

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Theoretische Grundlagen des Modells	7
2.1	Generelles physikalisches Konzept	7
2.2	Bewegungsgleichung	8
2.2.1	Ausgangsgleichung und Vereinfachungen	8
2.2.2	Wirkung der Schwerkraft	9
2.2.3	Bremskräfte	13
2.2.4	Bodenreibung	13
2.2.5	Regionalwind	16
2.2.6	Horizontaler Impulsaustausch	17
2.2.7	Zusammenfassung der Teilkräfte	17
2.3	Energiebilanz	17
2.4	Universelle Profile	18
3	Numerik	21
3.1	Modellgebiet und numerisches Gitter	21
3.2	Flächennutzung	22
3.3	Räumliche Diskretisierung	24
3.3.1	Diskretisierungsprinzipien	24
3.3.2	Bewegungsgleichung	25
3.3.3	Energiebilanz	25
3.4	Zeitliche Integration	26
3.5	Dynamischer Zeitschritt	27
3.5.1	CFL-Kriterium	27
3.5.2	Gravitationswellen	28
3.6	Seitliche Randbedingungen	30
4	Genereller Modellablauf	31
5	Modellerweiterungen	33
5.1	Wandartige Hindernisse	33
5.2	Ausbreitung von Luftbeimengungen	34
5.3	Nesting	34
6	Vergleich mit Messungen	37
6.1	Kaltfluthöhe	37
6.1.1	Vergleich mit Kaltluftbildungsraten nach King	37
6.1.2	Vergleich mit Kaltfluthöhen aus Radiosondenmessungen	38

6.2	Wind in Bodennähe	43
6.3	Regionalwind und Ausbreitungsmodell	47
6.3.1	Situationsbeschreibung	47
6.3.2	Windverhältnisse	48
6.3.3	Untersuchung der Rauchausbreitung an einem Strahlungswettertag	49
6.3.4	Rauchpatronenversuche und Ausbreitungssimulation	53
6.4	Zusammenwirken mehrerer thermischer Windsysteme	58
7	Handhabung des PC-Modells KLAM_21	65
7.1	Vorbemerkung	65
7.2	Allgemeines	65
7.3	Das Programmpaket	66
7.4	Quellcode	66
7.5	Systemanforderungen	67
7.6	Modellerweiterungen	67
7.6.1	Ausbreitungsmodell	67
7.6.2	Wandartige Hindernisse	68
7.6.3	Nesting	68
7.7	Programmablauf	69
7.7.1	Hauptmenü	69
7.7.2	Projektwahl	71
7.7.3	Grafische Kontrolle	72
7.7.4	Kaltluftsimulation	74
7.7.5	Modellresultate ansehen	75
7.8	Resultatsausgabe	77
7.9	Dateneingabe	79
7.9.1	Eingabedatei	79
7.9.2	Datendateien	79
7.10	Modellierung	82
7.10.1	Modellgitter	82
7.10.2	Orographie	83
7.10.3	Flächennutzung	83
7.10.4	Einzelhindernisse	85
7.10.5	Ausbreitung von Luftbeimengungen	85
7.10.6	Spezifikationen zur Modellsimulation	86
7.11	Vergleichsrechnungen	88
7.12	Beispiele	89
7.13	Anhang	92
	Literatur	101