeren Weg zurück. Dies führt zu **Interferenz** (Auslöschung bestimmter Wellenlängen).

Verschiedene Wandstärken bewirken verschiedene Farbschattierungen. Ist die Wand der Seifenblase dicker, werden zum Beispiel mehr rote Lichtwellen ausgelöscht, wodurch eine blau-grüne Färbung verursacht wird. Ist die Dicke der Wand kleiner als die Hälfte der kleinsten Wellenlänge sichtbaren Lichts, können keine **Komplementärfarben** mehr beobachtet werden.

Hätte eine Seifenblase überall die gleiche Wandstärke, so wäre sie einfarbig. Da die Flüssigkeit jedoch durch **Gravitation** nach unten gezogen wird und dadurch ständig in Bewegung ist, kann man meist bewegte Farbbänder beobachten.

[<http://de.wikipedia.org/wiki/Seifenblase>]



## Kontakt

Prof. Thomas Apel  
thomas.apel@unibw.de  
Tel. (089) 6004 3405

Dipl.-Tech. Math. Thomas Flaig  
thomas.flaig@unibw.de  
Tel. (089) 6004 4403

Dipl.-Tech. Math. Johannes Pfefferer  
johannes.pfefferer@unibw.de  
Tel. (089) 6004 3408

Dipl.-Tech. Math. Dieter Sirch  
dieter.sirch@unibw.de  
Tel. (089) 6004 4403

**Zum Nachmachen:**

Zutaten für 12 l:

- 1,5 kg Zucker
- $\frac{3}{4}$  l Schmierseife oder Neutralseife (Haka)
- 25 g Tapetenkleister
- 10 l destilliertes Wasser

1 l warmes dest. Wasser mit dem Zucker verrühren bis er sich aufgelöst hat. Den Tapetenkleister unterrühren und anschließend die Schmierseife hinzugeben. Nun das restliche dest. Wasser dazugeben und vorsichtig umrühren (Schaumbildung vermeiden). Die Seifenlauge ca. 12 Stunden ruhen lassen.