



BAUKULTURKOMPASS Nr. 4

# KONSTRUKTION

erschienen im Oktober 2014

## DRÜCKEN - BIEGEN - ABHÄNGEN

AUTORIN

**DI Maria Fanta**

für RAUM macht SCHULE- Steiermark

TITEL

**Abhängen**

Der Baukulturkompass ist ein Produkt von





Abb1



Abb2



Abb3



Abb4



Abb.5

Auf einer Schaukel (Abb.1) können wir an uns selbst die Pendelschwingung erleben. In der Pendelschwingung wirken die Steige- und Falltendenz derart ineinander, dass sie ein Je-desto-Verhältnis bilden. Je höher das Gewicht in der Aufwärtsbewegung einer Vollschiwingung steigt, desto mehr nimmt die Falltendenz zu. In der Physik heißen die beiden Tendenzen: potentielle und kinetische Energie.

Wenn wir auf einer Schaukel schwingen sind wir selbst das Pendelgewicht. Schaukelschwingung nach oben und Erdanziehung nach unten wirken in einem steten Wechselspiel zusammen.

**ZIEHEN = ABHÄNGEN** Zugkraft  $\rightarrow \leftarrow$

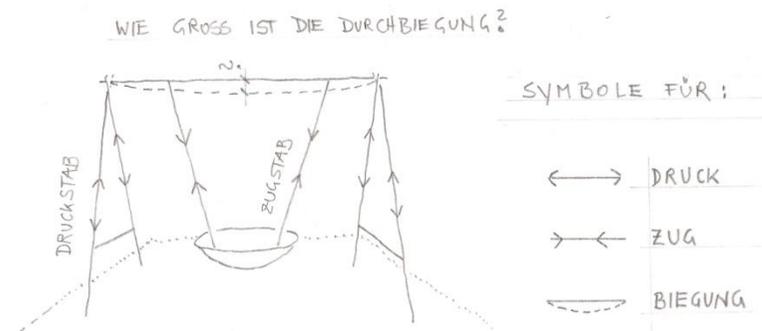
Während wir emporschwingen, spüren wir die Zugkräfte, gegen die der Schwung uns emporhebt; während wir uns in den Abschwung fallen lassen, fühlen wir schon, dass wir mit derselben Kraft über den tiefsten Punkt auf der anderen Seite wieder nach oben getragen werden müssen. Bei der dargestellten Schaukel werden die Zugkräfte über eine Kette auf den Biegestab (Abb. 3) und von dort über die Druckstäbe in die Fundamente (Abb.5) abgeleitet. Vielleicht hast du die Pendelbewegung auch schon, auf einem an einer Decke befestigten Seil schwingend, ausprobieren können? Ein solcherart befestigtes Seil ist eine Zug – Konstruktion. Sie kann nur Zugkräfte aufnehmen. Seilsysteme finden in der Architektur vielseitige Verwendung in Innen –und Außenräumen. Als Stahlseile werden sie in Außenräumen z.B. in Verbindung mit Glas zur Abhängung diverser Elemente gerne verwendet. In Innenräumen dienen abgehangene Decken als Schallschutzelemente und zur Leitungsführung. Wie sind deine Deckenleuchten in deiner Wohnung befestigt?

## BIEGEN Durchbiegung



Tragt in die folgende Tabelle die Werte ein:

Hängende Person	Kg Person	Stützweite 100cm Durchbiegung1	Stützweite 160cm Durchbiegung2
z.B. Anna	40kg	2cm	4cm



Verändert sich die Durchbiegung bei einer größeren Stützweite, verändert sich die Durchbiegung bei einer schwereren Person? Zusatz - Aufgabe:

Die 2 stützenden Personen achten darauf ob sie in ihren Beinen einen Unterschied spüren, wenn die Stützweite von 100 auf 160cm verlängert wird.

