

Berichte
des
Deutschen Wetterdienstes
Nr. 154

**Statistik der „maximalen“ Mischungsschichthöhe nach
Radiosondenmessungen an den aerologischen Stationen
des Deutschen Wetterdienstes im Zeitraum 1957–1973**

von
Anneliese Gutsche und Christiana Lefebvre

(Mit 5 Abbildungen und 5 Tabellen im Text, 66 Tabellen im Anhang)

Offenbach am Main 1981
Im Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

ISSN 0072-4130

ISBN 3-88148-186-9

Herausgeber und Verlag:

Deutscher Wetterdienst, Zentralamt, Frankfurter Straße 135, 6050 Offenbach am Main

Mit der Annahme des Manuskriptes und seiner Veröffentlichung durch den Deutschen Wetterdienst geht das Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder einschließlich des Rechtes der photomechanischen Wiedergabe oder einer sonstigen Vervielfältigung an den Deutschen Wetterdienst über; für den Inhalt sind die Verfasser verantwortlich.

Anschrift der Autoren:

Dr. Anneliese Gutsche, Dipl.-Met. Christiana Lefebvre

Deutscher Wetterdienst, Zentralamt

Frankfurter Str. 135

6050 Offenbach am Main

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
	Zusammenfassung	V
	Abstract	V
1	EINLEITUNG	1
2	DATENMATERIAL	1
3	AUSWERTUNGSMETHODE	1
3.1	Hauptgruppe	3
3.2	Gruppe "Typ P" (Niederschlag)	3
3.3	Gruppe "Typ C" (Temperaturrückgang)	3
3.4	Gruppe "Typ PC" (Niederschlag und Temperaturrückgang)	3
4	LAGE DER AEROLOGISCHEN UND SYNOPTISCHEN STATIONEN	3
4.1	Schleswig	4
4.2	Emden	4
4.2.1	Aerologische Station Emden-Wolthusen	4
4.2.2	Synoptische Station Emden-Nesserland (Hafen)	4
4.3	Hannover	4
4.4	Essen	5
4.5	Stuttgart	5
4.5.1	Aerologische Station Stuttgart-Schnarrenberg	5
4.5.2	Synoptische Station Stuttgart-Echterdingen	5
4.6	München	5
5	HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN DER "MAXIMALEN" MISCHUNGSSCHICHTHÖHE, ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TABELLEN IM ANHANG	6
6	ALLGEMEINE HINWEISE AUF DEN UMFANG VON HAUPT- UND SONDERGRUPPEN SOWIE DEREN HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN	7
7	SCHWANKUNGEN DER JÄHRLICHEN HÄUFIGKEIT KLEINER UND GROSSER "MAXIMALER" MISCHUNGSSCHICHTHÖHEN	8
8	UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN BEARBEITUNGSZEITRÄUMEN 1957-1973 UND 1966-1973	9
9	MITTLERER JAHRESGANG DER "MAXIMALEN" MISCHUNGSSCHICHTHÖHE	11
9.1	Jährlicher Gang nach monatlichen Häufigkeiten	11
9.2	Jahreszeitliche Häufigkeitsverteilungen	11
9.3	Jährlicher Gang nach Monatsmitteln	15

	Seite	
10	WIRKUNGSFAKTOREN FÜR DIE AUSBILDUNG DER MISCHUNGSSCHICHT	16
10.1	Allgemeine Faktoren	16
10.2	Regionale Einflüsse	17
11	WETTERLAGEN	20
11.1	Wetterlagen mit großen "maximalen" Mischungsschichthöhen	20
11.1.1	Wetterlage vom 3.5. bis 9.5.1960	20
11.1.2	Wetterlage vom 27.5. bis 2.6.1966	21
11.2	Wetterlage mit sehr niedrigen "maximalen" Mischungsschichthöhen	21
11.2.1	Wetterlage vom 1. bis 8.12.1962	21
11.2.2	Wetterlage vom 7. bis 15.1.1971	21
	Danksagung	22
	Literatur	23
	TABELLEN-ANHANG	25
	Schleswig	26
	Emden	30
	Hannover	34
	Essen	38
	Stuttgart	42
	München	46

ZUSAMMENFASSUNG

Für die aerologischen Stationen des Deutschen Wetterdienstes wurden tägliche Werte der "maximalen" Mischungsschichthöhe bestimmt. Berechnungsgrundlage waren Radiosondenaufstiege des Termins 12 Uhr GMT sowie die synoptischen Meldungen von 12, 15 und 18 Uhr GMT. Die statistischen Untersuchungen beziehen sich für die Stationen Schleswig, Emden, Hannover, Stuttgart und München auf die Zeiträume 1957 bis 1973 bzw. 1966 bis 1973, für die Station Essen nur auf den Zeitraum 1966 bis 1973. Es erwies sich als notwendig, zunächst die Einzelfälle in eine Hauptgruppe und drei Sondergruppen einzuteilen. Merkmale für die Zuordnung zu den Sondergruppen waren Auftreten von Niederschlag in den Mittagsstunden und/oder Temperaturrückgang am Boden nach dem Aufstiegstermin. Dabei entfielen auf die Hauptgruppe etwa zwei Drittel, auf die Sondergruppen etwa ein Drittel aller Tage, wobei die Sondergruppe "Typ P" (Niederschlag) mit mindestens 80 % aller Sonderfälle am stärksten besetzt war. Die täglichen Werte der "maximalen" Mischungsschichthöhe wurden, getrennt für jede Gruppe, nach 200- und 500-m-Stufen statistisch verarbeitet. Die Ergebnisse liegen für beide Bezugszeiträume als mittlere und als relative Häufigkeiten für Monate, Jahreszeiten und Jahr sowie als monatliche Mittelwerte in Tabellen und Abbildungen vor. Da die "trockenen" Fälle der Hauptgruppe für Fragen der Luftverschmutzung wesentlich wichtiger sind als die Sondergruppen, beschränkt sich die Diskussion der Ergebnisse fast ausschließlich auf die Hauptgruppe. Dabei werden jahreszeitliche und regionale Effekte in der Ausbildung der Mischungsschicht aufgezeigt. Die Studie schließt mit einer Betrachtung von vier ausgewählten Wetterlagen.

ABSTRACT

Daily values of "maximum" mixing height were calculated for the aerological stations of the Deutscher Wetterdienst on the basis of radiosonde ascents at 12 GMT and synoptic data of 12, 15 and 18 GMT. The statistical study is based on the periods 1957-1973 and 1966-1973 as regards the stations Schleswig, Emden, Hannover, Stuttgart and München. For Essen only data of the period 1966-1973 were used. The single occurrences were divided into one main group and three special groups. The characteristics for this classification had been precipitation during the noon hours and/or temperature decrease at the surface after the radiosonde ascent. About two thirds of all days fall under the main group and one third of all days under the special groups. The special group "Typ P" (precipitation) comprises at least 80 % of all special days. The daily values of the "maximum" mixing height, being divided in 200- and 500-m-classes, were processed for each group separately. For both periods mean frequencies (mean number of occurrences) and percentage frequencies had been calculated for months, seasons and the year as well as monthly averages, the results being represented in tables and diagrams. As the "dry" occurrences of the main group are much more important for problems of air pollution than the special groups the discussion of the results is confined to the main group, seasonal and regional effects on the formation of the mixing height being shown. At the end of the study four selected weather situations are discussed.

1 EINLEITUNG

Die Durchmischungsvorgänge in der Atmosphäre bewirken eine Verfrachtung der emittierten Schadstoffe und eine Verdünnung ihrer Konzentration am Boden. Die Windgeschwindigkeit und die thermische Struktur sind maßgebende Faktoren für die Schadstoffkonzentration in den bodennahen Luftschichten. Die thermische Struktur kann durch die "mixing height", die Höhe der Mischungsschicht, ausgedrückt werden. Dieser Begriff wurde von HOLZWORTH (1972) als die Obergrenze einer am Boden beginnenden Schicht definiert, in der vertikale Durchmischung durch Konvektion stattfindet.

Die Mischungsschichthöhe wird beispielsweise zur Berechnung von Stagnationsindizes verwendet, die seit 1974 täglich in der "Berliner Wetterkarte" (FETT, 1974) veröffentlicht werden. Ferner geht diese Größe in viele Modellrechnungen ein, die zur Abschätzung der Schadstoffkonzentration dienen.

Von besonderem Interesse ist für Fragen des Umweltschutzes die tägliche "maximale" Mischungsschichthöhe, die größtenteils bei Erreichen des täglichen Temperaturmaximums, also gewöhnlich am frühen Nachmittag, auftritt.

2 DATENMATERIAL

Für die Berechnung der "maximalen" Mischungsschichthöhe an den aerologischen Stationen der Bundesrepublik Deutschland standen beim Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes sowohl Temperaturdaten der Markanten Punkte von Radiosondenaufstiegen des Termins 12 Uhr GMT bis mindestens 3 km Höhe als auch 3stündliche Temperaturwerte und das tägliche Temperaturmaximum am Boden (in 2 m Höhe über Grund) aus synopti-

schen Meldungen auf Magnetbändern zur Verfügung. Da die aerologische Station Essen erst im Jahr 1965 den Betrieb aufnahm, wurde die Statistik der Mischungsschichthöhe für zwei Zeiträume erstellt, wie der folgenden Übersicht zu entnehmen ist.

Station	Bearbeitete Zeiträume	
Emden	1957 - 1973	1966 - 1973
Essen		1966 - 1973
Hannover	1957 - 1973	1966 - 1973
München	1957 - 1973	1966 - 1973
Schleswig	1957 - 1973	1966 - 1973
Stuttgart	1957 - 1973	1966 - 1973

Von den aerologischen Stationen Berlin, Erlangen und Köln standen nur dreijährige Datenreihen zur Verfügung; auf ihre Auswertung wurde wegen der Kürze der Reihen und abweichender Aufstiegszeit verzichtet. Eine geeignete Erfassung der Daten ab 1974 ist bedauerlicherweise noch nicht möglich gewesen, so daß diese ebenfalls nicht mit einbezogen werden konnten.

3 AUSWERTUNGSMETHODE

Die Berechnung der "maximalen" Mischungsschichthöhe geht davon aus, daß die Einstrahlung zunächst eine Erwärmung des Bodens bewirkt, der seinerseits durch Wärmeleitung die mit ihm in Berührung stehende Luft erwärmt. Der dadurch eingeleitete Prozeß der Labilisierung und Konvektion kann den Abbau thermisch stabiler Strukturen bewirken. Die von dieser vertikalen Umlagerung und Durchmischung erfaßte Schicht erreicht ihre maximale Mächtigkeit in der Regel zur Zeit des täglichen Maximums der Lufttemperatur am Boden. Sofern keine Kondensation stattfindet, führt die vertikale Durchmischung annähernd zum Aufbau einer trockenadiabatischen Schichtung.

Das Auftreten von überadiabatischen vertikalen Temperaturgradienten nahe der Erdoberfläche, die sich besonders bei starker Sonneneinstrahlung und schwachem Wind ausbilden können, wurde nicht berücksichtigt. Nach DIETZER und MAIER treten mittags in der Schicht vom Boden bis 200 m über Grund labile Gradienten von -1.6 bis -2.0 °C/100 m in Hannover an 8 Tagen, in München an 28 Tagen und Gradienten größerer Labilität ($t_g \leq -2.1$ °C/100 m) an beiden Stationen nur noch an einem Tag im Jahresdurchschnitt auf.

Die Berechnung der "maximalen" Mischungsschichthöhe basiert auf den täglichen Radiosondenaufstiegen der aerologischen Stationen zum Termin 12 Uhr GMT und - bei normalem Tagesgang der Temperatur - auf den Werten des täglichen Temperaturmaximums T_x in 2 m Höhe über Grund, die in den synoptischen Meldungen des Termins 18 Uhr GMT enthalten sind. In Anlehnung an entsprechende Arbeiten anderer Autoren, u. a. HOLZWORTH (1972), VAN DOP und KRUIZINGA (1976), ist die "maximale" Mischungsschichthöhe als diejenige Höhe definiert, in welcher der thermische Auftrieb eines von der Erdoberfläche mit der Ausgangstemperatur T_x aufsteigenden und sich dabei trockenadiabatisch abkühlenden Luftteilchens erlischt. In dieser Höhe liegt der Schnittpunkt der durch T_x gegebenen Trockenadiabaten mit dem vertikalen Temperaturprofil des Mittagstermins; das aufgestiegene Luftteilchen hat in diesem Niveau die gleiche Temperatur wie seine Umgebung. Damit wird allerdings vorausgesetzt, daß signifikante Änderungen der thermischen Struktur nach dem Aufstiegstermin allein durch die Wärmezufuhr von der Erdoberfläche verursacht sind. Andere Faktoren, wie Kondensationsprozesse, Absinken und Advektion werden hierbei vernachlässigt.

Es ist darauf hinzuweisen, daß an Tagen mit Konvektionsbewölkung die unter den ge-

nannten Voraussetzungen errechnete "maximale" Mischungsschichthöhe zumeist niedriger ist als die maximale Höhe, die in der Zeit nach dem Aufstiegstermin von der konvektiven Durchmischung erreicht wird, da der Übergang vom trocken- zum feuchtadiabatischen Aufsteigen unberücksichtigt bleibt.

