
Entwicklung eines Konzepts und Konstruktion einer Versuchseinrichtung zur zeitlich synchronisierten Generierung von Partikel-Testsignalen

Advanced Design Project Nr. 123456

Alexander Sonnleitner, Dinh-Van Vo, Kim-Khanh Vo, Gia Thi Ngo, Felix Sternkopf

Betreuer: M.Sc. Hartmut Niemann



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



FAHRZEUGTECHNIK
TU DARMSTADT

Entwicklung eines Konzepts und Konstruktion einer Versuchseinrichtung zur zeitlich synchronisier-
ten Generierung von Partikel-Testsignalen
Advanced Design Project
Nr. 123456

Eingereicht von Alexander Sonnleitner, Dinh-Van Vo, Kim-Khanh Vo, Gia Thi Ngo, Felix Sternkopf
Tag der Einreichung: 13. Februar 2018

Gutachter: Prof. Dr. rer. nat. Hermann Winner
Betreuer: M.Sc. Hartmut Niemann

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Maschinenbau

Fachgebiet Fahrzeugtechnik und Dynamik
Prof. Dr. rer. nat. Hermann Winner

Ehrenwörtliche Erklärung

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--------------------------------------|---|
| 1 | Einführung | 1 |
| 1.1 | Motivation | 1 |
| 1.2 | Voraussetzungen | 1 |
| 2 | Projektdefinition und Zeitmanagement | 3 |
| 2.1 | Projektziele | 3 |
| 2.2 | Anforderungen | 3 |
| 2.2.1 | Aerosole | 3 |
| 2.2.2 | Versuchsaufbau | 3 |
| 2.3 | Aufgaben | 3 |
| 2.4 | Zeitmanagement | 3 |
| 3 | Technische Grundlagen | 5 |
| 3.1 | Strömungsmechanik | 5 |
| 3.1.1 | Strömungseigenschaften | 5 |
| 3.2 | Reinraumtechnik | 5 |
| 3.2.1 | Eigenschaften von Partikeln | 5 |
| 3.2.2 | Partikelmessverfahren | 5 |
| 3.2.3 | Aerosole | 5 |
| 3.3 | Mechanische Grundlagen | 5 |
| 3.3.1 | Ventile (Noch nicht fest) | 5 |
| 3.3.2 | Luftfiltersysteme (Noch nicht fest) | 5 |
| 4 | Versuchsplattform | 7 |
| 4.1 | Partikelmessgeräte | 7 |
| 4.1.1 | OPS-3330 | 7 |
| 4.1.2 | FMPS-3091 | 7 |
| 4.2 | Simulation (Unsicher) | 7 |
| 4.2.1 | SpaceClaim (Unsicher) | 7 |
| 4.2.2 | Fluent (Unsicher) | 7 |
| 4.3 | Partikelgeneratoren | 7 |
| 4.3.1 | Topas ATM 220 | 7 |
| 4.3.2 | Palas 2000H | 7 |
| 5 | Analyse von Prüf-Aerosole | 9 |
| 5.1 | Di-Ethyl-Hexyl-Sebacat (DEHS) | 9 |
| 5.2 | Di-N-Octylphtalat (DOP) | 9 |
| 5.3 | Emery 3004 (PAO-4) | 9 |
| 5.4 | Poly Styrene Latex Spheres (PSL) | 9 |
| 5.5 | Auswertung der Analyse | 9 |
| 5.5.1 | Anforderungsvergleich der Aerosole | 9 |

| | | |
|-------|-------------------------------------|----|
| 6 | Konzepte für den Versuchsaufbau | 11 |
| 6.1 | Konzept 1 | 11 |
| 6.1.1 | Aufbau | 11 |
| 6.2 | Konzept 2 | 11 |
| 6.3 | Konzept 3 | 11 |
| 6.4 | Konzept 4 | 11 |
| 6.5 | Konzept 5 | 11 |
| 7 | Evaluation | 13 |
| 7.1 | Analyse der Konzepte | 13 |
| 7.2 | Evaluation der Ergebnisse | 13 |
| 8 | Fazit | 15 |
| | Abbildungsverzeichnis | 15 |

1 Einführung

1.1 Motivation

1.2 Voraussetzungen



2 Projektdefinition und Zeitmanagement

2.1 Projektziele

Ziel unseres Projektes ist es Konzepte für einen Versuchsaufbau zu erarbeiten und evaluieren. Mit Hilfe des Versuchsaufbau soll die Zeitkonstante für verschiedene Partikelmessgeräte ermittelt werden.

2.2 Anforderungen

2.2.1 Aerosole

2.2.2 Versuchsaufbau

2.3 Aufgaben

2.4 Zeitmanagement



3 Technische Grundlagen

3.1 Strömungsmechanik

3.1.1 Strömungseigenschaften

Reynolds- und Prandtlzahl

3.2 Reinraumtechnik

3.2.1 Eigenschaften von Partikeln

Bremsemissionspartikel

3.2.2 Partikelmessverfahren

3.2.3 Aerosole

3.3 Mechanische Grundlagen

3.3.1 Ventile (Noch nicht fest)

3.3.2 Luftfiltersysteme (Noch nicht fest)



4 Versuchsplattform

4.1 Partikelmessgeräte

4.1.1 OPS-3330

4.1.2 FMPS-3091

4.2 Simulation (Unsicher)

4.2.1 SpaceClaim (Unsicher)

4.2.2 Fluent (Unsicher)

4.3 Partikelgeneratoren

4.3.1 Topas ATM 220

4.3.2 Palas 2000H



5 Analyse von Prüf-Aerosole

5.1 Di-Ethyl-Hexyl-Sebacat (DEHS)

5.2 Di-N-Octylphtalat (DOP)

5.3 Emery 3004 (PAO-4)

5.4 Poly Styrene Latex Spheres (PSL)

5.5 Auswertung der Analyse

5.5.1 Anforderungsvergleich der Aerosole



6 Konzepte für den Versuchsaufbau

6.1 Konzept 1

6.1.1 Aufbau

6.2 Konzept 2

6.3 Konzept 3

6.4 Konzept 4

6.5 Konzept 5



7 Evaluation

7.1 Analyse der Konzepte

7.2 Evaluation der Ergebnisse



8 Fazit
