



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



E-Portfolio als Evaluations- und Prüfungsinstrument

Albert Meij

29. Juni 2022



Durchgeführte Module

- Zwei Module „Mechatronik“ (M.Sc.)
 - WS2020/21
 - WS2021/22
- Weitere Module (M.Sc.) in Annecy und Cluj-Napoca
- Transfermodul „Leichtbaukonstruktion“ (B.Sc.)
 - WS2021/22



Modul „Leichtbaukonstruktion“

- Fünftes Semester Bachelor Maschinenbau (Pflichtfach & Wahlpflichtfach)
- Ingenieurstypisches Arbeiten
- Aufbauend auf
 - Technische Mechanik
 - Werkstoffkunde
 - Konstruktionselemente
 - Konstruieren
- WS21/22: 16 Teilnehmende (1w, 15m)

○	Meij: LBK (Lernpfad)
○	Einführung
○	Einschreibung
○	Mail an Dozent
○	Forum
○	Unterlagen
○	Lernportfolio
○	Eingangsreflexion
○	Q- und M-Verläufe
○	Schätzen
○	Knicken
○	Papierkonstruktion
○	Projekt C-Bügel
○	Abschlussreflexion
○	Entwicklungsgespräch



Assessment von „Leichtbaukonstruktion“

- Handlungs- und Beurteilungskompetenz
- (Reflexionskompetenz)

- Prüfungsform
 - Bisher: Projektbericht
 - Neu: E-Portfolio



Unsicherheiten bzgl. Zielgruppe

- Wie gehen ingenieurswissenschaftliche Studierende mit einer Selbstreflexion als Aufgabe um?
 - Stärken und Schwächen teilen?
 - Mit mir?
 - Mit Kommiliton*innen?
- Wie sachlich üben untereinander relativ unbekannte Studierende Kritik aus?
 - Wertschätzend, motivierend?
 - Fachlich angemessen?



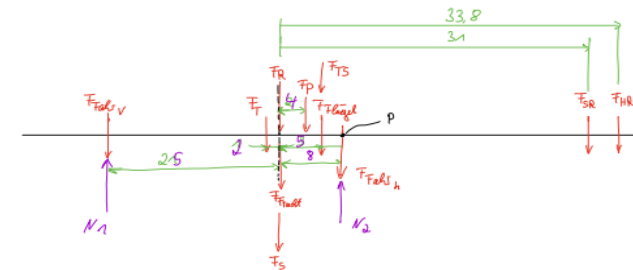
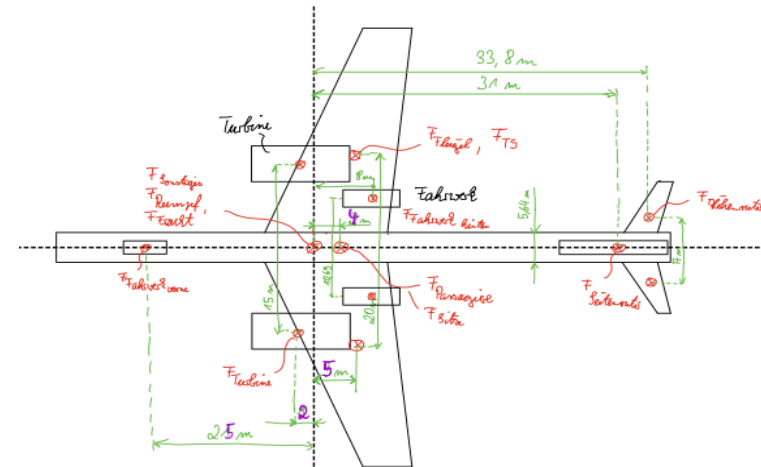
Eingangsreflexion

