
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

Fachbereich Maschinenbau

Fachgebiet Fahrzeugtechnik und
Dynamik

Prof. Dr. rer. nat. Hermann Winner

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

Contents

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

7	Simulationsergebnisse	13
8	Auswertung der Konzepte	15
	List of Figures	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 FMP5-3091

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



7 Simulationsergebnisse



8 Auswertung der Konzepte
