



FH Aachen

Praxisprojekt 1&2

Automobiltechnik Labor FH Aachen

Im Zeitraum vom 01.04. bis 02.09.2020

Max Kück 3068242
7.9.2020

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis.....	3
Wochenbericht KW 14/15: Domainvergabe	4
Wochenbericht KW 16: biometrische Grenzwerte	6
Wochenbericht KW 17: biometrische Grenzwerte - Crashlastfälle	7
Wochenbericht KW 18: Mobility Mission, Steckbrief und One-Pager SkyCab	10
Wochenbericht KW 19: Versuchsaufbau Torsionssteifigkeit	12
Wochenbericht KW 20: Softwareeinrichtung für Steifigkeitsuntersuchungen	14
Wochenbericht KW 21: Durchführung erster Steifigkeitsversuche	16
Wochenbericht KW 22: Validierung der Versuchsergebnisse	19
Wochenbericht KW 23: Recherche Sitzkiste.....	21
Wochenbericht KW 24: Recherche Car-Buck.....	23
Wochenbericht KW 25: Fachvorträge Berufungsverfahren „Fahrzeuginterieur“	25
Wochenbericht KW 26: Durchführung von Versuchen zur Ermittlung der Torsionssteifigkeit	27
Wochenbericht KW 27: Klausurvorbereitung	28
Wochenbericht KW 28: Aufbereitung der Versuchsergebnisse.....	28
Wochenbericht KW 29: statistische Auswertung der Versuchsergebnisse	29
Wochenberichte KW 30/31: Urlaub	31
Wochenbericht KW 32: Vorbereitung verschiedener Konzepte für eine Sitzkiste.....	32
Wochenbericht KW 33: Anfertigen Projektplan.....	33
Wochenbericht KW 34: grobe Konstruktion der Sitzkiste zur Abschätzung des Materialbedarfs ..	35
Wochenbericht KW 35: Anfertigen einer Stückliste; Anfrage verschiedener Angebote	37
Wochenbericht KW 36: ‚Deutscher Luft- und Raumfahrt-Kongresses 2020‘	38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Versuchsaufbau Torsionssteifigkeit mit eingespanntem Profil	13
Abbildung 2: Aufnahme Videoextensometer.....	16

Abbildung 3: Versuchsergebnisse Torsionsmoment über Winkel	18
Abbildung 4: Car Buck	24
Abbildung 5: Abweichung aller Versuche	30
Abbildung 6: Steigungsvergleich verschiedener Messpunkte einer Messreihe	31
Abbildung 7: Konstruktion Sitzkiste am Beispiel des SkyCabs	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: KW 15/15	4
Tabelle 2: KW 16	6
Tabelle 3: KW 17	7
Tabelle 4: KW 18	10
Tabelle 5: KW 19	12
Tabelle 6: KW 20	14
Tabelle 7: KW 21	16
Tabelle 8: KW 22	19
Tabelle 9: KW 23	21
Tabelle 10: KW 24	23
Tabelle 11: KW 25	25
Tabelle 12: KW 26	27
Tabelle 13: KW 28	28
Tabelle 14: KW 29	29
Tabelle 15: KW 32	32
Tabelle 16: KW 33	33
Tabelle 17: KW 34	35
Tabelle 18: KW 35	37
Tabelle 19: KW 36	38

Wochenbericht KW 14/15: Domainvergabe

Tabelle 1: KW 14/15

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
1.4	Mittwoch	Einrichtung Home Office (Hardware + Software)	3,25
		Einarbeitung in Software und Ordnerstruktur Netzlaufwerk	1,5
		Einarbeiten ins bisheriges Projekt (Abschluss Part I) und Laborfibel	2,5
		Meeting zum Thema Domainanforderung + erste Aufgabe	1
2.4	Donnerstag	Recherche Domainvorschläge (bereits vergebene sowie freie Domains)	5
		Erste Dokumentation Ergebnisse der Recherche Domain in PowerPoint	2
		Beginn Recherche Markenregistrierung	1,25
3.4	Freitag	Recherche Markenregistrierung	4
		Dokumentation Ergebnisse der Recherche Markenregistrierung in PowerPoint	2
		Überarbeitung/ Aktualisierung Präsentationen für anstehendes Regelmeeting	1
		Erste Recherche Thema Verglasung (Hersteller und Dienstleister)	1
6.4	Montag	letzte Überarbeitung und Vorbereitung der Präsentationen Domainvergabe und Markenregistrierung	3
		Regelmeeting (Vorstellung Präsentationen Domainvergabe & Markenregistrierung, Festhalten weiterer Schritte)	2,5
		Nachbereitung Meeting	1,25
		Recherche Verglasung (Gegenüberstellung Polycarbonat vs. Acryl)	1,5
7.4	Dienstag	Aufgabenklärung: Domainanforderung	1
		weitere Recherche Domainvergabe (Wertschätzung, Whois, Angebote, Telefonate)	5
		Absprache Bericht Praxisprojekt (Themenvorschläge und Gliederung möglicher Themengebiete)	1,5
		Recherche Verglasung in Flugzeugtechnik Literatur	1
8.4	Mittwoch	Recherche Domain (Versuch Domain-Makler-Service zu umgehen) sky-cab.de & sky-cab.com	5
		Aktualisieren und erweitern der bestehenden PowerPoint-Präsentation	2
		Vorschlag erster Instagram-Post für ATLab-Acc (Inspiration anderer Accounts)	1,5
9.4	Donnerstag	Besprechung Layout Praxisprojekt Bericht mit Prof. Röth	0,5
		Aufbau Laboreinrichtung (Stühle)/ Verstauen E-Scooter aufgrund Diebstahlsicherung	0,75
		Recherche Domain (neue freie Domains in Aussicht), Telefonate mit Anbietern, Preisvergleich	5
		Erweitern der Präsentation Domainvergabe mit neuen Erkenntnissen	1,25
		Recherche Instagram-Post (Kontakt bzgl. Bildrechten, Datenschutzregeln)	1
10.4	Freitag	Karfreitag (Feiertag)	

Die erste Aufgabe in den beiden ersten Praktikumswochen vom 01.04.2020 bis zum 09.04.2020 bestand darin Informationen zur Vergabe von Domains für eine eigene Website zu beschaffen. Grundlage dieser Aufgabe war, dass für das Projekt SkyCab eine Website geschaffen werden soll, um die Internetpräsenz dieses zu steigern. Start der Recherche war ein Telefonat mit Herrn

Laarmann und Herrn Grodzki, um den bisherigen Kenntnisstand mitzuteilen, an dem in den folgenden Tagen angeknüpft werden sollte.

Zunächst wurde mögliche Domains für dieses Projekt gesammelt. Die ersten beiden Domains, die in Frage kamen waren „skycab.com“ und „skycab.de“. Anschließend konnte herausgefunden werden, dass verschiedene Datenbanken für Domains (Domainregistrar) bestehen, die nach bereits vergebenen Domains suchen können. Durch die Überprüfung der genannten Domains in dem Register des Anbieters „GoDaddy.com“ konnte festgestellt werden, dass diese bereits vergeben waren. Ein weiteres Tool dieses Anbieters ist die Schätzung des Wertes einer Domain. Dieser Wert setzt sich aus verschiedenen Parametern, wie zum Beispiel dem Klang (kurz, logisch, einprägsam), der Top-Level-Domain, zum Beispiel .com, .de oder .net, dem Alter oder dem Marktpotential. Mit Hilfe dieses Tools konnte ich also den geschätzten Wert der beiden Domains ermitteln. Dieser ist hilfreich für eine Dienstleistung dieses Anbieters, dem Domain-Makler-Service. Mit diesem Service nimmt der Anbieter Kontakt mit dem Besitzer bzw. Inhaber der Domain auf, fragt an, ob dieser seine Domain veräußern möchte und verhandelt mit diesem über den Kaufpreis.

Da diese Dienstleistung gebührenpflichtig ist, sollte ein Weg gefunden werden die Inhaber der Domains ausfindig zu machen, ohne den Domain-Makler-Service in Anspruch nehmen zu müssen. Dazu wurde zunächst versucht über eine sogenannte Whois-Abfrage (Domain Datenabfrage) Informationen zu den Inhabern zusammenzustellen. Dies stellte sich aufgrund anonymisierter Einträge in der Datenbank, und aufgrund von Datenschutz wenig auskunftreicher Aussagen der Zuständigen Web-Hosting-Unternehmen, als sehr schwierig heraus.

Eine weitere Möglichkeit etwas über die Inhaber der vergebenen Domains herauszufinden bestand darin, eine Information zum Host, die in dem Quellcode der Website hinterlegt sein könnte, auszulesen. Dies konnte in einem Fall erreicht werden, allerdings konnten auch hier wieder keine Angaben aufgrund von Datenschutzrichtlinien seitens der Mitarbeiter erfolgen.

Alternativ zu den bereits vergebenen Domains, stellte ich eine Auswahl an freien zusammen. Innerhalb des Teams einigten wir uns eine Domain, für die verschiedene Angebote ausgewählter angefragt und verglichen wurden. So standen nach einer Besprechung mit Professor Röth folgende Domains zur Abfrage bereit:

- skycab.com
- skycab.de
- sky-cab.net

Wochenbericht KW 16: biometrische Grenzwerte

Tabelle 2: KW 16

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
13.4	Montag	Ostermontag (Feiertag)	
14.4	Dienstag	Hardwareumstieg auf Workstation des Labors + Softwareseitige Einrichtung	4
		PDF für Instagram-Post + Alternative Bilder von Jan Niehues vorgeschlagen	1
		Angebot sky-cab.net/skycab.com/.de finalisiert und an Lukas gesendet	2,5
		Einarbeiten in Kurzanleitung für Versuch zur Ermittlung Torsionssteifigkeit	1,25
15.4	Mittwoch	Einarbeitung Torsionssteifigkeit (Grundlage vorliegende Bachelorarbeit)	6
		Recherche Verglasung (Vogelschlag)	2
		Regelmeeting	1
16.4	Donnerstag	Recherche Verglasung (Anlegen Wissensbasis)	2,5
		Recherche biometrische Grenzwerte	4,5
		Einarbeitung Versuch Torsionssteifigkeit + Nachbereitung	1,25
17.4	Freitag	Anlegen Wissensbasis "biomechanische Grenzwerte" Erkenntnisse aus Luftfahrt (NASA NTRS)	3
		Recherche biometrische Grenzwerte, Erkenntnisse aus Automobilwelt	4
		Start Präsentation Zwischenstand biometrische Grenzwerte	1

Neben der Einarbeitung in die Versuche zur Ermittlung der Torsionssteifigkeit verschiedener Profile auf der Grundlage von Versuchsbeschreibungen und einer Bachelorarbeit, welche dieses Thema behandelt, bestand die Beschäftigung in der Woche vom 14.04 bis 17.04. hauptsächlich aus der Recherche zum Thema biometrische Grenzwerte im Fahrzeugbau.

Der Begriff Biomechanik wird in der Fahrzeugsicherheit zu Beschreibung der Verletzungsmechanismen sowie der mechanischen Belastbarkeit des menschlichen Körpers genutzt. Dabei werden Belastungsgrenzen durch Unfallsimulationen, Verletzungskriterien anhand von tolerierbarer Verletzungen lebender Menschen und Schutzkriterien mit Impaktoren untersucht und analysiert. Dabei ist zu beachten, dass die Belastungsgrenzen abhängig von Alter, Geschlecht, Masse und dem körperlichen Zustand ist. Somit können diese Grenzen durchaus schwimmen und deutlich unterschiedlich ausfallen.

