

Bauwettbewerb 2017 (Aufgabenstellung 13.12.2017)



BAUWETTBEWERB
SKYWALK - TORSIONSTRÄGER

Thema des diesjährigen studentischen Bauwettbewerbs ist der Entwurf des Tragwerks und der Bau des Modells eines abgewinkelten Kragträgers für einen exponierten Skywalk am obersten Geschoss eines Hochhauses. Der Skywalk soll als leichtes, räumliches Stabtragwerk entworfen und als Modell durch Weichlöten von Metallstäben gebaut werden. Im Rahmen der Abschlusveranstaltung wird das Tragverhalten aller Modelle bis zum Versagen geprüft. Ziel ist es, eine Tragstruktur zu bauen, die eine möglichst hohe Steifigkeit und Tragfähigkeit in Bezug auf die verwendete Tragwerksmasse hat. Kreativität, Ästhetik und Ausführung werden durch eine Fachjury bewertet. Aus den Parametern Steifigkeit, Versagenslast und Eigengewicht der Konstruktion wird ein Performance-Wert errechnet.

Sieger wird die Gruppe, deren Modell die höchste Summe aus Performance-Wert und Jurybewertung aufweist. Die Beauftragung soll in Gruppen stattfinden. Traditionell sind zur Teilnahme die Studierenden der Fachrichtung Baugemeinschaften aller Semester eingeladen. Gerne können sich auch Studierende anderer Fachrichtungen anmelden. Interdisziplinäre Teilnehmergruppen (z.B. Baugemeinschaften und Architektur) sind ebenfalls willkommen. Alle Baumaterialien und das notwendige Equipment werden vom KIT Stahl- und Leichtbau kostenfrei gestellt. Anmeldungen sind bis zum 22.11.17 möglich. Eine detaillierte Aufgabenstellung wird den Gruppen nach der Anmeldefrist zur Verfügung gestellt.

Mi. 13.12.2017 Beginn: 18:00 Uhr
Neues Bauing.-Geb 10.50, Gr. HS

Gruppenanmeldung (mit Namen aller TeilnehmerInnen, Fachrichtung, Semester) bitte per Email an:
vas-info@vaka.kit.edu

KIT - die Forschungsinstitut in der Helmholtz-Gemeinschaft www.kit.edu

Thema des diesjährigen studentischen Bauwettbewerbs ist der Entwurf des Tragwerks und der Bau des Modells eines abgewinkelten Kragträgers für einen exponierten Skywalk am obersten Geschoss eines Hochhauses.

Der Skywalk soll als leichtes, räumliches Stabtragwerk entworfen und als Modell durch Weichlöten von Metallstäben gebaut werden. Im Rahmen der Abschlusveranstaltung wird das Tragverhalten aller Modelle bis zum Versagen geprüft.

Ziel ist es, eine Tragstruktur zu bauen, die eine möglichst hohe Steifigkeit und Tragfähigkeit in Bezug auf die verwendete Tragwerksmasse hat. Kreativität, Ästhetik und Ausführung werden durch eine Fachjury bewertet. Aus den Parametern Steifigkeit, Versagenslast und Eigengewicht der Konstruktion wird ein Performance-Wert errechnet. Sieger wird die Gruppe, deren Modell die höchste Summe aus Performance-Wert und Jurybewertung aufweist. Alle Baumaterialien und das notwendige Equipment werden vom KIT Stahl- und Leichtbau kostenfrei gestellt. Anmeldungen sind bis zum 22.11.17 möglich. Auf die TeilnehmerInnen warten tolle Sachpreise.