Bei der Auswertung galt es zunächst für jeden Fall abzuschätzen, ob das aus synoptischen Meldungen und darum aus der Zeitspanne von 6 bis 18 Uhr GMT entnommene tägliche Temperaturmaximum am Boden in die Zeit nach dem Sonnenhöchststand fällt, da der synoptische Schlüssel die Angabe der Uhrzeit des Auftretens dieser Extremtemperatur nicht beinhaltet. Bei Kaltlufteinbrüchen kann die Tageshöchsttemperatur bereits vor dem Mittagstermin auftreten. Es wurde daher folgende tageszeitliche Zuordnung vorgenommen: Das Temperaturmaximum fällt auf den Vormittag, wenn es um mehr als 2 °C größer ist als der höchste der drei Temperaturwerte zu den Beobachtungszeiten 12, 15 und 18 Uhr GMT. In solchen Fällen wurde - nach VON DOP und KRUIZINGA (1976) - die Berechnung der "maximalen" Mischungsschichthöhe mit dem höchsten dieser drei Terminwerte durchgeführt, sofern dieser ausgewählte Wert höher war als die Bodentemperatur des Aufstiegs.

Wegen der für Niederschlagsfälle beträchtlich eingeschränkten Gültigkeit der oben genannten Voraussetzungen wurden aus den bearbeiteten Reihen die Tage, an denen um 12 Uhr GMT oder für die nachfolgenden 3 Stunden Niederschlag gemeldet wurde, zu einer besonderen Gruppe zusammengefaßt (Typ P). Ferner schieden bei der allgemeinen Bearbeitung diejenigen Fälle aus, in denen am Boden nach dem Aufstiegstermin bis 18 Uhr GMT kein Temperaturanstieg, sondern nur ein Temperaturrückgang aufgetreten war (Typ C); Fälle, die sowohl zu "Typ P" als auch zu "Typ C" gezählt werden könnten,

stellen das dritte Sonderkollektiv (Typ PC) dar.

3.1 Hauptgruppe

Alle Tage, die zu keinem der drei genannten Sonderkollektive gehören, bilden die "Hauptgruppe". Für sie wurde die Berechnung der "maximalen" Mischungsschichthöhe gemäß den Angaben in Abschnitt 3 durchgeführt. Entsprechend dem dort geforderten Temperaturvergleich ging entweder Tx oder, falls das tägliche Temperaturmaximum dem Vormittag zuzuschreiben war und nach dem Aufstiegstermin die Temperatur am Boden nochmals anstieg, der höchste Temperaturwert der nachfolgenden synoptischen Termine in die Berechnung der "maximalen" Mischungsschichthöhe ein.

3.2 Gruppe "Typ P" (Niederschlag)

Die Erfassung von gefallenem Niederschlag erfolgte aus synoptischen Meldungen nach den Angaben des Wetters zum Beobachtungstermin "ww" (Schlüsselziffern: 17, 20 - 27, 29, 50 - 99) und des Wetters seit dem letzten, drei Stunden zurückliegenden Haupttermin "W" (Schlüsselziffern: 5 - 9). Wenn zum Termin 12 Uhr GMT für "ww" und/oder zum Termin 15 Uhr GMT für "W" eine der genannten Schlüsselzahlen gemeldet war, so fiel der betreffende Tag in die Gruppe "Typ P", sofern er nicht auch die Bedingungen für Gruppe "Typ C" (s. u.) erfüllte. Die Schlüsselzahl 17 für "ww", Gewitter aber kein Niederschlag zur Zeit der Beobachtung, wurde mit einbezogen, weil in dieser Situation mit starker Feuchtlabilität gerechnet werden muß.

Trotz der für "Typ P" stark eingeschränkten Gültigkeit der eingangs aufgeführten Voraussetzungen, wurde auch für die Gruppe dieses Typs eine Berechnung der "maximalen" Mischungsschichthöhe in der gleichen Weise durchgeführt wie für die Hauptgruppe.

3.3 Gruppe "Typ C" (Temperaturrückgang)

Wurde das Temperaturmaximum eines Tages durch den oben angegebenen Temperaturvergleich dem Vormittag zugeschrieben und war infolge von Kaltluftadvektion der höchste Wert der zu den Terminen 12, 15 und 18 Uhr GMT gemessenen Temperatur kleiner als der Bodenwert des Radiosondenaufstiegs, so zählte dieser Tag zum "Typ C", sofern er nicht auch die Bedingungen für die Gruppe "Typ P" erfüllte.

Die "maximale" Mischungsschichthöhe wurde für die Gruppe "Typ C" gesondert bestimmt als oberer Endpunkt eines am Boden beginnenden trockenadiabatischen Abschnitts der Zustandskurve oder, bei Überadiabasio, aus dem Schnittpunkt der Temperatur-Zustandskurve mit der durch den Bodenwert des Aufstiegs festgelegten Trockenadiabaten. Bei den am Boden beginnenden Inversionen, Isothermien oder Schichten mit Temperaturabnahme von weniger als $1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ergab sich für einen Fall vom "Typ C" als "maximale" Mischungsschichthöhe immer der Wert Null.

3.4 Gruppe "Typ PC" (Niederschlag und Temperaturrückgang)

Wenn für einen Tag sowohl Niederschlag (nach den Angaben im Abschnitt 3.2) als auch Temperaturrückgang am Boden nach dem Aufstiegstermin (nach Angaben im Abschnitt 3.3) festgestellt worden war, so wurde der Tag in die Gruppe "Typ PC" aufgenommen und weder in die Gruppe "Typ P" noch in die Gruppe "Typ C" eingereiht. Die "maximale" Mischungsschichthöhe wurde für die Gruppe "Typ PC" in derselben Weise berechnet wie für die Gruppe "Typ C".

4 LAGE DER AEROLOGISCHEN UND SYNOPTISCHEN STATIONEN

Da nicht nur die horizontale, sondern auch die an die thermische Schichtung gebundene vertikale Durchmischung von der Land-

schaftsform abhängig ist, wird die Lage der benutzten Stationen kurz beschrieben.

4.1 Schleswig

Aerolog. und synopt. Station Schleswig
Geogr. Koordinaten: $54^{\circ}32'N$, $09^{\circ}33'E$
Stationshöhe: 47 m über NN

Die aerologische und synoptische Station Schleswig liegt am Nordrand der Stadt in einer hügeligen Endmoränen-Landschaft auf einer Kuppe, etwa 2 km vom Nordufer der Schlei entfernt. Im Süden und Westen reichen Stadtrandsiedlungen direkt an die Station heran. Der Sektor von Nordwesten bis Osten erfaßt schwach bebautes Weideland. An die ostholsteinische Hügellandschaft schließt sich schon 5 km westlich der Stadt das stellenweise sumpfige Gebiet der Geest an, die sich von der Nordsee her ausdehnt. Die im Westen verlaufende Nordseeküste ist etwa 40 km von der Station entfernt; östlich von ihr befindet sich, in etwa 28 km Entfernung, die Küste der Ostsee.

4.2 Emden

4.2.1 Aerolog. Station Emden-Wolthusen
Geogr. Koordinaten: $53^{\circ}22'N$, $07^{\circ}13'E$
Stationshöhe: 1 m über NN

Die aerologische Station Emden, an der nach 1973 keine Radiosondenaufstiege mehr durchgeführt wurden, liegt am Nordostrand der Stadt im Niederungsgebiet der Unterems. Nach Norden und Osten schließt sich an die Station ein weites, ebenes Marschgelände an, das etwa 0.3 m unter dem mittleren Meeresspiegel liegt und von zahlreichen Kanälen durchzogen wird. Im Süden, Südwesten und Westen befinden sich auf ebenem, gärtnerisch genutztem Gelände Wohnhäuser in lockerer Anordnung. Etwa 12 bis 15 km westlich von Emden verläuft der Ostrand des etwa 8 km breiten Trichters der Emsmündung in die Nordsee. 4 km südlich des Stadtkerns befindet sich die in Ost-West-Richtung verlaufende Fahrrinne

der Ems, die sich im Süden buchtartig zu dem bei Ebbe größtenteils trockenfallenden Dollart ausweitet.

4.2.2 Synopt. Station Emden-Nesserl.(Hafen)
Geogr. Koordinaten: $53^{\circ}20'N$, $07^{\circ}12'E$
Stationshöhe: 6 m über NN

Vorübergehende Stationsverlegungen:
10.5.1955 - 31.3.1960
14.4.1967 - 31.7.1967 zur aerologischen Station Emden-Wolth.

In der Zeit vom 1. April 1960 bis zum 13. April 1967 und nach Juli 1967 wurde zu meist der 18-Uhr-Termin in Emden-Wolthusen wahrgenommen, teils auch der Termin 15 Uhr GMT (18-Uhr-Meldung enthält das Temperaturmaximum!). Wegen Personalmangels mußten sich beide Stationen im täglichen Beobachtungsdienst ergänzen. An Wochenenden wurde größtenteils der gesamte synoptische Dienst in Emden-Wolthusen durchgeführt.

Die synoptische Station Emden-Nesserland (Hafen) befindet sich auf einem Deichgelände etwa 2 km südlich des Stadtkerns nahe der Nesserländer Seeschleuse, die den alten Binnenhafen vom Außenhafen trennt. Jenseits der Hafenbecken, von denen die Station umgeben ist, beginnen, nur wenige Kilometer entfernt, ausgedehnte Marschgebiete.

4.3 Hannover

Aerolog. und synopt. Stat. Hannover-Langenh.
Geogr. Koordinaten: $52^{\circ}28'N$, $09^{\circ}42'E$
Stationshöhe: 55 m über NN

Die aerologische und synoptische Station liegt auf dem Flughafen Hannover-Langenhagen, etwa 10 km nordwestlich des Stadtzentrums. Im Osten reichen Stadtrandsiedlungen bis auf 1 km, im Süden bis auf 2 km an das Flughafengelände heran.

Von Westen bis Nordosten dehnen sich in der Leine-Aller-Niederung Moore und Wälder aus, die teilweise von landwirtschaftlich genutzten Flächen unterbrochen sind. 25 bis 30 km südwestlich des Flughafens be-

ginnt mit dem Deister, dessen Kammhöhe 350 bis 400 m über NN erreicht, das Weserbergland.

4.4 Essen

Aerolog. und synopt. Station Essen-Bredeneu
Geogr. Koordinaten: $51^{\circ}24'N$, $06^{\circ}58'E$
Stationshöhe: 153 m über NN

Die seit Juli 1965 betriebene aerologische und synoptische Station befindet sich am südwestlichen Stadtrand auf einem flachen, zwischen Rhein-Herne-Kanal und Ruhr verlaufenden Höhenrücken. Das an die Station grenzende Gelände, das z. T. landwirtschaftlich genutzt wird, ist von kleinen Waldparzellen durchsetzt. Westlich der Station liegt in 1 km Entfernung, etwa 20 m tiefer, der Flugplatz Essen-Mühlheim. Im Osten und Süden, 2 bis 3 km von der Station entfernt, fällt der locker bebauete - teils von Feldern und Waldflecken eingenommene - Höhenrücken zum rund 100 m tiefer gelegenen Talboden der Ruhr mit dem Baldeney-See ab. Im Norden reicht das Essener Stadtgebiet nahe an das Stationsgelände heran. Es liegt somit an der Grenze zwischen dem stark besiedelten und industrialisierten Ruhrgebiet und dem waldreichen Bergischen Land, in der Übergangzone vom Norddeutschen Flachland zum Mittelgebirge.

4.5 Stuttgart

4.5.1 Aerolog. Stat. Stuttgart-Schnarrenberg
Geogr. Koordinaten: $48^{\circ}50'N$, $09^{\circ}12'E$
Stationshöhe: 315 m über NN

Die aerologische Station liegt 6 km nordnordöstlich vom Stadtkern entfernt auf dem Schnarrenberg, der das Nordostende eines von Südwesten nach Nordosten verlaufenden Höhenrückens bildet. Das Stationsgelände ist umgeben von Gärten, Weinberganlagen und landwirtschaftlich genutzten Flächen. Nach Osten und Südosten fällt das Gelände steil zum Neckar ab, dessen Talsohle hier 215 m über NN liegt, nach

Norden senkt es sich allmählich und geht in eine gewellte, zum Teil dicht besiedelte Hochfläche (280 bis 320 m über NN) beiderseits des Neckars über. Diese wird von meist bewaldeten 400 bis 500 m über NN hohen Bergen umrahmt. Von der Station aus gesehen, liegen diese Höhen im Westen, Norden und Osten etwa 20 bis 25 km entfernt; von Südwesten bis Südosten bilden die Umrandungen des Stuttgarter Kessels sowie der Schurwald den Abschluß. Südlich der Station verläuft in 30 bis 40 km Entfernung der etwa 800 m über NN hohe Rand der Schwäbischen Alb von Nordosten nach Südwesten; etwa gleich weit entfernt beginnt südwestlich der allmähliche Anstieg zum Nordschwarzwald.

