



SEM 2 – Projektaufgabe WS 2019/20

„Innovatives Haushalt-Gadget in AM- & Multi-Material-Design“

Der Drang zur Individualisierung steht heutzutage mehr im Fokus denn je. Gerade auch aus diesem Grunde erleben generative Fertigungsverfahren im privaten Konsumgüterbereich einen vermehrten Einzug. Die Vorteile liegen hierbei klar auf der Hand: werkzeuglose und endkonturnahe Bauteilfertigung, theoretisch realisierbare beliebig komplexe Geometrien sowie letztlich kurze Zeiträume zwischen Entwicklung und fertigem Bauteil insbesondere für Einzelteil- oder Kleinserienfertigungen in Integralbauweise mit Funktionsintegration. Trotz alledem wird aufgrund der stets auch hier existierenden Restriktionen und Herausforderungen der Technologie (u.a. restriktive Bauteilgrößen und Werkstoffspektren, vergleichsweise lange Fertigungszeiten mit entsprechend hohen Materialkosten sowie funktionsbedingt nachbearbeitungsnotwendigen Oberflächengüten und Maßhaltigkeiten) zukünftig weiterhin ein Multi-Material-Design, d.h. der richtige Werkstoff oder eine entsprechende Werkstoffkombination unter geeignetem Technologieeinsatz an seiner nutzerspezifisch geeignetsten Stelle im Hinblick auf Funktion, Kosten, Qualität, Zeit und Nachhaltigkeit im Fokus einer optimierten Produktentwicklung stehen.

Vor diesem Hintergrund soll im Zuge der parallel zur Lehrveranstaltung „Systementwicklungsmethodik 2“ zu bearbeitenden Projektaufgabe ein technisch bedeutsames aber zeitgleich auch revolutionäres und innovatives Haushalt-Gadget im AM- & Multi-Material-Design schrittweise entwicklungsmethodisch entworfen werden. Dabei kann die Aufgabe einerseits ein intelligentes Re-Engineering eines bereits vorliegenden, funktionell noch optimierbaren Haushaltsartikels umfassen oder ebenfalls die Betrachtung einer geschickten Kombination mehrerer Funktionsgegenstände einschließen. Seien Sie kreativ und überzeugen Sie mit Ihrer Produktvorstellung!

Universität des Saarlandes
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik
Campus E2 9, Raum 1.09
66123 Saarbrücken



Ansprechpartner:
Jerome Kaspar, M.Sc.

Telefon: +49 (0)681-302-71234
Telefax: +49 (0)681-302-71317
Mail: kaspar@lkt.uni-saarland.de

Datum: 18. Oktober 2019

Angesichts dieser facettenreichen Aufgabenstellung sind die im Folgenden aufgeführten Teilaufgaben schrittweise durchzuführen und terminiert abzugeben:

- 1) Konzeptionierung (initiale, systematische Konzeptentwicklung)
- 2) Detaillierung (methodische Werkstoffauswahl unter partiellem AM-Technologieeinsatz)
- 3) Ausarbeitung (3D-CAD Modellierung und Dokumentation)
- 4) Prototypenbau

Projektablauf:

Die Projektarbeit, bestehend aus vier Projektteilen, soll semesterbegleitend und selbstständig (*Plagiate führen zum Klausurausschluss*) innerhalb der eingeteilten 2er-Gruppe gelöst werden. Dazu sind zu den jeweiligen Abgabeterminen die nachfolgend aufgeführten Dokumente der Teilaufgaben abzugeben sowie für Projektteil 1 und Projektteil 4 die entsprechenden Ergebnisse in einer 10-minütigen Präsentation vorzustellen.

Äußere Form der Abgabedokumente:

Alle Dokumente (Zeichnungen auf A4 gefaltet) sind gebunden / geheftet / in Ordner mit

- ▶ Deckblatt mit Gruppennummer, Namen und Matrikelnummern
- ▶ Inhaltsverzeichnis und Aufgabenstellung (und Lastenheft)

vollständig in aktuellster Form zum jeweiligen Abgabetermin mitzubringen und abzugeben.

Anforderungen – Präsentation:

- ▶ Stellen Sie Ihre Konzeption / Konstruktion im Sinne eines **Konstruktionswettbewerbs** dar
 - Erläutern Sie die Funktionsweise Ihrer Konstruktion
 - Begründen Sie die Entscheidung für Ihr gewähltes Funktionsprinzip gegenüber anderen möglichen Funktionsprinzipien (z.B. anhand des morphologischen Kastens)
 - Stellen Sie die besonderen Vorteile Ihrer Konstruktion dar
 - Nennen Sie ggf. gerne auch bereits identifizierte Schwachstellen Ihrer Konstruktion und entsprechende Verbesserungsvorschläge
- ▶ Gestalten Sie Ihre 10-minütige Präsentation nach Ihren Vorstellungen (d.h. Anzahl der Vortragenden, Beamer und/oder Wandtafel)

Teil 1 – Konzeptionierung: (initiale, systematische Konzeptentwicklung)

Abgabetermin 29.11.2019

Die methodische Vorgehensweise ist zu dokumentieren mit

▶ Produktplanung

- Marktanalysen, Wettbewerbsanalysen, Technologieanalyse & Patentanalyse

▶ Projektplan

für die Gestaltungsaufgabe mit Planung von

- Aufgaben
- Dauer, Beginn und Ende der Aufgaben
- Abhängigkeiten zwischen Aufgaben
- ggf. kritischem Pfad

