

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 1**

Name: Edlinger, Stefan Johann
Matrikelnummer: 1325377

Name: Proksch-Weilguni, Clemens
Matrikelnummer: 1325604

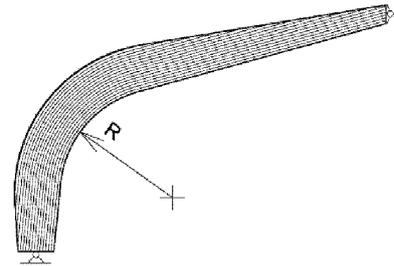
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

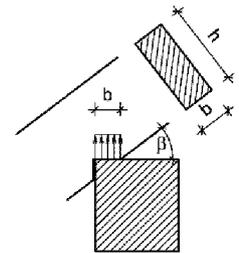
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7595kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,5kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 40%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 2,1cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 15%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1800\text{mm} \times 180\text{mm}$ (tangential) $\times 30\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C35. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 5,6m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 160mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

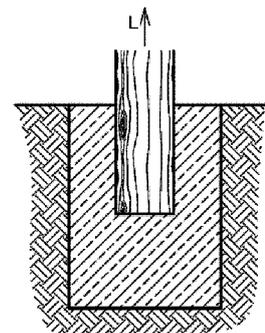


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 60\text{mm}$, $h = 160\text{mm}$, $\beta = 35^\circ$, vertikale Belastung 9kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

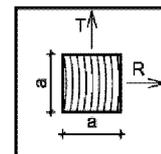


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 60\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,1\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9500\text{N/mm}^2$, $E_R = 550\text{N/mm}^2$, $E_T = 400\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 2**

Name: Knoll, Maximilian
Matrikelnummer: 1325583

Name: Loncsek, Stephan
Matrikelnummer: 1325290

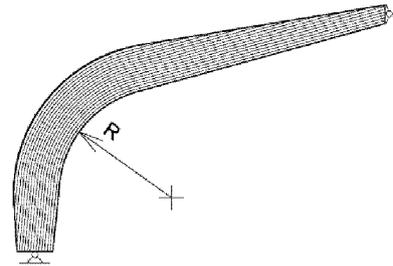
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

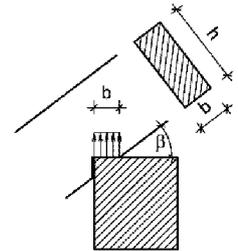
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7590kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 41%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 5,61m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 1,9cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 11%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1750mm \times 200mm (tangential) \times 20mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,65m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 165mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

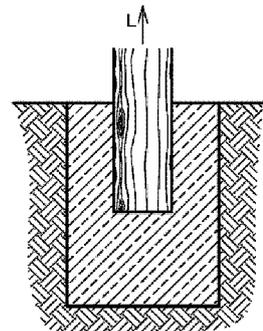


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 65\text{mm}$, $h = 165\text{mm}$, $\beta = 36^\circ$, vertikale Belastung $8,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

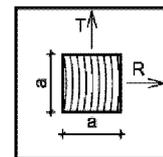


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 65\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,2\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9550\text{N/mm}^2$, $E_R = 560\text{N/mm}^2$, $E_T = 410\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

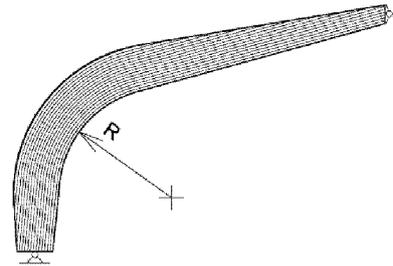
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 3**Name: Gross, KerstinMatrikelnummer: 1325174Name: Meisel, Julia-NadineMatrikelnummer: 1326023**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

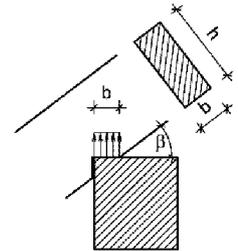
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $17,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7875kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,2kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 42%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 5,61m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 2,1cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 8%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm \times 200mm (tangential) \times 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D50. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,7m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 170mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

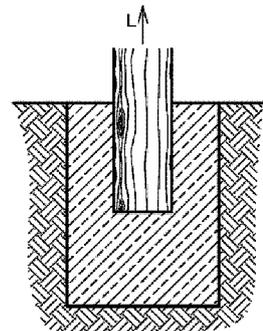


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 70\text{mm}$, $h = 170\text{mm}$, $\beta = 37^\circ$, vertikale Belastung $7,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

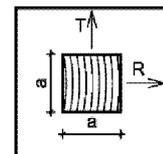


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 70\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,6\%$, $\alpha_t = 8,3\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9600\text{N/mm}^2$, $E_R = 570\text{N/mm}^2$, $E_T = 420\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 4**

Name: Jelemensky, Verena
Matrikelnummer: 1125766

Name: Zerobin, Christoph
Matrikelnummer: 1067837

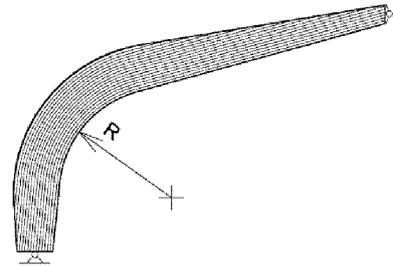
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

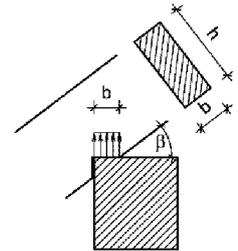
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6000kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,37kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 43%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,5m (Länge) \times 1,25m (Breite) \times 1,3cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 11% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1800mm \times 180mm (tangential) \times 30mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D60. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,75m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 180mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

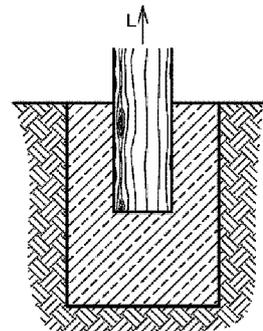


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 75\text{mm}$, $h = 175\text{mm}$, $\beta = 38^\circ$, vertikale Belastung $7,2\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

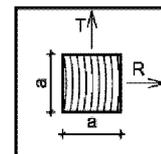


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 75\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,7\%$, $\alpha_t = 8,4\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9650\text{N/mm}^2$, $E_R = 580\text{N/mm}^2$, $E_T = 430\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 5**

Name: Aschauer, Christian
Matrikelnummer: 1225318

Name: Sonnek, Raphael
Matrikelnummer: 1129425

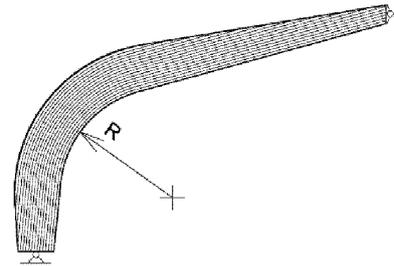
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

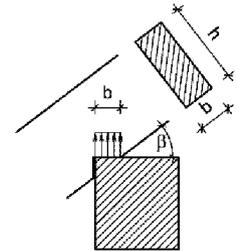
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6345kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,28kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Laerche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 44%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 1,25m (Breite) \times 1,5cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm \times 200mm (tangential) \times 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,8m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 190mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

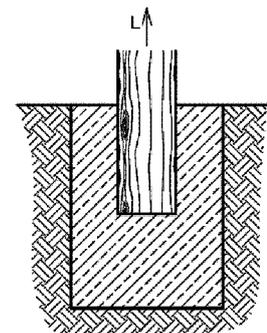


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: b = 80mm, h = 180mm, β = 39°, vertikale Belastung 6,6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

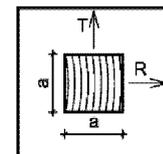


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 80mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen (α_r = 3,4%, α_t = 8,5% und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem E_L = 9700N/mm², E_R = 590N/mm², E_T = 440N/mm² und vereinfacht ν = 0,4).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

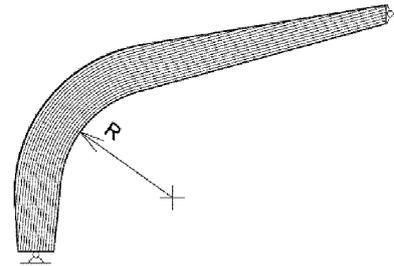
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 6**Name: Nagy, AndrasMatrikelnummer: 931449Name: Vareskic, IvanaMatrikelnummer: 1226390**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

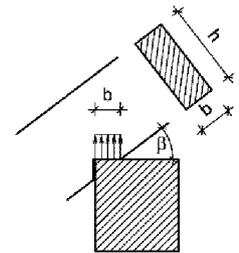
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $14,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7033kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,4kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Buche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 45%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,3cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 9% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,85m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 200mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?

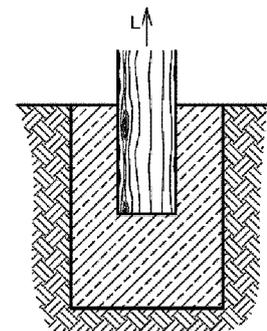


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 85\text{mm}$, $h = 185\text{mm}$, $\beta = 40^\circ$, vertikale Belastung 6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

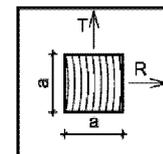


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 85\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,3\%$, $\alpha_t = 8,6\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9750\text{N/mm}^2$, $E_R = 600\text{N/mm}^2$, $E_T = 450\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 7**

Name: Neumueller, Martin
Matrikelnummer: 1127056

Name: Siegl, Michael
Matrikelnummer: 1125458

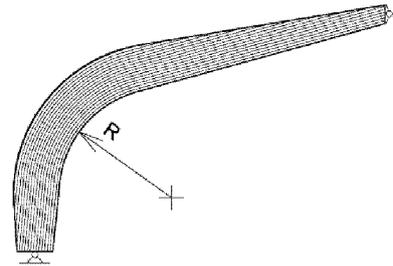
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

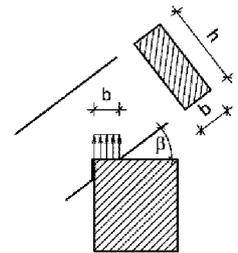
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7595kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,43kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 46%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 1,25m (Breite) \times 1,5cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1750mm \times 200mm (tangential) \times 20mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,9m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 210mm, Stärke - 19mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?)