4.5.2 Synopt. Station Stuttgart-Echterdingen
Geogr. Koordinaten: $48^{\circ}41'N$, $09^{\circ}12'E$
Stationshöhe: 396 m über NN

Die synoptische Station liegt auf dem Flughafen Stuttgart-Echterdingen, 10 km südlich der Stadtmitte von Stuttgart und etwa 16 km südlich der aerologischen Station Stuttgart-Schnarrenberg auf der flachwelligen Filder-Hochebene. Diese wird von Süden bis Nordosten von dem 150 bis 200 m tiefer gelegenen Neckartal - vom Flughafen 9 bis 15 km entfernt - begrenzt. Im Norden und Westen ist die Hochebene von Höhenzügen umgeben, die nahezu 500 m über NN erreichen. Im Südosten verläuft in etwa 20 km Entfernung der nordwestliche Steilrand der Schwäbischen Alb mit Höhen um 800 m über NN.

4.6 München

Aerolog. und synopt. Station München-Riem
Geogr. Koordinaten: $48^{\circ}08'N$, $11^{\circ}42'E$
Stationshöhe: 526 m über NN

Die aerologische und synoptische Station befindet sich auf dem Flughafen München-Riem am Ostrand der Stadt, 8 km vom Stadtzentrum entfernt. Der Flughafen liegt auf einer sanft von Südsüdwesten nach Nord-

nordosten abfallenden Schotterhochfläche, der Münchner Ebene, die von Hügelländern umgeben ist. Im Norden der Station beginnen in etwa 3 km Entfernung ausgedehnte Moorwiesen, während der Südteil der Schotterebene überwiegend bewaldet ist. Zwischen dem Erdinger Moos im Norden und dem Waldgebiet im Süden liegt ein als Weide- und Ackerland genutztes, jedoch zunehmend von der regen Bautätigkeit an der Peripherie Münchens erfaßtes Gebiet, auf dem sich auch der Flughafen befindet. Im Süden, in etwa 45 km Entfernung, steigt der Alpen-nordrand auf.

5 HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN DER "MAXIMALEN" MISCHUNGSSCHICHTHÖHE, ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TABELLEN IM ANHANG

Die im Anhang für die 6 aerologischen Stationen zusammengestellten Tabellen enthalten die Häufigkeit der "maximalen" Mischungsschichthöhe als mittlere Anzahl von Fällen (mittlere Häufigkeiten) oder als Promillewert (relative Häufigkeiten). Die ausgezählten Einzelwerte wurden auf der Basis des in den Abschnitten 3 bis 3.4 erläuterten Verfahrens berechnet.

Für eine Höhenskala in 200-m-Stufen werden jeweils mittlere und relative Häufigkeiten der Hauptgruppe und der Gruppe "Typ P" für Monate, Jahreszeiten und Jahr gegeben (Tab. A1, A2, A3 und A4).

Für eine Höhenskala in 500-m-Stufen werden jeweils für Jahreszeiten und Jahr mittlere Häufigkeiten der einzelnen 4 Gruppen (Tab. A5, A6, A7 und A8) und ihrer Gesamtheit (Tab. A9) sowie relative Häufigkeiten der Hauptgruppe und der Gruppe "Typ P" (Tab. A10 und A11) vorgelegt.

Die Einschränkung bei der Tabellenzusammenstellung bezüglich der Sondergruppen "Typ C" und "Typ PC" wurde wegen ihres im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen sehr geringen Umfangs vorgenommen (s. hierzu auch Abschnitt 6).

Zur Vereinfachung wurde in die Tabellenüberschriften lediglich "Mischungsschichthöhe" statt der genaueren Bezeichnung "maximale Mischungsschichthöhe" gesetzt.

Die Häufigkeitsauszählungen für Jahreszeiten faßten die Monate in folgender Weise zusammen:

Frühjahr (Fr): März bis Mai
Sommer (So): Juni bis August
Herbst (He): September bis November
Winter (Wi): Dezember bis Februar

Von sehr wenigen Ausfällen abgesehen, waren die Datenkollektive der Bearbeitungszeiträume vollständig.

Bei der Berechnung relativer Häufigkeiten (in Promille) wurde jeweils das Gesamtkollektiv einer Gruppe des Bearbeitungszeitraumes gleich 1000 gesetzt. Auf dieses Kollektiv beziehen sich sowohl die monatlichen als auch die jahreszeitlichen und jährlichen relativen Häufigkeiten der Höhenklassen der "maximalen" Mischungsschichthöhe. Werden innerhalb der Tabellenzeilen der Höhenklassen monatliche bzw. jahreszeitliche Häufigkeiten addiert und jeweils mit den entsprechenden Häufigkeiten in den Jahresspalten verglichen, so treten geringe Unstimmigkeiten auf. Diese basieren auf den Rundungsoperationen bei der Errechnung der mittleren bzw. relativen Häufigkeiten. Hierbei heben sich die leichten Häufigkeitserhöhungen durch Aufrunden und die geringen Häufigkeitserniedrigungen durch Abrunden zumeist nicht vollkommen gegenseitig auf. Die daraus resultierenden Unstimmigkeiten sind aber unerheblich und wurden darum nicht in besonderen Arbeitsschritten durch Abgleichen beseitigt.

Zur Erleichterung des Gebrauchs der Tabellen im Anhang werden folgende 3 Beispiele für die Station Hannover (Zeitraum 1957-1973) gegeben:

Beispiel I (Tab. A1)

Mittlere Häufigkeit der Mischungsschicht-
höhe - Hauptgruppe

An der Station Hannover beträgt im Zeit-
raum 1957-1973 die mittlere Häufigkeit der
"maximalen" Mischungsschichthöhe für die
Hauptgruppe im Monat Februar 51 zehntel
(= 5.1) Fälle im Höhenintervall 200-399 m
über Grund. Das bedeutet, daß von etwa 17
Tagen (siehe Summenzeile), die durch-
schnittlich im Februar der Hauptgruppe zu-
geordnet sind, etwa 5 Tage eine "maximale"
Mischungsschichthöhe von 200-399 m aufwei-
sen.

Beispiel II (Tab. A9)

Mittlere Häufigkeit der Mischungsschicht-
höhe - Hauptgruppe und Sondergruppen zu-
sammengefaßt.

An der Station Hannover beträgt im Zeit-
raum 1957-1973 die mittlere jährliche Häu-
figkeit der "maximalen" Mischungsschicht-
höhe, ohne Ausklammerung der Sondergrup-
pen, 533 zehntel (= 53.3) Fälle in der
Höhenstufe 1500-1999 m über Grund.

Beispiel III (Tab. A4)

Relative Häufigkeit (in Promille) der Mi-
schungsschichthöhe - Gruppe "Typ P"

An der Station Hannover weist im Zeitraum
1957-1973 die relative Häufigkeit der Grup-
pe "Typ P" im Höhenintervall 800-999 m
über Grund den Sommerwert 26 ‰ auf. Das
besagt, daß in dieser Gruppe der Sommeran-
teil von Tagen mit einer "maximalen" Mi-
schungsschicht von 800-999 m Mächtigkeit
26 ‰ aller derjenigen Tage des Bearbei-
tungszeitraums beträgt, die in der Gruppe
"Typ P" erfaßt sind.

6 ALLGEMEINE HINWEISE AUF DEN UMFANG VON HAUPT- UND SONDERGRUPPEN SOWIE DEREN HÄUFIGKEITSVERTEILUNGEN

In Tabelle 1 (siehe S.8) ist der Umfang
der Hauptgruppe und der 3 Sondergruppen
angegeben, der sich für die bearbeiteten

Stationen gemäß den Ausführungen in Ab-
schnitt 3 bis 3.4 für die Zeiträume
1957-1973 und 1966-1973 ergibt. Zwischen
beiden Zeiträumen zeigen sich nur gering-
fügige Unterschiede im Größenverhältnis
der 4 Gruppen.

Etwa zwei Drittel aller Mittagsaufstiege
sind der Hauptgruppe zugeordnet. Ihr An-
teil liegt zwischen 63 % (in Schleswig)
und 70 % (in München). Die Häufigkeitsver-
teilungen der "maximalen" Mischungsschicht-
höhe dieser Gruppe zeigen ausgeprägte Jah-
resgänge, die in Abschnitt 9.1 näher be-
handelt werden.

Von den 3 Sondergruppen hat bei jeder Sta-
tion der "Typ P" mit 26 bis 35 % den größ-
ten Anteil. Die süddeutschen Stationen
weisen im Vergleich zu den norddeutschen
weniger Tage auf, an denen von 12 bis 15
Uhr GMT Niederschlag gemeldet wurde. Für
jede Station ergibt sich - bei ebenfalls
deutlichem Jahresgang - eine im Verhältnis
zur Hauptgruppe schwächere Besetzung der
oberen Klassen in den Verteilungen der re-
lativen Häufigkeit der Gruppe "Typ P"
(s. Tab. A3, A4, A10 und A11). Besonders
bei dieser Gruppe muß aber bedacht werden,
daß durch Beschränkung auf trockenadiaba-
tisches konvektives Aufsteigen die vorge-
gebene Berechnungsweise wesentlich zu
niedrige Höhen liefern kann. Vor allem
beim "Typ P" ist die Angabe solcher Daten
nur berechtigt, wenn sie als "Mindest-
werte" der "maximalen" Mischungsschicht-
höhe aufgefaßt werden.

Auf die Sondergruppen "Typ C" und "Typ PC"
entfallen zusammen höchstens 6 % (Stutt-
gart) aller bearbeiteten Aufstiege. In den
Herbst- und Winterverteilungen dieser zwei
Gruppen dominiert sehr deutlich die Höhen-
klasse 0-199 m. Die Typen C und PC weisen
kaum Werte von mehr als 1000 m auf (s. Tab.
A7 und A8) und sind im Frühjahr und Sommer
äußerst schwach vertreten, weil es in die-
sen Jahreszeiten besonders selten vorkommt,

Tab. 1: Umfang der Teilkollektive

Station	Gruppe	mittlere jährliche Anzahl der Fälle (Zehntel)		jährliche relative Häufigkeit (Prozent)	
		1957-1973	1966-1973	1957-1973	1966-1973
Schleswig	Hauptgruppe	2313	2304	63.3	63.1
	Typ P	1281	1285	35.1	35.2
	Typ C	32	32	0.9	0.9
	Typ PC	29	27	0.8	0.8
Emden	Hauptgruppe	2414	2445	66.1	66.9
	Typ P	1164	1123	31.9	30.8
	Typ C	15	17	0.4	0.5
	Typ PC	35	37	1.0	1.0
Hannover	Hauptgruppe	2384	2385	65.3	65.4
	Typ P	1152	1184	31.5	32.5
	Typ C	48	19	1.3	0.5
	Typ PC	70	59	1.9	1.6
Essen	Hauptgruppe		2371		64.9
	Typ P		1237		33.9
	Typ C		18		0.5
	Typ PC		27		0.7
Stuttgart	Hauptgruppe	2509	2564	68.7	70.2
	Typ P	935	939	25.6	25.7
	Typ C	82	57	2.2	1.6
	Typ PC	128	91	3.5	2.5
München	Hauptgruppe	2571	2576	70.3	70.5
	Typ P	1034	1022	28.3	28.0
	Typ C	15	17	0.4	0.5
	Typ PC	35	37	1.0	1.0

daß von 12 bis 15 Uhr GMT am Boden die Lufttemperatur niedriger ist als der Bodenwert des Mittagsaufstiegs.

Das Auftreten von Niederschlag bewirkt durch "wash-out" eine Verminderung der Schadstoffkonzentration in der Atmosphäre. Die Fälle der Gruppe "Typ P" sind darum für Fragen der Luftreinhalte im allgemeinen weniger wichtig als die "trockenen" Fälle, die in der Hauptgruppe zusammengefaßt sind. Aus diesem Grunde und wegen des sehr geringen Umfangs der beiden anderen Sondergruppen beschränkt sich die nachfolgende Interpretation auf die Hauptgruppe.