▶ Anforderungsliste

- Anforderungen des Lastenheftes präzisiert sowie um sinnvolle Anforderungen und Angaben inkl. Verweis auf Lage in Kano-Diagramm ergänzt (*min. 20 Anforderungen*)
- Konsistenzmatrix für (*mindestens 10*) Hauptanforderungen

▶ Funktionsstruktur

- Allgemeine kybernetische Black-Box-Darstellung
- Hierarchische Funktionsstruktur (*mindestens 10 Teilfunktionen*)
- Funktionsmodell mit Darstellung der (*mindestens 10*) wichtigsten Funktionen

▶ Lösungsprinzipien

- Morphologischer Kasten mit (*jeweils mindestens 4*) Teillösungsprinzipien (ggf. durch geeignete Lösungsfindungsmethoden) für diese wichtigsten Funktionen
- Verträglichkeitsmatrix für die Teilprinzipien
- Kennzeichnung von *mindestens 3* möglichen Gesamtlösungskombinationen im morphologischen Kasten
- Bewertung dieser Gesamtlösungskombinationen

▶ Grobentwurf / technische Prinzipskizze

- Anfertigung einer technischen Prinzipskizze zur Verdeutlichung des Wirkprinzips

Teil 2 – Detaillierung: (methodische Werkstoffauswahl unter partiellem AM-Technologieinsatz)

Abgabetermin 10.01.2020

Das konstruktiv entworfene Produkt ist angesichts einer methodischen Werkstoff- und Technologieauswahl transparent zu dokumentieren mit

► Ashby-Methode

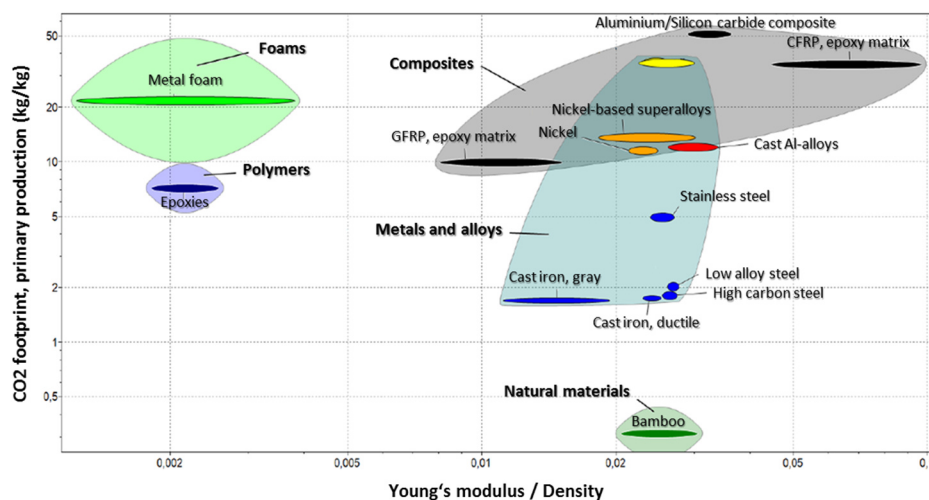
für alle Subsysteme und Komponenten mit relevanter Werkstoffauswahl

- Analyse der Gestaltvorgaben als Randbedingungen und Ziele
- Identifizierung und Ableitung sogenannter „Functions“, „Constraints“, „Objectives“ sowie „Free Variables“ zur Auflistung einfacher Randbedingungen für die Selektion
- Aufstellung einer „Performance-Rechnung“ (*mathematische/physikalische Beziehungen und Formeln zur Berechnung des Ziels*) zur Entmystifizierung der Werkstofffaktoren

► CES-Software

optimierte Auswahl mittels computerunterstützter Datenbank

- Erstellung sogenannter Eigenschaftsdiagramme unter Anwendung sogenannter Designgeraden (*Steigung entsprechend obiger Performance-Rechnung / Werkstofffaktoren*) zur Einschränkung gewisser Werkstofflösungen
- Ranking der besten fünf (5) grundsätzlich in Frage kommenden Lösungen
- Begründete Auswahl der finalen Werkstofflösung entsprechend der Prozesstechnologie sowie sonstiger „weicher“ Faktoren (*bspw. über „limit stages“*)





Teil 3 – Ausarbeitung: (3D-CAD Modellierung und Dokumentation)

Abgabetermin 24.01.2020

Das modellierte Produkt ist vollständig sortiert zu dokumentieren mit

- ▶ Dimetrischer Ansicht des modellierten „innovativen Haushalt-Gadgets“ (digital & Ausdruck)
- ▶ 3D-CAD Datensätzen der Einzelteile sowie des Zusammenbaus (*.prt sowie *.stp)
- ▶ Digital abgeleiteten Zeichnungssätzen (separate *.prt sowie *.pdf)

alle zur fertigungsgerechten (Toleranzen, Oberflächen, etc.) Herstellung notwendigen ...

- Einzelteil- und Zusammenbauzeichnungen
- Stücklisten

Teil 4 – Prototypenbau:

Abgabetermin 07.02.2020

- ▶ Eigenständiger Zusammenbau & Test des selbst konstruierten „innovativen Haushalt-Gadget in AM & Multi-Material-Design“
- ▶ Endpräsentation und Vorführung des „Haushalt-Gadgets“ mit allen teilnehmenden Studenten-Teams