“Für mich ist dies ein gelungenes Seminar, wenn ich mich in 30 Jahren immer noch an den Inhalt dieser Veranstaltung erinnern und das hierbei vermittelte Wissen noch alltäglich anwenden kann. (...) Damit ich meinen Lernfortschritt auch messen kann, lege ich hier meine Stärken und Schwächen nieder und definiere anhand dessen messbare Ziele:“ (Janis Lanzer; es folgten konkrete Stärken, Schwächen und Ziele)

„Meine direkten Erfahrungen mit Leichtbau kommen aktuell aus dem 3D-Druck, (...) Interessant finde ich den "Austausch" zwischen Natur und Technik, sprich, wo kann man sich weitere Dinge / "Konstruktionen" der Natur zum Vorbild für effizientere Konstruktionen nehmen.“ (Simon Bühler)



Schätzen der Durchbiegung eines Flugzeugrumpfs





Schätzen der Durchbiegung eines Flugzeugrumpfs

“Beim ersten Überfliegen der Aufgabenstellung schien es mir nahezu unmöglich diese zu lösen und ich wusste zunächst nicht, wie ich an die Aufgabe herangehen sollte. (...) Der in der Aufgabenstellung gegebene „Leitfaden“ zur Herangehensweise dieses Problems hat mir dann sehr geholfen und Schritt für Schritt kam das Gefühl, ich könne schließlich doch zu einem, wenn auch durch viele Annahmen sicherlich verfälschten, Ergebnis kommen.“ (Fabian Theel)



Janis Lanzer (Janis Lanzer - [REDACTED])

16 November 2021, 19:47

Ich habe mir deine Beiträge zu den Übungen Schätzen und Knicken soeben durchgelesen. Und erneut bin ich wirklich verblüfft wie ähnlich die Vorgehensweisen zum Lösen der Aufgaben sind. Auch ohne sich untereinander in den Gruppen ausgetauscht zu haben. Deine geschätzte Werte sind auch sehr nahe bei unseren. Selbst euer Endergebnis der Durchbiegung mit den 9,83 mm gleicht unserem mit 9,31 mm ungemein.



Konstruktion eines Druckrohrs

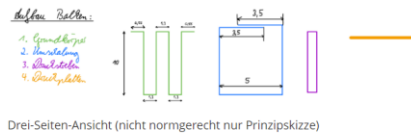
„Die Aufgabe Dimensionierung eines Rohres hat mir persönlich geholfen um ein Gefühl für die Werte zu bekommen. Beim Spielen mit Zahlenwerten war gut zu sehen was z.B. passiert, wenn ich den Radius oder die Wandstärke verändere, welche Auswirkung dies dann auf den Sicherheitsfaktor von Beulen, Knicken oder Druck hat.“ (Tim Wollersheim)

“Ich war etwas erstaunt, wie einfach es letztendlich war, die Optimierungsaufgabe zu lösen. (...) Durch einfache Gedankenexperimente (...) und genaueres Betrachten der Formel zum Ermitteln der kritischen Spannung (...), habe ich ein gutes Verständnis über die Zusammenhänge zwischen der Druckbelastung eines Rohres und den daraus folgenden Versagensarten gewonnen.“ (Fabian Theel)