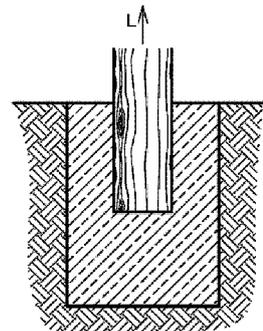


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: b = 90mm, h = 190mm, $\beta = 41^\circ$, vertikale Belastung 5,4kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

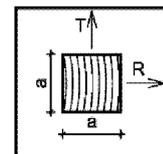


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 90mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,8\%$, $\alpha_t = 8,7\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9800\text{N/mm}^2$, $E_R = 610\text{N/mm}^2$, $E_T = 460\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

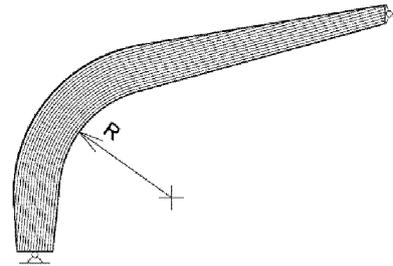
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 8**Name: Nunzer, KerstinMatrikelnummer: 1229052Name: Puerrer, ManuelMatrikelnummer: 1225947**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

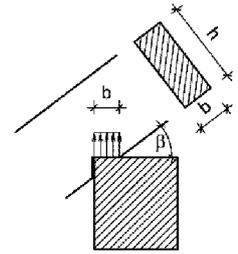
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7590kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,36kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 47%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,2cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm x 200mm (tangential) x 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C35. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,95m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 220mm, Stärke - 18mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

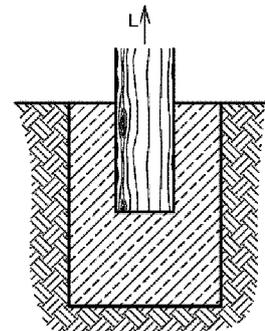


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 95\text{mm}$, $h = 195\text{mm}$, $\beta = 42^\circ$, vertikale Belastung $4,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

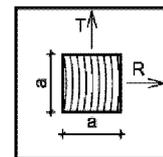


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 95\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,9\%$, $\alpha_t = 8,8\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9850\text{N/mm}^2$, $E_R = 620\text{N/mm}^2$, $E_T = 470\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

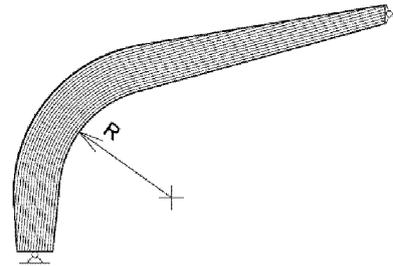
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 9**Name: Bender, AlexanderMatrikelnummer: 1228744Name: Nagl, ChristophMatrikelnummer: 1228732**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

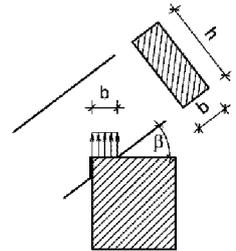
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $17,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 8500kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 40%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) $\times 1,5\text{m}$ (Breite) $\times 1,4\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1800\text{mm} \times 180\text{mm}$ (tangential) $\times 30\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 160mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?)

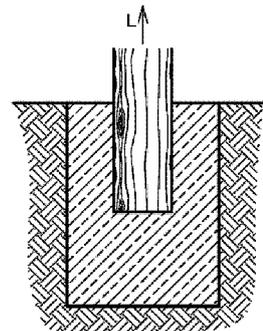


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 100\text{mm}$, $h = 200\text{mm}$, $\beta = 43^\circ$, vertikale Belastung 9kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

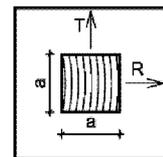


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 100\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 4\%$, $\alpha_t = 8,9\%$ und α_l vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_l = 9900\text{N/mm}^2$, $E_R = 630\text{N/mm}^2$, $E_T = 480\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

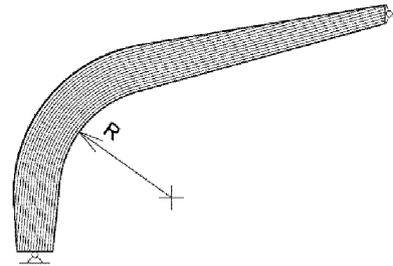
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 10**Name: Liedlbauer, PhilippMatrikelnummer: 1325399Name: Redhammer, DavidMatrikelnummer: 1325311**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

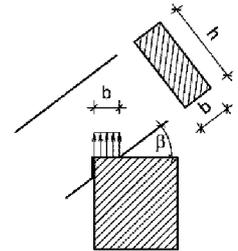
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6000kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,37kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 41%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) x 1,85m (Breite) x 1,6cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 11%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm x 200mm (tangential) x 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D50. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,05m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 165mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

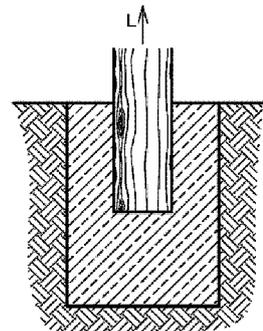


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: b = 60mm, h = 205mm, β = 44°, vertikale Belastung 8,4kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

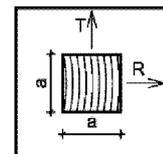


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 105mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen (α_r = 3,5%, α_t = 8,1% und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem E_L = 9950N/mm², E_R = 640N/mm², E_T = 490N/mm² und vereinfacht ν = 0,4).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

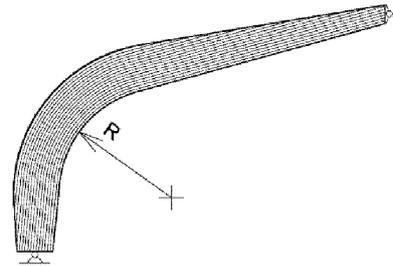
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 11**Name: Lorenz, StephanMatrikelnummer: 1325097Name: Rahimiardkapan, ArashMatrikelnummer: 1227335**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

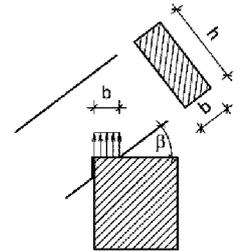
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6345kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,3kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Lärche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 18\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 42%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,8cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 8%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D60. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,1m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 170mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

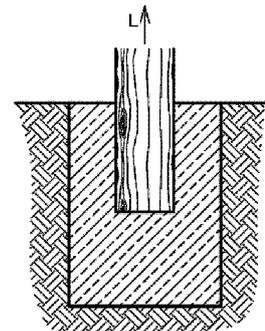


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 65\text{mm}$, $h = 210\text{mm}$, $\beta = 35^\circ$, vertikale Belastung $7,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

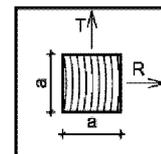


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 110\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,2\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10000\text{N/mm}^2$, $E_R = 650\text{N/mm}^2$, $E_T = 500\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

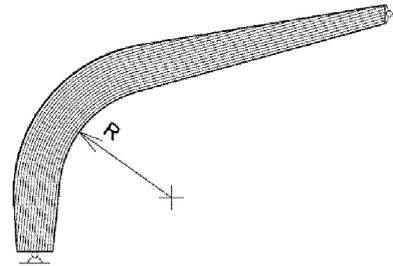
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 12**Name: Koeksoy, CanMatrikelnummer: 1325628Name: Saad, JosephMatrikelnummer: 1129010**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

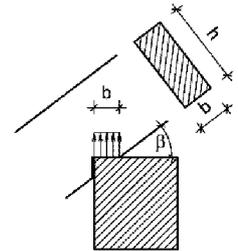
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $14,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7033kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Buche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 43%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,5m (Breite) x 1,2cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 11% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1750\text{mm} \times 200\text{mm (tangential)} \times 20\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 9% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,15m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 180mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?

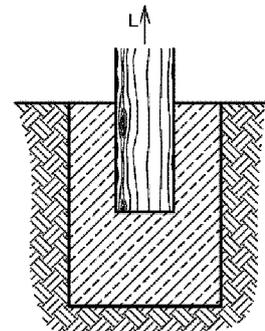


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 70\text{mm}$, $h = 160\text{mm}$, $\beta = 36^\circ$, vertikale Belastung $7,2\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

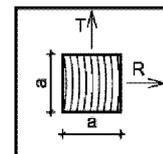


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 115\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,6\%$, $\alpha_t = 8,3\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10050\text{N/mm}^2$, $E_R = 660\text{N/mm}^2$, $E_T = 510\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 13**

Name: Mayer, Franz Philipp
 Matrikelnummer: 1328971

Name: Scharf, Raphael
 Matrikelnummer: 1328855

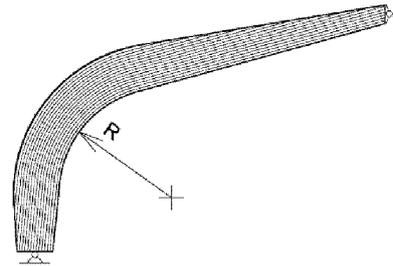
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

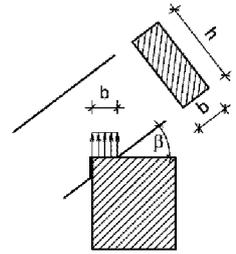
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7595kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,43kg pro Brett, die Abmessungen trocken: 250x10x2,2cm. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 44%.
 Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) $\times 1,85\text{m}$ (Breite) $\times 1,4\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm $\times 200\text{mm}$ (tangential) $\times 40\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
 Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt 200x180mm, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,2m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 190mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

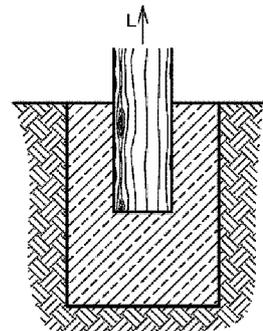


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 75\text{mm}$, $h = 165\text{mm}$, $\beta = 37^\circ$, vertikale Belastung 6,6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

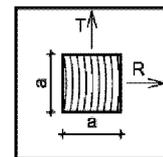


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 120\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,7\%$, $\alpha_t = 8,4\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10100\text{N/mm}^2$, $E_R = 670\text{N/mm}^2$, $E_T = 520\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 14**

Name: Hudak, Stefan Christian Alexander
Matrikelnummer: 615810

Name: Oehler, Markus Christian
Matrikelnummer: 1326280

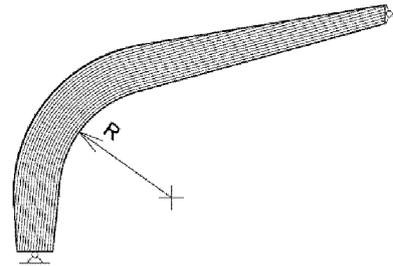
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

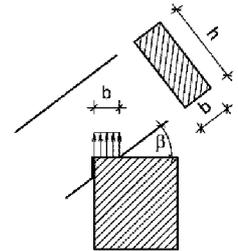
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7750kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 45%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 1,9cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1800mm \times 180mm (tangential) \times 30mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,25m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 200mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

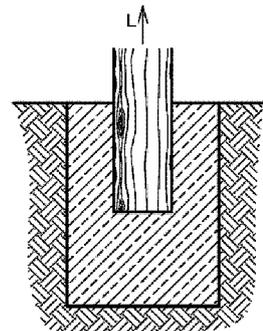


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 80\text{mm}$, $h = 170\text{mm}$, $\beta = 38^\circ$, vertikale Belastung 6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

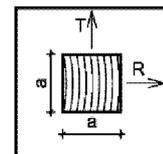


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 60mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,4\%$, $\alpha_t = 8,5\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10150\text{N/mm}^2$, $E_R = 680\text{N/mm}^2$, $E_T = 530\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 15**

Name: Djukic, Dario

Matrikelnummer: 1326237

Name: Nakalamic, Dunja

Matrikelnummer: 1327931

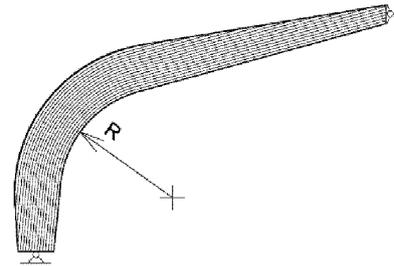
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

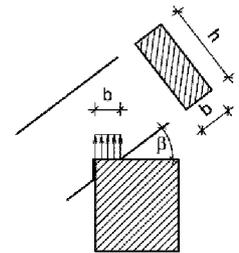
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $17,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 8500kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,39kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 46%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 2,1cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm \times 200mm (tangential) \times 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,3m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 210mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

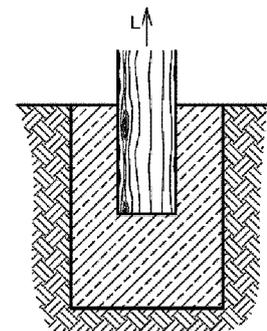


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 85\text{mm}$, $h = 175\text{mm}$, $\beta = 39^\circ$, vertikale Belastung $5,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