Allgemein sind die biometrischen Belastungsgrenzen ebenso abhängig von der betroffenen Körperregion, sodass verschiedenen Bereiche des Körpers unterschiedliche Verletzungskriterien und –grade mit sich bringen.

Im Euro NCAP, einer Gesellschaft europäischer Verkehrsministerien, Automobilclubs und Versicherungsverbänden, werden Schutzkriterien (beim Frontalaufprall) vor allem bezüglich Körperregionen wie dem Kopf, dem Hals, der Brust, der Oberschenkel, dem Knie, der Unterschenkel und dem Fuß beurteilt. Dabei werden Punktzahlen, je nach gemessener Belastung vergeben. Je höher die Punktzahl desto geringer ist die Belastung. (SC2014-DE)

Zunächst wurde überprüft welche Erkenntnisse zum Thema biomechanische Grenzwerte bereits im SkyCab Part I recherchiert werden konnten Als Grundlage diente zunächst eine Bachelorarbeit eines früheren Masternaden zur Hilfe, die das Thema Crash und Sicherheit in Bezug auf das Projekt SkyCab thematisiert. In dieser wurden zwei Crashfälle definiert. Der erste Crashfall stellt einen freien Fall aus 15 Metern Höhe dar, der zweite einen frontalen Aufprall unter 30°. Zu diesen Szenarien wurden Beschleunigungen anhand der Geschwindigkeit und der jeweiligen Aufprallgeschwindigkeiten berechnet. Der HIC-Wert wurde ebenso wie die Belastung der Lendenwirbelsäule ermittelt. Unter dem HIC-Wert versteht man ein Kriterium zur Bewertung der Kopfverletzung in Folge eines Crashes. Er bezieht sich auf die Beschleunigungen, die in einer gewissen Zeitspanne auf den Kopf wirken (und dient zum Vergleich verschiedener Fahrzeugmodelle in Hinsicht auf die Fahrzeugsicherheit.)

Die Schwierigkeit besteht darin, die komplexe Crashuntersuchung der Automobilwelt mit den weniger stark erforschten Crashszenarien der Luftfahrt zu kombinieren. In der Luftfahrt ist es unüblicher Cash-Strukturen zu verbauen, um damit im Falle eines Absturzes gezielt Energie zu absorbieren. Dies ist nur in wenigen Ausnahmen im Gebiet der Raumfahrt und des Helikopterbaus zu beobachten.

Wochenbericht KW 17: biometrische Grenzwerte - Crashlastfälle

Tabelle 3: KW 17

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
20.4	Montag	Recherche biomechanische Grenzwerte (im Flugzeugbau)	4,25

		Schlüsselübergabe und Laboreinweisung	1,25
		Vorbereitung und Aufbau Versuchsaufbau Torsionssteifigkeit, Recherche Bismut Guss	2
		Recherche Werkzeug (Blindniet-Zange)	1
21.4	Dienstag	Organisatorisches Torsionssteifigkeit (Kontakt Björn Hoffmann)	0,5
		Recherche biometrische Grenzwerte, PowerPoint vorbereitet	8
22.4	Mittwoch	Fertigstellung Präsentation biometrische Grenzwerte	5
		Regelmeeting + Vorstellung Präsentation biometrische Grenzwerte	1,5
		Organisatorisches Torsionssteifigkeitsversuch	0,5
		Recherche Verglasung, Wissensdatenbank sortiert	1,5
23.4	Donnerstag	Recherche biometrische Grenzwerte (Dokument FAA & Hurley), Update Datenbank & Präsentation	4,5
		Einarbeiten Abschlussbericht Part I hinsichtl. Mobility Mission	3
		Kontrolle Ankunft Pakete beim Pförtner, Profil für Test Lehre für Steifigkeitsversuch ausgewählt	1
24.4	Freitag	Einarbeiten Abschlussbericht Part I hinsichtl. Mobility Mission, One-Pager	4,5
		offene Fragen Mobility Mission, One-Pager notiert	1,5
		IT-Problematik Webex	1
		Start Entwurf One-Pager	1

In der Woche vom 20. – 24. April wurde die Recherche zum Thema biomechanische Grenzwerte nochmal aufgenommen und die zugrunde gelegten Grenzwerte zu den in der Bachelorarbeit thematisierten Crashlastfällen untersucht. Dabei wurde herausgefunden, dass die definierten Crashlastfälle auf dem Dokument „Aircraft Crash Survival Design Guide“ der US Army basieren. In diesem Dokument aus den 80-er Jahren wird ein Lastfall thematisiert, der einen senkrechten, freien Fall aus 8,35m mit einer Geschwindigkeit von 12,8 m/s beschreibt. Zusätzlich wurden zu diesem Lastfall maximale zugehörige Beschleunigungen von 20g (konstant) und 40g (Peak) definiert. Da die Wahrscheinlichkeit eines Absturzes des SkyCabs in der Flugphase kurz nach dem Start bzw. kurz vor der Landung (Hovern) am höchsten ist wurde die zugehörige Flughöhe von 15 Metern als Absturzhöhe definiert. Diese Flughöhe ist annähernd doppelt so hoch, wie die im Dokument der US Army angenommen, sodass auch die Beschleunigungswerte von 20g bzw. 40g auf 25g respektive 50g angepasst wurden.

Darüber hinaus konnte man feststellen, dass die aus der Bachelorarbeit angegebene maximale Beschleunigung von 23g für 0,025 Sekunden auf das Becken ebenfalls aus dem Dokument der US Army stammt. Dort ist beschrieben, dass das Sitzsystem so ausgelegt werden kann, dass es die Überschwing-Effekte kompensiert, sodass man eine vertikale Lastbegrenzung erreicht. Um dies zu erreichen, wäre es möglich den Sitz mit einem Hubsystem mit entsprechendem

Lastfaktor auszulegen, um die biomechanischen Grenzwerte des Menschen nicht zu überschreiten. Militärhubschrauber seien beispielsweise mit einem Hublastfaktor gestaltet, sodass eine maximale Belastung von 14,5g zu Stande kommt, die die Grenze von 23g unterschreitet. Mit Hilfe dieser maximalen Beschleunigung auf das Becken und einem Gewicht einer Person konnte die Kraft auf die Lendenwirbelsäule bestimmt werden. Als Körpergewicht wurden die Kenngrößen des Hybrid 3 Dummys (50% Mann) herangezogen. So kann man mit diesem Körpergewicht von 77 kg eine Lendenwirbelsäulenkraft von 6670 Newton errechnen. Weiterhin wurden ebenfalls Personen betrachtet, die dieses Gewicht unter- bzw. überschreiten. Bei Personen unterhalb dieses Gewichts ist das Risiko einer Wirbelsäulenverletzung größer, da das Hubsystem nicht sein volles Potential ausreizen kann. Bei Personen oberhalb der 77 kg kann das Deformationselement nicht die ganze Energie des Insassen dissipieren und der Sitz könnte auf die Bodengruppe aufstoßen, sodass ebenfalls eine höhere Belastung zu Stande käme. Als möglicher Lösungsansatz wurde in der Bachelorarbeit ein Sitz mit Gewichtserkennung vorgeschlagen, sodass die Energie des Insassen je nach Körpergewicht im Falle eines Crashes möglichst ideal dissipiert werden kann.

Wochenbericht KW 18: Mobility Mission, Steckbrief und One-Pager SkyCab

Tabelle 4: KW 18

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
27.4	Montag	Rückfragen Mobility Mission, Projekt Steckbrief	5,5
		Erste Funktionsüberprüfung Lehre, Vorbereitung Test der Konstruktion	1,5
		DVZ Webex Problem	1,5
28.4	Dienstag	Problembehandlung CATIA Lizenzen	2,5
		Beantwortung Fragen Mobility Mission, One-Pager	5
		Problembehandlung Webex Audioverbindung (DVZ)	1
29.4	Mittwoch	Problembehandlung Webex Audioverbindung (DVZ)	0,5
		Problembehandlung CATIA Lizenzen	0,5
		Regelmeeting SkyCab	2
		Teammeeting Corona, Datenstruktur, Urlaub	1,5
		Beantwortung Fragen Mobility Mission, One-Pager	4
30.4	Donnerstag	Vorbereitung One-Pager	2,5
		Überarbeiten pre-Spec-Book	5
		Problembehandlung CATIA Lizenzen	0,5
1.5	Freitag	Tag der Arbeit (Feiertag)	

Die hauptsächliche Aufgabe in der Woche vom 27.04. bis 1.5.2020 bestand darin das Thema Mobility Mission, One-Pager und Lastenheft im Projekt SkyCab zu bearbeiten. In einem vergangenen Meeting mit verschiedenen Projektpartner wurde von diesen bemerkt, dass es noch offene Fragen im Bereich der Mobility Mission des SkyCabs gebe. Daher sollten die aus Part 1 gewonnenen Erkenntnisse zum Mobilitätskonzept, aber auch des Produktes an sich hinterfragt werden, um schlussendlich feststellen zu können, ob mögliche offene Punkte auffallen, auf welche im genannten Meeting hingewiesen wurde. Dazu wurden die Abschlussberichte, sowie die gemeinsame Abschlusspräsentation der verschiedenen Bereiche angeschaut. Neben Fragen zum Konzept in Verbindung mit der geforderten Infrastruktur, sowie zum angegebenen Zeitvorteil im Vergleich zum Flugpreis pro Kilometer, fiel hauptsächlich auf, dass die angegebenen Massen verschiedener Komponenten widersprüchlich oder nur sehr grob und teils unrealistisch abgeschätzt wurden. Dies konnte mit einer Abschätzung aus der vorliegenden Bachelorarbeit hinterlegt werden, in der Anhand der Volumina und der verschiedenen Dichten der jeweiligen Materialien das Gewicht der PTU berechnet wurde.

Neben diesen widersprüchlichen Gewichtsangaben, waren ebenfalls widersprüchliche Angaben zu Flugeigenschaften, wie insbesondere der Fluggeschwindigkeit auffällig. Bezogen auf die Fluggeschwindigkeiten konnte herausgefunden werden, dass das Aero -Team teilweise zwischen der Geschwindigkeit in der Luft und der Geschwindigkeit über Boden differenziert. Die Geschwindigkeit in der Luft ist in Bezug auf den aerodynamischen Auftrieb besonders wichtig. Es sollte im Konsortium daraufhin gewiesen werden, dass sich auf eine Angabe geeinigt werden sollte.

Die nächste Aufgabe bestand darin neben einem One-Pager auch ein bestehendes „pre-Spec-Book“, einer Art Lastenheft zu erstellen bzw. abzuändern. Die Schwierigkeit lag darin dem One-Pager lediglich Funktionen zu zuordnen. In dem genannten „pre-Spec-Book“ sollten zu denen im One-Pager definierten Funktionen ebenfalls die entsprechenden Systeme mit den zugehörigen Komponenten und den technischen Daten dieser, sowie zugehörigen Anforderungen und Regelungen, dargestellt werden. Um die Differenzierung zwischen Funktion und System zu vereinfachen, wurde ein Steckbrief aus dem Part I verwendet und aus diesen Funktionen für den One-Pager, sowie Systeme und technische Daten für das pre-Spec-Book abgeleitet.

