

KARIN G. LABITZKE

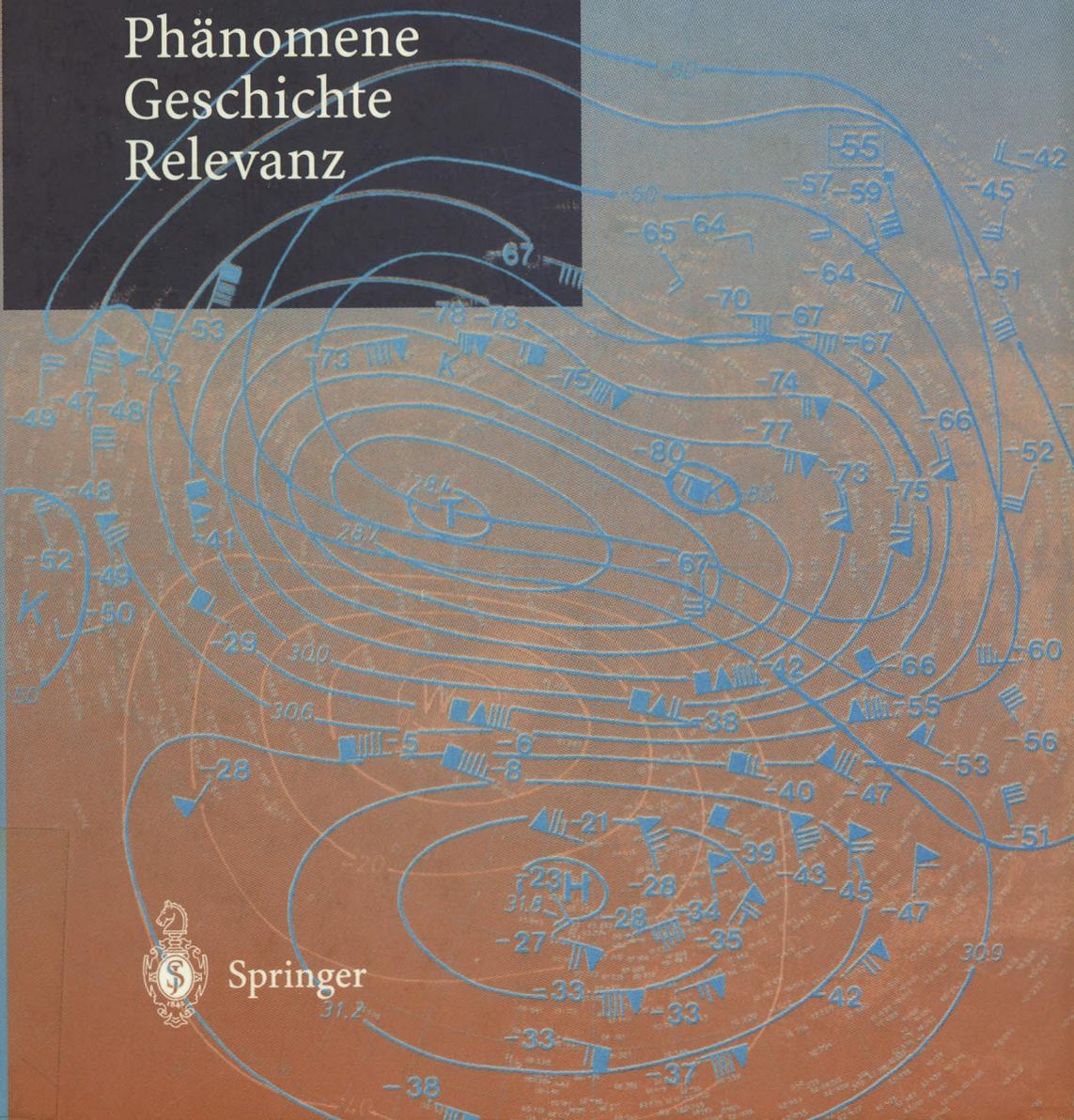
# Die Stratosphäre

Phänomene  
Geschichte  
Relevanz



Springer

31.2/1994



Karin Labitzke

# Die Stratosphäre

Phänomene, Geschichte, Relevanz

Mit 86, überwiegend farbigen Abbildungen

327/4012 INSTITUT  
FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE  
UNIVERSITÄT HANNOVER  
HERRENHÄUSER STR. 2 - 30419 HANNOVER