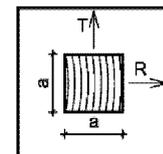


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 65\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,3\%$, $\alpha_t = 8,6\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10200\text{N/mm}^2$, $E_R = 690\text{N/mm}^2$, $E_T = 540\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 16**

Name: Radovanovic, Marko
Matrikelnummer: 1326145

Name: Schickmayr, Nina
Matrikelnummer: 1325585

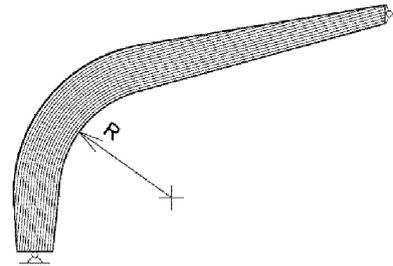
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

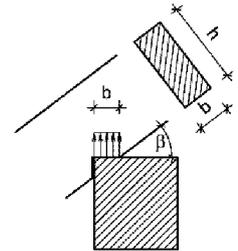
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6005kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,41kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 47%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 5,61m (Länge) x 2,07m (Breite) x 1,9cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 11%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,35m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 220mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

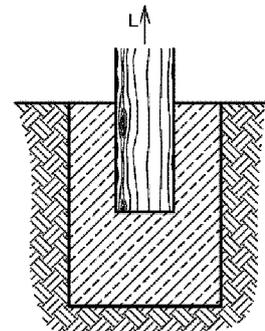


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 90\text{mm}$, $h = 180\text{mm}$, $\beta = 40^\circ$, vertikale Belastung $4,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

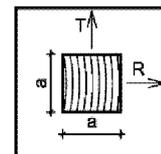


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 70\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,8\%$, $\alpha_t = 8,7\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10250\text{N/mm}^2$, $E_R = 700\text{N/mm}^2$, $E_T = 550\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

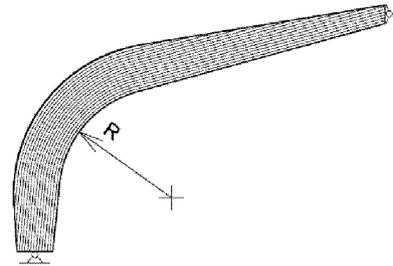
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 17**Name: Ivic, NinoMatrikelnummer: 1109832Name: Schoiswohl, DavidMatrikelnummer: 1206788**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

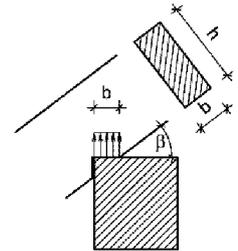
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6350kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,3kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Laerche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 48%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 5,61m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 2,1cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 8%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1750mm \times 200mm (tangential) \times 20mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C35. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,4m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 160mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

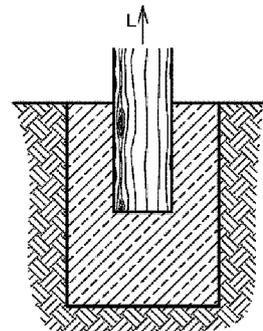


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 95\text{mm}$, $h = 185\text{mm}$, $\beta = 41^\circ$, vertikale Belastung 9kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

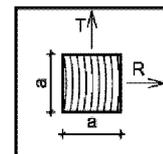


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 75\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,9\%$, $\alpha_t = 8,8\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10300\text{N/mm}^2$, $E_R = 710\text{N/mm}^2$, $E_T = 560\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

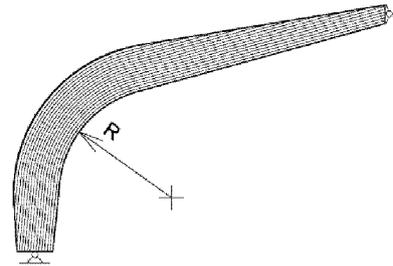
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 18**Name: Citir, AbdalbakiMatrikelnummer: 1326105Name: Kuecuektopal, Halil IbrahimMatrikelnummer: 828856**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

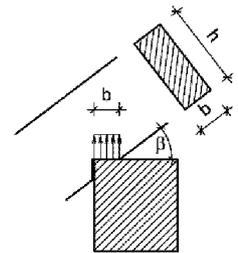
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $14,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7033kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,45kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Buche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 49%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,3cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 11% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm x 200mm (tangential) x 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 9% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,45m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 165mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

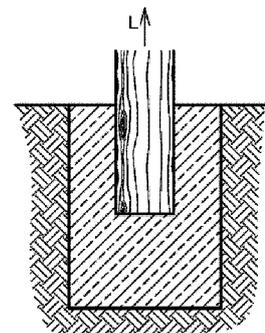


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 100\text{mm}$, $h = 190\text{mm}$, $\beta = 42^\circ$, vertikale Belastung $8,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

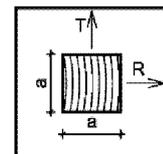


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 80mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 4\%$, $\alpha_t = 8,9\%$ und α_l vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_l = 9500\text{N/mm}^2$, $E_r = 550\text{N/mm}^2$, $E_t = 400\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

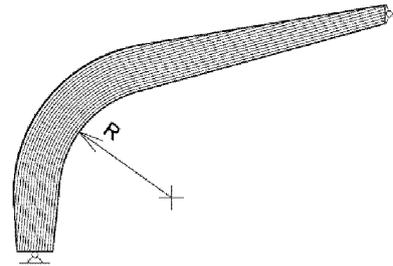
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 19**Name: Goelss, WolfgangMatrikelnummer: 1327379Name: Zahirovic, SelimMatrikelnummer: 1325896**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

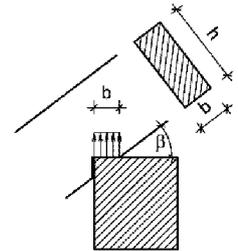
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7600kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,5kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 18\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 50%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,8m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,5cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D50. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,5m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 170mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?)

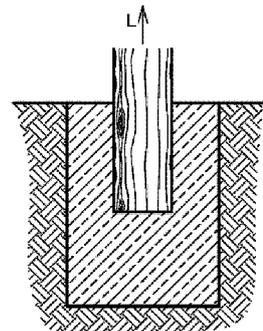


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 60\text{mm}$, $h = 195\text{mm}$, $\beta = 43^\circ$, vertikale Belastung $7,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

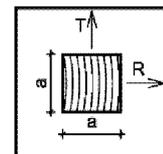


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 85\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,1\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9550\text{N/mm}^2$, $E_R = 560\text{N/mm}^2$, $E_T = 410\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

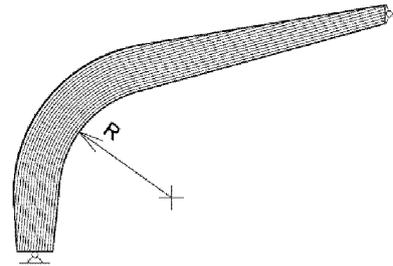
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 20**Name: Mueller, TheresaName: Schmidt, NadineMatrikelnummer: 1325835Matrikelnummer: 1327014**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

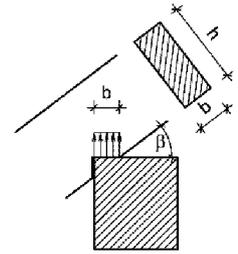
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7590kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,27kg pro Brett, die Abmessungen trocken: 250x10x2,2cm. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 51%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,5m (Länge) \times 1,25m (Breite) \times 1,3cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm \times 200mm (tangential) \times 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C, 2. Sitzebene: 12%, 60°C, 3. Sitzebene: 7%, 85°C.
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt 220x200mm, Holz Festigkeitsklasse: D60. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,55m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 180mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?)

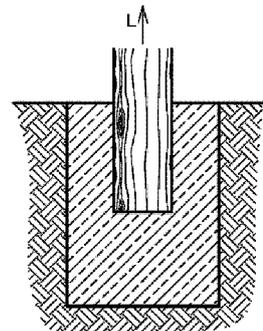


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 65\text{mm}$, $h = 200\text{mm}$, $\beta = 44^\circ$, vertikale Belastung $7,2\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

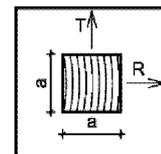


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 90\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,2\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9600\text{N/mm}^2$, $E_R = 570\text{N/mm}^2$, $E_T = 420\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

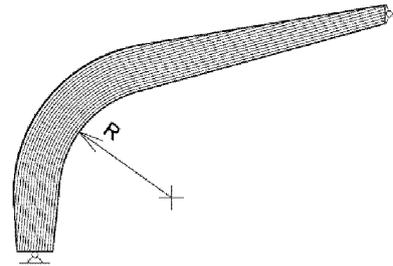
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 21**Name: Landerl, RaphaelMatrikelnummer: 1326686Name: Stefan, BenjaminMatrikelnummer: 1327188**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

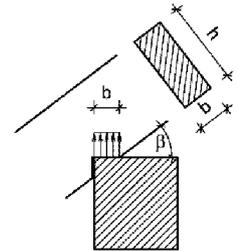
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $17,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7775kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,2kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 18\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 52%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,8m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,5cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,6m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 190mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

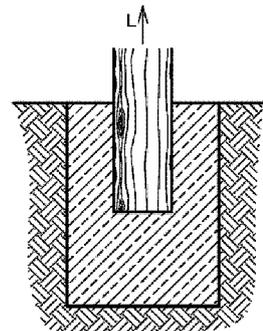


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 70\text{mm}$, $h = 205\text{mm}$, $\beta = 35^\circ$, vertikale Belastung 6,6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

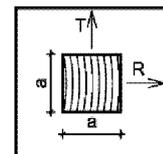


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 95\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,6\%$, $\alpha_t = 8,3\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9650\text{N/mm}^2$, $E_R = 580\text{N/mm}^2$, $E_T = 430\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

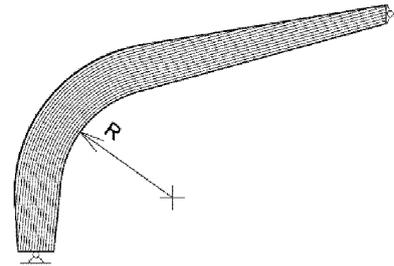
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 22**Name: Damisch, EliasMatrikelnummer: 1225683Name: Shewu, OmomayowaMatrikelnummer: 1125896**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechengänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

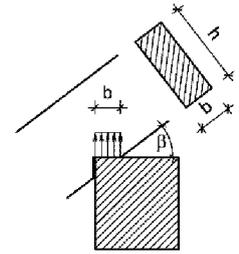
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6000kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,4kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 53%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) $\times 1,25\text{m}$ (Breite) $\times 1,2\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1750\text{mm} \times 200\text{mm}$ (tangential) $\times 20\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,65m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 200mm, Stärke - 25mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?

