

UNIVERSITÄT HAMBURG

BACHELORARBEIT

**Statistische Auswertung zu
Experimenten zu Brennstoffzellen im
Unterdruckbetrieb**

Autor:

Malte GRIEBENOW

Matrikelnummer: 6233825

Studiengang: B.Sc. Wirtschaftsmathematik

Gutachter/in:

Prof.Dr. Jens STRUCKMEIER (Universität Hamburg)

Dr. Claudia WERNER (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt)

Hamburg,

3. November 2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Modell	7
3	Methodik	16
4	Modellvalidierung	28
5	Ergebnisdarstellung	50
6	Fazit	59

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

<i>AIC</i>	Informationskriterium nach Akaike
<i>BIC</i>	Bayesianisches Informationskriterium
<i>CP</i>	Mallow's Complexity Parameter
<i>CV</i>	Kreuzvalidierungsverfahren
<i>H</i>	Prädiktionsmatrix
<i>I</i>	Variable 'Lastanforderung'
<i>KI</i>	Konfidenzintervall
<i>M</i>	Versuchsmatrix
<i>m_{ref}</i>	Referenzpunkt
<i>n</i>	Versuchsanzahl
<i>ODA</i>	oxygen depleted air
<i>P_{el}</i>	Zielvariable 'elektrische Leistung'
<i>PEMFC</i>	Polymerelektrolyt – Brennstoffzelle
<i>p</i>	Variable Betriebsdruck
\tilde{p}	p – Wert für Signifikanztests
<i>R²</i>	Bestimmtheitsmaß
<i>R_*²</i>	korrigiertes Bestimmtheitsmaß
<i>r</i>	Anzahl der Modelleffekte
<i>r_i</i>	standardisiertes Residuum
<i>r_i[*]</i>	studentisiertes Residuum
<i>se_j</i>	Standardabweichung j – ter Koeffizient
<i>t</i>	Variable 'Kühltemperatur'
\tilde{t}	t – Wert für Signifikanztests
<i>U</i>	Spannung
\hat{y}_i^{-i}	'leave – one – out' Schätzer
<i>Y</i>	Zielvariable
<i>Z</i>	logarithmierte Zielvariable

α	Signifikanzniveau
β	Koeffizientenvektor
ϵ	Störgröße
ϵ_i	Residuum
η	Zielvariable 'Effizienzgrad'
λ	Variable 'Stöchiometrie'
$\tilde{\lambda}$	Box – Cox Koeffizient
ρ	Korrelationskoeffizient
σ	Standardabweichung
σ_w	gewichtete Standardabweichung
$\ \cdot\ _2$	euklidische Norm
$\hat{}$	geschätzte Größe

Um Verwechslungen zwischen t-Werten und der Variable Kühlgröße t, sowie zwischen p-Werten und der Variable Betriebsdruck p zu vermeiden, wurden die t-Werte und p-Werte in \tilde{t} -Werte und \tilde{p} -Werte umbenannt.