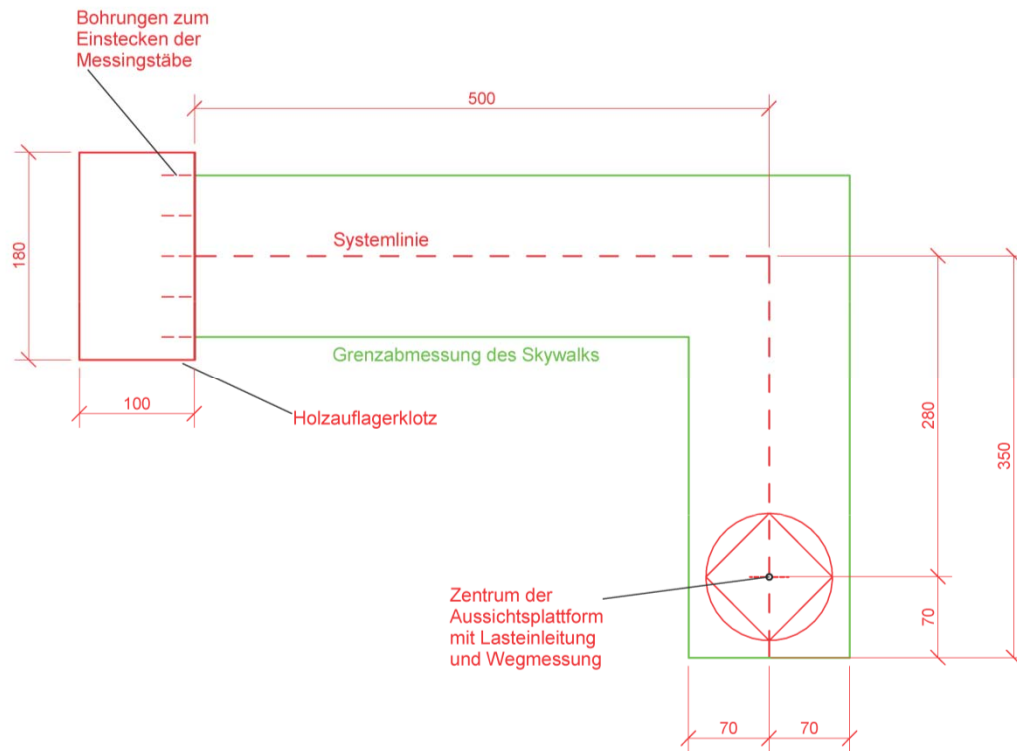
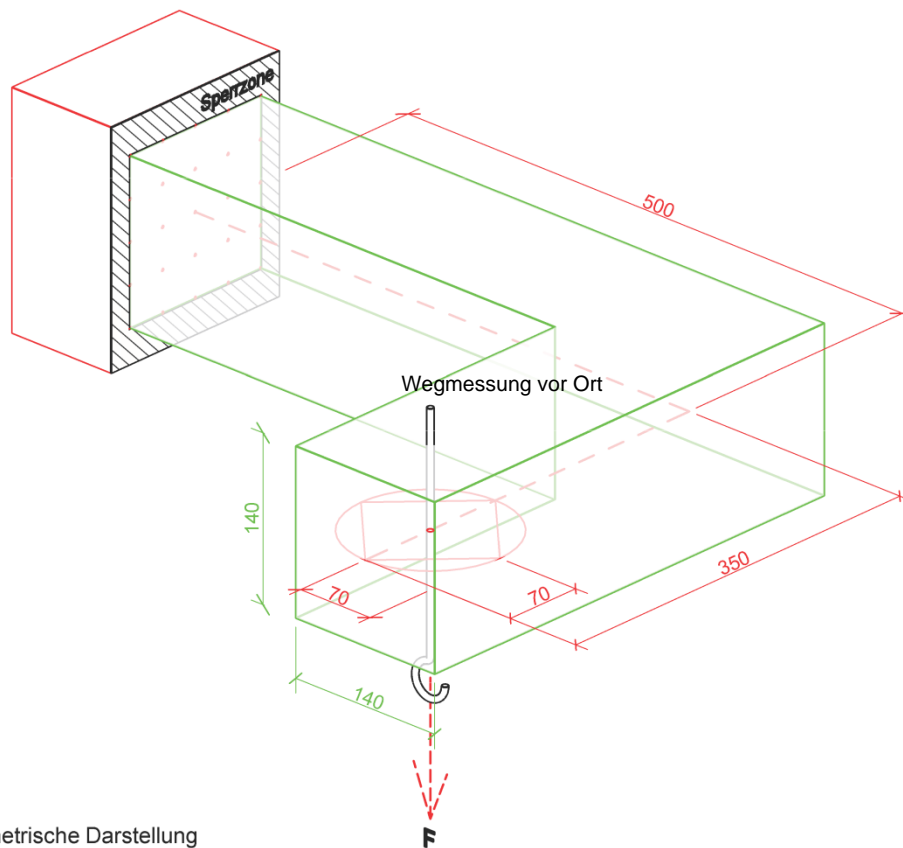


Abbildung 1: Grundriss (alle Maße in mm)



Isometrische Darstellung

Abbildung 2: 3D-Ansicht

Bauteile und Equipment:

