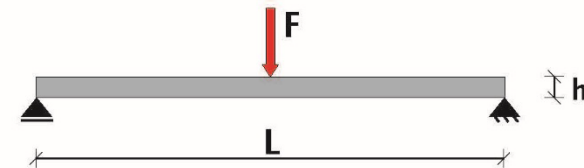


Berechnung der maximalen Biegebeanspruchung

- W = Widerstandsmoment $W = \frac{r^3 \pi}{4}$
- σ_f = Biegespannung $\sigma_f = \frac{M_y}{W}$
- M_y = Biegemoment $M_y = \frac{F L}{4}$



mit

- Der mittigen Kraft F
- Der Stützweite L
- Der Höhe bzw. dem Durchmesser

Wie in der unteren Tabelle bereits ersichtlich, werden für σ_{Bruch} Werte aus diversen Versuchsreihen angenommen.

Um die Bruchlast zu ermitteln, werden die Formeln wie folgt umgeformt:

$$M_y = \sigma_f * W \quad ; \quad F = \frac{M_y 4}{L}$$

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LAND UND EUROPÄISCHER UNION

Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

LE 14-20
Entwicklung für den ländlichen Raum

Das Land
Steiermark
Land- und Forstwirtschaft

Europäische Union

Europäischer Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des ländlichen Raums.
Hier investiert Europa in die ländlichen
Gebiete.



Bei folgenden Berechnungen wurde angenommen, dass das Holz fehlerfrei ist. Deshalb kann eine so hohes σ_{Bruch} angenommen werden.

Versuch Nr. 1:

MATERIAL	Fichte Ø 28 mm	Fichte Ø 35 mm	Buche Ø 25 mm	Alu Ø 8 mm	Alu Ø 10 mm	Stahl (A2) Ø 6 mm
$W_{y,el}$	2 155 mm ³	4 209 mm ³	1 534 mm ³	50 mm ³	98 mm ³	21 mm ³
max. σ_{Bruch} bzw. $f_{y, k}$	71 N/mm ²	71 N/mm ²	108 N/mm ²	120 N/mm ²	120 N/mm ²	240 N/mm ²
M_{Bruch} bzw. Fließgrenze	153 000 Nmm	299 000 Nmm	166 000 Nmm	7 540 Nmm	14 700 Nmm	6 300 Nmm
F_{Bruch}	680 N	1 328 N	736 N	33 N	65 N	28 N
in kg	68 kg	133 kg	74 kg	3,3 kg	6,5 kg	2,8 kg

m = Masse eines Objekts [kg]

1 N = 1 kg * m/s²

N = Kraft die aufgewandt wird 1kg in einer Sekunde auf 1m/s zu beschleunigen

1 kg = 10 N auf der Erde (Bezieht die Erdbeschleunigung $g = 9,832 \text{ m/s}^2$ mit ein)

Damit hat die Masse 1 kg ca. eine Gewichtskraft von 10 N auf der Erde.

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LAND UND EUROPÄISCHER UNION

Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Das Land
Steiermark
Land- und Forstwirtschaft

Europäische Union

Europäischer Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in die ländlichen
Gebiete.



Versuch Nr. 2:

MATERIAL	Stahl A2 Ø 8 mm	Alu Ø 8 mm	Alu Ø 10 mm	3x Buche 3x Ø 8 mm	6x Buche 6x Ø 8 mm	11x Buche 11x Ø 8 mm
$W_{y,el}$	50 mm ³	50 mm ³	98 mm ³	150 mm ³	300 mm ³	550 mm ³
max. σ_{Bruch} bzw. $f_{y, k}$	240 N/mm ²	120 N/mm ²	120 N/mm ²	108 N/mm ²	108 N/mm ²	108 N/mm ²
M_{Bruch} bzw. Fließgrenze	15 000 Nmm	7 500 Nmm	14 700 Nmm	16 200 Nmm	32 400 Nmm	59 400 Nmm
F_{Bruch}	66 N	33 N	65 N	>72 N	>144 N	>264 N
in kg	6,6 kg	3,3 kg	6,5 kg	>7,2 kg	>14,4 kg	>26,4 kg



In der Realität würden die zusammengeklebten Buchenhölzer noch mehr aushalten, da bei dieser Berechnung die Festigkeit der einzelnen Stäbe addiert und nicht als ein großes Ganzes betrachtet wurde.

(Das heißt die Verbindung der Stäbe wurde nicht berücksichtigt)

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LAND UND EUROPÄISCHER UNION

