



Titel der Arbeit

BACHELORTHESIS

Für die Prüfung zum
Bachelor of Engineering

des Studiengangs Maschinenbau
an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Stuttgart Campus Horb

von
Autor der Arbeit

6. Oktober 2023

Bearbeitungszeitraum 12 Wochen

Matrikelnummer, Kurs XXX, XXX

Ausbildungsfirma BIN Boysen Innovationszentrum
Nagold GmbH & Co. KG

Betreuer der Ausbildungsfirma Der Betreuer

Gutachter der Dualen Hochschule Der Gutachter

Sperrvermerk

Die vorliegende Projektarbeit beinhaltet interne vertrauliche Informationen der Firma XXX. Der Inhalt dieser Arbeit darf weder als Ganzes noch in Auszügen Personen außerhalb des Prüfungsprozesses und des Evaluationsverfahrens zugänglich gemacht werden, sofern keine anderslautende Genehmigung der Firma XX vorliegt.

XXX

Frau XXX,
Personalreferentin

Eidesstattliche Erklärung

gemäß § 5 (3) der „Studien- und Prüfungsordnung DHBW Technik“ vom 29. September 2017.

Ich habe die vorliegende Arbeit mit dem Thema

Titel der Arbeit

selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet.

Ich versichere zudem, dass die eingereichte elektronische Fassung mit der gedruckten Fassung übereinstimmt.

Nagold, den 6. Oktober 2023

Autor der Arbeit

Kurzfassung

Bla Bla Bla

Bla Bla Bla

Blala Blalaa Bla.

Abstract

Write your abstract here.

Inhaltsverzeichnis

Sperrvermerk	I
Eidesstattliche Erklärung	II
Kurzfassung	III
Abstract	IV
Abkürzungsverzeichnis	VI
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
Symbolverzeichnis	IX
Vorwort	XI
1. Einleitung	1
2. Theoretische Grundlagen	2
2.1. Wärmeübertragung	2
3. Zusammenfassung und Ausblick	4
Literaturverzeichnis	i
A. Anhang: Ergänzende Dokumente zu Blabla	ii

Abkürzungsverzeichnis

AGR Abgasrückführung

DOC Dieseloxydationskatalysator

DPF Dieselfußpartikelfilter

Abbildungsverzeichnis

2.1. Veranschaulichung der Grenzschichttheorie [3]	2
--	---

Tabellenverzeichnis

2.1. Wichtige Folgeprodukte der Harnstoffzersetzung, chemische Formeln und charakteristische Temperaturen, zusammengestellt aus [2].	3
--	---

Symbolverzeichnis

Chemische Formeln

$C_3N_3(OH)_2NH_2$ Ammelid

$C_3N_3OH(NH_2)_2$ Ammelin

NH_3 Ammoniak

$NH_2-CO-NH-CO-NH_2$ Biuret

$C_3N_3(OH)_3$ Cyanursäure

CO_2 Kohlenstoffdioxid

CO Kohlenstoffmonoxid

$C_3N_3(NH_2)_3$ Melamin

NO_2 Stickstoffdioxid

NO Stickstoffmonoxid

$NH_2-CO-NH-CO-NH-CO-NH_2$ Triuret

Griechische Zeichen

α Wärmeübergangskoeffizient $\left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$

λ Wärmeleitkoeffizient $\left[\frac{W}{m \cdot K} \right]$

ϑ Temperatur $[^\circ C]$

Indizes

0 normiert

Fl Fluid

mSCR modulare SCR-Strecke

W Wand

Römische Zeichen

c Schallgeschwindigkeit $\left[\frac{m}{s} \right]$

L charakteristische Länge [m]

M	molare Masse $\left[\frac{g}{mol}\right]$
\dot{m}	Massenstrom $\left[\frac{kg}{h}\right]$
n	Stoffmenge [mol]
\dot{n}	molarer Strom $\left[\frac{mol}{h}\right]$
Nu	Nusselt-Zahl [-]
\dot{q}	spezifischer Wärmestrom $\left[\frac{W}{m^2}\right]$
r	Ortskoordinate [m]
R, r	Radius [m]
T	Temperatur [K]
w	Tangentialgeschwindigkeit $\left[\frac{m}{s}\right]$

Vorwort

lalaaa

lalalalalaa

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen meiner Bachelorarbeit und hoffe, dass diese Ihren Horizont erweitert.

Nagold, den 6. Oktober 2023

Autor

1. Einleitung

Die Frage nach der Mobilität der Zukunft ist eine aktuelle und häufig diskutierte Frage. Der Anwendungsfall bestimmt die geeignetste Antriebsart. Daher werden in Zukunft eine Vielzahl von Antriebsarten vorhanden sein. Die Ansätze reichen von der Entwicklung elektrischer Fahrzeuge mit verschiedenen Energiebereitstellungskonzepten bis hin zur Weiterentwicklung herkömmlicher Verbrennungsmotoren. Diese erfolgt simultan mit der Weiterentwicklung der Technologien zur Abgasreinigung. Durch die hohen Stickoxidemissionen älterer Systeme und die Verwendung rechtswidriger Abschaltvorrichtungen besteht im Allgemeinen eine Verunsicherung, wie effizient Diesellabgasanlagen sind [4, 6]. Im vergangenen Jahrzehnt wurde zur Erreichung der Abgasgrenzwerte ein Dieselloxidationskatalysator (DOC) zur Oxidation von Kohlenwasserstoffen (HC) und des Kohlenmonoxids (CO) verwendet. Außerdem sorgt ein Dieselfußpartikelfilter (DPF) für die Filterung von Rußpartikeln aus dem Abgas [7]. Die Abgasrückführung (AGR) erreicht durch entsprechende Abgasrückföhraten eine Reduzierung usw. usw. usw.