- Für die Konstruktion des Skywalks dürfen nur die vom KIT Stahl- und Leichtbau ausgeteilten Bauteile verwendet werden:
 - **Bauteile:**
 - Holzauflegerklotz (Holzblock 200 x 180 x 100 mm) mit Lochbohrungen zur Befestigung der Konstruktion (Kragarmanschluss) **Bitte Markierung unten beachten!**
 - Messingstäbe Ø 2 mm, Länge 1000 mm. **36** Stück
 - Messingstäbe Ø 0,8 mm, Länge 1000 mm, **18** Stück
 - Lot, bleifrei, Ø 1 mm, 50 g. Eine Restmenge Lot steht noch zur Verfügung und kann bei Bedarf ausgegeben werden.
 - Aussichtsplattform bestehend aus kreisrundem Blech (oben) und quadratischem Blech (unten) zur Klemmverbindung über eine Gewindestange
 - Klebstoff (zum Einkleben der Messingstäbe in den Holzblock)

 - **Equipment:**
 - Seitenschneider zum Ablängen der Messingstäbe
 - LötKolben mit Reinigungsschwamm zur Reinigung der LötKolbenspitze
 - Fließ zur Reinigung/Anrauhung der Messingstäbe vor dem Lötten
 - Hitzebeständige Lötunterlage (bis ca. 400 Grad)
 - Schutzbrillen (zum Augenschutz vor Spritzern beim Lötten und beim Ablängen der Messingstäbe)
 - Arbeitshandschuhe Leder zum Schutz der Haut beim Lötten (Achtung: Handschuhe bieten nur begrenzten Temperatur- und Hitzeschutz!!)
 - Kreppband (ggf. zum Fixieren der Messingstäbe während des Lötens)
- Das Equipment darf nicht im Modell eingebaut werden!
- Wir bitten darum, nicht benötigtes Material und das Equipment nach Ende des Bauwettbewerbs wieder zurückzugeben. Der Rückgabetermin wird Ihnen per Email noch mitgeteilt.

Regeln zum Bau des Modells:

- Das Model des Tragwerks des Skywalks (im weiteren kurz: Skywalk) soll durch das Fügen von Messingstäben erfolgen. Die Verbindungen sollen durch Weichlöten erstellt werden. Die Form, Art und Ausbildung der Lötstelle kann frei gewählt werden. Mögliche Beispiele sind in der nachfolgenden Abbildung 3 dargestellt. In Abbildung 4 ist die Erstellung eines aus Drähten bestehenden Hobbykunst-Objektes mit einem LötKolben dargestellt.
- **Hinweis: Bei der Materialausgabe wird es eine Unterweisung zum Weichlöten hinsichtlich Vorgehensweise und mit Sicherheitshinweisen an der Versuchsanstalt geben. Die Bedienungsanleitung des LötKolbens ist zu beachten.**