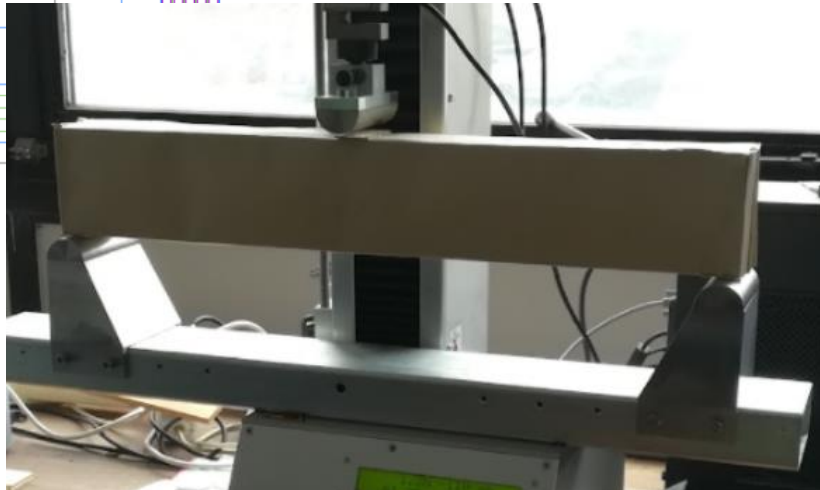
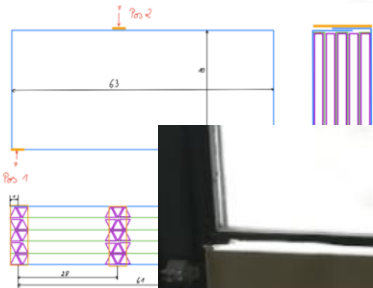


Konstruktion eines Papierbalkens



Drei-Seiten-Ansicht (nicht normgerecht nur Prinzipskizze)

Bilder: Janis Lanzer



„Die im Skript aufgelisteten Gestaltungsprinzipien ließen sich wunderbar auf die Konstruktionsaufgabe mit Papier übertragen. (...) Die dünnen Wände, die bei einer Papierkonstruktion zweifelsohne vorliegen, haben alle Gruppen durch eine Versteifung mittels Sandwichbauweise oder anderen Versteifungen durch Verkleben oder Falten versucht zu optimieren. Dabei behelfen sich fast alle mit der Stützwirkung durch Krümmen (bzw. Falten) des Papiers.“

(Fabian Theel)



Konstruktion eines Papierbalkens

“Im Nachhinein würde ich sagen, dass wir den Balken falsch angegangen sind. Wir hätten besser von Anfang an den Balken hochkant geplant, wie es auch oft in den Lehrbüchern zu sehen ist und dann unsere Konstruktion im Balken geändert.“ (Tim Wollersheim)

„Bei der Papierkonstruktion fiel es uns als Gruppe schwer uns auf ein Konzept festzulegen, da man immer weiter überlegt hat, was man noch verbessern könnte. Das kann hilfreich sein um zu einem besseren Endkonzept zu kommen, es kann aber auch dazu führen, dass der Prozess zu verkopft wird, oder man im schlimmsten Fall gar nicht erst anfängt etwas zu fertigen.“ (Simon Bühler)



Konstruktion eines C-Bügel

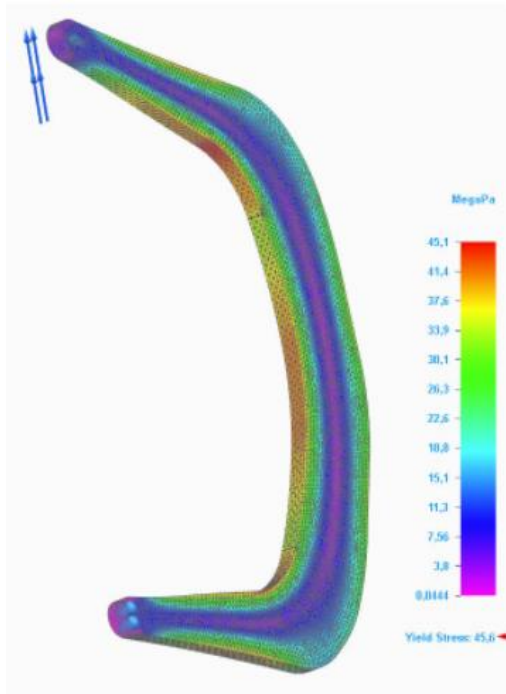


Bild: Fabian Theel

„...diese unterbewusst aufgegriffenen Kenntnisse sind wahrscheinlich diejenigen, die ich auch in kommenden Aufgaben im Studium oder späteren Beruf „instinktiv“ anwenden werde. Ich denke das ist einer der größten Vorteile dieser für mich zunächst sehr ungewohnten Art einer Studien/Prüfungsleistung.“ (Fabian Theel)