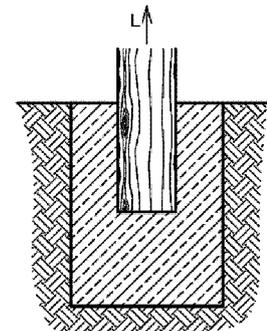


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 75\text{mm}$, $h = 210\text{mm}$, $\beta = 36^\circ$, vertikale Belastung 6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

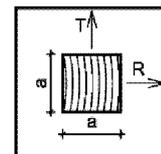


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 100\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,7\%$, $\alpha_t = 8,4\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9700\text{N/mm}^2$, $E_R = 590\text{N/mm}^2$, $E_T = 440\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

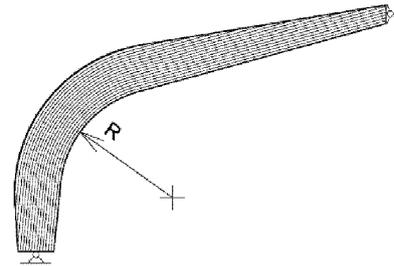
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 23**Name: Erci, PatrickMatrikelnummer: 1325142Name: Winkler, NicolasMatrikelnummer: 1205104**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

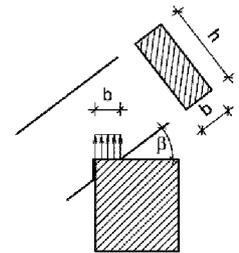
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6345kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,33kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Laerche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 54%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) $\times 1,5\text{m}$ (Breite) $\times 1,4\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1950\text{mm} \times 200\text{mm}$ (tangential) $\times 40\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,7m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 210mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

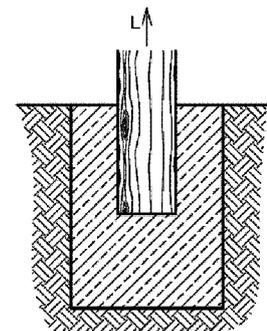


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 80\text{mm}$, $h = 160\text{mm}$, $\beta = 37^\circ$, vertikale Belastung $5,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

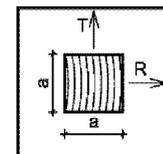


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 105\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,4\%$, $\alpha_t = 8,5\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9750\text{N/mm}^2$, $E_R = 600\text{N/mm}^2$, $E_T = 450\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

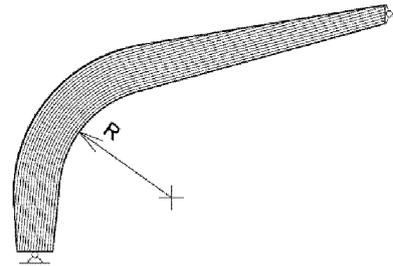
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 24**Name: Stiper, RaphaelMatrikelnummer: 1326937Name: Wagner, ChristopherMatrikelnummer: 1227544**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

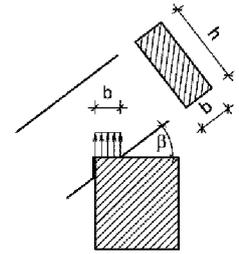
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $14,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7033kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,36kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Buche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 55%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,2cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 9% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C35. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,75m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 220mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

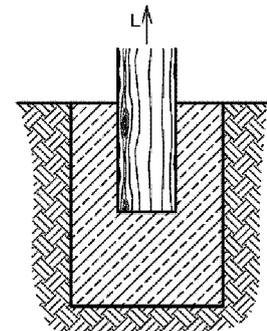


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: \$b = 85\text{mm}\$, \$h = 165\text{mm}\$, \$\beta = 38^\circ\$, vertikale Belastung \$4,8\text{kN}\$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

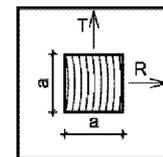


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (\$a = 110\text{mm}\$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen (\$\alpha_r = 3,3\%\$, \$\alpha_t = 8,6\%\$ und \$\alpha_L\$ vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem \$E_L = 9800\text{N/mm}^2\$, \$E_R = 610\text{N/mm}^2\$, \$E_T = 460\text{N/mm}^2\$ und vereinfacht \$\nu = 0,4\$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

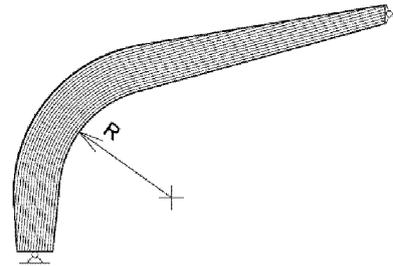
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 25**Name: Cebe, CapanMatrikelnummer: 1325447Name: Taeubl, GuentherMatrikelnummer: 1251864**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

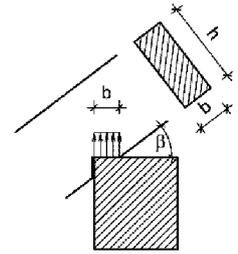
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7595kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 56%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) $\times 1,5\text{m}$ (Breite) $\times 1,4\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 14%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1950\text{mm} \times 200\text{mm}$ (tangential) $\times 40\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,8m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 160mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

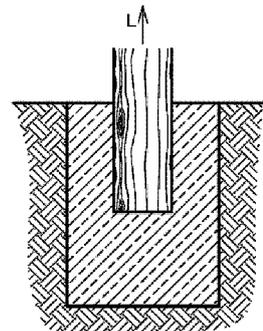


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 90\text{mm}$, $h = 170\text{mm}$, $\beta = 39^\circ$, vertikale Belastung 9kN . Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

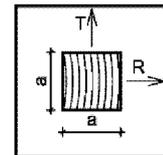


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 115\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,8\%$, $\alpha_t = 8,7\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9850\text{N/mm}^2$, $E_R = 620\text{N/mm}^2$, $E_T = 470\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

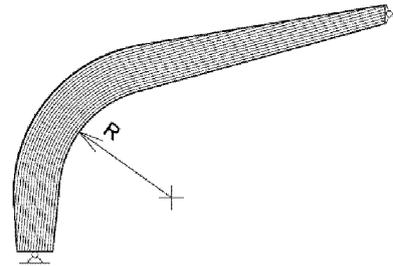
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 26**Name: Kernstock, MichaelMatrikelnummer: 1225986Name: Omann, ManuelMatrikelnummer: 1225760**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

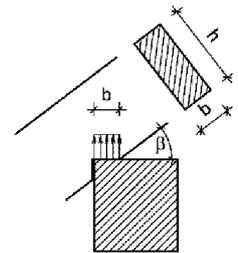
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7590kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,27kg pro Brett, die Abmessungen trocken: 250x10x2,2cm. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 57%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) $\times 1,85\text{m}$ (Breite) $\times 1,6\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 11%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1800mm $\times 180\text{mm}$ (tangential) $\times 30\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt 180x160mm, Holz Festigkeitsklasse: D50. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,85m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 165mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?

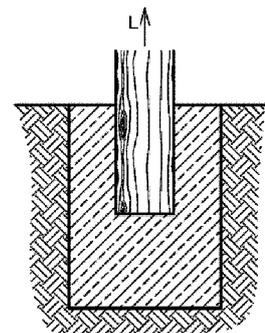


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 95\text{mm}$, $h = 175\text{mm}$, $\beta = 40^\circ$, vertikale Belastung $8,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

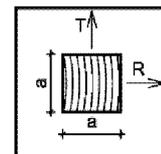


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 120\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,9\%$, $\alpha_t = 8,8\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9900\text{N/mm}^2$, $E_R = 630\text{N/mm}^2$, $E_T = 480\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

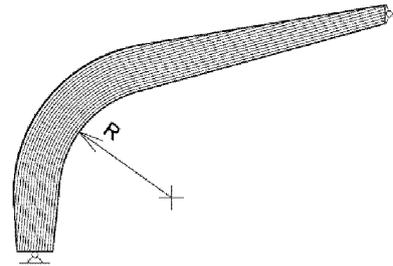
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 27**Name: Lagasca, Christian ErwinName: Winterauer, Lisa-saphiraMatrikelnummer: 825110Matrikelnummer: 1125068**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

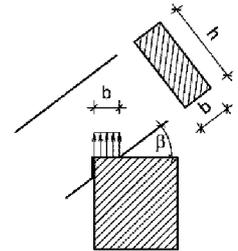
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $17,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7875kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,2kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 58%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) $\times 1,2\text{m}$ (Breite) $\times 1,8\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 8%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1750\text{mm} \times 200\text{mm}$ (tangential) $\times 20\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D60. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,9m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 170mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

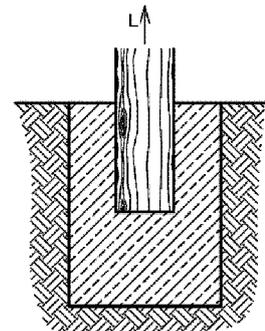


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 100\text{mm}$, $h = 180\text{mm}$, $\beta = 41^\circ$, vertikale Belastung $7,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

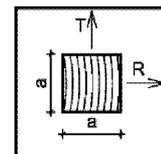


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 60\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 4\%$, $\alpha_t = 8,9\%$ und α_l vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_l = 9950\text{N/mm}^2$, $E_R = 640\text{N/mm}^2$, $E_T = 490\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

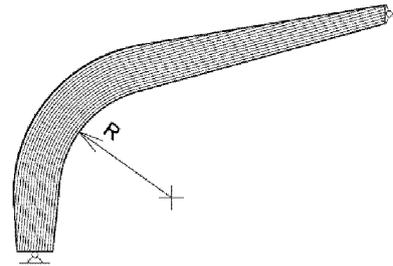
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 28**Name: Babailova, YuliiaMatrikelnummer: 1329037Name: Diaz Severino, Stephany AlfonsinaMatrikelnummer: 928942**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

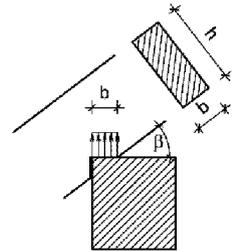
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6000kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 59%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,5m (Breite) x 1,2cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 11% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm x 200mm (tangential) x 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,95m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 180mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

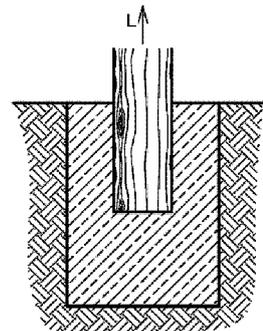


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 60\text{mm}$, $h = 185\text{mm}$, $\beta = 42^\circ$, vertikale Belastung $7,2\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

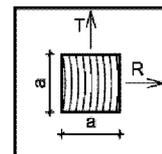


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 65\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,1\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10000\text{N/mm}^2$, $E_R = 650\text{N/mm}^2$, $E_T = 500\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

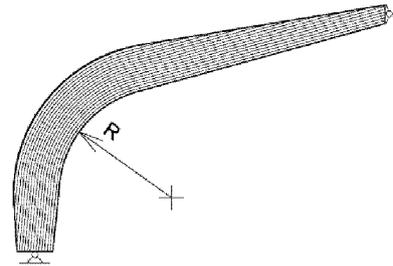
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 29**Name: Brandstaetter, FlorianMatrikelnummer: 1325550Name: Enenkel, GabrielMatrikelnummer: 1326561**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

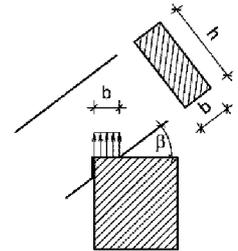
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6345kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,33kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Laerche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 60%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) $\times 1,85\text{m}$ (Breite) $\times 1,4\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 9%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1800\text{mm} \times 180\text{mm}$ (tangential) $\times 30\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 8m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 190mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

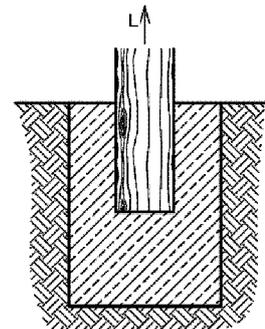


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 65\text{mm}$, $h = 190\text{mm}$, $\beta = 43^\circ$, vertikale Belastung 6,6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

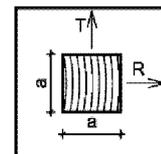


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 70\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,2\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10050\text{N/mm}^2$, $E_R = 660\text{N/mm}^2$, $E_T = 510\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 30**

Name: Khodaverdi, Arezoo
Matrikelnummer: 1429033

Name: Sigmund, Julian
Matrikelnummer: 1226521

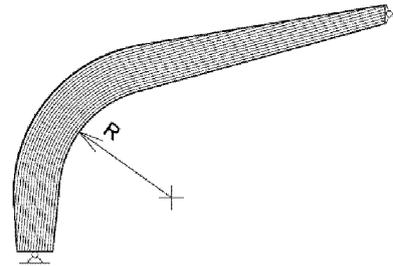
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