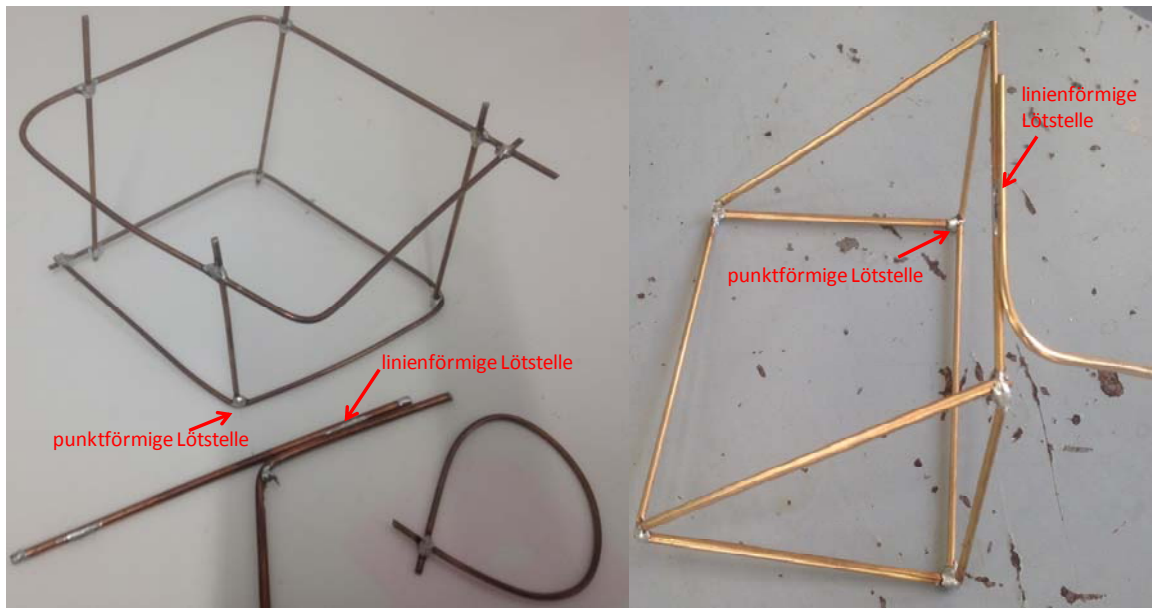


Abbildung 3: Beispiele zum Lötten



Abbildung 4: Werbefoto zu Hobbykunstobjekt hergestellt durch Weichlöten (Quelle: <https://www.hornbach.de/shop/Elektroloetkolben-CFH-E-60/915151/artikel.html>)

- Die Messingstäbe dürfen beliebig gebogen werden. Für ein exakteres Biegen von Bauteilen aus den Messingstäben wird eine Biegehilfe (z.B. ein zylindrischer Körper zum Biegen eines Kreisrings) empfohlen. Verbindungen durch Biegen oder Verdrillen der Messingstäbe sind ebenfalls erlaubt.
- Der Skywalk muss an die am Holzauflegerklotz vorhandenen Bohrungen \varnothing 2,5 mm durch Einstecken und Einkleben der Messingstäbe befestigt werden. Es soll nur der ausgegebene Klebstoff verwendet werden! Die Löcher dürfen in ihrer Position nicht verändert werden. Es dürfen so viele der vorgegebenen Löcher verwendet werden wie gewünscht, die Anzahl der genutzten Löcher fließt nicht in den Performancewert mit ein. Bei Bedarf dürfen die Bohrungen \varnothing 2,5 mm maximal bis Bohrdurchmesser 8 mm (max. Bohrlochtiefe 55 mm !)aufgebohrt werden, **es müssen dann jedoch an die aufgebohrten Löcher auch Messingstäbe angeschlossen sein**. Falls Ihre Gruppe keine Möglichkeit hat, die Löcher aufzubohren, können Sie dies nach

Voranmeldung bei uns an der Versuchsanstalt durchführen lassen. Aufgebohrte Löcher, an die keine Messingstäbe angeschlossen sind, werden beim Wiegen durch Aufaddieren eines Strafgewichts berücksichtigt.

- Der für den Skywalk nutzbare Raum ist in Abbildung 1 und Abbildung 2 gezeigt. Die Grenzen dieses Raums dürfen nicht überschritten werden. Das heißt, das Tragwerk darf nicht über die Grenzen hinausreichen. Die Sperrzone dient der Befestigung des Holzauflegerklotzes für die Prüfung vor Ort.
- An der Spitze des Kragarms muss eine Aussichtsplattform eingebaut werden. Die genaue Position im Grundriss ist in der Abbildung 1 vorgegeben und ist strikt einzuhalten. In vertikaler Richtung muss die Aussichtsplattform dabei exakt auf Höhe der Systemlinie angebracht werden (vgl. Abbildung 2). Das kreisrunde Blech der Aussichtsplattform (=Oberseite) ist über die Gewindestange (Länge 200mm) mit dem quadratischen Blech (=Unterseite) zu verschrauben und so mit dem Skywalk (d.h. dessen Messingstäben) durch Klemmwirkung zu verbinden. Die Aussichtsplattform ist dabei mittig an der Gewindestange zu positionieren, d.h. so dass sich jeweils 100 mm Gewindestange oberhalb und unterhalb der Aussichtsplattform befinden. Am unteren Ende der Gewindestange wird die Last eingeleitet. Die entsprechende Öse zur Befestigung der Lasteinleitung liegt den ausgegebenen Bauteilen bei und ist mittels der Hülse auf die Gewindestange aufzuschrauben. Am oberen Ende der Gewindestange wird vor Ort die Wegmessung befestigt. Eine zusätzliche Lagesicherung der Plattform durch Messingstäbe oder Verbindung der Aussichtsplattform mit den Messingstäben ist möglich.
- Ziel ist, dass der Skywalk auch wegetechnisch funktioniert, d.h. dass ausgehend vom Holzauflegerklotz (Hochhaus) auch eine durchgehende horizontale Verbindung bis zum Zentrum der Aussichtsplattform durch die Konstruktion vorliegen muss. Deshalb wird gefordert, dass ausgehend vom Holzauflegerklotz bis zur Aussichtsplattform innenliegend im zulässigen Bauraum ein **Mindestlichraumprofil (Breite 3,5 cm x Höhe 5 cm)** durch die Konstruktion vorhanden sein muss. Eine realistische Anordnung wird gewünscht.
- Weiterhin soll die Aussichtsplattform ebenfalls ihre Funktion sichttechnisch erfüllen, was u.a. im Rahmen der Jurybewertung (x_p) bewertet wird.