*Erkenntnis Zu Frage 1:* wie du nach der Übung aus der Tabelle entnehmen kannst, verändert sie sich: sie wird größer je weiter die Stützenden Kräfte entfernt sind. In der Baumechanik heißen diese stützenden Kräfte **Auflagerkräfte (Abb.4)**.

*Erkenntnis zu Frage 2:* wie du nach der Übung aus der Tabelle entnehmen kannst, verändert sie sich: Je schwerer die Person, desto größer die Durchbiegung. Deshalb brauchen wir auch die Waage um das Gewicht der Hängenden Person messen zu können.

*Erkenntnis zur Zusatzaufgabe:* die 2 stützenden Personen, die sozusagen als „Druckstäbe“ fungieren, spüren keinen Unterschied. Die Schwerkraft „fließt“ durch sie hindurch, unabhängig von der Stützweite des Biegestabes.

Die Durchbiegung ist auch materialabhängig: wenn ihr das gleiche Experiment mit einem gleich dimensionierten Hartholzstab (z.B. Vorhangstange) macht, wird sie sehr gering und in einem kaum wahrnehmbaren Bereich sein. Hartholz = Laubbaumholz = z.B. Buche, Eiche, Ahorn.

**DRÜCKEN** Druckkraft  $\longleftrightarrow$

Wir wiederholen: Bei unserer Schaukel (Abb.1) werden die Zugkräfte über eine Kette auf den Biegestab (Abb. 3) und von dort über die Druckstäbe in die Fundamente abgeleitet. Die Druckkräfte „fließen“ dabei durch je ein stabiles Dreieck in die Fundamente. Die Kraftübertragung findet dabei über Stahlteile statt (Abb.5). Die Fundamente befinden sich unter der Erde. Die Dimensionen der Schaukelkonstruktion wurde von einem Ziviltechnikerbüro ausgerechnet und die geplante Aufstellung geprüft (Abb.2). Im gezeichneten Beispiel der Hängematte übernehmen 2 starke Holzstützen die Überleitung der Druckkräfte in die Fundamente.

Eine komplexere räumliche Konstruktion, in der Zug- und Druckkräfte sehr elegant zusammenwirken können, nennt man Fachwerk.

Am Beispiel eines Aussichtsturmes wird eine Fachwerkkonstruktion im Folgenden erklärt:





# Kreuzbergwarte in Eichberg-Trautenburg, Großklein

Schon bevor dieser Fachwerkturm gebaut wurde, gab es hier eine Aussichtswarte. Die ist leider verfallen, aber wenn du genau schaust, kannst du noch die alten Fundamente sehen.

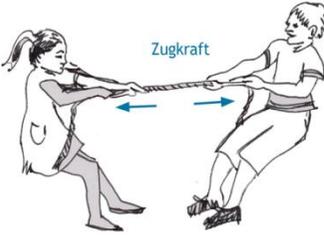
**Statik**  
Damit ein Bauwerk überhaupt steht, und auch bei starkem Wind oder Erdbeben stehen bleibt, muss es statisch berechnet werden. Statiker rechnen z. B. aus, mit welcher Kraft der Wind auf ein Bauwerk drückt, oder wie schwer Schnee ist, wenn er am Dach liegen bleibt, und bemessen danach das Dach.

Ich wollte schon als Jugendlicher Architektur studieren - meine Eltern haben das auch studiert.

Als Architekt ist es mir wichtig, dass meine Bauwerke gut in die Landschaft passen.



Druckkraft



Zugkraft

Quelle 1 für Texte in rot: Entfaltung der Sinne; Hugo Kükelhaus, Rudolf zur Lippe; fischer alternativ

Quelle 2, Fachwerkturm: Geistreich planen und bauen in der Südweststeiermark; Hrsg.: Naturpark Südsteiermark [www.naturparkweinland.at](http://www.naturparkweinland.at); Umsetzung RAUM macht SCHULE Steiermark [www.raummachtschule.at](http://www.raummachtschule.at)