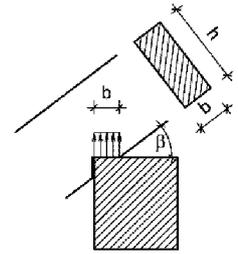
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $14,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7033kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,41kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Buche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 61%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 2,8m (Länge) x 2,07m (Breite) x 1,9cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm x 200mm (tangential) x 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 9% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 8,05m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 200mm, Stärke - 25mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

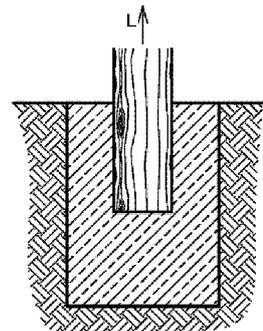


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 70\text{mm}$, $h = 195\text{mm}$, $\beta = 44^\circ$, vertikale Belastung 6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

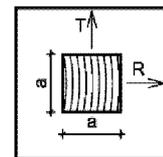


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 75\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,6\%$, $\alpha_t = 8,3\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10100\text{N/mm}^2$, $E_R = 670\text{N/mm}^2$, $E_T = 520\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 31**

Name: Schramel, Benjamin
Matrikelnummer: 1227281

Name: Vytiska, Andreas
Matrikelnummer: 1226684

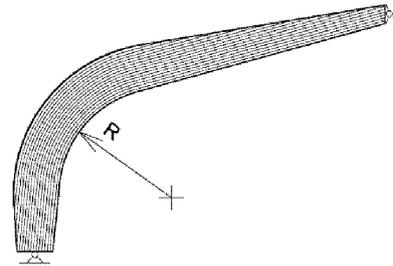
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

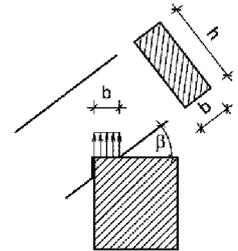
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7595kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,5kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 40%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 2,1cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 15%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1800\text{mm} \times 180\text{mm}$ (tangential) $\times 30\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C35. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 5,6m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 160mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

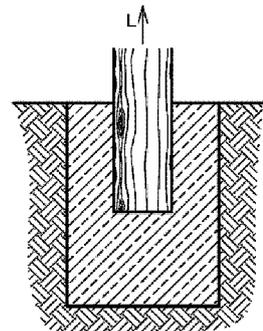


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: b = 60mm, h = 160mm, $\beta = 35^\circ$, vertikale Belastung 9kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

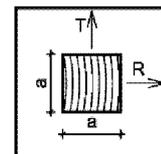


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 60mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,1\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9500\text{N/mm}^2$, $E_R = 550\text{N/mm}^2$, $E_T = 400\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

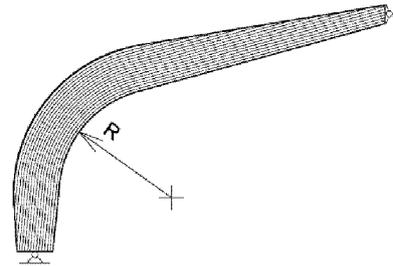
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 32**Name: Haselbauer, SabinaMatrikelnummer: 1225324Name: Karic, AmelMatrikelnummer: 1325520**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

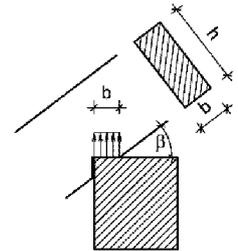
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7590kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 41%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 5,61m (Länge) x 2,07m (Breite) x 1,9cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 11%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1750\text{mm} \times 200\text{mm (tangential)} \times 20\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,65m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 165mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?)

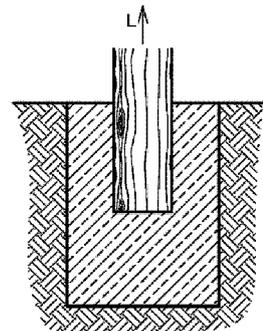


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 65\text{mm}$, $h = 165\text{mm}$, $\beta = 36^\circ$, vertikale Belastung $8,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

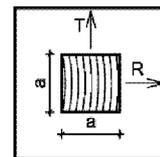


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 65\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,2\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9550\text{N/mm}^2$, $E_R = 560\text{N/mm}^2$, $E_T = 410\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

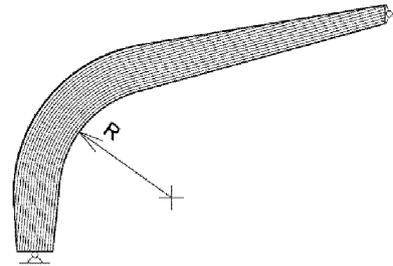
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 33**Name: Senk, ValentinMatrikelnummer: 1325833Name: Stadlbauer, ManuelMatrikelnummer: 1326006**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

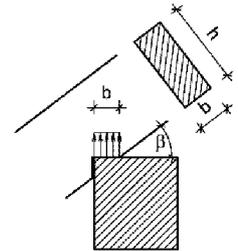
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde 17,5m³ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7875kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,2kg pro Brett, die Abmessungen trocken: 250x10x2,2cm. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m³ Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen L x B x H = 3000mm x 120mm (radial) x 18mm (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 42%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm³] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 5,61m (Länge) x 2,07m (Breite) x 2,1cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 8%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts LxBxH 1950mm x 200mm (tangential) x 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C, 2. Sitzebene: 17%, 60°C, 3. Sitzebene: 7%, 75°C.
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt 240x220mm, Holz Festigkeitsklasse: D50. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,7m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 170mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

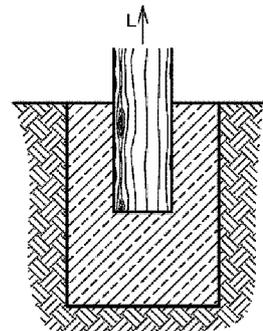


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 70\text{mm}$, $h = 170\text{mm}$, $\beta = 37^\circ$, vertikale Belastung $7,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

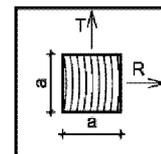


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 70\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,6\%$, $\alpha_t = 8,3\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9600\text{N/mm}^2$, $E_R = 570\text{N/mm}^2$, $E_T = 420\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

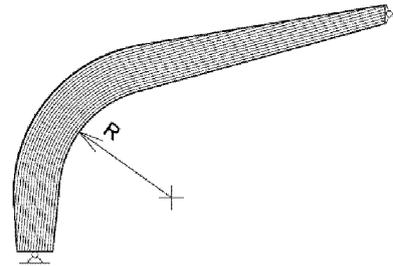
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 34**Name: Luger, PhilipMatrikelnummer: 1228857Name: Suda, RaphaelMatrikelnummer: 1228814**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

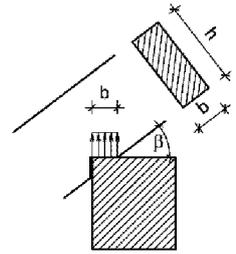
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6000kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,37kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 43%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,3cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 11% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D60. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,75m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 180mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?

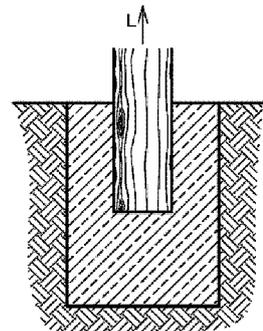


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 75\text{mm}$, $h = 175\text{mm}$, $\beta = 38^\circ$, vertikale Belastung $7,2\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

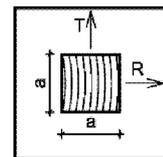


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 75\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,7\%$, $\alpha_t = 8,4\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9650\text{N/mm}^2$, $E_R = 580\text{N/mm}^2$, $E_T = 430\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 35**

Name: Moosbrugger, Fabian
Matrikelnummer: 1325730

Name: Neuwirth, Christoph
Matrikelnummer: 1327275

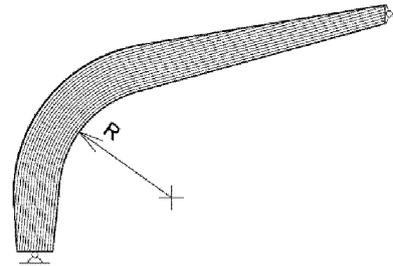
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

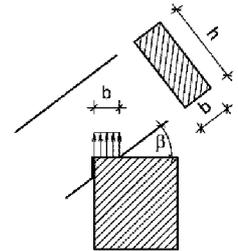
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6345kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,28kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Laerche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 18\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 44%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,8m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,5cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1950\text{mm} \times 200\text{mm (tangential)} \times 40\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,8m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 190mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

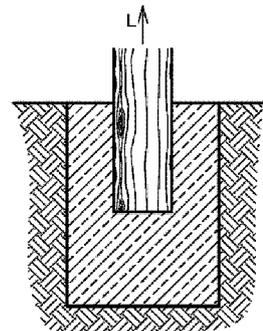


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: b = 80mm, h = 180mm, β = 39°, vertikale Belastung 6,6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

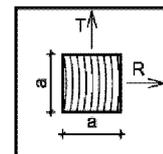


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 80mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen (α_r = 3,4%, α_t = 8,5% und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem E_L = 9700N/mm², E_R = 590N/mm², E_T = 440N/mm² und vereinfacht ν = 0,4).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

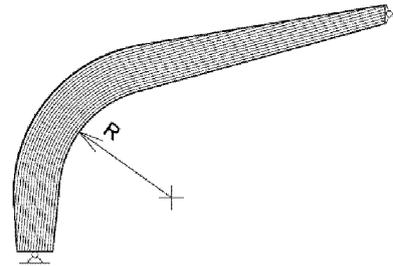
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 36**Name: Niszl, ChristinaMatrikelnummer: 1326299Name: Shima, ArberMatrikelnummer: 1228571**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

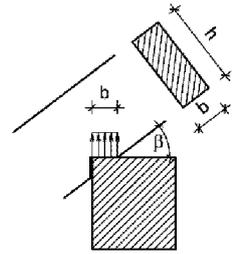
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $14,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7033kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,4kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Buche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 45%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,3cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 9% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,85m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 200mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?

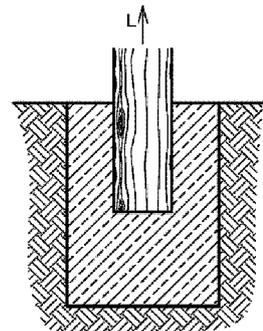


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: \$b = 85\text{mm}\$, \$h = 185\text{mm}\$, \$\beta = 40^\circ\$, vertikale Belastung \$6\text{kN}\$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

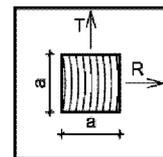


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (\$a = 85\text{mm}\$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von \$10\%\$ ist anzunehmen (\$\alpha_r = 3,3\%\$, \$\alpha_t = 8,6\%\$ und \$\alpha_L\$ vernachlässigt \$0\%\$). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem \$E_L = 9750\text{N/mm}^2\$, \$E_R = 600\text{N/mm}^2\$, \$E_T = 450\text{N/mm}^2\$ und vereinfacht \$\nu = 0,4\$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 37**

Name: Hochwimmer, Franz
Matrikelnummer: 1229222

Name: Lautner, Katja
Matrikelnummer: 1325813

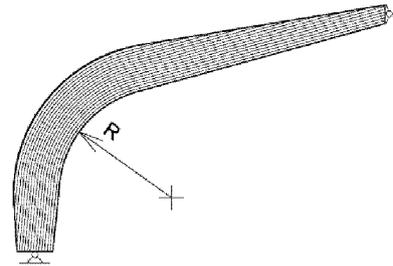
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

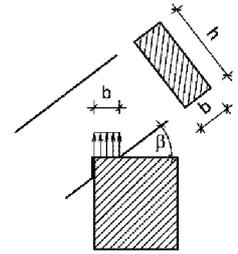
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7595kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,43kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 46%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 1,25m (Breite) \times 1,5cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1750mm \times 200mm (tangential) \times 20mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,9m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 210mm, Stärke - 19mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?)