Ablauf bei der Prüfung am 13.12.2017:

- Die Einhaltung aller Regeln (z.B. Einhaltung der zulässigen Grenzabmessungen des Skywalks, Position der Aussichtsplattform, Mindestlichraumprofil Weg zur Aussichtsplattform, etc.) wird vor Ort durch ein Schiedsgericht geprüft. Eine Nichteinhaltung führt zur Punktabzug bzw. Disqualifikation.
- Der Skywalk inklusive Holzauflegerklotz wird vor Ort gewogen. Das Gewicht des Holzklotzes und seine Holzfeuchte wurden vorab bestimmt. Das Eigengewicht der eigentlichen Messingstab-Konstruktion kann somit bestimmt werden. Es wird empfohlen, den Holzauflegerklotz trocken zu lagern. Der Holzauflegerklotz darf jedoch nicht künstlich getrocknet werden. Eine stichprobenartige Prüfung der Holzfeuchte findet beim Wiegen statt. Eine Normierung des Gewichts des Holzauflegerklotzes auf Basis der Holzfeuchte vor Ort durch das Schiedsgericht ist möglich.

- Der Skywalk wird zunächst durch eine **Basislast (10 N)** belastet, welche am Lasteinleitungspunkt der Aussichtsplattform (siehe Abbildung 1) angebracht wird. Die Verformung des Skywalks w_{10N} wird bestimmt und so ein Kennwert für die Steifigkeit des Skywalks ermittelt.
- Anschließend wird das Tragwerk durch eine schrittweise Gewichtssteigerung bis zum Versagen belastet. Das Aufbringen der Gewichte erfolgt durch die Studierenden der jeweiligen Gruppe.
- Die maximale Belastung m_{Bruch} in N, welche vor dem Versagen des Tragwerks aufgebracht wurde, wird bestimmt. Als Versagen wird lokales oder globales Versagen der Struktur definiert. Im Einzelfall entscheidet die Jury, wann das Versagen eingetreten ist. Für m_{Bruch} wird der letzte noch stabile Zustand vor dem Versagen definiert.
- Nachdem alle Teams ihren Skywalk vorgestellt haben und die Modelle getestet wurden, vergibt die Jury für jede Konstruktion Punkte x_p (1-10) für den Gesamteindruck hinsichtlich der Ausführung, Komplexität, Kreativität und Ästhetik des Skywalks.

Ermittlung der Siegergruppe:

Sieger ist diejenige Gruppe, deren Tragwerk gemäß nachfolgender Bewertungsformel den größten Performanbewert P erreicht.

$$P = \beta \cdot \left[40 \cdot \left(\frac{w_{10N,min}}{w_{10N}} \right) + 40 \cdot \left(\frac{m_{Bruch}}{m_{Bruch,max}} \cdot \frac{g_{k,min}}{g_k} \right) \right] + 20 \cdot \frac{x_p}{10}$$

mit:

$w_{10N,min}$	geringste erreichte Verformung bei Basislast 10N während der Veranstaltung
w_{10N}	Verformung bei Basislast 10N
m_{Bruch}	Last beim Versagen
$m_{Bruch,max}$	höchste erreichte Last beim Versagen während der Veranstaltung
g_k	Eigengewicht der Konstruktion
$g_{k,min}$	Geringstes Eigengewicht aller Konstruktion
x_p	Gesamteindruck: Bewertung durch die Jury hinsichtlich Ausführung, Komplexität, Kreativität und Ästhetik (1 (Schlecht) bis 10 (spitze))
β	Abminderungsfaktor bei Regelverstoss(z.B. Nichteinhaltung Hebelarme) 0,0 bis 1,0

Bitte dokumentieren Sie die Bauphase Ihres Skywalks. Wir freuen uns auf Ihre Fotos/Videos/Selfies von Ihnen und Ihrem Skywalk und dessen Bauphase. Auszüge zeigen wir am 13.12.17.

Zeitplan am 13.12.2017:

17 Uhr: Abgabe der Modelle anschließend Wiegen und regeltechnische Begutachtung

18 Uhr: Beginn Bauwettbewerb

Kontakt bei Rückfragen:

KIT Stahl- und Leichtbau, Andreas Metzger, metzger@kit.edu, Tel. 0721 / 608 – 47824