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

Advanced Design Project

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



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



FAHRZEUGTECHNIK
TU DARMSTADT

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

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

Kurzzusammenfassung

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Voraussetzungen	1
2	Technische Grundlagen	3
2.1	Strömungsmechanik	3
2.1.1	Rohrströmungen	3
2.1.2	Laminare/Turbulente Strömungen	3
2.1.3	Reynoldszahl	3
2.1.4	Prandtlzahl	3
2.2	Feinraumtechnik	3
2.2.1	Eigenschaften von Partikeln	3
2.2.2	Partikelmessverfahren	3
2.2.3	Aerosole	3
2.3	Mechanische Grundlagen	3
2.3.1	Ventile	3
2.3.2	Luftfiltersysteme	3
3	Versuchsplattform	5
3.1	Partikelmessgeräte	5
3.1.1	APS-3321	5
3.1.2	FMPS-3091	5
3.1.3	OPC-N2	5
3.2	Simulation	5
3.2.1	SpaceClaim	5
3.2.2	Fluent	5
3.3	Partikelgeneratoren	5
3.3.1	Dinhs Megazerstäuber 2000	5
3.3.2	Alexs Partikelhack 500M	5
3.3.3	Der Gia 6000	5
4	Anforderungen an unsere Arbeit	7
5	Analyse verschiedener Industrie-Aerosole	9
5.1	Eigenschaften von Aerosolen	9
5.2	Di-Ethyl-Hexyl-Sebacat (DEHS)	9
5.3	Di-N-Octylphtalat (DOP)	9
5.4	Emery 3004 (PAO-4)	9
5.5	Poly Styrene Latex Spheres (PSL)	9
5.6	Auswertung der Analyse	9
5.6.1	Anforderungsvergleich der Aerosole	9
5.6.2	Auswahl eines Aerosols	9

6	Konzepte für den Versuchsaufbau	11
6.1	Konzept 1	11
6.1.1	Aufbau	11
6.1.2	âĖĖ	11
6.2	Konzept 2	11
6.3	Konzept 3	11
6.4	Konzept 4	11
6.5	Konzept 5	11
7	Simulationsergebnisse	13
7.1	âĖĖ	13
8	Auswertung der Konzepte	15
	Abbildungsverzeichnis	15

1 Einführung

1.1 Motivation

1.2 Voraussetzungen



2 Technische Grundlagen

2.1 Strömungsmechanik

2.1.1 Rohrströmungen

2.1.2 Laminare/Turbulente Strömungen

2.1.3 Reynoldszahl

2.1.4 Prandtlzahl

2.2 Feinraumtechnik

2.2.1 Eigenschaften von Partikeln

2.2.2 Partikelmessverfahren

2.2.3 Aerosole

2.3 Mechanische Grundlagen

2.3.1 Ventile

2.3.2 Luftfiltersysteme



3 Versuchsplattform

3.1 Partikelmessgeräte

3.1.1 APS-3321

3.1.2 FMPS-3091

3.1.3 OPC-N2

3.2 Simulation

3.2.1 SpaceClaim

3.2.2 Fluent

3.3 Partikelgeneratoren

3.3.1 Dinhs Megazerstäuber 2000

3.3.2 Alexs Partikelhack 500M

3.3.3 Der Gia 6000



4 Anforderungen an unsere Arbeit



5 Analyse verschiedener Industrie-Aerosole

5.1 Eigenschaften von Aerosolen

5.2 Di-Ethyl-Hexyl-Sebacat (DEHS)

5.3 Di-N-Octylphthalat (DOP)

5.4 Emery 3004 (PAO-4)

5.5 Poly Styrene Latex Spheres (PSL)

5.6 Auswertung der Analyse

5.6.1 Anforderungsvergleich der Aerosole

5.6.2 Auswahl eines Aerosols



6 Konzepte für den Versuchsaufbau

6.1 Konzept 1

6.1.1 Aufbau

6.1.2 âĖ

6.2 Konzept 2

6.3 Konzept 3

6.4 Konzept 4

6.5 Konzept 5



7 Simulationsergebnisse

7.1 \hat{A}^c



8 Auswertung der Konzepte