Wochenbericht KW 19: Versuchsaufbau Torsionssteifigkeit

Tabelle 5: KW 19

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
4.5	Montag	letzte Vorbereitung pre-Spec-Book für Besprechung mit LL	2
		Recherchedatenbank Verglasung ergänzt	2,5
		Änderungen und Unterschrift Praktikantenvertrag	0,5
		Modifizieren gedruckter Lehre, Vorversuche Anbringen der Halterungen, Absprachen mit SE und PvO	3,5
5.5	Dienstag	Organisatorisches	0,5
		Besprechung pre-Spec-Book	1
		Auffrischen Theorie Torsionssteifigkeit	2,5
		Vorbereitung Lehre, Einguss Stahlprofil	3,5
		Problembehandlung Catia Lizenzen	1,25
6.5	Mittwoch	Recherche Mobility Mission: Small overnight SAE, easy cabin access	2,25
		Regelmeeting SkyCab	1
		Unterstützung und Vorbereitung Crash Versuche: Messtechnik, Ausleuchtung, Vorversuch	5
7.5	Donnerstag	Recherche Webex für die Lehre, Smartphone als Webcam einrichten, Anleitung verfasst,	6,5
		Vorrichtung Smartphone als Webcam für Handskizzen in der Lehre	0,75
		Vorschläge Instagram Post	0,5
		Webex Meeting Online Lehre "zurück zu Stift und Papier"	0,5
		Webex Meeting Prof. Röth einrichten Webcam für Online-Lehre	1,5
8.5	Freitag	Recherche alternative Software Online Lehre. Smartphone als Webcam	2
		Idee und Text für Instagram-Post Crash Schlitten Anlage	1
		Testen der modifizierten Lehre und Halterung für Torsionssteifigkeitsversuch	4,5
		Praxisprojektbericht KW 18	0,5

Den Großteil der Woche vom 04.05. bis 08.05.2020 wurde sich mit der Vorbereitung des Versuchsaufbaus zur Torsion verschiedener Profile auseinandergesetzt. Dazu sollte zunächst die mechanische Modifizierung einer Lehre (1) erfolgen, die dazu gedacht ist sowohl eine Halterung für die Kamera (2), als auch eine Traverse (3) auf der zwei Punkte aufgebracht sind, um die Torsion im Versuch Messtechnisch zu erfassen, genau zu positionieren (Siehe Abb. 1).

Die Lehre wurde zur ersten Funktionsüberprüfung auf dem 3D-Drucker des Automobiltechniklabors gedruckt. Daraufhin wurde die Lehre in einem anderen Material in Auftrag gegeben. Im Prozess des Abkühlens ist das Material nach Angabe der Firma stärker geschrumpft als gedacht, sodass die angegebenen Toleranzen nicht eingehalten werden

konnten. Darüber hinaus war die Lehre sehr biege- und torsionsweich, sodass sie für ihren Einsatzzweck ungeeignet war. Es wurde entschieden, dass eine fräsgerechte Konstruktion entwickelt werden soll, sodass die Positionierungslehre kostengünstiger gefräst werden kann. Um letzte geometrische Fehler auszuschließen habe ich auch zusammen mit dem Konstrukteur der Lehre provisorisch Muttern mit Karosseriekleber verklebt, sodass die Lehre über die in Abbildung 1 abgebildeten Schrauben auf dem Profil fixiert werden konnten.

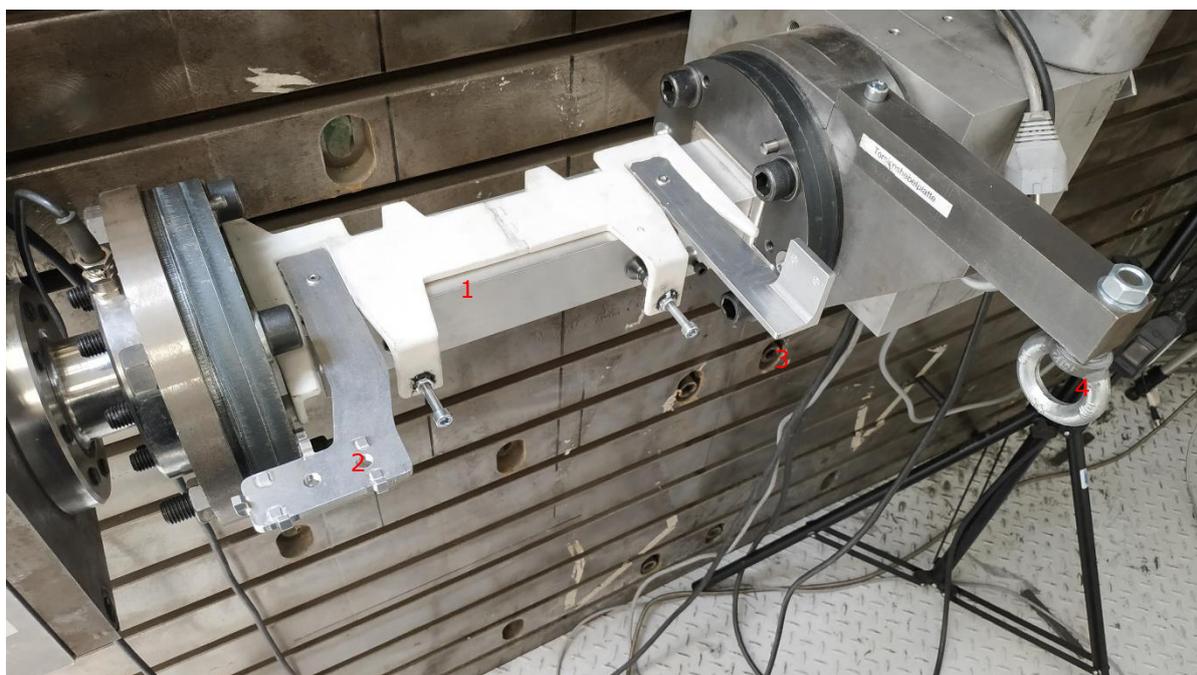


Abbildung 1: Versuchsaufbau Torsionssteifigkeit mit eingespanntem Profil

In der Abbildung kann man ebenfalls erkennen, dass an den Schrauben zur Fixierung des Profils Gelenkteller vorgesehen wurden. Dies hat den Vorteil, dass die Lehre auch auf den zu untersuchenden CFK-Profilen befestigt werden kann, da diese auf Grund des Fertigungsprozesses Auszugsschrägen aufweisen. Die Gelenkteller können sich dabei der erwähnten Auszugsschräge anpassen und gewährleisten trotzdem einen sicheren Halt.

Auf der Abbildung kann man erkennen, dass das Profil mit Hilfe eines Eingusses mit den Adapterplatten verbunden ist. Um mehrere Profile testen zu können, wurde ich angeleitet wie bei diesem Einguss vorgegangen werden muss. Zunächst muss die entsprechende Einspannung gewählt werden. Diese besteht aus 3 verschiedenen Platten und einem Kern. Es muss darauf geachtet werden, dass sowohl der Ausschnitt der Platte, als auch der Kern für das entsprechende Profil passt. Ist die richtige Einspannung ausgewählt so muss zwischen dem Profil und den

Außenkanten, sowie den Innenkanten ein Spalt von 2 mm entstehen. Um das Profil korrekt auszurichten werden rund um das Profil Unterlegscheiben mit einer Dicke von 2 mm platziert. Unter das Profil werden ebenfalls Abstandhalter mit einer Dicke von 2 mm vorgesehen, damit sichergestellt werden kann, dass der Guss während des Eingusses unter das und somit auch ins Innere des Profils läuft. Als Material für den Einguss wird eine Bismuth-Legierung gewählt, die aufgrund ihrer geringen Schmelztemperatur mit geringem Aufwand verarbeitet werden kann.

Wochenbericht KW 20: Softwareeinrichtung für Steifigkeitsuntersuchungen

Tabelle 6: KW 20

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
11.5	Montag	Praxisprojektbericht KW 18 KW 19	3
		Recherche Versuchsaufbau Torsionssteifigkeitsversuch: Einspannung Profile; FEM Analyse	4,5
		DVZ Support Catia Lizenz	1
12.5	Dienstag	Organisatorisches	0,52
		Insta-Post Recherche "Rückkehr ins Labor"	0,75
		Crash-Versuche: Sägen Bremsrohr, Vorbereiten Anlage, ein- und ausspannen Profile, Fotos Dokumentation	9
13.5	Mittwoch	Organisatorisches (Urlaub, Arbeitszeit)	0,5
		Instagram Post	1
		Transport/Demontage/Montage Prüfstand Motorhaube für Masterpraktikum	2,25
		Regelmeeting	1,25
		Feedback Strukturkonzept an JT	0,5
		Vorbereitung Theorie Messtechnik	1
		Vorstellung Erkenntnisse und Ergebnisse Torsionssteifigkeitsversuch LL	1,25
		Recherche 3D Druck in Verbindung mit neuem Logo	0,5
14.5	Donnerstag	Test Remote-Desktop auf CAD Rechner Lieben	1,5
		Installation Software für Torsionssteifigkeitsversuch: Videoextensometer, LIMTrack , Support Limes	1,5
		Einarbeiten in Soft- und Hardware der Messtechnik, erster "statischer" Steifigkeitsversuch, Aufnahme Bilder, Auswertung	5,25
15.5	Freitag	Einarbeiten Auswertung Torsionssteifigkeitsversuch, in Frage stellen der bisher errechneten Größen und Analyse	1
		für neuen Versuchsaufbau angepasste Handrechnung für Winkel beim Steifigkeitsversuch	1,5
		Erstellen Tabelle zum Abgleich Handrechnung	2
		Durchführung Torsionssteifigkeitsversuch	3,9

In der Woche vom 11.05. bis 15.5 konnte an den Vorbereitungen für den Torsionssteifigkeitsversuch anknüpft werden. Das Augenmerk lag in der vergangenen Woche hauptsächlich darauf den Steifigkeitsversuch aus der mechanischen Sicht vorzubereiten. Zunächst wurde recherchiert, ob eine alternative Möglichkeit besteht die Profile auf eine andere Art und Weise einzuspannen und zu testen. Es konnte schnell festgestellt werden, dass es für die Steifigkeitsermittlung geschlossener Profile kein Standardverfahren gibt, welches häufig verwendet wird. Viele Versuche, die in der Internetrecherche zu finden waren beschäftigten sich hauptsächlich mit runden Proben, die auf der einen Seite in ein Spannbackenfutter mit einem elektrischen Antrieb und auf der anderen Seite in ein festes Spannbackenfutter gespannt wurden. Bei den Tests wurde vor allem Augenmerk darauf genommen wie groß der Winkel bis zum Versagen des Materials ist. Dieses Szenario stimmt nicht mit unserem Vorhaben überein, sodass sich daraufhin hauptsächlich auf die Einrichtung der Messtechnik für den bisherigen Versuchsaufbau konzentriert wurde.

Nachdem Softwareeinrichtung abgeschlossen wurde, galt es an einer Einweisung für die entsprechende Software durch einen Kollegen teilzunehmen. Nach einigen Testläufen waren die Einstellungen insoweit getroffen, dass der erste Versuch durchgeführt werden konnte. Dazu montierte ich die Kamera auf den dafür vorgesehenen Halter welche auf dem Profil mittels Niete befestigt ist. Das Profil wiederum ist, wie in Abb. 1 aus dem Wochenbericht KW 19 zu sehen, an dem Fest- bzw. Loslager befestigt. Die Kamera wurde daraufhin mit Stromversorgt und mit dem PC verbunden. Um eine gleichmäßige Ausleuchtung sicherzustellen, wurde ein Scheinwerfer unter einem Winkel positioniert, sodass im Kamerabild keine Reflektionen zu sehen waren. Die Brennweite und die Blende wurde so eingestellt, dass die Referenzpunkte scharf zu sehen waren und möglichst geringe Bereiche des Bildausschnittes überbelichtet waren.