7 SCHWANKUNGEN DER JÄHRLICHEN HÄUFIGKEIT KLEINER UND GROSSER "MAXIMALER" MISCHUNGSSCHICHTHÖHEN

Da in den Einzeljahren der Witterungsablauf unterschiedlich ist, weisen sie auch wechselnde Häufigkeitsverteilungen der "maximalen" Mischungsschichthöhe auf. Für die Hauptgruppe sind die Häufigkeiten der "maximalen" Mischungsschichthöhe aller bearbeiteten Einzeljahre in den beiden Klassen mit Höhen niedriger als 500 m und von mindestens 1500 m in Abbildung 1 dargestellt. Für beide Klassen ergibt sich teilweise eine gute Übereinstimmung der Schwankungen zwischen den Stationen. Zum Beispiel treten im

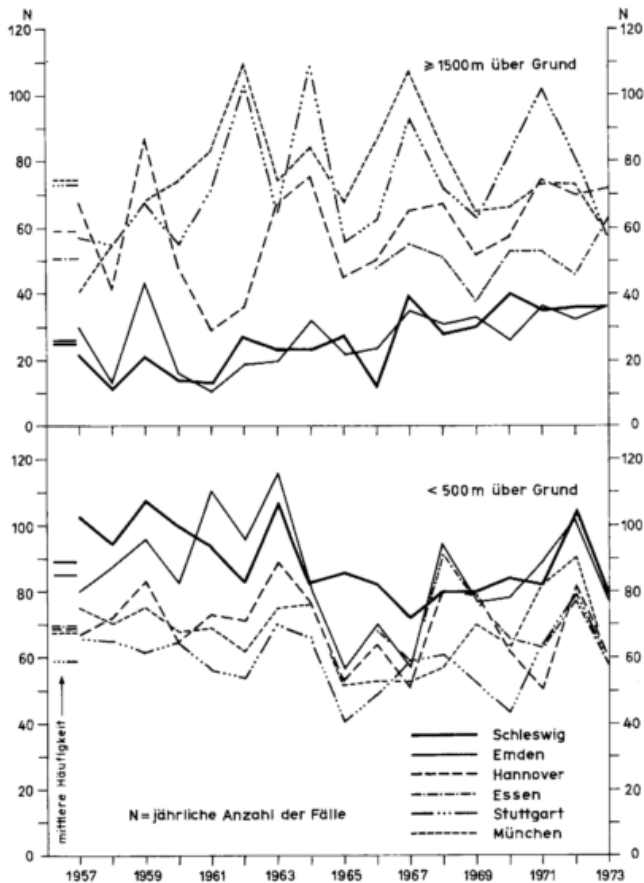


Abb. 1: Schwankungen der jährlichen Häufigkeit kleiner (< 500 m) und großer (≥ 1500 m) "maximaler" Mischungsschichthöhen im Zeitraum 1957 - 1973. Hauptgruppe.

Jahr 1959 (s. Abb. 1, oben), dessen Sommer besonders im Westen der Bundesrepublik Deutschland und nördlich des Mains sehr reich an Tagen mit starkem Strahlungsgenuß war, markante Häufigkeitsgipfel von "maximalen" Mischungsschichthöhen der Hauptgruppe mit mindestens 1500 m in Emden und Hannover auf. Schleswig und Stuttgart zeigen ebenfalls Maxima in dieser Klasse, jedoch nur schwach ausgebildet, während der entsprechende Häufigkeitswert von München wohl größer als der Vergleichswert von 1958, aber etwas geringer als der des Jahres 1960 ist.

Daß in Abbildung 1 mitunter eine Gegenläufigkeit beim Stationsvergleich auftritt, ist im Hinblick auf die bei vielen Wetterlagen unterschiedliche lokale oder regio-

nale Ausprägung des Witterungscharakters innerhalb des Bundesgebietes nicht überraschend. Ein Beispiel für solche Gegenläufigkeit zeigen die Häufigkeitswerte der Klasse mit Höhen niedriger als 500 m von Hannover und München im unteren Teil von Abbildung 1 für 1970 und 1971.

Daneben interessiert natürlich auch, wie sich der gesamte Umfang der Hauptgruppe von Jahr zu Jahr ändert. Der jeweilige Mittelwert des Umfangs der Hauptgruppe für die Bearbeitungsperiode 1957-1973 wird bei keiner Station in einem Einzeljahr um mehr als 18 % über- oder unterschritten. Folgende Extreme der positiven und negativen Abweichungen vom Mittelwert 1957-1973 wurden bei den sechs Stationen festgestellt:

Schleswig	+18 % (1959)	-13 % (1966)
Emden	+16 % (1959)	-12 % (1965)
Hannover	+16 % (1959)	-9 % (1970)
Essen (bezogen auf Mittelwert 1966-1973)	+9 % (1972)	-11 % (1970)
Stuttgart	+15 % (1971)	-17 % (1965)
München	+9 % (1971)	-12 % (1965)

In 8 der 17 Bearbeitungsjahre weisen Schleswig, Emden, Hannover und die beiden süddeutschen Stationen untereinander gleiches Vorzeichen der Abweichung auf, z. B. im Jahr 1959, in dem die Stationen Stuttgart und München ihre drittgrößte positive Abweichung mit +6.5 bzw. +8.5 % haben. In 13 Jahren haben die zuerst genannten norddeutschen Stationen untereinander Vorzeichengleichheit, in 11 Jahren trifft dies für das süddeutsche Stationspaar zu.

8 UNTERSCHIEDE ZWISCHEN DEN BEARBEITUNGSZEITRÄUMEN 1957-1973 UND 1966-1973

In Tabelle 2 ist für die Hauptgruppe von den einzelnen Stationen die Differenz der mittleren Häufigkeit der "maximalen" Mischungsschichthöhe (s. Tab. A5) zwischen den Zeiträumen 1957-1973 und 1966-1973 an-

Tab. 2: Differenz der mittleren Häufigkeit der "maximalen" Mischungsschichthöhe zwischen den Zeiträumen 1957 - 1973 und 1966 - 1973. Mittlere Anzahl der Fälle (Zehntel). Hauptgruppe.

	Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter	Jahr	mittlere jährliche Anzahl der Fälle (Zehntel) 1957-1973
Schleswig						
0- 499	23	6	30	7	66	895
500- 999	10	14	21	1	46	641
1000-1499	-2	-22	-18	2	-40	521
1500-1999	-12	-28	-9	1	-48	221
2000-2499	0	-13	-1		-14	34
2500-2999	-1	1			0	2
≥ 3000						
Summe	18	-42	23	11	10	2313
Emden						
0- 499	16	-1	31	4	50	854
500- 999	6	-3	-3	-20	-20	689
1000-1499	-1	-10	-10	4	-17	597
1500-1999	-11	-19	-5	1	-34	232
2000-2499	-4	-6			-10	39
2500-2999						
≥ 3000	0				0	1
Summe	6	-39	13	-11	-31	2414
Hannover						
0- 499	18	1	10	3	32	692
500- 999	28	3	4	-9	26	555
1000-1499	3	0	-15	-4	-16	546
1500-1999	-12	-23	1	-1	-35	428
2000-2499	-12	3	1		-8	145
2500-2999	-1	0			-1	17
≥ 3000	1				1	1
Summe	25	-16	1	-11	-1	2384
Stuttgart						
0- 499	7	1	14	-10	12	596
500- 999	-3	6	12	-3	12	558
1000-1499	-14	-6	-32	0	-52	623
1500-1999	-1	-23	-4	2	-26	521
2000-2499	-7	7	1	0	1	188
2500-2999	-2	0			-2	23
≥ 3000	1				1	1
Summe	-19	-15	-9	-11	-54	2509
München						
0- 499	20	2	9	-13	18	677
500- 999	-3	-1	9	2	7	578
1000-1499	2	4	-15	-4	-13	568
1500-1999	0	-18	7	-5	-16	476
2000-2499	-13	12	0	0	-1	240
2500-2999	1	-2	1		0	29
≥ 3000	-2	1			-1	3
Summe	5	-2	11	-20	-6	2571

gegeben. Dabei bedeutet ein positiver Wert, daß die mittlere Häufigkeit im Zeitraum 1957-1973 größer ist als im Zeitraum 1966-1973. Dieser wurde, wie bereits zuvor erwähnt, zusätzlich bearbeitet, weil die aerologische Station Essen erst seit Mitte 1965 in Betrieb ist. Im Frühjahr, Herbst und - mit Ausnahme von Emden - auch im Sommer treten "maximale" Mischungsschichthöhen kleiner als 1000 m über Grund an allen Stationen häufiger im Zeitraum 1957-1973 auf; dagegen werden "maximale" Mischungsschichthöhen von mindestens 1000 m insgesamt in diesen Jahreszeiten häufiger im Zeitraum 1966-1973 erreicht. Besonders die Klasse 1500 bis 1999 m weist in diesem Zeitraum größere Häufigkeiten im Sommer und, mit Ausnahme der süddeutschen Stationen, auch im Frühjahr auf. "Maximale" Mischungsschichthöhen von 2000 bis 2499 m treten im Sommer hingegen bei Hannover, Stuttgart und besonders bei München häufiger im Zeitraum 1957-1973 auf. Im Herbst sind an allen Stationen "maximale" Mischungsschichthöhen von 1000 bis 1499 m im Zeitraum 1966-1973 deutlich häufiger. Im Winter weisen "maximale" Mischungsschichthöhen bis 499 m im Zeitraum 1957-1973 bei den norddeutschen Stationen größere, bei den süddeutschen Stationen hingegen geringere Häufigkeiten auf als im Zeitraum 1966-1973. Es sei noch darauf hingewiesen, daß natürlich auch die für jede Jahreszeit in Tabelle 2 gegebenen Differenzen - anhand von Tabelle A5 - im Vergleich zur jeweiligen mittleren Anzahl der Hauptgruppenfälle in den 500-m-Klassen betrachtet werden können.

9 MITTLERER JAHRESGANG DER "MAXIMALEN" MISCUNGSSCHICHTHÖHE

In den folgenden Betrachtungen sind Daten des Zeitraums 1957-1973 zugrundegelegt; nur bei Essen mußte auf den kürzeren Zeitraum 1966-1973 ausgewichen werden.

9.1 Jährlicher Gang nach monatlichen Häufigkeiten

Die Abbildungen 2a - 2f stellen für die bearbeiteten 6 Stationen den Jahresgang der vertikalen Häufigkeitsverteilung der "maximalen" Mischungsschichthöhe für die Hauptgruppe dar. Diesen Isoplethendarstellungen liegen die Werte der mittleren monatlichen Häufigkeiten für 200-m-Stufen zugrunde (s. Tab. A1).

Die Gegenüberstellung der Abbildungen 2a - 2f zeigt zunächst ähnliche Grundzüge: Der Bereich größter Häufigkeit wandert von der niedrigen "winterlichen" Lage (0-400 m über Grund) im Verlauf des Frühjahrs rasch in die Höhe und weist im Sommer seine Kernzone etwa in 1000-1400 m über Grund an den Küstenstationen und in 1400-2000 m über Grund an den süddeutschen Stationen auf. Umgekehrt senkt sich die Zone größter Häufigkeit während der Herbstmonate schnell zur tiefen Lage des Winters. Im Erreichen hoher "maximaler" Mischungsschichthöhen (mindestens 1800 m über Grund) während des Sommerhalbjahres bleibt der Küstenbereich deutlich hinter dem Binnenland zurück.

Der Charakter der monatlichen vertikalen Häufigkeitsverteilungen ändert sich während des Jahres in der Weise, daß die im März noch auffällige Schiefe der Verteilungen mit Bevorzugung der untersten Klassen bis zum April in Stuttgart und München (also in Süddeutschland) und bis zum Mai in Hannover, Emden und Schleswig (also in Norddeutschland) verschwindet, um sich in den Herbstmonaten erneut auszubilden. Ein Vergleich zwischen Essen und den übrigen Stationen für den Zeitraum 1966-1973 läßt darauf schließen, daß sich diesbezüglich Essen im allgemeinen ähnlich verhält wie die 3 anderen norddeutschen Stationen.

9.2 Jahreszeitliche Häufigkeitsverteilungen

Den relativ abgeflachten vertikalen Häufigkeitsverteilungen des Frühjahrs (s. Abb.3), die in Schleswig und Emden Linksschiefe

