

Fortschritt-Berichte VDI

Reihe 19

Wärmetechnik/
Kältetechnik

Dipl.-Ing. Tilmann Haendler,
Allendorf

Nr. 139

**Belastungsneutrale
Steuerung der
Luftansaugung bei
einem atmosphärischen
Injektorbrenner**

VDI Verlag

Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen.....	VII
Summary	XIV
1 Einleitung	1
2 Stand des Wissens.....	2
2.1 Grundlagen aus der Verbrennungstechnik	2
2.1.1 Luftbedarf, Luftverhältnis, Mischungsgüte.....	2
2.1.2 Mechanismen der Schadstoffentstehung.....	3
2.1.3 Besonderheiten beim Betrieb von Gasheizgeräten.....	6
2.2 Injektoranwendungen in der Technik.....	12
2.2.1 Überblick über Injektoranwendungen in der Technik.....	12
2.2.2 Injektoranwendungen in der Gasbrennertechnik.....	14
2.2.2.1 Teilvormischender Injektorbrenner.....	14
2.2.2.2 Vollvormischender Injektorbrenner	15
2.3 Freistrahler und Injektor	17
2.3.1 Freistrahlertheorie.....	17
2.3.2 Theorie des Injektorbrenners	20
2.3.3 Praxis des Injektorbrenners	26
2.4 Methoden der Luftzahlsteuerung beim atmosphärischen Injektorbrenner.....	32
2.5 Folgerungen aus dem Stand des Wissens.....	40
3 Ableitung und Abgrenzung der Aufgabenstellung.....	46
4 Theoretische Untersuchung der Luftzahlsteuerung.....	51
4.1 Bedingungen der Luftzahlsteuerung	51
4.2 Berechnungsmodell für den verlustfreien Luft-Luft-Injektor	53
4.3 Berechnungsmodell für Treibgase anderer Dichten	67
4.4 Einfluss der Düsegestaltung beim Luft-Luft-Injektor.....	71

5	Experimentelle Untersuchung der Luftzahlsteuerung.....	76
5.1	Prüfstands Aufbau	76
5.2	Versuchsplanung	83
5.2.1	Treibgase und Umgebungsbedingungen	83
5.2.2	Definition und Ermittlung der Ergebnisgrößen	84
5.3	Messtechnik.....	91
5.4	Versuchsprogramm	99
5.4.1	Versuchsprogramm Vorversuche	99
5.4.2	Versuchsprogramm Hauptversuche	102
5.5	V Versuchsergebnisse	107
5.5.1	Ergebnisse der Vorversuche	107
5.5.2	Ergebnisse der Hauptversuche	112
5.5.2.1	Relative Luftansaugung des Luft-Luft-Injektors – Versuchsserie I-LA	112
5.5.2.2	Relative Luftansaugung des Luft-Luft-Injektors – Versuchsserie II-LA	117
5.5.2.3	Mischungslänge des Luft-Luft-Injektors – Versuchsserie III-LA	118
5.5.2.4	Relative Luftansaugung des Luft-Luft-Injektors – Versuchsserie I-LB	120
5.5.2.5	Relative Luftansaugung des Gas-Luft-Injektors – Versuchsserien KA	124
5.5.2.6	Relative Luftansaugung des Gas-Luft-Injektors – Versuchsserien MA.....	126
6	Verifikation des Berechnungsmodells	128
6.1	Der Luft-Luft-Injektor – Versuchsserie I-LA.....	128
6.2	Der Luft-Luft-Injektor – Versuchsserie I-LB.....	130
6.3	Der Gas-Luft-Injektor – Versuchsserien I-KA und I-MA.....	132
7	Übertragung der Ergebnisse auf die Brennerpraxis.....	134
8	Zusammenfassung und Ausblick	146
9	Literaturverzeichnis	149