Nun konnte mit der eigentlichen Versuchsdurchführung begonnen werden. Dazu wurde mit Hilfe eines Programms das erste Foto geschossen (siehe Abb.2). Anschließend wurde auf das Profil über den Hebelarm ((4) Abb. 1 KW 19) und mit Hilfe von Gewichten ein

Torsionsmoment

ausgeübt.

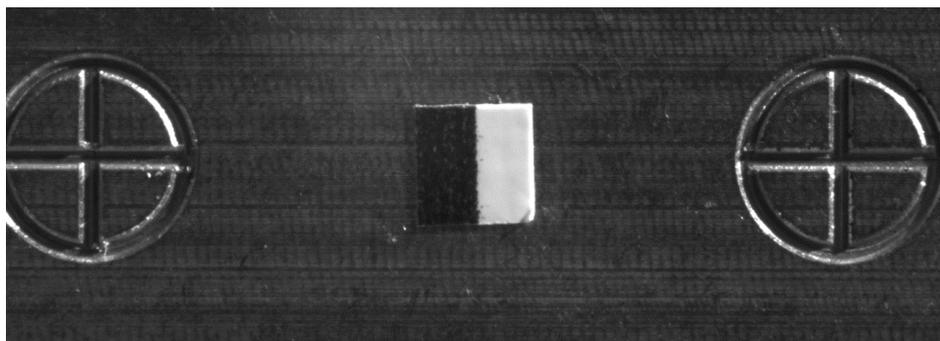


Abbildung 2: Aufnahme Videoextensometer

Nach jeder Gewichtserhöhung wurde ein Foto aufgenommen. Nachdem alle Aufnahmen aufgenommen waren, wurden diese in ein weiteres Programm geladen. Mit diesem hat man die Möglichkeit verschiedene Bewegungen von Bezugspunkten auf einem Bild zu verfolgen und diese Bewegungen mit Hilfe eines geeigneten Skripts auszulesen. Dazu später mehr in der Erläuterung der Versuchsauswertung.

Wochenbericht KW 21: Durchführung erster Steifigkeitsversuche

Tabelle 7: KW 21

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
18.5	Montag	Auswertung und Dokumentation Steifigkeitsversuch	7
		Aufgabenstellung "Online Konto" für Bestellungen bis 500€	0,5
		Wochenbericht KW 20	1
19.5	Dienstag	Recherche "Online Konto" für Bestellungen bis 500€	0,5
		Besprechung Auswertung Steifigkeitsversuch und Nachbereitung	2
		Test "Bildverschiebungen nach Demontage Kamera"/ erste Tests Messuhren als zweite Messtechnik	4
		Aufstellen Versuchsmatrix, Vorbereitung Auswertetabelle für nächste Versuche	2
20.5	Mittwoch	Recherche Prepaid Kreditkarte	1
		Torsionssteifigkeitsversuch: Halterungen für Messuhr auf Stativ	4
		Regelmeeting	1,5
		Abstprachen Anpassen der Kamerahalterung, Verdrehen des Halters unterbinden	0,5
		Recherche Messuhren und Stative	1,25
21.5	Donnerstag	Christi Himmelfahrt (Feiertag)	
22.5	Freitag	Torsionssteifigkeitsversuch: Vorbereitung/Durchführung weiterer Versuche	6
		Recherche Messuhr und Messstative: Handrechnung	1
		Beginn Simulation Torsionssteifigkeitsversuch für grobe Abschätzungen	0,5

Nach der Durchführung der ersten Torsionssteifigkeitsversuche in der Kalenderwoche 20, konnte sich in der Kalenderwoche 21 vom 18.05. bis 22.05. hauptsächlich der Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse gewidmet werden. Mit Hilfe des Programmes „Videoextensometer“ konnte nach jeder Gewichtserhöhung und somit auch der Erhöhung des Torsionsmomentes ein Bild aufgenommen und diese anschließend in das Programm „LIMTrack“ importiert werden. Bei diesem Programm handelt es sich um eine Messsoftware, mit der Bildsequenzen einer Kamera ausgewertet werden können. Darüber hinaus können im Post-Processing verschiedene Auswertemodule verwendet werden, die verschiedene Parameter ausgeben. Für den Torsionssteifigkeitsversuch bietet sich die Ausgabe der Winkeländerung bzw. die Verfolgung des absoluten Winkels an. Das eigentliche Ziel des ganzen Versuchsaufbaus ist es die Torsionssteifigkeit über die Winkeländerung und folgenden Zusammenhang zu ermitteln:

$$c_T = G * \frac{I_t}{L}$$

Dabei ist das Formelzeichen G eine vom Material abhängige Größe namens Schubmodul und das Formelzeichen L beschreibt die Länge des Profils. Darüber hinaus kann das Torsionsträgheitsmoment I_t anhand folgender Formel beschrieben werden:

$$I_t = \frac{4 * A_{um}^2}{\oint \frac{ds}{t(s)}}$$

Des Weiteren bietet LIMTrack die Möglichkeit die Verschiebung der Bildsequenzen über ein Scilab-Skript in Form von Diagrammen und Animationen zu visualisieren.

So konnten aus dem ausgegebenen Diagramm die Winkeländerung ausgelesen und in eine angefertigte Tabelle übertragen werden. Um zunächst eine grobe Einschätzung zu erlangen in welchem Bereich die Winkeländerung liegen wird, konnte für zwei verschiedene Torsionsmomente die Winkeländerung händig berechnet werden. Diese Handrechnung wurde ebenfalls mit in die Tabelle integriert und ‚parametrisiert‘, sodass variable Parameter, wie zum Beispiel geometrische Maße der Profile oder Werkstoffdaten, verändert werden können. Zu beachten ist dabei allerdings, dass die Handrechnung nur für ein einseitig eingespanntes Profil gilt. In der Praxis wird das Profil aufgrund des Versuchsaufbaus daran gehindert sich in

der Länge auszudehnen, sodass sich das Profil voraussichtlich ‚steifer‘ verhalten und somit eine geringere Winkelveränderung aufweisen wird.

Nachdem die Winkeländerung aus dem Versuch in die Tabelle übertragen wurde, konnte ein Diagramm erstellt werden. Dieses zeigt die Winkeländerung der Teilversuche 1 bis 3 im Vergleich zu der Handrechnung über dem aufgebrauchten Torsionsmoment.

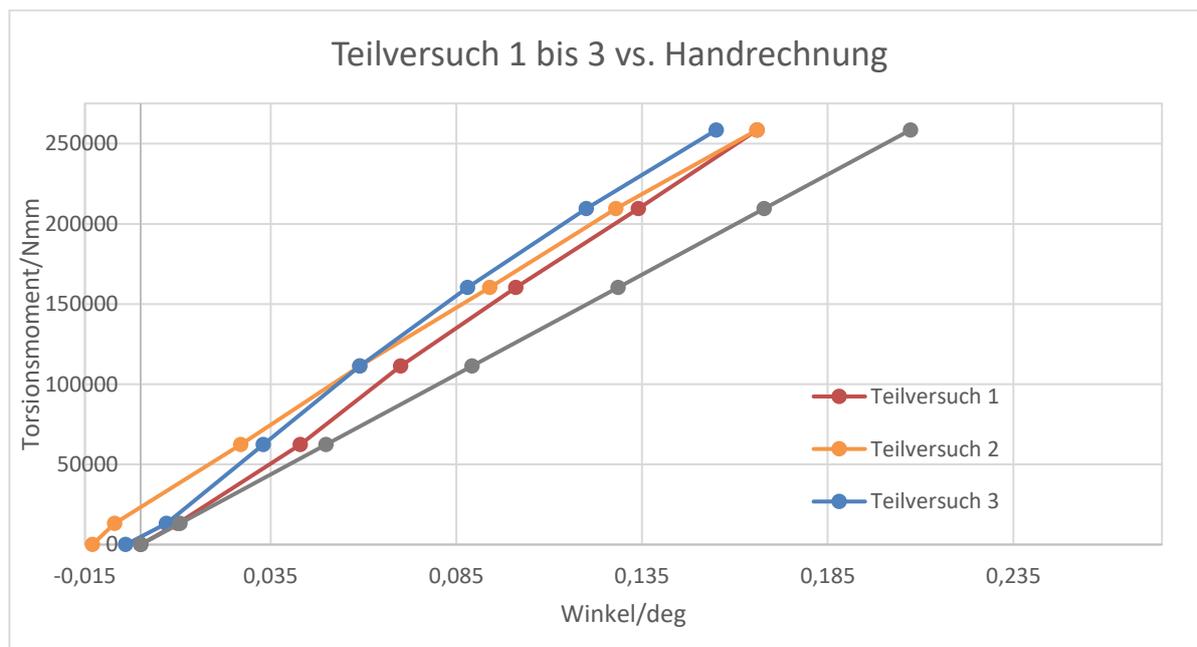


Abbildung 3: Versuchsergebnisse Torsionsmoment über Winkel

Die oben angestellte Vermutung, dass das Profil in dem Versuchsaufbau steifer sein wird als im Falle des einseitig eingespannten Torsionsstabes, lässt sich an Abbildung 3 sehr gut erkennen. Die gesamte, maximale Winkelveränderung weicht in allen Versuchen um etwa $0,05^\circ$ ab. Um eine aussagekräftige Bewertung des Messaufbaus abgeben zu können, müssen weitere Versuche hinsichtlich der Reproduzierbarkeit durchgeführt werden.

Wochenbericht KW 22: Validierung der Versuchsergebnisse

Tabelle 8: KW 22

Größtenteils wurde in der Woche vom 25.05. bis 29.05. fortführend dem Thema Torsionssteifigkeitsversuch zur Ermittlung von Torsionssteifigkeit verschiedener Profile gewidmet. Im Laufe der Woche wurden Versuchsergebnisse besprochen und validiert, sowie weiteres Vorgehen besprochen. So sollen die im Wochenbericht der Kalenderwoche 21 erwähnten Skripte zur Auswertung der Verschiebung bzw. Verdrehung in Zukunft genauer

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
25.5	Montag	Auswertung und Dokumentation Torsionssteifigkeitsversuch, Versuchsmatrix	3
		Recherche Konten/Prepaid Kreditkarte, Präsentation Top 3	4,5
		Praxisprojektbericht KW 21	1
26.5	Dienstag	Praxisprojektbericht KW 21	0,5
		Besprechung Prepaid Kreditkarte	0,5
		Recherche Simulation Torsionssteifigkeit	1,5
		Torsionssteifigkeitsversuch mit Messuhr	4,5
		Vor/Nachbereitung Torsionssteifigkeitsversuch	1,5
27.5	Mittwoch	Versuchsauswertung Torsionssteifigkeitsversuch	2,5
		Besprechung Torsionssteifigkeitsversuch und weiteres Vorgehen	1
		Beginn Versuchsprotokoll und Versuchsbeschreibung	2
		Regelmeeting	1,5
		Lehrunterstützung: Vorbereitung Online Praktikum FA2	2,5
28.5	Donnerstag	Lehrunterstützung: Vor-/Nachbereitung Online Praktikum FA2	4,25
		Lehrunterstützung: Durchführen Online Praktikum FA 2	3
		Test neue Ordnerstruktur JB	0,25
		Recherche Ersatzteil Optimus Bandsäge	0,5
29.5	Freitag	Einrichten Webcam/Recherche alternative Lösung, Support DVZ	1,5
		Torsionssteifigkeitsversuch: Versuchsbeschreibung/Versuchsprotokoll	3
		Recherche Kreditkarte, Prepaid Kreditkarte der größten Banken, Gebührenübersicht	2,5
		Praxisprojektbericht KW 22	1

betrachtet werden, um beurteilen zu können wie das Skript in der Auswertung vorgeht. Des Weiteren wurden Ideen und Vorschläge gesammelt wie die Anwendung des optischen Messsystems gehandhabt werden kann, um die Reproduzierbarkeit weiter zu steigern. Die ersten Zwischenergebnisse waren durchaus positiv, da der Verlauf deutlich linearer scheint, als es dieser in vergangenen Messungen mit etwas anderem Aufbau war.