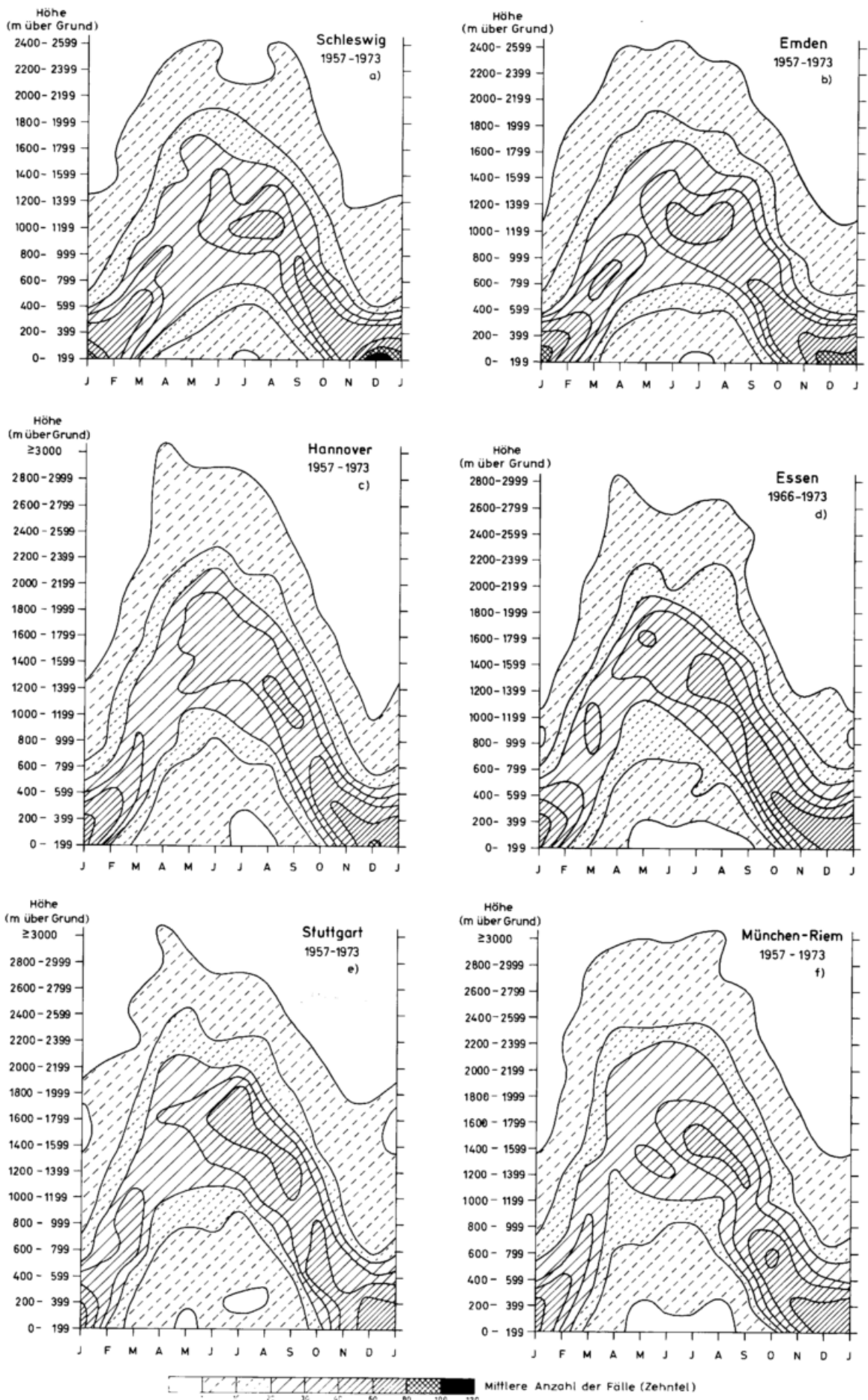


Abb. 2: Jährlicher Gang der vertikalen Häufigkeitsverteilung der "maximalen" Mischungsschichthöhe. Nach mittlerer Anzahl der Fälle (Zehntel) in 200-m-Stufen für Monate. Hauptgruppe.

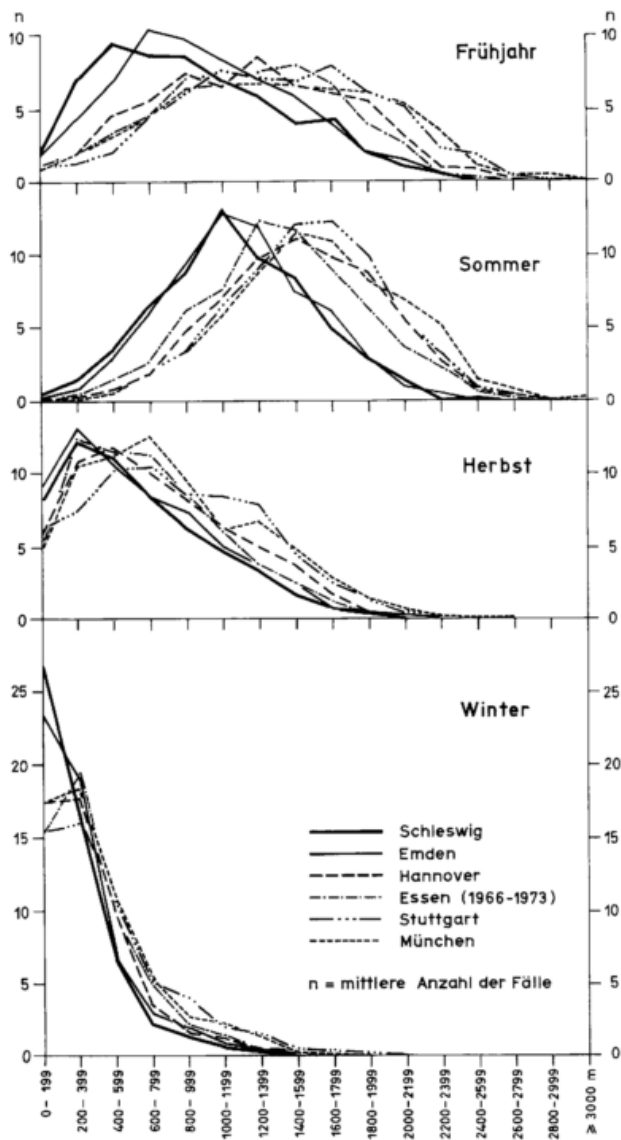


Abb. 3: Mittlere jahreszeitliche Häufigkeitsverteilung der "maximalen" Mischungsschichthöhe nach 200-m-Stufen über Grund. Zeitraum 1957-1973. Hauptgruppe.

zeigen, folgen ausgewogene und zu etwas höheren Häufigkeitsgipfeln ansteigende Verteilungen des Sommers. Der Herbst zeigt entsprechend dem Rückgang der Konvektionstätigkeit eine starke Häufigkeitszunahme in den unteren Klassen und damit bereits eine deutliche Linksschiefe bei allen Stationen - besonders bei Schleswig und Emden - als Übergang zum Winter, der extrem schiefe Verteilungen aufweist mit der größten Häufigkeit in der Klasse 0 - 199 im Küstenbereich, sonst im Intervall 200 - 399 m.

Ihnen entsprechen relativ häufiges Auftreten von langlebigen Inversionen in den bodennahen Schichten während dieser Jahreszeit und der damit verbundene markante Wintergipfel im Jahresgang der Häufigkeit von stabilen vertikalen Temperaturgradienten $tg \geq 0.0 \text{ } ^\circ\text{C}/100 \text{ m}$ in den untersten Schichten der Atmosphäre (unter positivem Gradienten wird hier Temperaturzunahme mit der Höhe verstanden).

Tab. 3: Mittlere jahreszeitliche Häufigkeit von vertikalen Gradienten der Lufttemperatur $\geq 0.0 \text{ } ^\circ\text{C}/100 \text{ m}$ um 12 Uhr GMT. Zeitraum 1957-1973. Mittlere Anzahl der Fälle (Zehntel).

Höhe über Grund (m)	Fr	So	He	Wi	Differenz He-Fr
Emden					
0-200	13	4	42	144	+29
200-400	48	8	136	268	+88
400-600	96	33	142	222	+46
600-800	119	56	107	178	-12
München					
0-200	17	2	50	223	+33
200-400	28	2	134	269	+106
400-600	48	12	163	276	+115
600-800	64	20	190	220	+126

Als Beispiel hierfür bringt Tabelle 3 Daten des Zeitraums 1957-1973 von Emden und München, die sich nach einer von DIETZER und MAIER aufgestellten Häufigkeitsstatistik ergeben. Das Verhältnis der Frühjahrs- zu den Herbstwerten in dieser Tabelle - letztere sind bei München um das 3- bis 5fache größer als die Frühjahrswerte - korrespondiert ebenfalls gut mit den entsprechenden Verteilungen der "maximalen" Mischungsschichthöhe dieser Jahreszeiten in Abbildung 3.

Wie Tabelle 4 zu entnehmen ist, werden Häufigkeitsunterschiede der "maximalen" Mischungsschichthöhe zwischen den Jahreszeiten besonders deutlich, wenn - für Höhenintervalle getrennt - die Jahreszeitenwerte der mittleren Häufigkeit in Prozent des jeweiligen Jahreswertes ausgedrückt werden. Um die Vergleichbarkeit der Angaben in Tabelle 4 für alle Stationen zu gewährleisten,

Tab. 4: Anteil der Jahreszeiten (in %) an der mittleren Häufigkeit der "maximalen" Mischungsschichthöhe im Jahr. Hauptgruppe. Die mittlere jährliche Häufigkeit der betreffenden Höhenklasse wurde jeweils gleich 100 gesetzt. n = mittlere Anzahl der Fälle (Zehntel).

Höhe über Grund (m)	1957-1973					1966-1973				
	Frühjahr (%)	Sommer (%)	Herbst (%)	Winter (%)	Jahr n	Frühjahr (%)	Sommer (%)	Herbst (%)	Winter (%)	Jahr n
Schleswig										
0- 499	15	3	28	54	895	14	2	27	57	829
500- 999	33	26	32	9	641	34	26	31	9	594
1000-1499	29	52	17	2	521	27	53	19	1	561
1500-1999	37	54	8	1	221	35	55	10		269
2000-2499	50	47	3		34	35	61	4		49
≥ 2500	50	50			2	100				2
Emden										
0- 499	11	2	32	55	854	10	2	30	58	805
500- 999	34	26	29	11	689	32	26	29	13	710
1000-1499	32	49	17	2	597	31	49	18	2	614
1500-1999	37	52	10	1	232	36	52	11	1	267
2000-2499	56	44			39	53	47			49
≥ 2500	100				1	100				1
Hannover										
0- 499	7	1	32	60	692	5	1	32	62	660
500- 999	28	12	44	16	555	23	13	46	18	530
1000-1499	33	40	23	4	546	31	39	26	4	562
1500-1999	35	56	8	1	428	35	56	8	1	462
2000-2499	36	61	3		145	42	55	3		152
≥ 2500	39	61			18	39	61			19
Essen										
0- 499						6	1	34	59	698
500- 999						23	17	42	18	592
1000-1499						31	46	20	3	571
1500-1999						39	53	7	1	394
2000-2499						38	61	1		104
≥ 2500						50	50			13
Stuttgart										
0- 499	5	2	31	62	596	4	1	29	66	584
500- 999	21	10	44	25	558	23	9	42	26	547
1000-1499	29	34	30	7	623	29	32	33	6	675
1500-1999	33	55	11	1	521	32	56	11	1	548
2000-2499	47	48	4	1	188	51	45	3	1	188
≥ 2500	54	46			24	56	44			25
München										
0- 499	6	1	32	62	677	3	1	30	66	658
500- 999	22	10	47	21	578	23	10	46	21	572
1000-1499	30	36	27	7	568	29	35	29	7	581
1500-1999	34	51	14	1	476	33	53	12	2	492
2000-2499	40	54	5	1	240	45	49	5	1	242
≥ 2500	47	50	3		32	48	52			33

wurden hier Daten des Zeitraums 1966-1957 nicht nur von Essen, sondern auch von den anderen Stationen aufgenommen und entsprechenden Daten für 1957-1973 gegenübergestellt. Die in der folgenden Interpretation herangezogenen Werte beziehen sich auf den Zeitraum 1957-1973 (s. Tab. 4). Die hier geschilderten Verhältnisse gelten aber im wesentlichen auch dann, wenn einheitlich für alle Stationen der kurze Zeitraum zugrundegelegt wird. An jeder Station fällt in der Klasse 0-499 m der größte Anteil auf den Winter, die Werte dieser Jahreszeit steigen von Norden (Schleswig 54 %) nach Süden (Stuttgart und München 62 %) an. "Maximale" Mischungsschichthöhen von 500-999 m treten bei Schleswig und Emden vorwiegend im Frühjahr und Herbst auf, und zwar mit annähernd gleicher Häufigkeit. Bei den anderen Stationen liegen die Prozentwerte dieser Klasse im Herbst deutlich höher als im Frühjahr; ihre Maxima sind mit Werten von 33 % (Schleswig) bis 47 % (München) nicht so stark ausgeprägt wie die Wintermaxima in der untersten Klasse. Der größte Prozentsatz an "maximalen" Mischungsschichten von 1000-1499 und 1500-1999 m Mächtigkeit wird allgemein im Sommer erreicht. Die Sommermaxima sind besonders markant im zuletzt genannten Intervall und zeigen sich auch in den höheren Klassen, wo jedoch teilweise, bei geringer jährlicher Gesamtzahl, der Frühjahrswert dominiert, ohne aber den Sommerwert weit zu übertreffen. Die sehr selten vorkommenden großen "maximalen" Mischungsschichthöhen mit Werten von mindestens 2500 m bleiben, von wenigen Herbstfällen an der Station München abgesehen, allgemein auf die Jahreszeiten Frühjahr und Sommer beschränkt.

