

Airbus Operations GmbH

Oliver Schwanitz
Rahel-Hirsch-Str. 10
10557 Berlin

Berlin, 18.11.2024

TEA24W GmbH

Bochumer Str. 8b
10555 Berlin

Betreff: Auftrag zur Entwicklung eines analogen Messsystems zur Bestimmung der Kräfte auf Flugzeugtragflächen mittels Dehnungsmessstreifen und Brückenschaltung

Sehr geehrte Damen und Herren der TEA24W GmbH,

im Rahmen unserer kontinuierlichen Bemühungen zur Optimierung und Weiterentwicklung unserer Flugzeugstrukturen beauftragt die Airbus Operations GmbH Ihr Unternehmen hiermit offiziell mit der Entwicklung und Implementierung eines Messsystems zur Erfassung und Auswertung von Kräften auf Flugzeugtragflächen. Der Auftrag umfasst die präzise Messung und Analyse der mechanischen Spannungen, die auf die Tragflächen während des Flugbetriebs wirken, unter Einsatz von Dehnungsmessstreifen (DMS) und Brückenschaltungen

1. Ziel und Umfang des Projekts

Das Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung eines maßgeschneiderten Systems, das die Erfassung, Simulation und Analyse, der auf Flugzeugtragflächen wirkenden Kräfte ermöglicht. Dazu zählen Belastungen, welche sich während unterschiedlicher Flugbedingungen auf die Struktur auswirken. Die gewonnenen Daten sollen zur Optimierung der strukturellen Integrität sowie zur Verbesserung der Designparameter unserer Flugzeuge genutzt werden.

Der Auftragsumfang gliedert sich in die folgenden Hauptphasen:

- **Phase 1:** Theoretische Analyse von Wheatstone-Messbrücken und Dehnungsmessstreifen
- **Phase 2:** Laboraufbau und Simulation einer Wheatstone-Messbrücke zur Verifizierung der Theorie
- **Phase 3:** Aufbau der Messbrücke mit Dehnungsmessstreifen und Erfassung sowie Analyse der Daten mittels Excel und eine Kostenkalkulation
- **Phase 4:** Auswertung sowie die Gesamtbeurteilung

2. Technische Anforderungen

Für die Umsetzung des Projekts gelten folgende technische Anforderungen, die sicherstellen, dass das System den hohen Standards von Airbus entspricht:

- **Dehnungsmessstreifen:** Einsatz hochpräziser Dehnungsmessstreifen (DMS), die sowohl statische als auch dynamische Kräfte erfassen können.
- **Brückenschaltungen:** Der Einsatz bzw. die Verwendung und das Verständnis Wheatstone-Brückenschaltungen.
- **Modellierung und Datenerfassung bzw. -analyse:** Aufbau des Modells und Auswertung der durch die Brücke erfassten Daten mittels MS Excel.

3. Projektstufen und Zeitplan

Im Folgenden finden Sie die geplanten Phasen des Projekts:

Phase 1: Theorie (1. und 2. Tag)

- Erfassung der Anforderungen und Verständnis des Gesamtsystems
- Tiefgehendes Verständnis zur Thematik von Wheatstone-Messbrücken und Dehnungsmessstreifen
- Simulation der Messbrücke mittels LTSpice

Phase 2: Simulation und Modellierung (2. und 3. Tag)

- Aufbau einer Wheatstone-Messbrücke unter Laborbedingungen
- Aufbau des Gesamtsystems mit Dehnungsmessstreifen

Phase 3: Entwicklung und Integration des Messsystems, Datenanalyse, sowie Kostenkalkulation der Schaltung (3. und 4. Tag)

- mathematische Ableitung von funktionalen Verläufen des Systems mit Hilfe von MS Excel und entsprechende Darstellung von Kurvenverläufen, welche die Belastungen des Dehnungsmessstreifen exakt darstellen
- Datenerfassung bzw. Datenanalyse
- Kostenkalkulation in Form einer Rechnung

Phase 4: Abschluss und Gesamtbeurteilung (4. und 5. Tag)

- Verifizierung und Eigenbeurteilung

4. Anforderungen an Dokumentation und Berichterstellung

Während der gesamten Projektdauer sind regelmäßige Fortschrittsberichte im Rahmen einer umfassenden Projektdokumentation erforderlich, um die Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Gesamtprojekts sicherzustellen. Die wesentlichen Punkte sind dabei in der Dokumentation zu beachten:

