

## Tragwerksentwurf IV

Ausgabe: 19.03.2010

Abgabe: 01.04.2010 12:00 Uhr

2er-Gruppe

Download Rhinofile und Aufgabenstellung (als zip-Datei) unter:

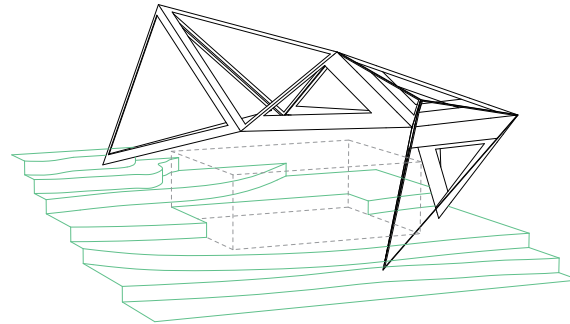
[www.schwartz.arch.ethz.ch/Vorlesungen/TE\\_3\\_4/unterlagen\\_te4.php](http://www.schwartz.arch.ethz.ch/Vorlesungen/TE_3_4/unterlagen_te4.php)

Upload des Rhinofiles und der Bilddatei (als zip-Datei max. 5 MB) unter:

[www.schwartz.arch.ethz.ch/Vorlesungen/TE\\_3\\_4/abgabe.php](http://www.schwartz.arch.ethz.ch/Vorlesungen/TE_3_4/abgabe.php)

## Kräfte im Raum IV

**Lernziel:** Sie sind in der Lage ein Tragwerk zu entwerfen und alle inneren Kräfte zu bestimmen.



### Aufgabe:

Gegeben sind die Kräfte  $F_{1d}$  mit 5 kN,  $F_{2d}$  mit 7 kN und  $F_{3d}$  mit 9 kN.

1. Ermitteln Sie die Auflagerkräfte.
2. Entwickeln Sie, durch flächiges Zusammensetzen von Tetraedern, ein Raumfachwerk, welches in der Lage ist, die gegebenen Lasten in die Auflager abzuleiten, ohne dass der gegebene «Freiraum» durchdrungen wird. Es dürfen maximal 30 Stäbe verwendet werden.
3. Ermitteln Sie alle inneren Kräfte in ihrem Tragwerk.
4. Stellen Sie im Lageplan die Stäbe in Relation zu ihrer Last dar. Der am stärksten beanspruchte Stab hat den Durchmesser 1. Druckstäbe weisen die doppelte Querschnittsfläche eines betragsmässig gleich stark belasteten Zugstabs auf. Aufgrund des Modellbaus ist der kleinste Durchmesser 0.3.
5. Basteln Sie ein Papiermodell im Massstab 1:100
6. Fotografieren Sie das Modell.
7. **Laden Sie das fertige Rhino-file und ein aussagekräftiges Foto verpackt als zip-File auf unseren Server.**

### Hinweis:

- Überprüfen Sie all ihre Zwischenergebnisse mit Hilfe des Gleichgewichts der äusseren Kräfte.
- Ordnen Sie die Kräftepläne übersichtlich (siehe Vorgabe) an und bezeichnen Sie diese sinnvoll. Verwenden Sie die vorgegebenen Layer.

## Tragwerksentwurf IV

Ausgabe: 19.03.2010

Abgabe: 01.04.2010 12:00 Uhr

### 2er-Gruppe

Download Rhinofile und Aufgabenstellung (als zip-Datei) unter:

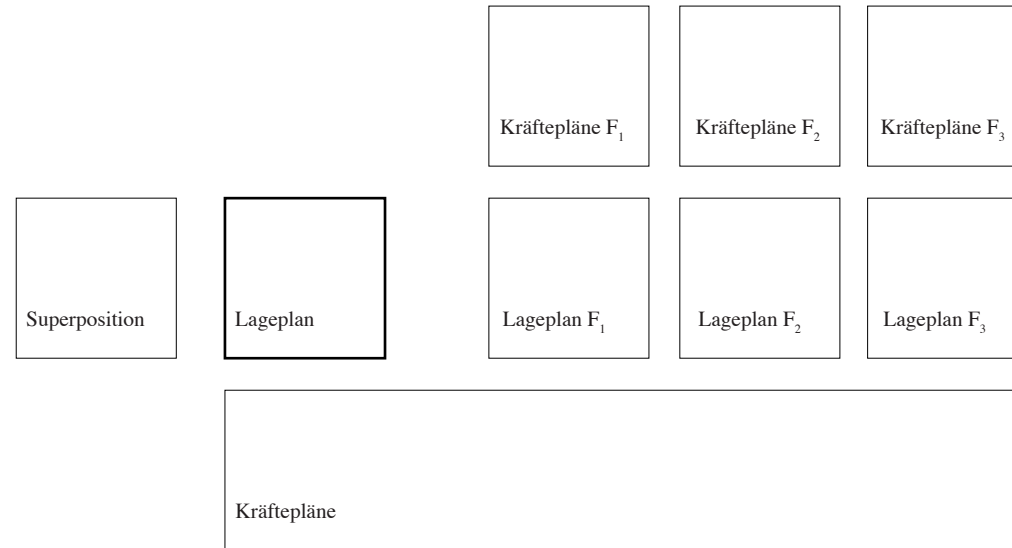
[www.schwartz.arch.ethz.ch/Vorlesungen/TE\\_3\\_4/unterlagen\\_te4.php](http://www.schwartz.arch.ethz.ch/Vorlesungen/TE_3_4/unterlagen_te4.php)

Upload des Rhinofiles und der Bilddatei (als zip-Datei max. 5 MB) unter:

[www.schwartz.arch.ethz.ch/Vorlesungen/TE\\_3\\_4/abgabe.php](http://www.schwartz.arch.ethz.ch/Vorlesungen/TE_3_4/abgabe.php)

## Kräfte im Raum IV - Hinweise

Layout Rhinofile (Grundrissansicht)



Um den Überblick nicht zu verlieren ist es sinnvoll jedem Knoten (sofern nicht schon durch A, B, C,  $F_1$ ,... vorhanden) eine Nummer oder einen Buchstaben zu zuordnen und dies im Kräfteplan zu vermerken.

### Anleitung zum Modellbau:

- Nachdem Sie alle Stäbe mit Rohren (`_Pipe`) versehen haben, können Sie nun Flächen zwischen den Stäben aufspannen.
- Schneiden (`_Intersect`) Sie die Fläche mit allen angrenzenden Rohren.
- Die Schnittkanten ergeben nun ein sich überschneidendes Dreieck, welches sich auf der Fläche befindet. Schneiden Sie das Dreieck exakt zu (`_Trim`), so dass es keine überschüssige Linien mehr gibt.
- Schneiden (`_Trim`) Sie aus der Fläche das Dreieck aus.
- Wiederholen Sie diesen Schritt an allen Flächen.
- Nun verbinden (`_Join`) Sie die Flächen, die einen Tetraeder bilden, miteinander.
- Mit dem Befehl (`_UnrollSrf`) können Sie aus jedem einzelnen Tetraeder einen Schnittbogen erzeugen. Wichtig ist, dass der Befehl (`Explode`) auf «No» steht, um eine zusammenhängendes Ergebnis zu bekommen.
- Bei Bedarf können an die entsprechenden Kanten noch vor dem Ausdrucken Klebelaschen gesetzt werden.
- Drucken Sie das Modell im Masstab 1:100 aus und setzen Sie die einzelnen Tetraeder zusammen.
- Verwenden Sie am besten ein schweres Papier oder einen dünnen Karton.