9.3 Jährlicher Gang nach Monatsmitteln

In die Statistik der "maximalen" Mischungsschichthöhe der aerologischen Stationen des Deutschen Wetterdienstes sind auch monatliche Mittelwerte dieser Größe einbezogen worden (s. Abb. 4 und Tab. 5). Ihnen ist aller-

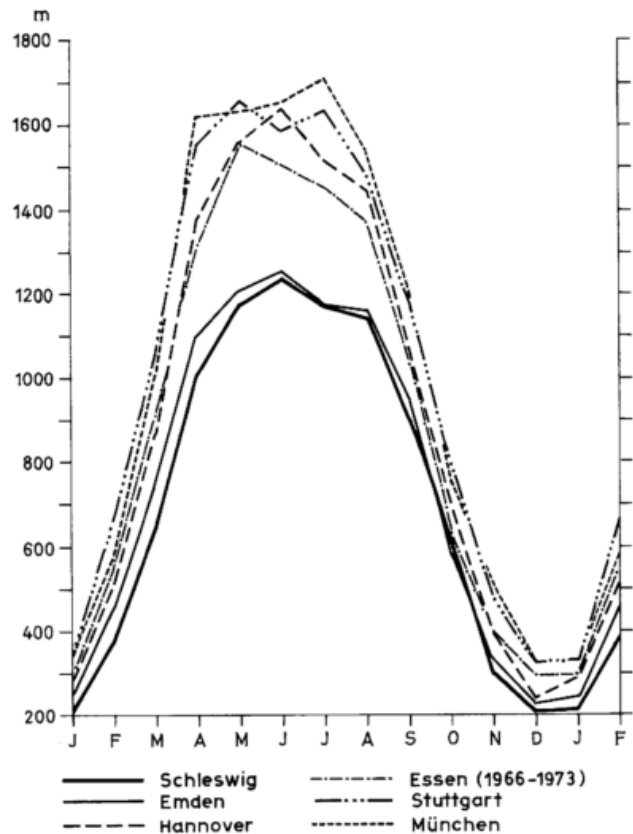


Abb. 4: Jahresgang der "maximalen" Mischungsschichthöhe (m) nach Monatsmitteln. Zeitraum 1957-1973. Hauptgruppe.

dings im Vergleich zu den Häufigkeitsverteilungen eine geringere Bedeutung beizumessen.

Abbildung 4 zeigt einen gut ausgeprägten mittleren Jahresgang der "maximalen" Mischungsschichthöhe an allen Stationen. Der bereits in den vorangegangenen Abschnitten 9.1 und 9.2 festgestellte Unterschied zwischen küstennahen und Binnenlandstationen zeigt sich auch hier. Gegenüber den Vergleichswerten der Binnenlandstationen sind die vieljährigen monatlichen Mittelwerte der "maximalen" Mischungsschichthöhe von Schleswig und Emden deutlich niedriger. Beide Stationen erreichen ihren Tiefstwert mit etwa 200 m im Dezember, der allerdings nur geringfügig unter dem Januarwert liegt, und ihren Höchstwert mit etwa 1240 m im Juni. Das sommerliche Maximum ist bei allen Stationen zeitlich ausgedehnter als das winterliche Minimum. Mit zunehmendem kontinentalen Einfluß wird das Anwachsen der Mischungsschichthöhe im Frühjahr beschleunigt. Die

Tab. 5: Monatsmittel der "maximalen" Mischungsschichthöhe (m). Zeitraum 1957-1973. Hauptgruppe.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Schleswig	217	379	647	1007	1176	1235	1167	1136	899	605	299	200
Emden	246	452	748	1096	1206	1254	1173	1161	959	588	336	224
Hannover	293	513	865	1381	1558	1639	1513	1443	1077	701	393	242
Essen (1966-73)	294	550	909	1319	1559	1504	1455	1379	1050	632	398	299
Stuttgart	337	664	1058	1553	1653	1585	1632	1481	1182	793	473	323
München	336	584	1012	1621	1633	1655	1707	1535	1206	751	504	322

Jahresgänge von Hannover und Essen haben bereits eine wesentlich größere Amplitude als Schleswig und Emden. Sie sind schon so weit kontinental geprägt, daß sie große Ähnlichkeit mit den Jahresgängen von Stuttgart und München zeigen. In Stuttgart und München weisen die Monate April bis Juli sehr hohe Mittelwerte auf, die sich nur relativ wenig voneinander unterscheiden und überwiegend zwischen 1600 und 1700 m liegen. Im Juli erreicht München mit 1707 m das höchste Monatsmittel und Stuttgart mit 1632 m ein sekundäres Maximum. Die Tatsache, daß beide Stationen vom Juni zum Juli noch eine geringe Zunahme aufweisen, während an den übrigen Stationen vom ersten zum zweiten Sommermonat bereits eine Abnahme auftritt, entspricht dem Verhältnis von mittleren Summen der Globalstrahlung beider Monate in Norddeutschland und im Voralpenland. Als Beispiel hierfür seien folgende monatliche Mittelwerte der Globalstrahlung (kJ cm^{-2}) des Zeitraums 1961-1970 angeführt:

	Juni	Juli
Braunschweig-Völkenrode	56.0	49.6
Weihenstephan	59.6	61.2

10 WIRKUNGSFAKTOREN FÜR DIE AUSBILDUNG DER MISCHUNGSSCHICHT

Die Mächtigkeit der "maximalen" Mischungsschicht ist von verschiedenen, teils jahreszeitlich, teils regional bedingten Faktoren abhängig.

10.1 Allgemeine Faktoren

Die im Winter sehr häufig auftretenden niedrigen "maximalen" Mischungsschichthöhen spiegeln die große thermische Stabilität der Schichtung in der kalten Jahreszeit wider. Besonders in Perioden windschwacher Hochdrucklagen führt während der Nacht langwellige Ausstrahlung zu einer starken Abkühlung des Erdbodens und der bodennahen Luftschichten und damit zur Bildung von kräftigen Inversionen. Die Zeitspanne zwischen Sonnenauf- und -untergang ist im Winter relativ kurz und der mittägliche Sonnenstand niedrig, so daß tagsüber auch in schneefreien Gebieten die Erwärmung des Bodens durch Einstrahlung und damit auch die Labilisierung der unteren Luftschichten sogar bei wolkenlosem oder nur wenig bewölktem Himmel sehr gering bleiben. Wenn bei zyklonalen Wetterlagen vom Ozean erwärmte feuchte Luftmassen über das kalte, stabilisierend wirkende Festland transportiert werden, herrscht im allgemeinen starke Bewölkung. Diese setzt die Einstrahlung herab und vermindert damit die Erwärmung des Bodens und der Luft, so daß die "maximale" Mischungsschichthöhe auch bei zyklonalen Lagen nur geringe Mächtigkeiten erreicht.

Dem höheren Sonnenstand und der Verschiebung von Sonnenauf- und -untergang entsprechend ist im Frühjahr hingegen die Erwärmung des Bodens durch Einstrahlung oft bereits sehr beträchtlich, auch nach starker nächtlicher Ausstrahlung. Der Strahlungsgenuß des Erdbodens wird begünstigt durch den in

dieser Jahreszeit besonders geringen Gehalt der höheren Luftschichten an Wasserdampf und trübenden Teilchen. Die Aufheizung über dem Festland kann im Tagesverlauf, besonders bei Luftmassenadvektion aus den im Frühjahr relativ kalten Meeresgebieten, bis in größere Höhen vordringen. In dieser Jahreszeit werden bereits relativ oft "maximale" Mischungsschichthöhen von 1000 bis 2000 m erreicht. Fälle dieser Art sind natürlich im April und Mai wesentlich häufiger als im März, der in besonderem Maße als Übergangsmonat zwischen der kalten und der warmen Zeit des Jahres anzusehen ist.

Im Sommer tritt starke konvektive Durchmischung bis in diesen Höhenbereich und noch darüber hinaus besonders häufig auf. Allerdings weisen die Sommermonate ebenfalls untereinander merkbare Unterschiede in der Hauptgruppe auf. An der sommerlichen Häufigkeit der "maximalen" Mischungsschichthöhen von mindestens 1800 m hat der Juni oder der Juli einen wesentlich größeren Anteil als der August.

Der Jahresgang der Konvektionstätigkeit muß sich auch im Jahresgang der Häufigkeit von Konvektionswolken ausdrücken. Bei Zusammenfassung der Häufigkeit von Kumuluswolken nach synoptischen Meldungen (C_L : 1, 2, 3, 9) von 12 und 15 Uhr GMT ergeben sich für Hannover und Stuttgart folgende jahreszeitliche Häufigkeiten (jeweils in Prozent aller 12- und 15-Uhr-Terminbeobachtungen der betreffenden Jahreszeiten in der Periode 1957-1973):

	Fr	So	He	Wi
Hannover	33	43	19	7
Stuttgart	37	54	21	8

Hierbei zeigt sich ein ähnliches Verhalten der Jahreszeiten zueinander wie bei den Häufigkeitsverteilungen großer "maximaler" Mischungsschichthöhen; dem Maximum der Häufigkeit im Sommer steht ein tiefes Minimum im

Winter gegenüber, die Frühjahrswerte sind erheblich höher als die Herbstwerte.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß die beiden, in der üblichen Weise abgegrenzten Übergangsjahreszeiten sehr unterschiedliche Summen der Globalstrahlung empfangen, da die Sonnendeklination während des meteorologischen Frühjahrs (März bis Mai) etwa von -8° auf $+22^\circ$ zunimmt und im meteorologischen Herbst (September bis November) von etwa $+8^\circ$ auf -21° abnimmt. Als mittlere Summen der Globalstrahlung (kJ cm^{-2}) des Zeitraums 1961-1970 ergeben sich für die Jahreszeiten an einer norddeutschen und an einer süddeutschen Station folgende Werte:

	Fr	So	He	Wi
Braunschweig-Völkenrode	109	149	56	24
Weihenstephan	127	170	77	41

Die Strahlungssumme des Frühjahrs ist in Weihenstephan mehr als eineinhalb mal so hoch und in Braunschweig-Völkenrode sogar fast doppelt so hoch wie der Vergleichswert des Herbstes. Diese Gegenüberstellung macht die festgestellten jahreszeitlichen Unterschiede von Konvektionsvorgängen ohne weiteres verständlich.

10.2 Regionale Einflüsse

Zur Verdeutlichung der Häufigkeitsunterschiede zwischen den Stationen sind - wiederum bei Beschränkung auf die Hauptgruppe - in Abbildung 5 für 500-m-Klassen der "maximalen" Mischungsschichthöhe die mittleren Jahreszeitenwerte der Stationen nebeneinander gestellt. Die beiden küstennahen Stationen Schleswig und Emden weisen in der untersten Klasse (0-499 m) in jeder Jahreszeit eine größere Häufigkeit auf als die anderen Stationen. Maritime Einflüsse steigern im Sommer nur geringfügig, aber vom Herbst an bis in das Frühjahr hinein deutlich die Häufigkeit des Auftretens sehr niedriger "maximaler" Mischungsschichthöhen.

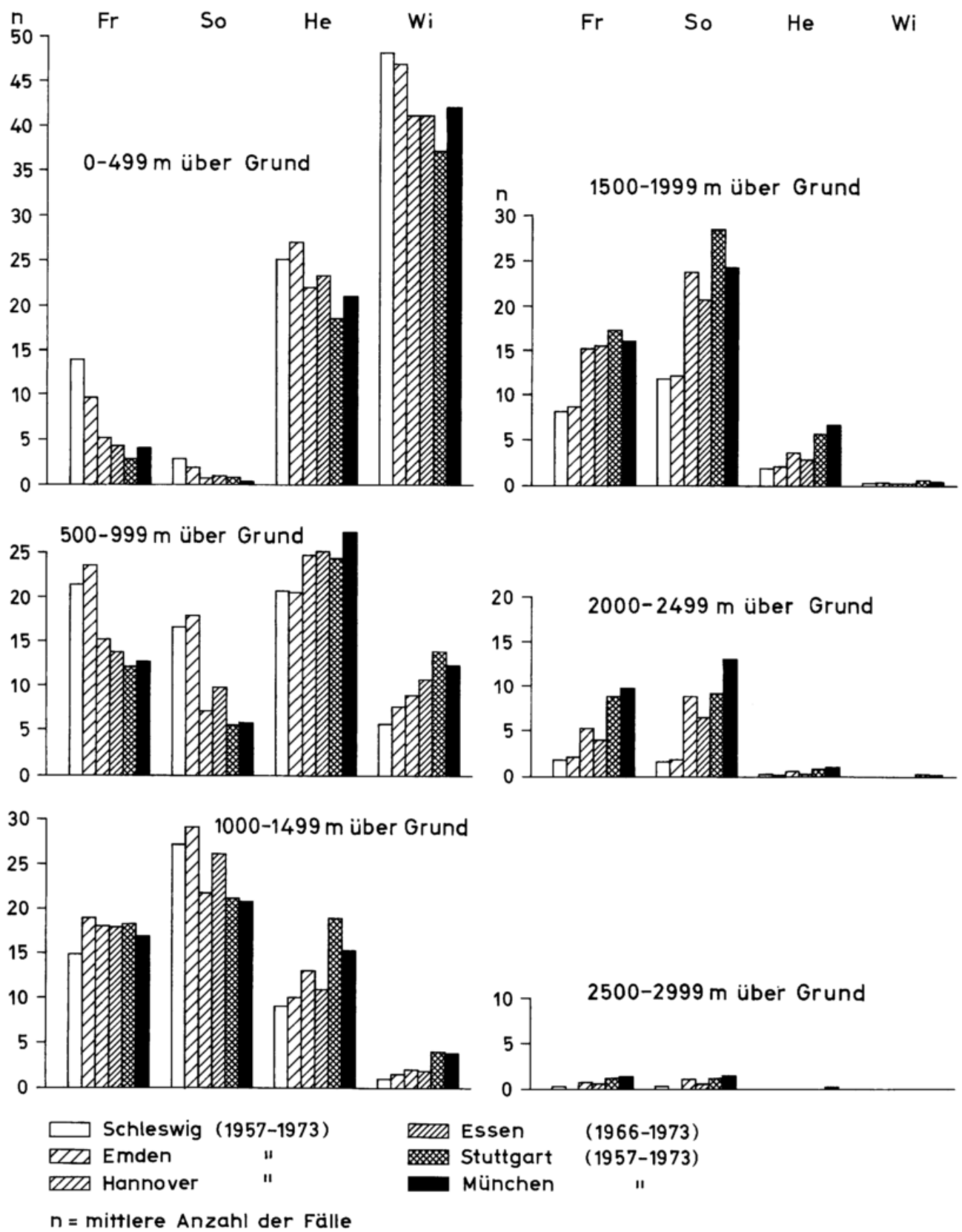


Abb. 5: Mittlere jahreszeitliche Häufigkeit von 500-m-Klassen der "maximalen" Mischungsschichthöhe. Hauptgruppe.