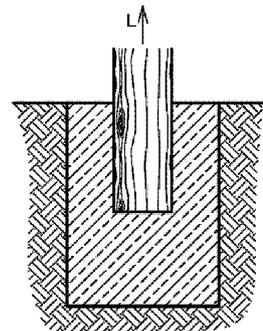


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: b = 90mm, h = 190mm, β = 41°, vertikale Belastung 5,4kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

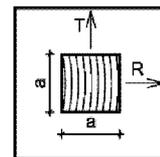


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 90mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen (α_r = 3,8%, α_t = 8,7% und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem E_L = 9800N/mm², E_R = 610N/mm², E_T = 460N/mm² und vereinfacht ν = 0,4).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 38**

Name: Meissl, Claus-Dieter
Matrikelnummer: 1226561

Name: Staub, Thomas
Matrikelnummer: 1226543

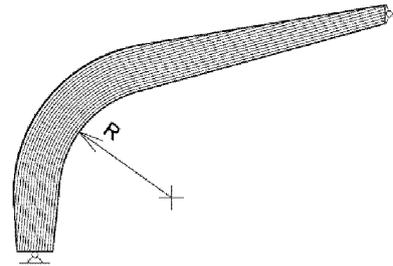
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

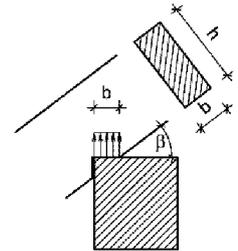
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7590kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,36kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 47%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,2cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm x 200mm (tangential) x 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C35. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 6,95m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 220mm, Stärke - 18mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?

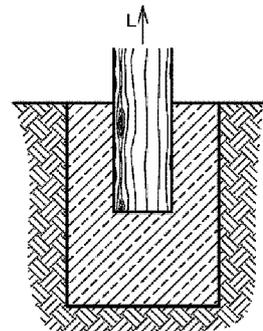


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 95\text{mm}$, $h = 195\text{mm}$, $\beta = 42^\circ$, vertikale Belastung $4,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

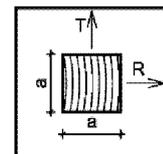


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 95\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,9\%$, $\alpha_t = 8,8\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9850\text{N/mm}^2$, $E_R = 620\text{N/mm}^2$, $E_T = 470\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

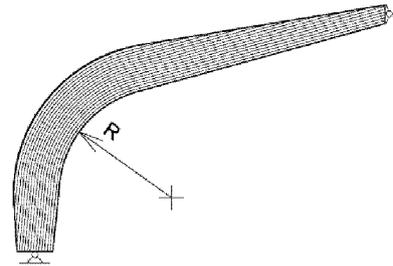
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 39**Name: Gober, FranziskaMatrikelnummer: 1325858Name: Knapil, JuliaMatrikelnummer: 1325743**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

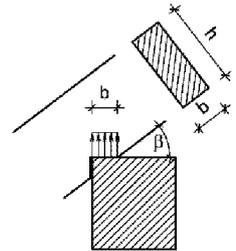
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $17,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 8500kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 40%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) $\times 1,5\text{m}$ (Breite) $\times 1,4\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm}$ (tangential) $\times 30\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 160mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?)

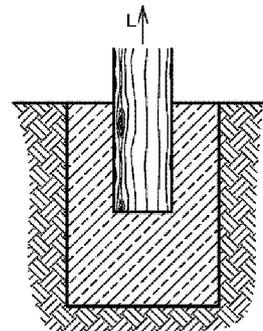


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 100\text{mm}$, $h = 200\text{mm}$, $\beta = 43^\circ$, vertikale Belastung 9kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

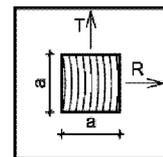


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 100\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 4\%$, $\alpha_t = 8,9\%$ und α_l vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_l = 9900\text{N/mm}^2$, $E_R = 630\text{N/mm}^2$, $E_T = 480\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

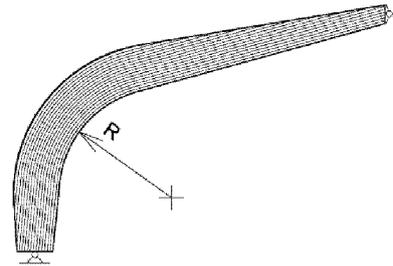
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 40**Name: Hofstetter, FlorianMatrikelnummer: 1325395Name: Matula, LukasMatrikelnummer: 1325965**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

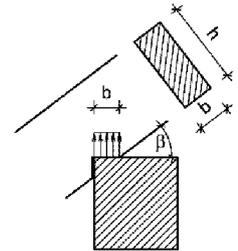
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6000kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,37kg pro Brett, die Abmessungen trocken: 250x10x2,2cm. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 41%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) x 1,85m (Breite) x 1,6cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 11%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm x 200mm (tangential) x 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C, 2. Sitzebene: 15%, 60°C, 3. Sitzebene: 7%, 80°C.
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt 220x200mm, Holz Festigkeitsklasse: D50. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,05m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 165mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

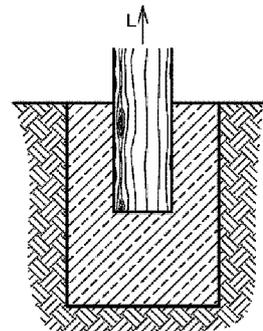


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 60\text{mm}$, $h = 205\text{mm}$, $\beta = 44^\circ$, vertikale Belastung $8,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

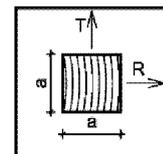


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 105\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,1\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9950\text{N/mm}^2$, $E_R = 640\text{N/mm}^2$, $E_T = 490\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

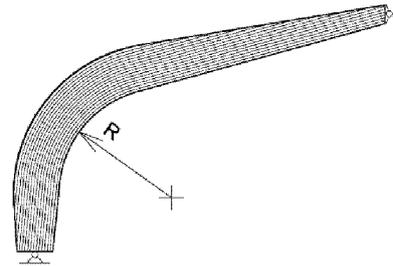
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 41**Name: Pasalic, IvicaMatrikelnummer: 928742Name: Pitterle, DeniseMatrikelnummer: 725384**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

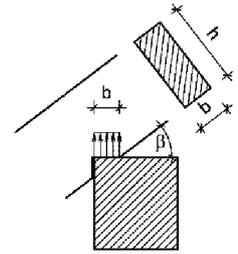
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6345kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,3kg pro Brett, die Abmessungen trocken: 250x10x2,2cm. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Laerche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 18\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 42%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,8cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 8%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C, 2. Sitzebene: 12%, 60°C, 3. Sitzebene: 7%, 85°C.
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt 240x220mm, Holz Festigkeitsklasse: D60. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,1m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 170mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

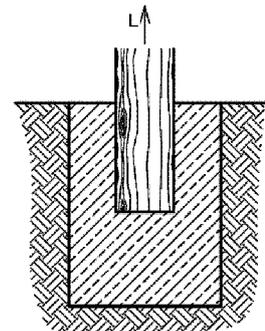


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 65\text{mm}$, $h = 210\text{mm}$, $\beta = 35^\circ$, vertikale Belastung $7,8\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

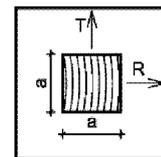


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 110\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,2\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10000\text{N/mm}^2$, $E_R = 650\text{N/mm}^2$, $E_T = 500\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

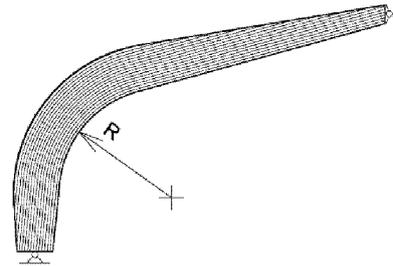
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 42**Name: Petrov, StefanMatrikelnummer: 1225896Name: Schubert, BarbaraMatrikelnummer: 1225744**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

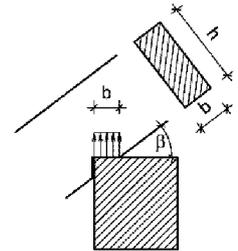
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $14,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7033kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Buche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 43%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,5m (Breite) x 1,2cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 11% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1750\text{mm} \times 200\text{mm (tangential)} \times 20\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 9% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,15m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 180mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

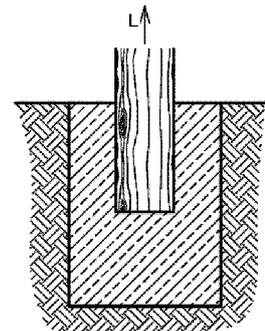


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 70\text{mm}$, $h = 160\text{mm}$, $\beta = 36^\circ$, vertikale Belastung $7,2\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

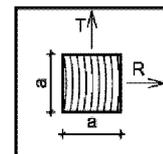


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 115\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,6\%$, $\alpha_t = 8,3\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10050\text{N/mm}^2$, $E_R = 660\text{N/mm}^2$, $E_T = 510\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

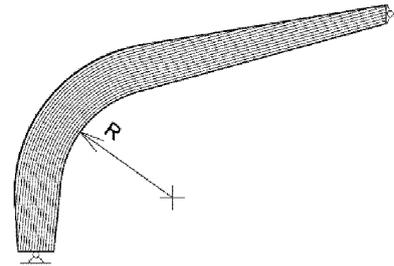
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 43**Name: Caraba, Lucian-ValentinName: Noei, ArminMatrikelnummer: 1127536Matrikelnummer: 1125461**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

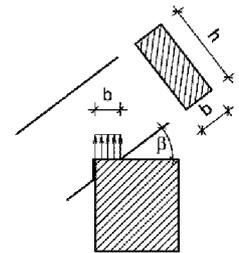
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7595kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,43kg pro Brett, die Abmessungen trocken: 250x10x2,2cm. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 44%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,5m (Länge) $\times 1,85\text{m}$ (Breite) $\times 1,4\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm $\times 200\text{mm}$ (tangential) $\times 40\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt 200x180mm, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,2m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 190mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?)

