

Inhaltsverzeichnis

Kurzzusammenfassung	i
Abstract	iii
1 Einleitung	1
1.1 Die Entstehung und Entwicklung massereicher Sterne	1
1.1.1 Photonen Dominierte Regionen	2
1.2 Inhalt und Ziele	5
2 Methoden	7
2.1 Die astronomische Beobachtung	7
2.1.1 Instrumentierung	7
2.1.2 Beobachtungssoftware	10
2.2 Analyse und Modellierung: Anregungsbedingungen und Strahlungs- transport	10
2.2.1 Die Bedeutung der unterschiedlichen Linientracer	11
2.2.2 LTE - Lokales Thermischen Gleichgewicht	11
2.2.3 Entweichwahrscheinlichkeitsnäherungen	12
2.2.4 Simulationen	12
2.2.5 Anwendungsfall: Eine kollabierende Wolke	13
3 Das kühlende Gas in der DR21-Region	15
3.1 Einleitung	16
3.1.1 Die Cygnus X-Region	17
3.2 Beobachtungen	25
3.2.1 ... mit KOSMA	25
3.2.2 ... am FCRAO	26
3.2.3 ... und mit ISO/LWS	27
3.3 Ergebnisse	27
3.3.1 Karten der integrierten Intensität	30
3.3.2 Linienprofile und Geschwindigkeitsstruktur	33
3.3.3 ISO-Archivdaten	35
3.4 Die physikalische Struktur von DR 21	39
3.4.1 Vergleich der CO, C und C ⁺ Säulendichte	39

3.4.2	Modellierung des Strahlungstransports	41
3.4.3	Sauerstoff und Stickstoff	53
3.5	Effizienz der Linienkühlung	55
3.6	Zusammenfassung	56
4	Physikalische Eigenschaften der Molekülwolke von Onsala-1	59
4.1	Einleitung	59
4.2	Beobachtungen	61
4.3	Ergebnisse	64
4.3.1	Das 850 μm Kontinuum	64
4.3.2	Molekulare Linien	64
4.3.3	Die Geschwindigkeitsstruktur	75
4.4	Modellierung der Staub- und Linienemission	76
4.4.1	Einschränkungen der physikalischen Bedingungen durch die verfügbaren Linien	76
4.4.2	Escape-Probability Rechnung der Linienstrahlung	77
4.4.3	Rechnung mit vollem Strahlungstransport	79
4.4.4	Modell 1: <i>Das Säulendichtemodell</i>	80
4.4.5	Modell 1b: <i>Ein expandierendes Modell</i>	84
4.4.6	Weitere Spezies	87
4.4.7	Modell 2: <i>Ein expandierendes Modell II</i>	90
4.4.8	Modell 3: <i>Ein rotierendes Wolkenmodell</i>	91
4.5	Die physikalische Struktur des Kerns und der Umgebung	92
4.5.1	Die Geschwindigkeitsstruktur	93
5	CO, C I und C II in der Sternentstehungsregion W3 Main	95
5.1	Einleitung	96
5.1.1	W3	96
5.2	Beobachtungen	97
5.2.1	[C I] und mid- J CO	98
5.2.2	CO & ^{13}CO $J = 3 \rightarrow 2$	99
5.2.3	ISO/LWS Daten	102
5.3	Ergebnisse	102
5.3.1	Karten der integrierten Intensität	102
5.3.2	Spektren an ausgewählten Positionen	105
5.3.3	Temperaturen und Kohlenstoffvorkommen an vier ausgewählten Positionen	107
5.3.4	Warmes Gas um IRS 5?	111
5.3.5	Säulendichte und Masse des molekularen Wasserstoffs	112
5.4	W3 Main: Die physikalische Struktur	112
5.4.1	Modellierung des FUV-Feldes und der Fern-IR Leuchtkraft	112
5.4.2	Kartierung der [C II] Emission	113
5.4.3	[C II]-Emission aus dem ionisierten Medium	114
5.4.4	IRS 5/W3 Main ISO/LWS Daten	115
5.4.5	PDR Modellierung der submillimeter und ferninfrarot Emission	122
5.5	Zusammenfassung	129

6	Analyse der physikalischen Bedingungen mit Hilfe von PDR-Modellen	133
6.1	Das Fern-UV Feld	134
6.1.1	Welche Eigenschaften haben die möglichen Heizquellen? . . .	134
6.2	Die PDR als Ursprung der high- <i>J</i> CO-Emission?	136
6.2.1	Warum CO?	136
6.2.2	Das PDR-Modell	136
6.2.3	Ein klumpiges CO-Modell: DR21 C	137
6.2.4	Andere Positionen in DR 21	146
6.2.5	Kühleffizienz	148
6.2.6	Ein klumpiges CO-Modell: ON-1	154
6.2.7	Diskussion	157
6.2.8	Vergleich zu plan-parallelen PDR-Modellen	160
6.3	Zusammenfassung	161
A	Neue Softwarekonzepte am KOSMA-3m-Teleskop	163
A.1	Die neue Kontrollsoftware: Kosma-Control	164
A.1.1	Die Sub-Systeme	167
A.2	Kalibration	169
A.2.1	Rohdatenaufbereitung	169
A.2.2	Kalibrationsschemata	170
A.2.3	Graphische Darstellung der Messdaten	170
A.3	Graphische Beobachterunterstützung	170
A.3.1	Konzept	171
A.3.2	Umsetzung	172
A.3.3	Projekte	175
A.3.4	Queue – Warteschlange	176
A.4	Datenbank	177
A.4.1	Datenbank-Struktur	177
A.4.2	Datenabgleich	178
A.4.3	Webinterface	179
A.5	Ausblick	180
B	Die stellare UV-Strahlung	181
C	LTE-Methoden	185
D	Theorie des Strahlungstransports	189
E	Korrekturverfahren zur Minimierung der Referenz-Beam-Emission	193
	Literaturverzeichnis	197
	Danksagung	207
	Erklärung	209
	Lebenslauf	211