Etwa bei einem Drittel aller Dezembertage (s. Abb. 2a und 2b) erreichen die für Schleswig und Emden errechneten "maximalen" Mischungsschichthöhen weniger als 200 m. Hierfür dürfte die Advektion von Meeresluft - besonders bei Windrichtungen von 230° bis 310° - eine wichtige Rolle spielen, weil nach Verlassen der relativ warmen Meeresoberfläche über dem kälteren Land eine Stabilisierung eintritt. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß 1957-1973 im Winter an der Station Schleswig 41 % und an der Station Emden 32 % der jeweils aufgetretenen Tage mit Bodenwind aus dem Sektor 230° bis 310° um 12 Uhr GMT gleichzeitig eine tief gelegene Inversion mit Untergrenze unterhalb von 300 m aufwiesen. - Die niedrige Lage der Station Emden in dichter Nachbarschaft von Marschgelände, wo während der Nacht die Temperaturen in Bodennähe stark absinken, dürfte hier ein weiterer wesentlicher Faktor sein, der die Ausbildung konvektiver Durchmischung hemmt.

Unterschiede bzw. Übereinstimmungen zwischen den Stationen sind auch aus den Abbildungen 3 und 1 abzulesen. Aus Abbildung 1, in der die Schwankung der jährlichen Häufigkeit von zwei Klassen der "maximalen" Mischungsschichthöhe dargestellt wird, ist zu entnehmen, daß die Emdener Häufigkeitswerte der Klasse weniger als 500 m in den Einzeljahren zumeist nahe bei den entsprechenden Werten von Schleswig liegen. In den Jahren 1964 bis 1969 weist Emden jedoch annähernd gleich große Häufigkeiten dieser Klasse auf wie die Binnenlandstationen Hannover und Essen. Da sich Emden diesbezüglich in den Jahren 1965 bis 1967 auch mehr an die anderen Binnenlandstationen angleicht als an Schleswig, hat es die stärkste Häufigkeitsschwankung dieser Klasse. Die Ursache hierfür kann darin liegen, daß im Bereich von Emden neben der in einzelnen Jahren unterschiedlichen Ausprägung maritim bedingter Effekte - stärker als in Schleswig und ebenfalls in wechselndem

Ausmaß - kontinentale Einflüsse bei Wind aus dem Sektor 90° bis 220° bedeutsam sind.

Für Stuttgart ergibt sich aus Abbildung 5 im Vergleich zu den anderen Stationen vom Herbst bis zum Frühjahr eine weniger große Häufigkeit der niedrigen "maximalen" Mischungsschichthöhen 0-499 m. Diese Tatsache könnte durch die Lage der aerologischen Station auf einer Randhöhe etwa 100 m über der Talsohle des Neckars und durch den Stadteinfluß des unmittelbar benachbarten Stuttgarter Kessels erklärt werden (HAMM, 1969).

In der Klasse 500-999 m werden im Frühjahr und Sommer die Häufigkeiten der vier Binnenlandstationen stark von denen der beiden küstennahen Stationen übertroffen; auch in der Stufe 1000-1499 m liegen die Häufigkeiten von Schleswig und Emden im Sommer noch über den entsprechenden Werten der übrigen Stationen. Das Übergewicht bei den küstennahen Stationen ist dadurch zu erklären, daß im Vergleich zu ihnen an den Binnenlandstationen die festgestellten "maximalen" Mischungsschichthöhen des Frühjahrs und Sommers wesentlich häufiger in die höheren Klassen fallen. - Die Tatsache, daß bei der Hauptgruppe, abgesehen von der untersten Klasse, die Häufigkeiten von Emden generell die Vergleichswerte von Schleswig übertreffen, ist ein weiterer Hinweis darauf, daß im Schleswiger Raum - zwischen der Nord- und der Ostsee - die maritime Prägung stärker ist als im Bereich von Emden. Die von Norden nach Süden zunehmende Kontinentalität und der einhergehende Anstieg des Strahlungsgenusses führen dazu, daß bereits in Hannover und Essen die großen "maximalen" Mischungsschichthöhen von mindestens 1500 m etwa doppelt so oft erreicht werden wie im Küstenbereich. Daß die Bedingungen für eine starke Aufheizung der unteren Troposphäre sich von Norden nach Süden beträchtlich verbessern, geht aus folgenden Werten der mittleren jährlichen

Globalstrahlung (kJ cm^{-2}) für die Periode 1961-1970 hervor:

Hamburg-Fuhlsbüttel	336
Braunschweig	338
Würzburg-Stein	390
Weihenstephan	415

Beim Vergleich der Isoplethendarstellungen 2a - 2f fällt auf, daß sich der Wechsel von den allgemein niedrigen Höhen der "maximalen" Mischungsschicht des Winters zu den wesentlich größeren Werten des Frühjahrs an beiden küstennahen Stationen nicht so ausgeprägt vollzieht wie im Binnenland. Das Meer übt bei diesem jahreszeitlichen Wechsel eine retardierende Wirkung aus.

Die sommerliche Seewindzirkulation ist ein besonderer Faktor, der das Wachsen der "maximalen" Mischungsschicht hemmt. An ruhigen Schönwettertagen verursacht der Gegensatz vom stark erwärmten Land zum kälteren Meer einen landeinwärts gerichteten, bodennahen Zufluß kühlerer Meeresluft (Seewind). Dieser verhindert eine ebenso kräftige Erhitzung des Bodens wie sie weiter im Landesinneren erfolgen kann, so daß die vertikale Erstreckung des konvektiven Austausches an küstennahen Stationen wie Emden und Schleswig geringer bleibt als im Binnenland.

11 WETTERLAGEN

Die Einflüsse der thermischen Eigenschaften der Erdoberfläche und der landschaftlichen Lage auf die Ausbildung der Mischungsschicht sind im Einzelfall stark von der Wetterlage abhängig. Um dies zu verdeutlichen, wurden 4 Wetterlagen ausgewählt, bei denen verbreitet an mehreren aufeinanderfolgenden Tagen sehr niedrige bzw. relativ hohe, jeweils der Hauptgruppe der "maximalen" Mischungsschichthöhe angehörende Werte aufgetreten waren. Bei der Durchsicht von Wetterkarten nach markanten Wetterlagen zeigte sich, daß sehr niedrige Werte dieser Größe häufiger großräumig auftreten

als hohe Werte.

11.1 Wetterlagen mit großen "maximalen" Mischungsschichthöhen

11.1.1 Wetterlage vom 3.5. bis 9.5.1960

	tägliche "maximale" Mischungsschichthöhe	Höchstwert	Tag
Schleswig:	4. - 5.5. >1600 m	2273 m	5.5.
Emden:	2. - 5.5. >1600 m	2044 m	5.5.
Hannover:	3. - 9.5. >1600 m	2527 m	5.5.
Stuttgart:	6. - 8.5. >2200 m	2575 m	7.5.
München:	3. - 9.5. >1800 m	2319 m	4.5.

Vom 2. bis 6. Mai 1960 wanderte ein Hochdruckgebiet aus dem Raum von Großbritannien und Nordfrankreich nach Südrußland. Deutschland kam unter den Einfluß einer Hochdruckbrücke, die sich zwischen der nach Osten ziehenden Antizyklone und dem Azorenhoch bildete. Damit setzte sich in Mitteleuropa heiteres Wetter durch. Bei reichlicher Sonneneinstrahlung erwärmte sich die zuvor eingeflossene hochreichende Kaltluft schnell, wobei allgemein große "maximale" Mischungsschichthöhen auftraten. Die Tagesmittel der Lufttemperatur stiegen seit dem 4. Mai auf übernormale Werte an. Eine von Südschweden nach Südosten ziehende Störung brachte am 6. Mai im deutschen Küstengebiet der Ostsee vorübergehend geschlossene Bewölkung. Am 7. Mai begann sich der Schwerpunkt des europäischen Hochdruckgebietes nach Finnland zu verlagern. Das fast überall heitere Wetter führte zu weiterer Erwärmung, so daß besonders in Süddeutschland auch weiterhin große "maximale" Mischungsschichthöhen erreicht wurden. Die Schönwetterlage endete am 9. Mai mit dem Übergreifen einer atlantischen Störung, in Südwest- und Süddeutschland vielfach mit gewittrigen Regenfällen verbunden.

11.1.2 Wetterlage vom 27.5. bis 2.6.1966

	tägliche "maximale" Mischungsschichthöhe	Höchstwert	Tag	
Schleswig:	29.5.-31.5.	>2000 m	2038 m	29.5.
Hannover:	28.5.-29.5.	>2400 m	2427 m	28.5.
Essen:	29.5.	>2000 m	2057 m	29.5.
Stuttgart:	31.5.- 1.6.	>2000 m	2145 m	1.6.
München:	29.5.- 2.6.	>2000 m	2649 m	1.6.

Ein Hochdruckgebiet über dem Nordmeer und den Britischen Inseln führte vom 27. Mai 1966 an kalte Luftmassen ins Bundesgebiet. Am 28. Mai setzte sich hier gebietsweise heiteres Wetter durch, so daß an diesem Tag bereits in Nordwestdeutschland bis zu 15 Sonnenscheinstunden auftraten und Hannover eine Mischungsschichthöhe von 2427 m erreichte. In den Folgetagen dehnte sich bei anhaltendem Zustrom polarer Luftmassen von Skandinavien die Aufheiterung bis nach Süddeutschland aus, so daß nun auch an anderen Stationen hohe Werte der "maximalen" Mischungsschichthöhe erreicht wurden. Die Tageshöchsttemperaturen stiegen dabei nicht über 22 °C an und blieben, bei zunehmender Bewölkung, auch am 2. Mai größtenteils darunter.

11.2 Wetterlagen mit sehr niedrigen "maximalen" Mischungsschichthöhen

11.2.1 Wetterlage vom 1. bis 8.12.1962

	tägliche "maximale" Mischungsschichthöhe
Schleswig:	1. - 11.12. < 200 m
Emden:	1. - 10.12. < 200 m
Hannover:	3. - 8.12. meist < 200 m
Stuttgart:	4. - 13.12. meist < 300 m
München:	4. - 9.12. meist < 100 m

Vom 1. bis 8. Dezember 1962 war ein kräftiges Hoch über Mitteleuropa wetterbestimmend. Anfangs drang Polarluft von Norden in den untersten Schichten der Atmosphäre nach Deutschland vor. Vom 5. bis 7. Dezember

bildeten sich im norddeutschen Flachland und in den Niederungen Süddeutschlands ausgedehnte Nebelfelder. In nebelfreien Lagen war es im Bundesgebiet währenddessen meist heiter bis wolkenlos.

In den ersten Dezembertagen wuchs eine tageseitlich fluktuierende Strahlungsinversion mit einer Absinkinversion zu einer Sperrschicht zusammen, die zum Teil mehr als 1000 m Mächtigkeit erreichte und mehr als 10 °C Temperaturzunahme vom Boden bis zur Obergrenze aufwies. Nähere Hinweise auf diese Entwicklung können einer Studie von SEIFERT (1963) entnommen werden.

Die Sonnenscheindauer erreichte vor allem im mittleren und südlichen Bundesgebiet hohe Werte. In den Nächten sank die Temperatur besonders in Süddeutschland erheblich unter den Gefrierpunkt; dabei traten südlich der Donau bei fast ungehinderter Ausstrahlung über der geschlossenen Schneedecke in niedrigen Lagen strenge Fröste bis unter -15 °C auf. Im Ruhrgebiet stieg der Schwefeldioxidgehalt der Luft infolge mangelnder vertikaler Durchmischung während dieser Inversionslage vom 2. bis 6. Dezember auf 5 mg/m³ an und überschritt damit die Gefahrengrenze für die menschliche Gesundheit beträchtlich (DOMRÖS, 1966).