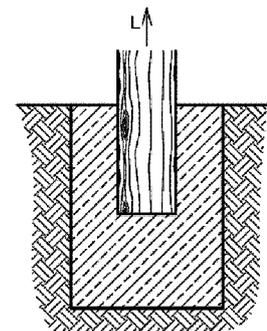


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 75\text{mm}$, $h = 165\text{mm}$, $\beta = 37^\circ$, vertikale Belastung 6,6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

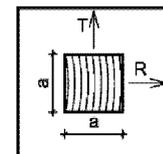


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 120\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,7\%$, $\alpha_t = 8,4\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10100\text{N/mm}^2$, $E_R = 670\text{N/mm}^2$, $E_T = 520\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

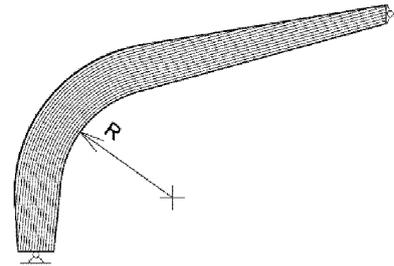
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 44**Name: Afshordel, MahsaMatrikelnummer: 1227909Name: Jafarian Dehkordi, Mohammad EhsanMatrikelnummer: 1527907**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

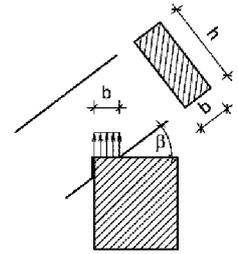
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7750kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,35kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 45%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 1,9cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1800mm \times 180mm (tangential) \times 30mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,25m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 200mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

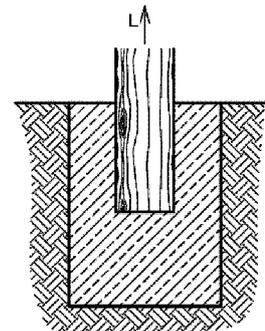


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 80\text{mm}$, $h = 170\text{mm}$, $\beta = 38^\circ$, vertikale Belastung 6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

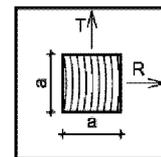


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 60\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,4\%$, $\alpha_t = 8,5\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10150\text{N/mm}^2$, $E_R = 680\text{N/mm}^2$, $E_T = 530\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

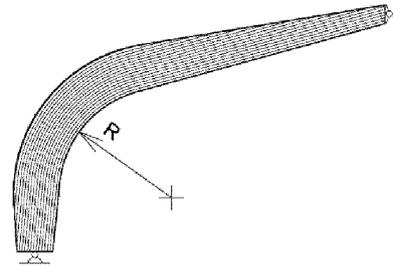
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 45**Name: Heller, SarahMatrikelnummer: 1226661Name: Longi, PietroMatrikelnummer: 1226294**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

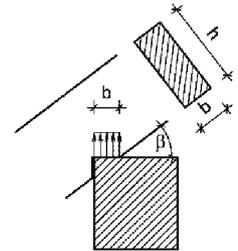
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $17,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 8500kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,39kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 46%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 2,8m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 2,1cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm \times 200mm (tangential) \times 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,3m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 210mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

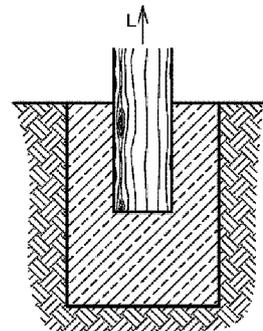


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 85\text{mm}$, $h = 175\text{mm}$, $\beta = 39^\circ$, vertikale Belastung $5,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

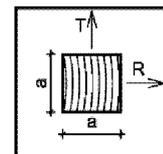


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 65\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,3\%$, $\alpha_t = 8,6\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10200\text{N/mm}^2$, $E_R = 690\text{N/mm}^2$, $E_T = 540\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

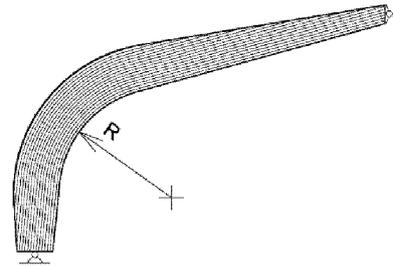
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 46**Name: Rakanovic, VelimirMatrikelnummer: 1129596Name: Savanovic, MilosMatrikelnummer: 1227417**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

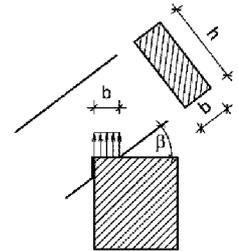
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6005kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,41kg pro Brett, die Abmessungen trocken: 250x10x2,2cm. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 47%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 5,61m (Länge) x 2,07m (Breite) x 1,9cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 11%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C, 2. Sitzebene: 15%, 60°C, 3. Sitzebene: 7%, 80°C.
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt 220x200mm, Holz Festigkeitsklasse: C30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,35m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 220mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

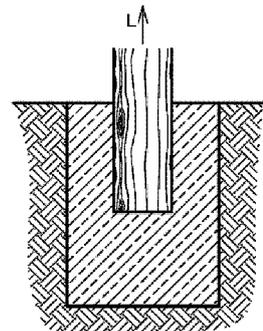


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: b = 90mm, h = 180mm, $\beta = 40^\circ$, vertikale Belastung 4,8kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

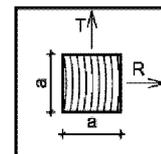


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 70mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,8\%$, $\alpha_t = 8,7\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10250\text{N/mm}^2$, $E_R = 700\text{N/mm}^2$, $E_T = 550\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

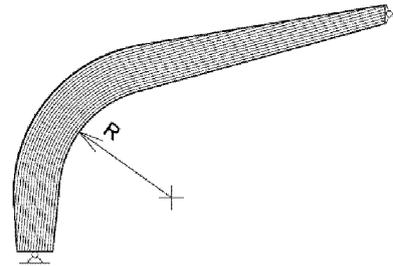
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 47**Name: Ishchenko, NinaMatrikelnummer: 1227583Name: oezdemir, Hueseyin BehestiMatrikelnummer: 628168**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

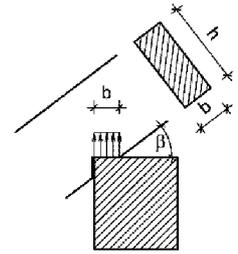
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6350kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,3kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Laerche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 18\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 48%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Spanplatte im Format von 5,61m (Länge) \times 2,07m (Breite) \times 2,1cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 8%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1750mm \times 200mm (tangential) \times 20mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C35. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,4m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 160mm, Stärke - 20mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

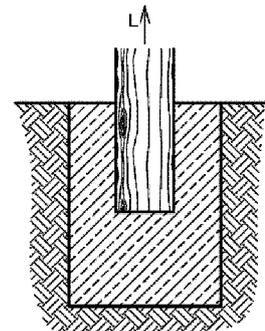


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 95\text{mm}$, $h = 185\text{mm}$, $\beta = 41^\circ$, vertikale Belastung 9kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

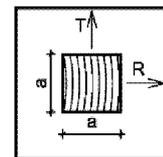


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 75\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,9\%$, $\alpha_t = 8,8\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 10300\text{N/mm}^2$, $E_R = 710\text{N/mm}^2$, $E_T = 560\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

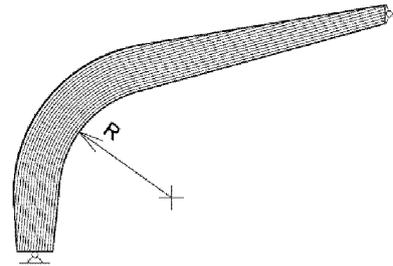
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 48**Name: Kugler, StefanMatrikelnummer: 1228839Name: Wansch, JakobMatrikelnummer: 1226039**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

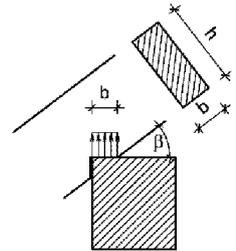
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $14,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7033kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,45kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Buche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm (radial)} \times 19\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 49%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,5m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,3cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 11% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1950\text{mm} \times 200\text{mm (tangential)} \times 40\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 9% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,45m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 165mm, Stärke - 21mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

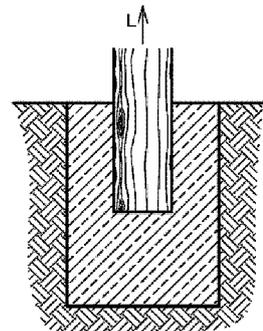


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 100\text{mm}$, $h = 190\text{mm}$, $\beta = 42^\circ$, vertikale Belastung $8,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C35) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

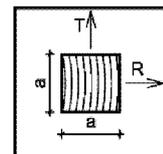


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 80mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 4\%$, $\alpha_t = 8,9\%$ und α_l vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_l = 9500\text{N/mm}^2$, $E_R = 550\text{N/mm}^2$, $E_T = 400\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

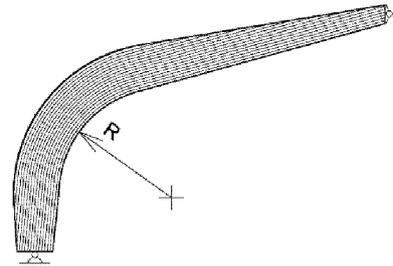
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 49**Name: Koenig, KevinMatrikelnummer: 1226203Name: Lanschuetzer, JohannesMatrikelnummer: 1225925**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

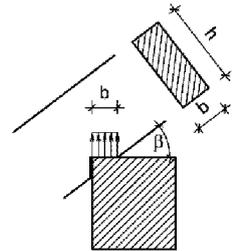
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $15,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7600kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,5kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Eiche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 18\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 50%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,8m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,5cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 12% auf 9%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H = 1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 5,1\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 11% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,5m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D50. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,5m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 170mm, Stärke - 22mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

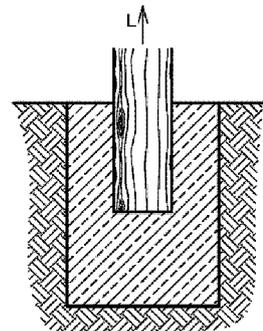


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: b = 60mm, h = 195mm, $\beta = 43^\circ$, vertikale Belastung 7,8kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

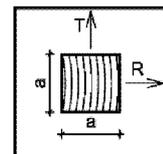


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten (a = 85mm) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 8% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,1\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9550\text{N/mm}^2$, $E_R = 560\text{N/mm}^2$, $E_T = 410\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

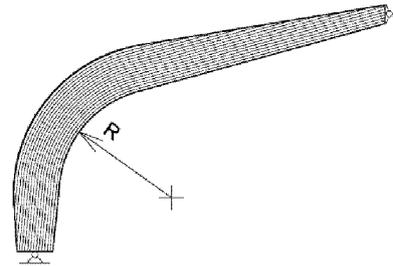
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 50**Name: Avdylaj, RezartaMatrikelnummer: 1325076Name: Wagner, PatrickMatrikelnummer: 1226265**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

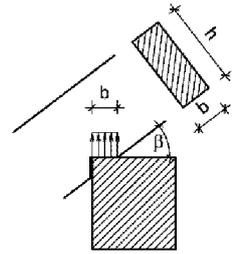
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $16,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7590kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,27kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Pappel) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 1700\text{mm} \times 120\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 9% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 51%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,5m (Länge) \times 1,25m (Breite) \times 1,3cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ 1950mm \times 200mm (tangential) \times 40mm (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,27\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 13% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,6m wird mit 160kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $220 \times 200\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: D60. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,55m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C35 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 180mm, Stärke - 23mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?)