Des Weiteren bestand die Möglichkeit die bisherigen Erkenntnisse und das Wissen aus der Durchführung der Versuche weiter zu vermitteln. So durfte der Professor in der Lehre unterstützt werden, indem den Studierenden in einem Online Praktikum des Moduls „Fahrzeugaufbau 2“ nach der vom Professor vorgestellten Theorie, der Aufbau sowie die Durchführung des Versuchs meinerseits vorgestellt wurde. Dies bedeutete eine gewisse Vorbereitung in verschiedenen Hinsichten. Zum einen wurde ein Kamerastativ modifiziert und erweitert, sodass der Professor das Praktikum mit einer Kamera aufzeichnen konnte. Außerdem sollte der Versuchsaufbau vorbereitet werden und das benötigte Werkzeug, sowie die zu testenden Profile und ein eingegossenes Profil bereitgelegt werden. So konnte den Studierenden neben der bisher kennengelernten Theorie einen anschaulichen Eindruck aus der Praxis der Versuchsdurchführung geboten werden. Zum Abschluss sollte ein Versuchsprotokoll, eine Tabelle zur Auswertung und eine Musterlösung einer Aufgabe zur Berechnung der Torsionssteifigkeit und Verdrehung erstellt werden, die den Studierenden zur Verfügung gestellt werden sollte.

Wochenbericht KW 23: Recherche Sitzkiste

Tabelle 9: KW 23

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
1.6	Montag	Pfingstmontag (Feiertag)	
2.6	Dienstag	Organisatorisches	0,5
		Recherche/Dokumentation Kreditkarte ATLab	2
		Recherche/Demontage Schalter Bandsäge Optimum	1,5
		Beginn Recherche Sitzbug/Sitzkiste, Recherchedatenbank (Literatur)	4
		Abprache mögliche Aufgabenstellung Bachelorarbeit	0,5
3.6	Mittwoch	Recherche Sitzkiste	3
		Recherchedatenbank Sitzkiste	2
		Meeting Kreditkarte	0,5
		Regelmeeting	1,5
		Domain step-by-step-Anleitung	1,5
4.6	Donnerstag	Organisatorisches (Arbeitsplatzgestaltung ab 15.6.)	0,5
		Literaturrecherche Sitzkiste/Mock-Up	5
		Fragenkatalog SkyCab Thesen	3
5.6	Freitag	Organisatorisches: Urlaubsplanung/Klausurplanung	0,75
		Skizze Sitzkiste	0,75
		Literaturrecherche Sitzkiste/Mock-Up	5
		Montage Schalter Endanschlag Bandsäge	1,5

In der Woche vom 01.06. bis 05.06. sollte sich hauptsächlich mit der Literaturrecherche zum Thema Sitzkiste beschäftigt werden. Unter einer Sitzkiste versteht man ein „begehbares“, feststoffliches Gesamtmodell im Maßstab 1:1. Die Namensgebung ist historisch bedingt, da die Grundstruktur in der Vergangenheit meist aus Holz bestand. Neben virtuellen Methoden (Rechner-Mensch-Modellen) dient die Sitzkiste zur individuellen Auslegung und Überprüfung des Package-Konzepts. So kann das Package-Konzept anhand des Versuchsaufbaus von verschiedenen Versuchspersonen hinsichtlich des Einstiegs, der Sicht- und Raumverhältnisse und der Ergonomie beurteilt und bewertet werden. Dabei wird das gesamte Interieur zur Vermittlung des realen Innenraumempfindens und -eindrucks dargestellt. Der Begutachter hat den Eindruck in einem echten Fahrzeug zu sitzen, da viele Details wie Schalter, Blenden, Verkleidungen, Bezüge und Armaturen sehr echt dargestellt und an ihrem zukünftigen Einbauort vorgesehen sind. Bevor also ein fahrfertiges Modell besteht, kann mit Hilfe der Sitzkiste der ästhetische Eindruck des Interieurs und Exterieurs hinsichtlich der geometrischen

und räumlichen Positionierung beurteilt werden. Trotz der vielen virtuellen Möglichkeiten im heutigen, modernen Entwicklungsablauf zur Positionierung der für die Auslegung relevanten Personen beispielsweise in RAMSIS, sind Sitzkisten nach wie vor von hoher Bedeutung, um das subjektive Raumgefühl und die Komfortsubstanz des Fahrzeuginnenraums zu prüfen. Darüber hinaus gibt den Konzeptauslegern ein solcher Aufbau zusätzliche Sicherheit, sodass auch in näherer Zukunft den Entscheidungsträgern das bestätigte Konzept im Modell vorgestellt wird.

Ein Nachteil der Sitzkiste ist der Kostenaufwand. Nach der Ermittlung des Packagebedarfs und der Festlegung der Reichweiten werden die entstehenden Anlageflächen in ein CAS-System übertragen und ein Designer entwirft auf dieser Basis das Interieur. Dieses wiederum wird in einem nächsten, kostenaufwendigen Schritt in Schaum gefräst und in dem Ergonomiemodell verbaut. Des Weiteren ist es nur im geringen Maße möglich geometrische Veränderungen nachträglich anzupassen.

Wochenbericht KW 24: Recherche Car-Buck

Tabelle 10: KW 24

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
8.6	Montag	Literaturrecherche Sitzkiste/Mock-Up	4,5
		Recherche Car Buck/Section Buck	4
9.6	Dienstag	Unterstützung/Vorbereitungen Profile und Einspannungen für Crash-Versuche	7
		Wartung Bandsäge: Sägeblatt gewechselt	0,75
		Recherche Car Buck/Section Buck	0,75
10.6	Mittwoch	Recherche Car Buck/Section Buck	2
		Vorbereitung/Nachbereitung Meeting Steifigkeit	0,75
		Meeting Steifigkeit	0,5
		Regelmeeting SkyCab	1,25
		Dokumentation Steifigkeit, Ordnerstruktur, Korrektur Handrechnung, Versuchsmatrix	3,25
		Urlaubsplanung	0,25
11.6	Donnerstag	Fronleichnam (Feiertag)	
12.6	Freitag	Recherche/Grundplanung Simulation Steifigkeit	1
		Montage Versuchsaufbau WaBe Dauerfestigkeit	2
		Montage Adapter 4 Kraftmessdosen an Crash-Wand	5

Neben unterstützenden Arbeiten in der Werkstatt schlossen die Tätigkeiten in der Woche vom 8.6. bis zum 12.6. thematisch an die der letzten Woche an. So konnte die Recherche zum Thema Sitzkiste fortgesetzt werden. Man konnte herausfinden wie Prototypen in einer Holzbauweise gefertigt werden können. In diesem Zusammenhang hat Professor Röth den Begriff „Car-Buck“ verwendet. Bei einem solchen Car-Buck handelt es sich um eine Art Skelett häufig aus Sperrholz, das in mehrere Abschnitte unterteilt ist und somit eine Gitterstruktur darstellt.



<https://www.core77.com/posts/42285/How-to-Build-Your-Own-Supercar>

Abbildung 4: Car Buck

Diese Art des Prototyps dient dazu Bleche für eine Karosserie zu formen und die entstandene Kontur bzw. Form an diesem Modell zu überprüfen. Diese Methode wurde in der Vergangenheit besonders verwendet, als Karosserieteile wie zum Beispiel Kotflügel noch von Hand mit Hilfe verschiedener Werkzeuge wie dem English Wheel geformt und bearbeitet wurden. Heutzutage gibt es die

Möglichkeit Bausätze für die Car Bucks verschiedenster Modelle (meist Oldtimer) online zu erwerben. So hat man die Möglichkeit neue Bleche für eine Restauration eines Autos anzufertigen, oder aber die Außenhaut eines Fahrzeuges im Gesamten zu fertigen und somit ein neues Fahrzeug zu kreieren. Ein Car-Buck besteht, wie in der Abbildung x zu erkennen, aus mehreren horizontalen und vertikalen Abschnitten, sowie Abschnitten 90° dazu.,

Diese Recherche dient der Findung von Konzepten, die die Konstruktion und den Bau einer Sitzkiste für das Projekt ‚SkyCab‘ ermöglichen können. Anhand einer solchen Sitzkiste können, wie bereits im Wochenbericht der KW 23 beschrieben, die Innenraumverhältnisse beurteilt werden und vor allem auch der Ein- und Ausstieg sowie die Notwendigkeit einer Stufe dazu erprobt werden.

Wochenbericht KW 25: Fachvorträge Berufungsverfahren „Fahrzeuginterieur“

Tabelle 11: KW 25

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
15.6	Montag	Meeting Ergonomie-Buck + Vorbereitung	1
		Montage Versuchsaufbau Dauerfestigkeit	3
		Unterstützung Crash Versuche	4
		Wochenbericht KW 24	1,3
16.6	Dienstag	Unterstützung Corona Vorbereitung (Anwesenheitsliste/Schilder)	1,75
		Recherche ITEM Profile/Sitze für Ergo-Buck	2,5
		Unterstützung Professor Kopien	0,5
		Steifigkeitsversuch	4,75
17.6	Mittwoch	Recherche Konstruktion Ergo-Buck	2
		Fachvorträge Berufung	3,75
		Vorbereitung Steifigkeitslehre 3D Druck	1
		Regelmeeting Skycab	1,25
18.6	Donnerstag	Recherche Ergo Buck	1
		Ergo Buck: Besichtigung und Absprachen mit Schreinerei	0,5
		Versuchsdurchführung Steifigkeit	6,5
19.6	Freitag	Recherche Material Sitz Buck	1
		Fachvorträge Berufung	1,75
		Steifigkeitsversuch, Eingießen Profil, Unterstützung Umbau Crashanlage	6,5

In der Woche vom 15.6. bis zum 19.6. bestand die Möglichkeit an zwei Fachvorträgen im Rahmen des Berufungsverfahrens „Fahrzeuginterieur“ teilzunehmen. Die Fachvorträge behandelten jeweils die Themen „Auslegung von PKW-Fahrersitzen auf den Sitzkomfort“ und „Bedienkonzeption zukünftiger PKW mit autonomen Fahrfunktionen der Stufe 3 und 4“. Diese Themen wurden jeweils von zwei verschiedenen Vortragenden präsentiert. Mitarbeiter und Studierende des Fachbereiches 6 durften an den Vorträgen teilnehmen und hatten die Möglichkeit die Fachvorträge zu bewerten.

