

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Stand der Forschung	2
1.3	Ziel und Aufbau der Arbeit	3
2	Transportprozesse in der Stratosphäre	5
2.1	Die globale Meridionalzirkulation	6
2.2	Der stratosphärische Polarwirbel	12
2.3	Stratosphären-Troposphären-Austausch	14
2.4	Die Transportbarrieren	16
2.5	Spezifische Transportprozesse in der Stratosphäre	17
2.5.1	Tropische-Subtropische Streamer	17
2.5.2	Polarwirbel Streamer	24
2.5.3	Cat Eyes – Zerbrechen der Streamer	25
2.5.4	Variabilität von Transportprozessen	26
2.5.5	Zusammenfassung	26
3	Das Berliner Klimamodell	29
3.1	Horizontale Auflösung	32
3.1.1	Horizontale Diffusion	32
3.1.2	Topographie	33
3.2	Transport von Spurengasen	34
3.2.1	Das semi-Lagrange'sche Advektionsschema	34
3.2.2	Modifizierungen	36
3.2.3	Der passive idealisierte Tracer	37
3.3	Modellsimulationen	37
4	Modellklimatologie	41
4.1	Temperatur	41
4.2	Wind	44
4.2.1	Theorie	44
4.2.2	Modell	45
4.3	Zwischenjährliche Variabilität	49
4.3.1	Nordpoltemperatur	50

4.3.2	Zonaler Wind	52
4.4	Stratosphärischer Polarwirbel	55
4.4.1	Potentielle Vorticity	57
4.4.2	Planetarische Wellen	59
4.5	Die TEM Zirkulation	61
4.5.1	Theorie	61
4.5.2	Modell	64
4.6	Zusammenfassung	68
5	Transportfallstudien im Modell: Einfluss der horizontalen Auflösung	69
5.1	Major Midwinter Warmings	70
5.1.1	Welle 2 Erwärmung im T21-Modell	70
5.1.2	Welle 1 Erwärmung im T42-Modell	75
5.1.3	Vergleich mit Beobachtungen	80
5.2	Typischer kalter, ungestörter Winter	85
5.2.1	Vergleich T21 und T42	86
5.3	Zusammenfassung	88
6	Spezifische Transportprozesse im T42-Modell	89
6.1	Tropische-Subtropische Streamer	90
6.1.1	Atlantik-Streamer	90
6.1.2	Asien-Streamer	92
6.2	Polarwirbel Streamer	95
6.2.1	Extrusionen	95
6.2.2	Intrusionen	96
6.2.3	Vergleich Tracer und PV	96
6.3	Cat Eyes – Zerbrecen der Streamer	100
6.4	Prozessstudien	102
6.5	Zusammenfassung	109
7	Globale Streamerklimatologie im T42-Modell	111
7.1	Streamer-Kriterium	112
7.1.1	Methode	112
7.1.2	Fallbeispiel	113
7.2	Charakteristika von Streamern	116
7.2.1	Vertikale Abhängigkeit	116
7.2.2	Saisonale Abhängigkeit	119
7.3	Zwischenjährliche Variabilität von Streamern	121
7.4	Streamer-Klimatologie	124
7.4.1	Die mittlere Stratosphäre	124
7.5	Vergleich von Beobachtungen und T42-Modell	128
7.5.1	Streamer-Klimatologie der Winter 1990–98	128
7.6	Diskussion der Ergebnisse	136
7.7	Zusammenfassung	136

8 Zusammenfassung	139
Literaturverzeichnis	143
Variablenverzeichnis	155
Abkürzungen	157
Danksagung	159