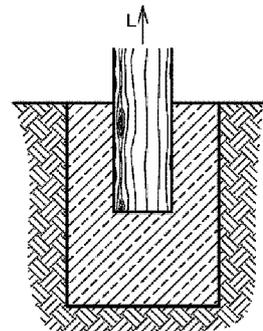


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 65\text{mm}$, $h = 200\text{mm}$, $\beta = 44^\circ$, vertikale Belastung $7,2\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C30) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

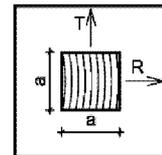


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 90\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 11% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,5\%$, $\alpha_t = 8,2\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9600\text{N/mm}^2$, $E_R = 570\text{N/mm}^2$, $E_T = 420\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 51**

Name: Gelmetti, Giulia

Name: ,

Matrikelnummer: 1529547

Matrikelnummer: _____

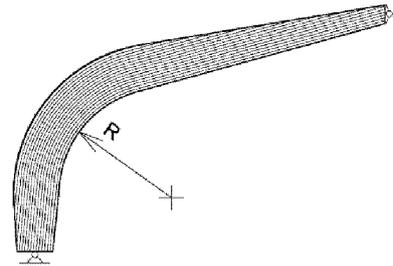
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

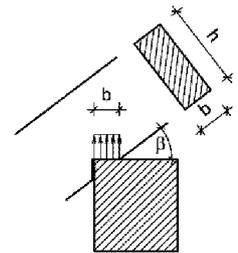
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $17,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 7775kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,2kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Fichte) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3000\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 18\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 6% auf 12%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 12% auf 52%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer MDFplatte im Format von 2,8m (Länge) x 1,25m (Breite) x 1,5cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1800\text{mm} \times 180\text{mm (tangential)} \times 30\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 2,55\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 17%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 75°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 8% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,7m wird mit 155kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $240 \times 220\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C16. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,6m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C16 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 190mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

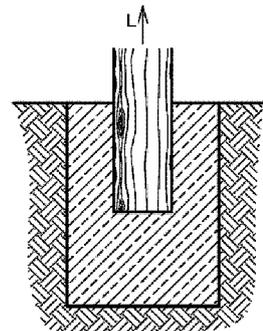


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 70\text{mm}$, $h = 205\text{mm}$, $\beta = 35^\circ$, vertikale Belastung 6,6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

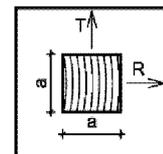


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 95\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,6\%$, $\alpha_t = 8,3\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9650\text{N/mm}^2$, $E_R = 580\text{N/mm}^2$, $E_T = 430\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 52**

Name: Bettinelli, Lara

Matrikelnummer: 1426895

Name: ,

Matrikelnummer: _____

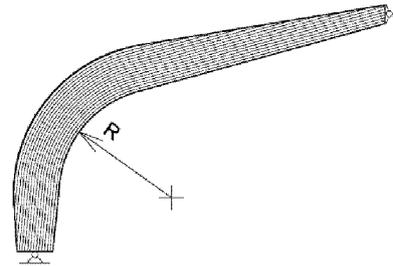
Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

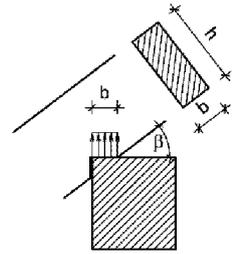
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $12,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6000kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,4kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Kiefer) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 3200\text{mm} \times 115\text{mm}$ (radial) $\times 19\text{mm}$ (tangential).
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 7% auf 13%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 13% auf 53%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) $\times 1,25\text{m}$ (Breite) $\times 1,2\text{cm}$ (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 8% auf 12%. (Spezifische Werte siehe Tabelle unten)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1750\text{mm} \times 200\text{mm}$ (tangential) $\times 20\text{mm}$ (radial). Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 3,4\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 30%, 52°C , 2. Sitzebene: 15%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 80°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 10% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 3,8m wird mit 140kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $180 \times 160\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C24. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die

maximale Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,65m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C24 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 200mm, Stärke - 25mm. Wie hoch sind die Biegeformalspannungen?

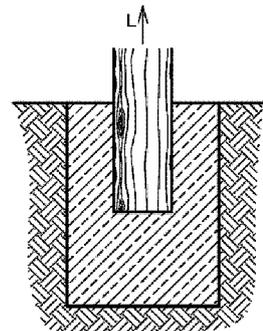


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 75\text{mm}$, $h = 210\text{mm}$, $\beta = 36^\circ$, vertikale Belastung 6kN. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C24) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

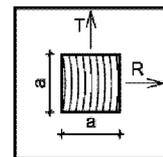


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 100\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 9% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,7\%$, $\alpha_t = 8,4\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9700\text{N/mm}^2$, $E_R = 590\text{N/mm}^2$, $E_T = 440\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80

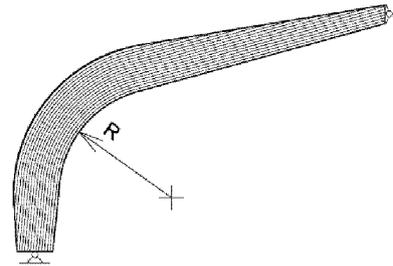
ÜBUNG 1 – MATERIAL**Gruppe 53**Name: Koeninger, Andreas FritzName: Metzdorf, GillesMatrikelnummer: 1129161Matrikelnummer: 1128176**Abgabe: bis 19. April, 12:00, in Papierform (ITI).**

Fragen persönlich in den Sprechstunden (Dienstag 9-12) oder per mail an b.joo@iti.tuwien.ac.at. Die Konsultationsmöglichkeit bezüglich Übung 1 schließt sich am 18. April um 17:00. Die Übung kann nachher nicht überarbeitet werden. Das ausgefüllte Ergebnisblatt, sämtliche Berechnungen, Zeichnungen, usw... sind als Gesamtdokument in Papierform abzugeben. Alle Rechenvorgänge müssen nachvollziehbar sein! Unlesbare Abgaben werden nicht bewertet!

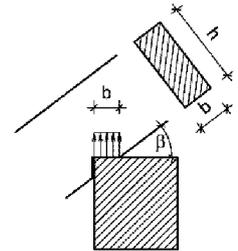
- 1) Aus welchen Substanzen besteht das Holz anteilmäßig und welches sind deren Funktionen?
- 2) Beschreiben Sie den anatomischen Aufbau von Holz im makroskopischen Bereich!
- 3) Erläutern Sie das Spannungs- und Dehnungsverhalten von Vollholz bei Zug- und Druckbelastung in Faser-richtung!
- 4) Auf eine Baustelle wurde $13,5\text{m}^3$ Bauholz(Fichte) angeliefert. Das Gesamtgewicht ist 6345kg. Das gelieferte Holz war vermutlich zu nass. Um die Holzfeuchte zu ermitteln, wurden 10 Bretter entnommen, und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet: Der Durchschnittswert des Eigengewichts beträgt 2,33kg pro Brett, die Abmessungen trocken: $250 \times 10 \times 2,2\text{cm}$. Wie hoch ist die Holzfeuchtigkeit, die Rohdichte, die Darrdichte, der Porenanteil? Wieviel kg Wasser war insgesamt in der Lieferung? Während der Nutzung ist 10% Holzfeuchte zu erwarten, wieviel wiegt dabei 1m^3 Holz?
- 5) Berechnen Sie die Dimensionen und das Gesamtvolumen eines Brettes (Laerche) mit den Abmessungen $L \times B \times H = 2800\text{mm} \times 120\text{mm (radial)} \times 18\text{mm (tangential)}$.
 - bei Änderung der Holzfeuchte von 8% auf 14%,
 - und nachher bei Änderung der Holzfeuchte von 14% auf 54%.Bitte geben Sie das Ergebnis jeweils in [mm] oder in [cm^3] an (auf zwei Dezimalstellen genau)!
- 6) Berechnen Sie die Längen-, Breiten-, und Dickenänderung einer Sperrholzplatte im Format von 2,2m (Länge) x 1,5m (Breite) x 1,4cm (Dicke) bei einer Feuchteänderung von 9% auf 13%. (*Spezifische Werte siehe Tabelle unten*)
- 7) Ein Fichtenbrett hat bei 20°C und 29% rel. Luftfeuchtigkeit die Ausgleichsholzfeuchte erreicht. Dabei betragen die Abmessungen des Bretts $L \times B \times H$ $1950\text{mm} \times 200\text{mm (tangential)} \times 40\text{mm (radial)}$. Dann wird das Brett in einen Raum mit der gleichen Temperatur, aber höherer Luftfeuchtigkeit gebracht. Nach erneutem Erreichen der Ausgleichsholzfeuchte nehmen die Abmessungen zu: $\Delta B = 4,53\text{mm}$. Wie hoch ist die neue Ausgleichsholzfeuchte? Wie hoch ist die Luftfeuchtigkeit in dem Raum? Um wieviel ändert sich die Brettstärke (ΔH)?
- 8) In einer Sauna sind in verschiedenen Höhen deutlich verschiedene klimatische Verhältnisse: 1. Sitzebene: 28%, 50°C , 2. Sitzebene: 12%, 60°C , 3. Sitzebene: 7%, 85°C .
Wie hoch sind die Ausgleichsholzfeuchten in den einzelnen Ebenen? Wie breit werden die Bretter in den diversen Ebenen, wenn die ursprüngliche Breite 60mm (tangential) war, und das Buchenbrett mit 12% Holzfeuchte eingebaut wurde?
- 9) Eine Hochbaustütze mit einer Länge von 4m wird mit 150kN vertikal belastet. Holzquerschnitt $200 \times 180\text{mm}$, Holz Festigkeitsklasse: C30. Angenommen, dass keine Knickgefahr besteht, wieviel Dehnung ist zu erwarten? Um wieviel mm ändert sich die Länge? Wie hoch ist die Druckspannung? Wie hoch darf die maximale

Belastung (in kN) in diese Festigkeitsklasse sein, wenn die Bruchspannung die charakteristische Druckfestigkeit ist?

- 10) Ein gekrümmter BSH-Träger hat den inneren Radius von 7,7m. Bei der Herstellung des Trägers müssen die Lamellen in Form biegen. Wie groß ist die Krümmung? Wie groß muss das Biegemoment [Nm] sein, wenn die Lamelle aus der Festigkeitsklasse C30 kommen? (Lamellenquerschnitt: Breite - 210mm, Stärke - 24mm. Wie hoch sind die Biegenormalspannungen?

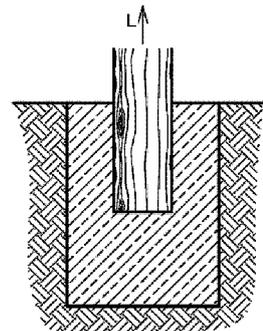


- 11) Ermitteln Sie die Druckspannung die auf die Kontaktfläche einer Pfette-Sparren Verbindung entsteht! (Siehe Abbildung). Geometrie und Belastung: $b = 80\text{mm}$, $h = 160\text{mm}$, $\beta = 37^\circ$, vertikale Belastung $5,4\text{kN}$. Berechnen Sie die Druckfestigkeit des Sparrens (C16) mittels empirischer Formel von Hankinson, und vergleichen Sie diese mit der auftretenden Druckspannung:

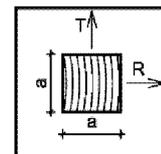


$$f_{c,\alpha} = \frac{f_{c,0} * f_{c,90}}{f_{c,0} * \sin^2\alpha + f_{c,90} \cos^2\alpha}$$

- 12) Ein Zaunpfosten ($a = 105\text{mm}$) ist fälschlicherweise ins Fundament einbetoniert und dauernd der Witterung ausgesetzt. Eine ständige Holzfeuchteänderung von 10% ist anzunehmen ($\alpha_r = 3,4\%$, $\alpha_t = 8,5\%$ und α_L vernachlässigt 0%). Berechnen Sie die auftretenden Zwangsspannungen infolge verhinderten Quellens! (Verwenden Sie das verallgemeinerte Hooke'sche Gesetz, in dem $E_L = 9750\text{N/mm}^2$, $E_R = 600\text{N/mm}^2$, $E_T = 450\text{N/mm}^2$ und vereinfacht $\nu = 0,4$).



$$\begin{aligned} \epsilon_l &= \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_r &= \frac{1}{E_r} * \sigma_r - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_t} * \sigma_t \\ \epsilon_t &= \frac{1}{E_t} * \sigma_t - \nu \frac{1}{E_l} * \sigma_l - \nu \frac{1}{E_r} * \sigma_r \end{aligned}$$



- 13) Fotografieren Sie drei verschiedene Naturhölzer und drei verschiedene Holzwerkstoffe in Ihrer Umgebung! Benennen Sie, und Beschreiben Sie kurz diese! (Bilder von Internet werden nicht bewertet!)

Tabelle: Quellung und Schwindung für ausgewählte Holzwerkstoffe in % pro 1% Feuchteänderung

Material	Quellung und Schwindung in % / %	
	in Plattenebene	Senkrecht zur Plattenebene
Sperrholz	0,02	0,30
Spanplatte	0,025	0,45
MDF	0,175	0,80