Springer

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Berlin: Die Wiege der Stratosphärenforschung</b>	<b>1</b>
1.1	Erste meteorologische Beobachtungen . . . . .	1
1.2	Die Erforschung der Freien Atmosphäre . . . . .	3
1.2.1	Bemannte Freiballonfahrten . . . . .	3
1.2.2	Unbemannte Registrierballone . . . . .	8
1.3	Die Entdeckung der Stratosphäre . . . . .	10
1.4	Das Observatorium Lindenberg . . . . .	16
1.4.1	Die Entdeckung der BERSON–Westwinde am Äquator . . . . .	19
1.5	Das Institut für Meteorologie der FU Berlin . . . . .	28
1.5.1	Die Entdeckung des Berliner Phänomens . . . . .	29
1.5.2	Eine erste Klimatologie . . . . .	32
1.5.3	Erste tägliche Wetterkarten von der Stratosphäre . . . . .	36
1.5.4	Die Entdeckung des Einflusses der Sonne . . . . .	38
	Literatur . . . . .	40
<b>2</b>	<b>Kurzbeschreibung der Klimatologie</b>	<b>43</b>
2.1	Was für Daten haben wir heute? . . . . .	43
2.2	Der mittlere Zustand der Stratosphäre . . . . .	47
2.2.1	Die Temperatur von Pol zu Pol . . . . .	47
2.2.2	Der Wind von Pol zu Pol . . . . .	49
2.2.3	Die Zirkulation von Pol zu Pol . . . . .	50
2.2.4	Monatsmittelkarten über der Nordhemisphäre . . . . .	50
2.2.5	Monatsmittelkarten über der Südhemisphäre . . . . .	58
2.3	Variabilität und Trends . . . . .	63
2.3.1	Variabilität der Temperatur von Jahr zu Jahr . . . . .	64
2.3.2	Temperaturtrends in der Stratosphäre . . . . .	65
	Literatur . . . . .	67
<b>3</b>	<b>Warme und kalte Winter in der Stratosphäre</b>	<b>69</b>
3.1	Einleitung . . . . .	69
3.2	Major Midwinter Warming . . . . .	71
3.2.1	Einteilung der Stratosphärenenerwärmungen . . . . .	71
3.2.2	Das „Major Midwinter Warming“ im Winter 1990/91 . . . . .	73
3.2.3	Schema einer Stratosphärenenerwärmung . . . . .	79

3.3	Zusammenhänge . . . . .	84
3.3.1	Die Southern Oscillation (SO) . . . . .	85
3.3.2	Die Quasi-Biennial Oscillation (QBO) . . . . .	88
3.3.3	Das solare Signal im Nordwinter . . . . .	90
3.3.4	Vulkane und kalte Winter in der arktischen Strato- sphäre . . . . .	91
3.4	Vergleich zwischen Arktis und Antarktis . . . . .	94
3.5	Modellexperimente . . . . .	97
	Literatur . . . . .	100
<b>4</b>	<b>Die Quasi-Biennial Oscillation</b>	<b>103</b>
4.1	Frühe Beobachtungen . . . . .	103
4.2	Die Entdeckung der QBO . . . . .	105
4.3	Heutiger Kenntnisstand . . . . .	107
4.4	Zusammenhang mit den hohen Breiten . . . . .	110
	Literatur . . . . .	110
<b>5</b>	<b>Die Ozonschicht und ihre Probleme</b>	<b>113</b>
5.1	Einleitung . . . . .	113
5.2	Frühe Beobachtungen . . . . .	114
5.2.1	Dobsons frühes Meßnetz . . . . .	116
5.2.2	Der Ozongehalt über Tromsö . . . . .	116
5.3	Die natürliche Verteilung des Gesamt ozons . . . . .	121
5.4	Anthropogene Ozonabnahme in der Stratosphäre . . . . .	123
5.4.1	Katalytische Ozonerstörung . . . . .	123
5.4.2	„Ozonloch“ über der Antarktis . . . . .	124
5.4.3	Trends im stratosphärischen Ozongehalt . . . . .	131
5.4.4	Maßnahmen zur Reduktion des Chlorgehalts . . . . .	140
	Literatur . . . . .	142
<b>6</b>	<b>Der 11jährige Sonnenfleckenzyklus</b>	<b>145</b>
6.1	Einleitung . . . . .	145
6.2	Das solare Signal im Lauf des Jahres . . . . .	148
6.2.1	Nordhemisphäre . . . . .	148
6.2.2	Südhemisphäre . . . . .	151
6.2.3	Globale Korrelationen . . . . .	154
6.3	Eine Verbindung zur tropischen Troposphäre? . . . . .	156
6.4	Gesamt ozongehalt und der Sonnenfleckenzyklus . . . . .	160
6.5	Suche nach dem Mechanismus . . . . .	162
	Literatur . . . . .	163
<b>7</b>	<b>Schlußbetrachtungen</b>	<b>165</b>
7.1	Zusammenfassung des bisher Gesagten . . . . .	165
7.2	Relevanz der Stratosphäre . . . . .	167
7.3	Unerwartetes! . . . . .	168

---

<b>Glossar</b>	<b>170</b>
<b>Sachverzeichnis</b>	<b>175</b>