

3. Meteorologie	3
3.1. Die Atmosphäre.....	3
3.1.1. Höhenbereiche/Schichtung der Atmosphäre.....	4
3.1.2. Besonderheiten der Troposphäre.....	7
3.1.3. Internationale Standard Atmosphäre (ISA).....	7
3.2. Thermodynamik der Atmosphäre.....	8
3.2.1. Wärme- und Energiehaushalt.....	8
3.2.1.1. Die Strahlungsenergie.....	8
3.2.2. Lufttemperatur.....	11
3.2.3. Temperaturschichtung und Stabilitätsverhältnisse.....	12
3.2.3.1. Temperaturschichtung und Schichtungsgradient.....	12
3.2.3.2. Hebungsgradienten von Luft.....	13
3.2.3.3. vertikale Stabilität innerhalb von Luftmassen.....	14
3.3. Wolken und Nebel.....	16
3.3.1. Wasser in der Troposphäre.....	16
3.3.1.1. Aggregatzustände des Wassers und deren Umwandlungsenergien.....	16
3.3.1.2. Die Luftfeuchtigkeit.....	17
3.3.2. Wolkenbildung.....	19
3.3.2.1. Entstehungsprozesse von Wolken.....	19
3.3.2.2. Auflösungsprozeß von Wolken.....	22
3.3.3. Wolkengattungen.....	23
3.3.4. Dunst, feuchter Dunst und Nebel.....	24
3.3.4.1. trockener Dunst.....	24
3.3.4.2. feuchter Dunst.....	24
3.3.4.3. Nebel.....	24
3.3.5. Sichtweite und Wolkenuntergrenzen.....	26
3.3.5.1. Bodensicht.....	26
3.3.5.2. Landbahnsicht.....	26
3.3.5.3. Flugsicht.....	26
3.3.5.4. Erdsicht während des Fluges.....	26
3.3.5.5. Wolkenuntergrenzen.....	26
3.4. Niederschläge.....	27
3.4.1. Wasserkreislauf Erde - Atmosphäre.....	27
3.4.2. Arten der Niederschläge.....	28
3.4.3. Auswirkungen auf die Flug- und Bodensicht.....	29
3.4.4. Auswirkungen auf das Flugzeug.....	30
3.5. Luftmassen und Fronten.....	30
3.5.1. Bildung und Klassifizierung von Luftmassen.....	30
3.5.1.1. Bildung von Luftmassen.....	30
3.5.1.2. Klassifizierung von Luftmassen.....	31
3.5.2. Eigenschaften von Kalt- und Warmluftmassen.....	31
3.5.2.1. Eigenschaften der Kaltluftmassen.....	32
3.5.2.2. Eigenschaften der Warmluftmassen.....	32
3.5.3. Wettererscheinungen an Luftmassengrenzen und Fronten.....	33
3.5.3.1. Definition für Luftmassengrenzen und Fronten.....	33
3.5.3.2. Wettererscheinungen an einer Warmfront.....	33
3.5.3.3. Wettererscheinungen an einer Kaltfront.....	34
3.5.3.4. Wettererscheinungen an einer Okklusion.....	34
3.5.3.5. Spezialfall Kaltlufttropfen.....	35

3.6. Drucksysteme und Wind.....	35
3.6.1. Drucksysteme, Hoch- und Tiefdruckgebiete.....	35
3.6.1.1. globale Zirkulation in der Atmosphäre.....	36
3.6.2. Der Wind.....	37
3.6.2.1. Wind um Hoch- und Tiefdruckgebiete.....	41
3.6.2.2. Bildung und Auflösung von Drucksystemen.....	42
3.6.2.3. Lokale Windsysteme.....	44
3.6.2.4. Bodennahe Turbulenz.....	47
3.7. Flugklimatologie.....	48
3.7.1. Schwankungen der atmosphärischen Parameter.....	48
3.7.2. Typische Wetterlagen in Mitteleuropa.....	50
3.7.2.1. Die Westwetterlage.....	50
3.7.2.2. Die Nordwestwetterlage.....	50
3.7.2.3. Die Nordwetterlage.....	50
3.7.2.4. Die Ostwetterlage.....	51
3.7.2.5. Die Südwestwetterlage.....	51
3.7.2.6. Die 5b-Wetterlage.....	51
3.8. Meteorologische Gefahren für die Luftfahrt.....	52
3.8.1. Gewitter.....	52
3.8.1.1. Entwicklungsstadien und verbundene Gefahren.....	52
3.8.1.2. Klassifikation der Gewitter.....	54
3.8.1.3. Vermeidung der Gewittergefahren.....	55
3.8.2. Vereisung.....	56
3.8.2.1. Allgemeines zur Vereisung.....	56
3.8.2.2. Arten der Vereisung.....	57
3.8.2.3. Wolkenarten, Niederschlag und Vereisung.....	58
3.8.2.4. Vereisungsgebiete an Fronten.....	60
3.8.2.5. Einstufung des Grades der Vereisung.....	61
3.8.2.6. Fluggefahren infolge Vereisung.....	61
3.8.2.7. Tip's zur Vermeidung bzw. Meisterung von Vereisungsbedingungen.....	64
3.8.3. Nebel.....	66
3.8.4. Vulkanaschewolken.....	66
3.8.5. Windscherungen.....	67
3.8.6. Sand- und Staubstürme.....	67
3.9. Meteorologische Sicherstellung der Luftfahrt.....	68
3.9.1. Der Deutsche Wetterdienst (DWD), Fachbereich Luftfahrt.....	68
3.9.2. Formen der flugmeteorologischen Information und Beratung.....	69
3.9.3. Das Selbstbriefingsystem „pc_met“.....	69
3.9.4. Gefahrenmeldungen (SIGMET's, AIRMET's, PIREP's).....	70
3.9.5. Wetterfunksendungen (ATIS, VOLMET, SIGMET / AIRMET).....	71
3.9.5.1. ATIS.....	71
3.9.5.2. VOLMET.....	71
3.9.5.3. SIGMET und AIRMET.....	71
3.10. Anlagen.....	72
3.10.1. GAFOR-AIRMET Übersicht.....	72
3.10.2. Selbstbriefingsystem „pc_met“, Übersicht.....	72
3.10.3. METAR-TAF Schlüssel.....	72
3.10.4. Wolkenatlas (JPG's).....	72