- ein Gesamtumfang der Dokumentation von 10-12 Seiten,
- eine ausführliche Beschreibung der gesamten Theorie, welche durch Abbildungen und Formeln unterstützt wird,
- eine Ausführliche Beschreibung der gesamten durchgeführten Laboraufbauten, welche durch Abbildungen unterstützt wird,
- kurzes Exposé bzw. Zusammenfassung des Gesamtprojekts, sowie eine eigene Beurteilung und auftauchende Schwierigkeiten im Projekt,
- eine Kostenkalkulation in Form einer Rechnung,
- ein Roter Faden in der Dokumentation muss erkennbar sein.

Eine Bewertung Ihrer Dokumentation bzw. des Gesamtprojekts erfolgt durch den Auftraggeber gemäß der **Anlage 1** dieses Briefes.

5. Vertraulichkeit und Sicherheit

Alle entwickelten Technologien, verwendeten Materialien und Testergebnisse unterliegen der Vertraulichkeit. Die im Rahmen dieses Projekts entwickelten Informationen dürfen nur nach ausdrücklicher Genehmigung von Airbus weitergegeben oder verwendet werden.

Wir danken Ihnen für Ihre Kooperation und freuen uns auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit zur Weiterentwicklung unserer Messsysteme für die Luftfahrt. Für Rückfragen stehen ich Ihnen jederzeit zur Verfügung

Mit freundlichen Grüßen

Airbus Operations GmbH

O. Schwanitz

Oliver Schwanitz

Senior Vice President

Research & Development



Bitte legen Sie dieses Blatt zuvorderst in den Hefter Ihrer technischen Dokumentation.

Namen (max. 2 Personen):

Abgabetermin eingehalten (Bonus 0,1)

- Freitag von 9:00 bis 9:30 Abgabe der Dokumentation in Schriftform in R217
- Dokumentation befindet sich in einem Hefter
- Minimalanforderung an das Deckblatt erfüllt (Name der Schule, Logo der Schule, Titel, Verfasser, Semester, Datum)
- Selbstständigkeitserklärung unterschrieben

Vollständigkeit der Dokumentation (Bonus 0,1)

- Vollständige Gliederung (roter Faden) und automatisch erzeugtes Inhaltsverzeichnis vorhanden
- Nummerierungen vollständig vorhanden (Kapitel, Seiten, Grafiken, Formeln, Tabellen, ...)
- Einheitliche Formatierungen vorhanden (Seitenränder, Kopf- bzw. Fußzeile, Schriftart, Absätze)
- Exposé und Fazit bzw. eigene Beurteilung des Projekts vorhanden.
- Korrekte Rechtschreibung vorhanden
- Formulierung sämtlicher Texte im Neutrum, mit Ausnahme der eigenen Beurteilung des Projekts
- Nachvollziehbare Theorie zu Messbrücken und Dehnungsmesstreifen vorhanden
- Nachvollziehbare Simulation und Aufbau einer Messbrücke vorhanden
- Nachvollziehbare und funktionale Ableitung von mathematischen Modellen mit MS Excel aus den Daten der Messbrücke bzw. Dehnungsmesstreifen
- Beschreibung des gesamten Aufbaus und Beispielmessungen vorhanden
- eine sinnvolle Kalkulation bzgl. der Kosten der Schaltung und ggf. der Arbeitsstunden in Form einer Rechnung

Gesamtbonus: _____

Die mit gekennzeichneten Punkte führen jeweils zu einem Bonus von 0,1 Notenpunkten in der ET - Note.

Zeitplan & Betreuung:

Raum: 203/204						
Zeit	Mo	Di	Mi	Do	Fr	
8:00 - 9:30						Abgabe der Dokumentation 9:00 - 9:30 Uhr in R204
9:50 - 11:20	Schwanitz	Schwanitz	Pantle	Schwanitz		
12:00 - 13:30	Pantle/Schwanitz	Köhl	Köhl	Pantle		
13:45 - 15:15	Pantle	Köhl	Köhl	Schwanitz		
15:30 - 17:00	Schwanitz	Schwanitz	Schwanitz	Schwanitz		

Es gilt eine Anwesenheitspflicht von 9:50 - 17:00 Uhr