Darüber hinaus galt es in dieser Woche weitere Daten für die Steifigkeitsmessung zu erzeugen, um die Reproduzierbarkeit weiterhin zu evaluieren und ein Zwischenergebnis festhalten zu können. Es sollte eine Aussage getroffen werden, wie verlässlich und wiederholbar die Ergebnisse mit den kürzlich eingeführten Kamerahaltern und der Steifigkeitslehre zur Positionierung dieser sind. Dazu wurden Versuchsparameter festgelegt, um die Versuche

möglichst reproduzierbar durchzuführen. Diese wurden einer Versuchsmatrix festgehalten, sodass nachvollzogen werden kann welcher Versuch unter welchen Randbedingungen und Parametern durchgeführt wurde. Zusätzlich wurde ein weiteres Messmittel zur Überprüfung des optischen Messsystems installiert. Dabei handelte es sich um eine digitale Messuhr, die unterhalb des Halters angebracht war, auf dem die Bezugspunkte zur optischen Nachverfolgung der Verdrehung aufgebracht wurden. Da die Kamera nur eine Winkeldifferenz von der Kamera selbst bis zu den Bezugspunkten gemessen hat, die Messuhr hingegen allerdings die Absenkung ab der Einspannung des Profils, musste die Absenkung des Halters korrigiert werden. Dazu wurde die Messuhr unter den Halter der Kamera installiert und die Absenkung bei maximaler Last an dieser Stelle gemessen. Diese Absenkung wurde linear skaliert, sodass für die verschiedenen aufgebrauchten Lasten die entsprechenden Absenkungen kameraseitig berechnet werden konnten. Mit diesen Werten konnte nun auch eine Differenz der Absenkungen und damit auch die umgerechnete Winkeldifferenz aus der Absenkung festgehalten werden. Somit konnten die gemessenen Winkel aus dem optischen Messsystem nun auch mit den Werten aus der Absenkung, ermittelt durch die digitale Messuhr, verglichen werden. Zum Ende der Woche wurde der Einguss aus der Einspannung des Profils entfernt und ein neues Aluminium-Profil mit gleichen Abmaßen in die Einspannung eingegossen.

Wochenbericht KW 26: Durchführung von Versuchen zur Ermittlung der Torsionssteifigkeit

Tabelle 12: KW 26

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
22.6	Montag	Steifigkeitsversuche + Auswertung	8,75
		Fachvorträge Berufung	0,5
23.6	Dienstag	Fachvorträge Berufung	1,75
		Auswertung, Dokumentation Steifigkeitsversuche Zwischenstand	4,75
		Meeting Zwischenstand Steifigkeit	1,25
24.6	Mittwoch	Regelmeeting Skycab	1
25.6	Donnerstag	Klausurvorbereitung	
26.6	Freitag	Klausurvorbereitung	

Neben weiteren Fachvorträgen im Rahmen des Berufungsverfahrens „Fahrzeuginterieur“ konnte in der Woche vom 22.6 bis zum 26.6 an den Aufgaben aus der letzten Woche anknüpft werden. Am Ende der letzten Woche wurde das Aluminium-Profil mit den gleichen Abmaßen eingegossen und konnte über das Wochenende sicher aushärten. Dieses Profil konnte nun eingespannt und mehrfach getestet werden, um weitere Daten zu generieren. Dabei wurde zum Abgleich des optischen Messsystems erneut die digitale Messuhr installiert. Zwischen allen Versuchen wurde das Profil aus der Einspannung demontiert und montiert, um mögliche Verspannungen und Lagereffekte beim Ein- und Ausbau zu berücksichtigen. Nachdem weitere Versuchsdaten erzeugt wurden konnten diese ausgewertet werden, um die Versuche vor allem hinsichtlich der Reproduzierbarkeit untereinander zu vergleichen. Die Auswertung wurde entsprechend dokumentiert und in einer Präsentation zusammengefasst. Die Ergebnisse wurden in einer Besprechung mit dem Teamleiter des Projektes Lightness Sebastian Esser und der Leitung des Automobiltechniklabors Professor Röth präsentiert und diskutiert, sodass ein Zwischenstand festgehalten werden konnte. Es wurden weitere Schritte, wie die Fertigung der bisher 3D-gedruckten Steifigkeitslehre sowie der weiteren statistischen Auswertung festgehalten. Ziel ist es eine Versuchsbeschreibung und -durchführung zu erstellen, damit die Durchführung der Versuche durch weitere Mitarbeiter möglich ist. Die verbleibenden Tage der 26. Kalenderwoche sollten für die Vorbereitung der anstehenden Klausur genutzt werden.

Wochenbericht KW 27: Klausurvorbereitung

Die 27. Kalenderwoche galt der Klausurvorbereitungen.

Wochenbericht KW 28: Aufbereitung der Versuchsergebnisse

Tabelle 13: KW 28

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
6.7	Montag	Klausurvorbereitung	
7.7	Dienstag	Klausurvorbereitung	
8.7	Mittwoch	Klausurvorbereitung	
9.7	Donnerstag	Organisatorisches	1
		Wochenbericht KW26/27	2
		Auswertung Statistik	4,5
		Materialübersicht Ergo Buck	0,5
10.7	Freitag	Recherche Schnitte/Material Ergo Buck	2
		grobe Einarbeitung Mitarbeiter	0,5
		Analytische Auswertung Steifigkeit	5,5

Aufgrund der Klausurvorbereitung startete die Arbeitswoche der 28. Kalenderwoche erst am Donnerstagmorgen. Wie bereits in dem Wochenbericht der 26. KW erwähnt, galt es die Zwischenstände des Steifigkeitsversuchs aufzuarbeiten, um die Erkenntnisse in gebündelter Form übergeben zu können, ohne dass wichtiges Know-How bei einer Übergabe verloren geht. Des Weiteren sollen Verbesserungsvorschläge gemacht, und wie am Beispiel der Steifigkeitslehre zur Positionierung der Halter auf dem Profil, in die Tat umgesetzt werden. Darüber hinaus soll eine Versuchsvorschrift erstellt und nach den bisherigen Erfahrungen und Kenntnisse bewertet werden. Außerdem sollen die Versuchsdaten in Hinblick auf die Streuung und Abweichung sowohl innerhalb einer Messung als auch zwischen verschiedenen Messungen statistisch ausgewertet werden. Mit dieser Auswertung konnte in dieser Woche bereits gestartet werden, allerdings stellten sich Fragen während der Auswertung, die in der nächsten Woche zu klären sind.

Da die Steifigkeitsversuche ab August an einen anderen Mitarbeiter abgegeben werden sollen, konnten dem Mitarbeiter in einem Gespräch Hintergründe beschrieben und den Versuchsaufbau sowie die -durchführung erklärt werden. Es konnte sich darauf geeinigt werden

ein Arbeitspaket zusammenzustellen, sodass sich der Mitarbeiter entsprechend vorbereiten kann und alle weiteren Informationen bereitstehen. Anschließend soll die Übergabe mit gemeinsamer Versuchsdurchführung stattfinden.

Neben der Aufbereitung der Versuchsdaten des Steifigkeitsversuchs konnte sich mit der Recherche zu möglichen Materialien für den Bau von Sitzkisten auseinandergesetzt werden. Darüber hinaus konnte dazu ein entsprechendes CAD-Modell gesichtet werden um zu klären, wie die entsprechenden Schnitte erzeugt werden müssen, um aus dem 3D-Modell Spanten und Stringer zu erstellen, sodass diese schlussendlich die Innenraumverhältnisse gut darstellen kann.

Wochenbericht KW 29: statistische Auswertung der Versuchsergebnisse

Tabelle 14: KW 29

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
13.7	Montag	Aktion statistische Auswertung Steifigkeit	7
		Ergonomie-Buck Verbindungstechnik	0,5
		Wochenbericht KW28	0,5
14.7	Dienstag	Schnitte Vorbereitung	6,5
		Steifigkeit Auswertung	0,5
		Meeting Fragen zu Steifigkeitsmessung	0,75
		Meeting Sitzkiste	2,15
15.7	Mittwoch	Sitzkiste: Materialrecherche/Konzeptentwurf	2,5
		Statistische Auswertung Steifigkeit	3,5
		SkyCab Regelmeeting	1
		Absprachen DH/TR Steifigkeits- & Gusslehre	1
16.7	Donnerstag	statistische Auswertung Steifigkeit	7,45
		Zusammenstellung Arbeitspaket	0,5
		Organisatorisches	0,5
17.7	Freitag	statistische Auswertung Steifigkeit	5,25
		Einarbeiten Mitarbeiter in Steifigkeitsversuch	2
		Wochenbericht KW29	0,5

In der Woche vom 13.7 bis zum 17.7 sollten hauptsächlich die statischen Auswertungen aus der vergangenen Woche fortgesetzt bzw. weitere Fragen dazu geklärt werden. In der Auswertung habe konnte die Abweichung und Streuung innerhalb eines Versuches sowie zwischen den Versuchen betrachtet werden. In der Vergangenheit wurde bereits die Vermutung

aufgestellt, dass die Abweichungen kleiner werden, je höher das aufgebrauchte Torsionsmoment wird. Dies hängt damit zusammen, dass die Winkeländerung bei einem hohen Torsionsmoment größer ist, als bei einem kleinen. Da die Winkeländerung über die Absenkung zweier Punkte, die optisch mit Hilfe eines Programms und einer Kamera ausgewertet wird, sind die entstehenden Absenkungen bei kleinen Torsionsmomenten besonders klein. Die hat zur Folge, dass entsprechende Absenkungen messtechnisch nur sehr schwer erfasst werden können.

Diese These lässt sich mit folgendem Diagramm stützen:

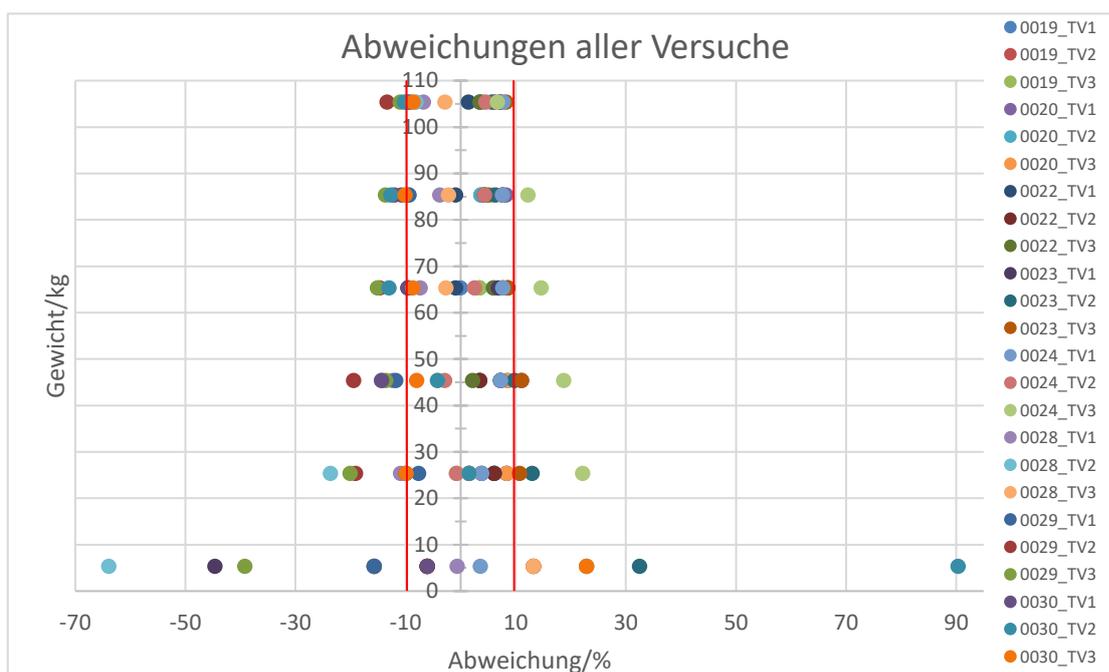


Abbildung 5: Abweichung aller Versuche

Es lässt sich erkennen, dass die Messpunkte bei kleinerem Gewicht und somit auch kleinerem Torsionsmoment eine höhere Streuung und somit auch eine höhere Abweichung vom Mittelwert aufweisen. Dahingegen liegen immer mehr Punkte innerhalb der gesetzten Grenze von 10 % Abweichung.