2. Theoretische Grundlagen

Zu Beginn werden die theoretischen Grundlagen betrachtet, die eine Basis für das Verständnis der vorliegenden Ausarbeitung darstellen.

2.1. Wärmeübertragung

Die Wärmeübertragung beschreibt die gegenseitigen Abhängigkeiten von Temperaturfeldern und Wärmeströmen [5]. Es gibt drei Arten, wie Wärme übertragen werden kann:

- Wärmeleitung
- Wärmekonvektion
- Wärmestrahlung

Die **Wärmeleitung** beschreibt die Übertragung von Wärme innerhalb eines Körpers. Die Größe des Wärmestromes hängt von dem vorliegenden Temperaturgradienten und Material ab. Die Kenngröße des Materials ist die Wärmeleitfähigkeit $\lambda \left[\frac{W}{m \cdot K} \right]$. Allgemein gilt für die Wärmeleitung das *Gesetz von Fourier* nach Gleichung 1, wobei r eine Ortskoordinate ist [1].

$$\dot{q} \left[\frac{W}{m^2} \right] = -\lambda * \frac{d\vartheta}{dr} \quad (1)$$

Bla bla bla. Hier noch ein Bild zur Veranschaulichung:

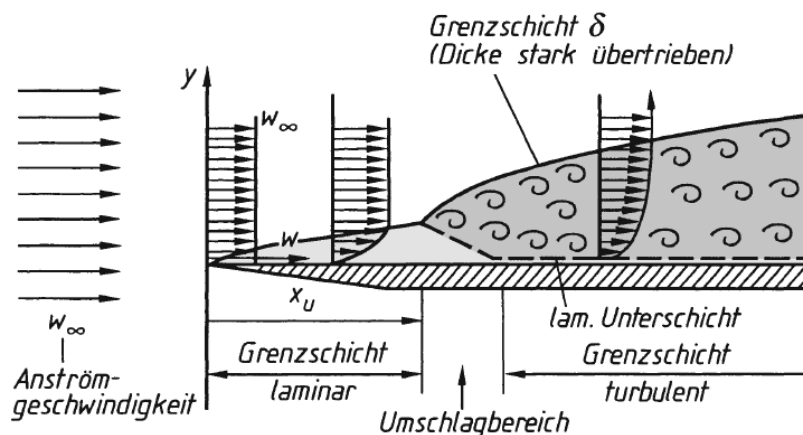


Abbildung 2.1: Veranschaulichung der Grenzschichttheorie [3]

Und hier noch eine Referenz zur Einleitung, siehe Kapitel 1.

Danach noch eine Tabelle als Beispiel.

Im folgenden Abschnitt sollen die chemischen Reaktionen untersucht werden, die zu Abbauprodukten führen. Die wichtigen festen Folgeprodukte der Harnstoffzerersetzung sind in Tabelle 2.1 gelistet.

Produkt	chemische Formel	Schmelzpunkt	Zersetzungs- beginn
Biuret	$\text{NH}_2\text{-CO-NH-CO-NH}_2$	193 °C	193 °C
Triuret	$\text{NH}_2\text{-CO-NH-CO-NH-CO-NH}_2$	231 °C	ca. 220 °C
Cyanursäure	$\text{C}_3\text{N}_3(\text{OH})_3$	320 °C - 330 °C	ca. 220 °C
Ammelid	$\text{C}_3\text{N}_3(\text{OH})_2\text{NH}_2$		270 °C
Ammelin	$\text{C}_3\text{N}_3\text{OH}(\text{NH}_2)_2$		300 °C
Melamin	$\text{C}_3\text{N}_3(\text{NH}_2)_3$	354 °C - 357 °C	354 °C - 357 °C

Tabelle 2.1: Wichtige Folgeprodukte der Harnstoffzersetzung, chemische Formeln und charakteristische Temperaturen, zusammengestellt aus [2].

3. Zusammenfassung und Ausblick

Hier kommt die Zusammenfassung und der Ausblick.

Literatur

- [1] BÖCKH, P. ; WETZEL, T. : *Wärmeübertragung*. Springer Berlin Heidelberg, 2015
- [2] BRACK, W. : *Untersuchung der Ablagerungsbildung durch Harnstofffolgeprodukte im Abgasstrang*, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Diss., 2016
- [3] BÖSWIRTH, L. ; BSCHORER, S. : *Technische Strömungslehre*. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014
- [4] KOCH, T. : *Diesel – eine sachliche Bewertung der aktuellen Debatte*. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2018
- [5] LANGEHEINECKE, K. ; JANY, P. ; THILEKE, G. : *Thermodynamik für Ingenieure*. Vieweg+Teubner Verlag, 2008
- [6] REIF, K. : *Moderne Diesel-Einspritzsysteme*. Vieweg+Teubner Verlag, 2010
- [7] REIF, K. : *Dieselmotor-Management*. Vieweg+Teubner Verlag, 2012

A. Anhang: Ergänzende Dokumente zu Blabla

Anhang Titel 1

Hier kommt Anhang 1

Anhang Titel 2

Hier kommt Anhang 2