„Das Schreiben des Portfolios hat geholfen die Inhalte zu festigen. Man beschäftigt sich tiefgreifender damit. Es noch mal mit eigenen Worten zu formulieren hilft viel mehr als nur darüber zu lesen oder es zu hören. Man lernt auch, etwas, das man selbst berechnet und gebaut hat, nochmal kritisch zu betrachten, mögliche Fehler zu finden und sich Verbesserungsvorschläge zu überlegen.“ (Sophie Geminn)



Zusammenfassung und Ausblick

- *The proof of the pudding is in the eating.*
- Hohe Zustimmung der Studierenden und gutes Lernergebnis.
- Aufwand für Lehrende und Studierende ist (zu) hoch.
- E-Portfolio erlaubt tiefe Einblicke ins Kompetenzprofil.
- Breite der Lernergebnisse wird in E-Portfolios besser sichtbar.

- Peer- und Lehrenden-Assessment hat positives „Erlebnis“-Potential.



„Was haben Sie als positiv empfunden?“

- *...dass man sich sehr tiefgehend mit den Inhalten beschäftigen musste. Sowohl für die Aufgaben, die abgegeben wurden als auch für das Portfolio generell. Deshalb habe ich das Gefühl, dass der Inhalt besser hängen geblieben ist.*
- *Die verhältnismäßig freie Handhabung, die praktische Übung und Prüfung, Nähe zu Studierenden, Hilfsbereitschaft, Erklärungen.*
- *... und letztlich, dass es nicht schlimm ist, wenn z. B. der Balken oder der C-Bügel weitaus früher versagt hat als gedacht bzw. berechnet, und es dafür mehr auf die daraus gezogenen Kenntnisse ging.*
- *Positiv aufgefallen ist mir vor allem der nachhaltige Lerneffekt dieser Veranstaltung. Durch das Erstellen des Portfolios war man quasi „gezwungen“ sich schon während des Semesters Woche für Woche, Thema für Thema, den Stoff anzueignen.*



„Was haben Sie als negativ empfunden?“

- *Zu Beginn der ein oder anderen Aufgabenstellung den Nutzen draus zu ziehen, da dieser nicht direkt ersichtlich war und man sich gefragt hat, ob diese Aufgabe Sinn macht; jedoch kam der Sinn der Aufgabe während des Erarbeitens der Aufgabe, deshalb hier auch keine negative Kritik.*
- *Das Einzige, was optimiert werden könnte nach meinem Empfinden ist die Terminierung der Theorievorlesungen. Oftmals waren die Stunden für den Bau an dem Balken oder der gleichen angedacht und lediglich 20 min Vorlesung vorgesehen. Diese haben sich dann meist sehr viel länger gezogen, was einen letzten Endes in die Bredouille gebracht hat für das Erledigen der zuvor angedachten bzw. geplanten Arbeit.*
- *die Selbstreflexionen waren nicht ganz einfach zu schreiben*



Anregungen aus der Evaluation des Moduls

- Kurze Theorieimpulse als Video bereitstellen
- Didaktisches Konzept und Kompetenzen deutlicher erklären
- Mehr Hilfestellung beim Schreiben der Reflexionen geben
- Geforderte Projektdokumentation reduzieren – Korrigieraufwand reduzieren
(nicht alle Aufgaben derart detailliert dokumentieren lassen. Schwerpunkt auf Abschlussprojekt legen)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Kontaktinformationen

Prof. Dr.-Ing. Albert Meij
Fachbereich Angewandte Ingenieurwissenschaften
Projekt XP2P-Peer-to-Peer-Learning in Mechatronics
E | albert.meij@hs-kl.de
WWW | [https://xp2p-project.eu/
Personenverzeichnis](https://xp2p-project.eu/Personenverzeichnis)