Eine weitere Grafik beschreibt die soeben gestellte These ebenfalls:

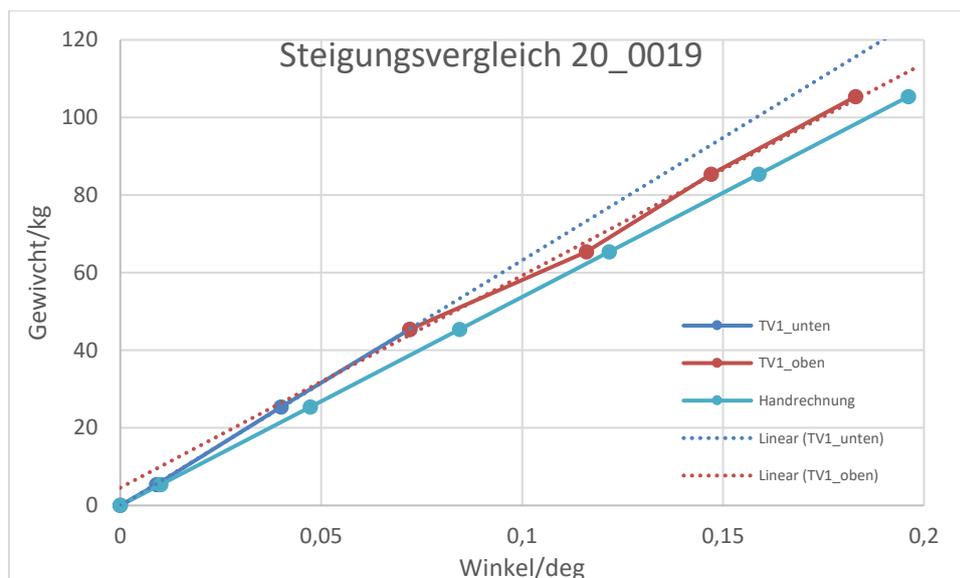


Abbildung 6: Steigungsvergleich verschiedener Messpunkte einer Messreihe

In dieser Grafik wurden jeweils die unteren und oberen vier Messpunkte einer Reihe dargestellt. Mit Hilfe einer Ausgleichsgeraden wurden die jeweiligen Messreihen an den Messbereich angepasst. Die Ausgleichsgeraden dienen nun zum Vergleich mit der Gerade der Handrechnung. Man kann feststellen, dass die Steigung der Ausgleichsgerade der oberen vier Punkte ähnlicher zur Handrechnung ist, als die der Ausgleichsgerade der unteren vier Punkte.

Somit kann man die gestellte These als sinnvoll und wahr beurteilen.

Wochenberichte KW 30/31: Urlaub

In den Kalenderwochen 30 und 31 wurde der restliche Urlaub in Anspruch genommen. Daher können keine Arbeitsinhalte dokumentiert werden.

Wochenbericht KW 32: Vorbereitung verschiedener Konzepte für eine Sitzkiste

Tabelle 15: KW 32

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
3.8	Montag	Statistische Auswertung Steifigkeit	4
		Unterstützung Lightness	1,5
		Konzeptfindung/Recherche Sitzkiste, grobe Skizzen	4
4.8	Dienstag	Erstellen Liste Übersicht Item Profile	1,5
		Brainstorming Sitzverstellung und erste Versuche	5,5
		Organisatorisches (Vertragsverlängerung)	0,75
		Erstellen Schnitte	1
5.8	Mittwoch	Erstellen Schnitte	2,5
		Aufbau Sitzverstellung	1
		Dokumentation/Aufbereitung Konzeptentwürfe und Ideen	3
		Vorbereitung Gewichtungs- Bewertungsmatrix für Konzeptentscheidung	1,5
6.8	Donnerstag	Skizze Konzepte	3
		Entwurf alternativer Sitzverstellung	2,5
		Konzeptentwürfe	2,25
7.8	Freitag	Zusammenführung pre Spec-Book SkyCab	2,5
		Erstellen Präsentation zu Konzeptentwürfen	4,5
		Wochenbericht KW 30, 31, 32	1

Die hauptsächliche Beschäftigung in der Kalenderwoche 32 vom 03.08 – 07.08 bestand in der Vorbereitung auf ein Meeting zur Durchsprache der genauen Vorgehensweise zum Entwurf und Bau einer Sitzkiste für das Projekt SkyCab. Dieses Projekt soll in Zukunft das Thema in Form einer Bachelorarbeit darstellen. Nach der Literaturrecherche in der Kalenderwoche 24 konnte sich in dieser Woche hauptsächlich mit der Entwicklung verschiedener Konzepte einer Sitzkiste auseinandergesetzt werden. Anhand dieser Sitzkiste soll nicht nur das Package überprüft und angepasst, sondern auch ein Eindruck des Designs vermittelt werden, indem die groben Außenkonturen dargestellt werden. Dazu soll ein neuer Prozess definiert werden wie man schnell und vor allem günstig eine solche Sitzkiste in Verbindung mit der Designdarstellung realisieren kann. Es soll also möglich sein, über wenige Spanten die Einstiegsmöglichkeiten, die Innenraumverhältnisse und die äußere und innere Erscheinungsform darzustellen, die durch die Nachbearbeitung einiger Holzspanten oder des häufig zu Formgebung verwendeten Hartschaums schnell verändert werden kann. Sollte es zu einer neuen Designabwicklung kommen, könnte der alte Prototyp neben der Darstellung im

CAD durch neues Fräsen einzelner Spanten mit einer kurzen Prozesszeit angepasst werden. Somit könnten die genannten Parameter zur Überprüfung der Ergonomie schnell und kostengünstig dargestellt werden, um beispielsweise mit kleinen Probandenstudien erste physische Erfahrungen zu sammeln.

Es konnte 5 Konzeptvorschläge, sowie einige Vorschläge zur Sitzverstellung und der Höhenverstellung verschiedener Module gesammelt werden. Zu diesen Konzepten konnten Handskizzen angefertigt werden, um diese im anstehenden Meeting besser visualisieren zu können. Darüber hinaus habe ich mit der Gewichtung-Bewertungs-Methode begonnen, um die verschiedenen Module hinsichtlich der gewichteten Parameter zu bewerten.

Wochenbericht KW 33: Anfertigen Projektplan

Tabelle 16: KW 33

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
10.8	Montag	Präsentation (aktualisieren Schnitte, Gewichtungs-Bewertungsmatrix)	4
		Recherche Materialien/Werkzeuge	2
		Zeitplanung BA; Anfertigen Timeline	2
11.8	Dienstag	Präsentation Meeting Sitzkiste fertiggestellt	1,5
		Recherche Akkuschauber	1
		Meeting Vorgehen Bachelorarbeit und Besprechung Konzepte	1,5
		Zeitplanung BA; Anfertigen Timeline	4
12.8	Mittwoch	Anfertigung Projektplan Sitzkiste	7,25
		SkyCab Regelmeeting	1,25
13.8	Donnerstag	Stufe 1: Entwurf Inhaltsverzeichnis	3,5
		Besprechung Projektplan und Inhaltsverzeichnis	2
		Formulierung Thema	1,25
		Überarbeitung Inhaltsverzeichnis	2
14.8	Freitag	Überarbeitung Projektplan/Inhaltsverzeichnis	4
		Überarbeitung Steckbrief SkyCab	2
		Recherche Materialien: Konstruktionsprofile/MDF	1,25
		Wochenbericht KW 33	0,75

Die Hauptbeschäftigung in der Kalenderwoche 33 lag darin, die aus dem Meeting gewonnenen Kenntnisse und Absprachen weiterzuentwickeln. Dazu musste hauptsächlich ein Projektplan angefertigt werden. Dieser soll die Zeitplanung der Bachelorarbeit enthalten und die verschiedenen Phasen, wie die Konzeptphase, Konstruktionsphase, Modellphase, sowie eine

Phase für Organisatorische Themen wie zum Beispiel das Verschriftlichen der Themen für die Bachelorarbeit enthalten. Dies gibt einen guten Überblick über das Thema und kann bei der Bearbeitung des Themas dazu beitragen den Zeitplan und somit auch den Abgabetermin einzuhalten. Darüber hinaus habe ich in dieser Woche einen ersten Entwurf eines Inhaltsverzeichnisses entworfen, das als Basis für die Bachelorarbeit dienen soll. Auch in dem Inhaltsverzeichnis sind teilweise die Phasen enthalten, die bereits aus dem Projektplan bekannt waren. Neben diesen Aufgaben habe ich am Freitag, den 14. August damit begonnen den Steckbrief, der ursprünglich im pre-Spec-Book des Projekts SkyCab enthalten war (vergleiche Kalenderwoche 18) und anschließend separiert wurde, zu überarbeiten. Dazu sollten die eingegebenen Daten überprüft und fehlende ergänzt werden. Außerdem sollten zur besseren Verständlichkeit Interieurmaße, wie beispielsweise Schulter-, Kopfraum oder Sitzhöhe anhand einer Abbildung an einer Puppe zur Ergonomieauslegung dargestellt werden. Außerdem sollte die Formatierung angepasst werden, sodass sich ein ähnliches Bild ergibt, wie man es von gängigen Automobilzeitschriften gewohnt ist.

Wochenbericht KW 34: grobe Konstruktion der Sitzkiste zur Abschätzung des Materialbedarfs

Tabelle 17: KW 34

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
17.8	Montag	Organisatorisches	1
		Überarbeitung Steckbrief SkyCab	4,5
		Erste Einarbeitung Marc Loehrer Steifigkeitsversuch	1,5
		Recherche Alternative Konstruktionsprofile SMT	1
18.8	Dienstag	Zusammenstellung relevanter Informationen für Businessmodell	3,25
		Recherche/Beginn Konstruktion Sitzkiste	3
		Überarbeitung Steckbrief SkyCab	2
19.8	Mittwoch	Konstruktion Sitzkiste: Erstellung Schnitte	7,5
		SkyCab Regelmeeting	1
20.8	Donnerstag	Konstruktion Sitzkiste: Erstellung Schnitte/ Erzeugen Spanten aus Schnitten	8
21.8	Freitag	Konstruktion Sitzkiste: Erzeugen Spanten aus Schnitten	4
		Konstruktion Plattform	3,5
		Besprechung Konzept	0,75

In der Kalenderwoche 34 konnte erstrangig mit der Konstruktion der Sitzkiste am Beispiel des SkyCabs begonnen werden. Bei der Konstruktion wurde allgemein entgegengesetzt des Modellaufbaus gearbeitet. Dies bedeutet, dass zunächst Schnitte aus dem CAD-Modell erstellt werden müssen, um im Anschluss die Größe der Plattform bestimmen zu können. Die grundlegende Basis dieser Konstruktion lag daher in dem CAD-Modell des Prototypens vom SkyCab Part I. Es wurde damit begonnen die Baugruppe auszudünnen. Dazu wurden lediglich die Class-A-Flächen und die Innenverkleidungen extrahiert und als Bauteil gespeichert. Daraufhin konnten Überlegungen getroffen werden wie viele Quer- und Längsspannen entstehen sollten. Dementsprechend mussten Ebenen an den Bereichen erstellt werden, um Schnitte zu erstellen. Um nun einen Spant zu erstellen wurde auf den angelegten Ebenen Skizzen erstellt und die Schnittkanten der Class-A-Flächen und der Innenverkleidung auf die Ebene projiziert. Anschließend konnten Bereinigungen an den Skizzen durchgeführt werden und die Skizzen wurden durch den Extrusions-Befehl zum Volumenkörper. Als diese Prozedur an allen vorgesehenen Bereichen durchgeführt war, konnte eine Bodenebene erstellt und anhand dieser abgeschätzt werden welche Maße die Plattform erhalten muss. Diese Plattform hat die Aufgabe die auf ihr lastende Rippenstruktur zu tragen und als Anbindungspunkt zu

dienen. Als mit der Basis der Bodenebene der Rahmen konstruiert werden konnte ergab sich im Zusammenbau folgendes Bild:

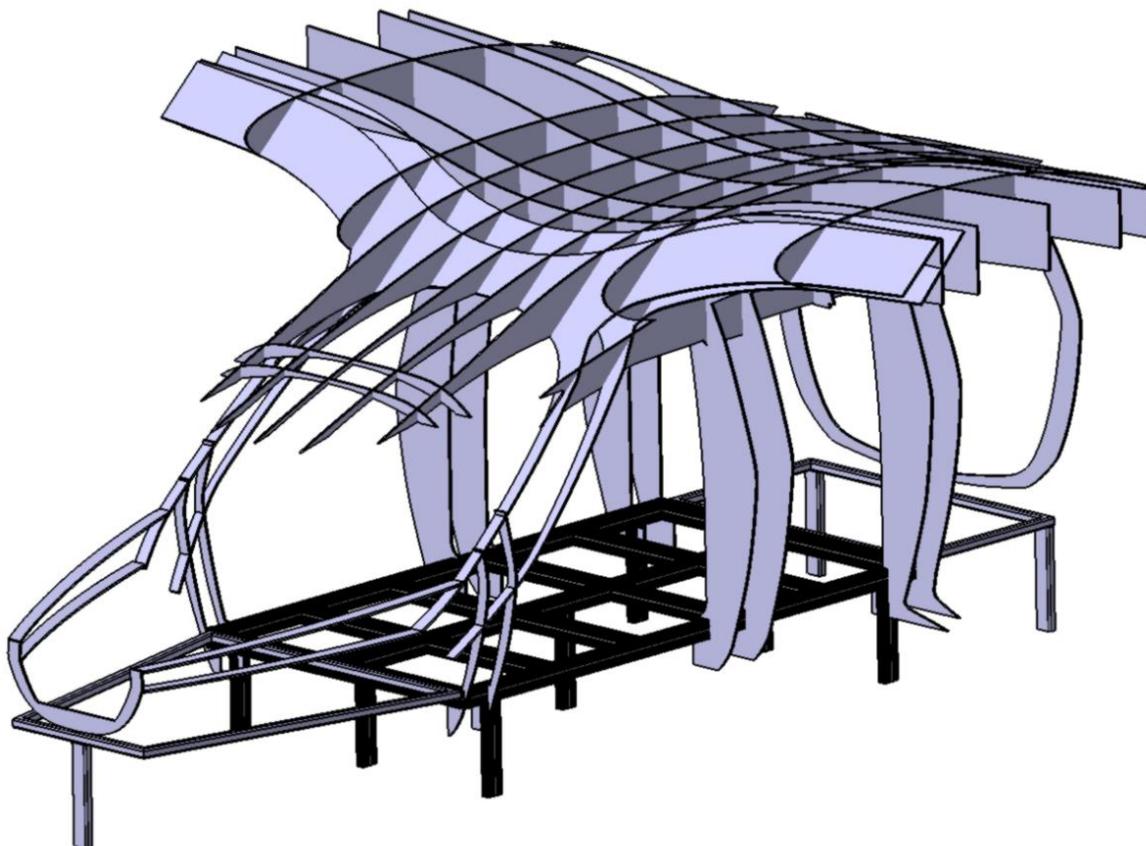


Abbildung 7: Konstruktion Sitzkiste am Beispiel des SkyCabs

Dieses Modell sollte zur Abschätzung der benötigten Materialien und Möglichkeiten für verschiedene Unterbaugruppen, wie zum Beispiel der Höhenverstellung der gesamten Plattform dienen.

Wochenbericht KW 35: Anfertigen einer Stückliste; Anfrage verschiedener Angebote

Tabelle 18: KW 35

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
24.8	Montag	Stückliste Sitzkiste	3,75
		Angebot Konstruktionsprofile, Akkuschrauber	1
		Kontakt zur Holzwerkstatt	0,5
		Brainstorming alternative Rahmenstruktur aus Kostengründen	2
		Entwurf Höhenverstellung, Schwerlastrollen	1
25.8	Dienstag	Anfrage Materialien, Anpassen Stückliste	5
		SkyCab Regelmeeting	1,25
		Gegenüberstellung Konzepte Holz/Alu-Systemprofile	2
26.8	Mittwoch	Anfrage Materialien, Kooperation Sitze	3,5
		Vorbereitung Fragestunde und Dokumentation Konstruktion/aktueller Stand	2
		Layout Bericht Praxisprojekt	0,5
		Konzept Verbindungstechniken	2
27.8	Donnerstag	Konzeptüberarbeitung Höhenverstellung	4
		Material-/Stückliste aktualisieren	3
		Test Dimensionierung Querschnitt Alu-Systemprofil, Automatikverbinder	1,5
28.8	Freitag	Kostenoptimierung, Prozessoptimierung Höhenverstellung	3
		Recherche Material, aktualisieren Stückliste	3,5
		Wochenbericht KW 34,35	1

Nachdem eine erste Konstruktion zur Abschätzung des Materialbedarfs in der vergangenen Woche angefertigt wurde, konnten auf dieser Basis in der Kalenderwoche 35 Recherchen zu den verschiedenen Materialien angeführt werden. Dazu wurde eine Stückliste angefertigt, in die die verschiedenen Materialien entsprechend ihrer Anzahl, Abmessungen, Stückpreisen und weiteren Kategorien eingepflegt wurden. Nun war ersichtlich wie groß die benötigten Mengen der verschiedenen Materialien war. Daraufhin konnten erste Angebote eingeholt werden. Dies hat sowohl die hauptsächlich benötigten Aluminium-Systemprofile für die Plattform, als auch das Holz für die Rippenstruktur betroffen. Des Weiteren konnten besonders die Konzepte zur Höhenverstellung nochmals überdacht werden, da diese entsprechenden Materialeinsatz benötigten. Da zu diesem Zeitpunkt erstmals konkrete Mengen Material ins Spiel kamen, konnte überprüft werden, ob das bislang angesetzte Budget ausreicht, oder ob dieses angepasst werden sollte. Es hat sich herausgestellt, dass das angestrebte Budget voraussichtlich nicht eingehalten wird und dementsprechend angepasst werden sollte. Dazu wurde ebenfalls

überprüft werden, ob es ein zweites Plattform-Konzept gibt, dass günstiger ist, da die Aluminium-Systemprofile hauptsächlich Kosten verursachten. Es wurde sich aufgrund der geringen Flexibilität und den damit einhergehenden Einschränkungen gegen dieses Konzept entschieden. Die Materialrecherchen waren am Ende der Woche soweit abgeschlossen, dass in der kommenden Woche das erste Material bestellt werden konnte.

Wochenbericht KW 36: ‚Deutscher Luft- und Raumfahrt-Kongresses 2020‘

Tabelle 19: KW 36

Datum	Wochentag	Tätigkeiten	zeitl. Aufwand [h]
31.8	Montag	Sitzkiste: Aktualisieren Stückliste, Angebote	2,5
		Organisatorisches: Ablauf Bestellvorgänge, Lieferung	1
		Anpassen Konstruktion: Höhenverstellung	3
		Konstruktion: Test Überblattung für Rippenstruktur	1,5
1.9	Dienstag	Einleitung Bestellvorgänge, Vorbereitungen, Aktualisieren Stückliste	3,5
		Deutscher Luft und Raumfahrt Kongress: digitale Revolution in Materialforschung und Strukturtechnologie	1,25
		Organisatorisches BA	0,75
		Materialrecherche für Aufhängung Schwerlastrollen, Konzeptüberprüfung	1,25
		Praxisprojekt: Überarbeitung Bericht	1,25
2.9	Mittwoch	Anfertigung Auftragsschreiben	1,25
		Deutscher Luft und Raumfahrt Kongress: Dialogtag Luftfahrt - UAV 1 (Eurodrohne)	1,5
		Deutscher Luft und Raumfahrt Kongress: Dialogtag Luftfahrt - UAV 2 (WingCopter GmbH)	2
		Überarbeitung Konstruktion	2
		Beratung bzgl. Material, Konstruktion, Vorgehensweise seitens der Holzwerkstatt	1,25

In der letzten Praktikumswoche vom 31.08. bis zum 2.9. bestand die Möglichkeit am ‚Deutschen Luft und Raumfahrt Kongress‘ teilzunehmen. Aufgrund der zu diesem Zeitpunkt bestehenden Abstands- und Hygienemaßnahmen in Folge der Covid-19 Pandemie konnte der Kongress, anders als in den vergangenen Jahren, nur als Online-Videokonferenz stattfinden.

So konnten verschiedene Veranstaltungen zu Themen wie Materialforschung, Digitalisierung, Emissionsreduzierung, Antriebskonzepte, Raumfahrttechnologie oder Simulation und Design in virtuellen Räumen beigetreten werden. Besonders auffällig war dabei die Vielzahl an Veranstaltungen rund um das Thema ‚Urban Air Mobility‘ (UAM) sowie ‚Unmanned Air

Vehicles‘ (UAV). Dementsprechend konnten interessante Informationen insbesondere für das Projekt ‚SkyCab‘ aufgenommen werden. Dazu wurden unter anderem Themen wie die Akzeptanz der Anwohner, mit der einhergehenden Lärmbelästigung, der bislang begrenzten Reichweite aufgrund der aktuellen Energiespeicher und der Einsatzszenarien mit zugehöriger Infrastruktur diskutiert. Dies war besonders aufschlussreich, da in der Vergangenheit des Projekts die ‚Mobility Mission‘ des SkyCabs in Frage gestellt und diskutiert wurde. Dabei überschritten sich die Diskussionspunkte im Großen und Ganzen mit denen, die im Deutschen Luft und Raumfahrt Kongress aufkamen und in Frage gestellt wurden. Darüber hinaus konnten für einige Fragen und Probleme allerdings auch Lösungen gefunden werden, die auch für das Konsortium des SkyCabs relevant sein könnten.