11.2.2 Wetterlage vom 7. bis 15.1.1971

	tägliche "maximale" Mischungsschichthöhe
Schleswig:	8. - 11.1. < 120 m
Emden:	8. - 16.1. < 200 m
Hannover:	8. - 13.1. < 200 m
Essen:	5. - 10.1. < 300 m
Stuttgart:	7. - 16.1. < 200 m
München:	7. - 14.1. < 200 m

In der Zeit vom 7. bis 10. Januar 1971 baute sich eine hochreichende Antizyklone mit Kern über der Ukraine auf. Ein starker Keil dieses Hochdruckgebietes reichte über die Alpen bis nach Spanien und bestimmte größ-

tenteils die Witterung im deutschen Raum. Vom Atlantik übergreifende Strömungsläufer beeinflussten nur den Norden und Nordwesten des Bundesgebietes. Größtenteils hielt sich in niedrigen Lagen alternde Polarluft. In dieser gebietsweise etwa 500 m mächtigen Kaltluftschicht blieben die täglichen Temperaturmaxima in Süddeutschland zumeist unter dem Gefrierpunkt.

Alle Aufstiege der aerologischen Stationen des Deutschen Wetterdienstes, mit Ausnahme von Essen, zeigen vom 6. bis 16. Januar eine Bodeninversion oder eine abgehobene Inversion mit einer Untergrenze unterhalb von 300 m über Grund. In München war die Aufeinanderfolge solcher Inversionstage besonders lang. Sie begann bereits am 2. und endete am 24. Januar. An keinem Tag dieser langen Folge, die insgesamt bei München in die Hauptgruppe fällt, wurde für diese Station eine "maximale" Mischungsschichthöhe größer als 350 m festgestellt. - Eine abgehobene oder eine Bodeninversion war auch an allen Essener Aufstiegssterminen vom 6. bis 16. Januar vorhanden; bei drei Aufstiegen dieser Zeitspanne lag eine Inversionsuntergrenze jedoch erst zwischen 300 und 500 m über Grund.

Bei täglich 5 bis 8 Stunden Sonnenschein verringerten sich zwar die Schneehöhen, doch blieb im Bundesgebiet größtenteils eine geschlossene Schneedecke während der ersten Monatshälfte erhalten.

Vom 11. bis 14. Januar weitete das russische Hoch seinen Einfluß auf das gesamte Bundesgebiet aus. Bei meist geringer mittelhoher und hoher Bewölkung wurde die Sonnenscheindauer in niedrigen Lagen durch Nebel und Hochnebel eingeschränkt. Mit Druckfall über Nord- und Mitteleuropa begann am 15. Januar die Abschwächung des russischen Hochs.

Auch bei der hier betrachteten Wetterlage stieg infolge der sehr geringen vertikalen Durchmischung die Luftverschmutzung be-

trächtlich an. So überschritt während dieser Zeit z. B. in München die SO_2 -Immission in Bodennähe und in 50 m Höhe den Wert der maximal zulässigen Immissionskonzentration.

Danksagung

Die Verfasser danken allen Kollegen der Abteilung Klimatologie im Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes, die sie bei der Bearbeitung unterstützten, insbesondere Frau M. KRATZ, Frau Dipl.-Met. U. MAIER und Frau Mathilde SCHMIDT, die sich an den vorbereitenden Arbeiten beteiligten sowie Herrn Dipl.-Met. A. BEFFERT, der mit Anregungen und Vorschlägen in der Endphase wertvolle Hilfe leistete.

Literatur

- DIETZER, B.; MAIER, U.:
Untersuchung über die Häufigkeit des vertikalen Temperaturgradienten in Bodennähe nach Radiosondenaufstiegen an den aerologischen Stationen des Deutschen Wetterdienstes. Bisher unveröffentlichtes Manuskript.
- DOMRÖS, M.:
Luftverunreinigung und Stadtklima im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet und ihre Auswirkung auf den Flechtenbewuchs der Bäume. Arb. rheinischen Landeskd. Nr. 23 (1966) 132 S.
- FETT, W.:
Der Index für das Stagnieren der bodennahen Luft. Berliner Wetterkt. 1974 Beil. Nr. 41, SO 8, 12 S.
- HAMM, J.M.:
Untersuchungen zum Stadtklima von Stuttgart. Tübinger geogr. Stud. Nr. 29 (1969) 150 S.
- HOLZWORTH, G.C.:
Mixing heights, wind speeds, and potential for urban air pollution throughout the contiguous United States. Research Triangle Park, N.C.: Environm. Protect. Agency, Office of Air Programs Jan. 1972 118 S. = Office of Air Programs Publication No. AP-101
- SEIFERT, G.:
Bemerkungen zur Inversionswetterlage Anfang Dezember 1962 in Westdeutschland. Meteorol. Rundsch. 16 (1963) Nr. 3, S. 82-84
- VAN DOP, H.; KRUIZINGA, S.:
The decrease of sulphur dioxide concentrations near Rotterdam and their relation to some meteorological parameters during thirteen consecutive winters (1961 - 1974). Atmosph. Environment 10 (1976) No. 1, S. 1-4

TABELLEN-ANHANG

Mittlere Häufigkeit der Mischungsschichthöhe
für Monate, Jahreszeiten und Jahr
mittlere Anzahl der Fälle (Zehntel)
nach 200-m-Stufen

Hauptgruppe	Tab. A1
Typ P	Tab. A2

Relative Häufigkeit der Mischungsschichthöhe
für Monate, Jahreszeiten und Jahr in Promille
nach 200-m-Stufen

Hauptgruppe	Tab. A3
Typ P	Tab. A4

Mittlere Häufigkeit der Mischungsschichthöhe
für Jahreszeiten und Jahr
mittlere Anzahl der Fälle (Zehntel)
nach 500-m-Stufen

Hauptgruppe	Tab. A5
Typ P	Tab. A6
Typ C	Tab. A7
Typ PC	Tab. A8
Hauptgruppe und Sondergruppen	Tab. A9

Relative Häufigkeit der Mischungsschichthöhe
für Jahreszeiten und Jahr in Promille
nach 500-m-Stufen

Hauptgruppe	Tab. A10
Typ P	Tab. A11

Die oben aufgeführten Tabellen sind im Anhang von den aerologischen Stationen Schleswig, Emden, Hannover, Stuttgart und München-Riem für den Zeitraum 1957-1973, von Essen für den Zeitraum 1966-1973 enthalten.

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHESSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M) UEBER GRUND	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	98	55	16	2	2	2	-	2	5	15	59	116	21	4	79	269	373
200- 399	55	53	39	19	11	4	3	6	14	49	58	58	69	13	121	167	369
400- 599	19	35	49	24	20	14	9	12	31	54	26	10	93	34	111	65	302
600- 799	2	15	35	25	25	21	22	22	40	33	11	4	85	64	84	21	255
800- 999	2	11	25	32	28	24	29	25	40	17	5	1	85	77	62	13	236
1000-1199	-	5	15	25	28	38	45	48	29	18	1	1	68	131	48	6	252
1200-1399	1	1	9	24	25	33	28	36	26	8	-	1	58	97	34	3	192
1400-1599	-	-	4	17	20	32	26	27	12	6	-	-	41	85	18	-	145
1600-1799	-	1	3	12	28	22	14	13	6	1	-	-	43	49	7	1	100
1800-1999	-	-	2	6	14	12	10	6	3	-	-	-	21	29	3	-	53
2000-2199	-	-	-	4	6	9	2	3	1	-	-	-	11	15	1	-	26
2200-2399	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1	-	7
2400-2599	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	1	2	-	-	3
2600-2799	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	177	176	197	192	212	212	188	201	208	201	160	191	602	600	569	545	2313

Tab. A 1

TYP P

HOEHE (M) UEBER GRUND	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	68	35	24	8	4	5	4	7	11	28	62	55	35	16	100	158	310
200- 399	40	34	24	15	11	8	14	16	12	30	44	41	50	39	86	115	291
400- 599	14	19	15	18	12	9	18	18	16	24	17	15	46	45	56	48	195
600- 799	5	8	14	15	18	11	17	17	15	11	5	4	46	45	31	16	139
800- 999	1	2	10	10	12	10	25	19	14	5	4	1	32	54	23	4	112
1000-1199	1	3	11	11	12	9	16	12	9	5	1	-	34	37	15	4	89
1200-1399	-	1	7	6	8	8	14	8	8	3	1	-	21	30	12	1	64
1400-1599	-	1	1	9	5	7	5	6	4	1	1	-	15	18	6	1	39
1600-1799	-	-	1	4	5	3	2	2	1	-	-	-	10	8	1	-	19
1800-1999	-	-	-	5	3	2	2	1	-	-	-	-	8	5	-	-	14
2000-2199	-	-	-	1	3	1	1	-	-	-	-	-	4	1	-	-	5
2200-2399	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
2400-2599	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2600-2799	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	129	103	108	105	94	73	119	106	90	107	135	116	304	299	330	347	1281

Tab. A 2

SCHLESWIG
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	42	24	7	1	1	1	-	1	2	7	25	50	9	2	34	116	161
200- 399	24	23	17	8	5	2	1	3	6	21	25	25	30	6	52	72	160
400- 599	8	15	21	10	9	6	4	5	13	23	11	4	40	15	48	28	131
600- 799	1	6	15	11	11	9	9	9	17	14	5	2	37	28	36	9	110
800- 999	1	5	11	14	12	10	12	11	17	7	2	0	37	33	27	6	102
1000-1199	-	2	7	11	12	17	19	21	12	8	0	0	29	56	21	3	109
1200-1399	0	1	4	10	11	14	12	16	11	3	-	1	25	42	14	1	83
1400-1599	-	-	2	7	9	14	11	12	5	3	-	-	18	37	8	-	63
1600-1799	-	0	1	5	12	10	6	6	3	0	-	-	19	21	3	0	43
1800-1999	-	-	1	3	6	5	4	3	1	-	-	-	9	12	1	-	23
2000-2199	-	-	-	2	3	4	1	1	0	-	-	-	5	6	0	-	11
2200-2399	-	-	-	1	2	1	-	0	0	-	-	-	3	-	0	-	3
2400-2599	-	-	-	-	1	1	-	0	-	-	-	-	1	1	-	-	1
2600-2799	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	76	76	86	83	94	93	79	88	87	86	68	82	262	259	244	235	1000

Tab. A 3

TYP P

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	53	28	18	6	3	4	3	6	8	22	48	43	28	13	78	124	242
200- 399	31	27	19	11	9	6	11	13	10	23	34	32	39	30	68	90	227
400- 599	11	15	12	14	10	7	14	14	12	18	13	11	36	35	44	37	153
600- 799	4	6	11	11	14	9	13	13	11	9	4	3	36	35	24	13	108
800- 999	0	2	8	8	9	8	19	15	11	4	3	1	25	42	18	3	88
1000-1199	1	2	8	9	9	7	12	9	7	4	0	-	26	29	11	3	70
1200-1399	-	0	6	5	6	6	11	6	6	2	1	-	16	23	10	0	50
1400-1599	-	0	1	7	4	6	4	5	3	1	0	-	12	14	5	0	31
1600-1799	-	-	0	3	4	2	2	2	1	-	-	-	8	6	1	-	15
1800-1999	-	-	-	4	2	2	2	0	-	-	-	-	6	4	-	-	11
2000-2199	-	-	-	1	2	0	0	-	-	-	-	-	3	1	-	-	4
2200-2399	-	-	-	0	0	-	0	-	-	-	-	-	1	0	-	-	1
2400-2599	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
2600-2799	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	100	80	83	79	72	57	91	83	69	83	103	90	237	232	259	270	1000

Tab. A 4

SCHLESWIG
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	WI	TYP P					
	FR	SO	HE	JAHR			FR	SO	HE	WI	JAHR	
0- 499	138	27	250	480	895	A 5	107	76	214	305	703	A 6
500- 999	214	165	206	55	641		102	123	82	36	344	
1000-1499	149	272	91	9	521		63	75	31	5	174	
1500-1999	82	119	19	1	221		25	23	4	-	51	
2000-2499	17	16	1	-	34		6	2	-	-	8	
2500-2999	1	1	-	-	2		1	-	-	-	1	
≥3000	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
SUMME	602	600	569	545	2313		304	299	330	347	1281	

HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP C				JAHR	WI	TYP PC					
	FR	SO	HE	JAHR			FR	SO	HE	WI	JAHR	
0- 499	4	-	5	7	16	A 7	4	6	5	4	19	A 8
500- 999	2	3	1	-	6		1	3	1	-	4	
1000-1499	1	6	-	-	8		2	2	-	-	4	
1500-1999	1	-	-	-	1		-	1	-	-	1	
2000-2499	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
2500-2999	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
≥3000	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
SUMME	9	10	8	7	32		7	14	6	4	29	

HAUPTGRUPPE UND SONDERTYPEN

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE			WI	JAHR	
	FR	SO	HE			
0- 499	253	110	475	796	1633	A 9
500- 999	319	294	291	92	995	
1000-1499	215	356	121	14	706	
1500-1999	108	142	22	1	273	
2000-2499	23	18	1	-	42	
2500-2999	2	1	-	-	3	
≥3000	-	-	-	-	-	
SUMME	921	921	909	903	3651	

Tab. A 5 - A 9

SCHLESWIG
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP P				
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 499	60	12	108	208	387	0- 499	84	60	167	238	549
500- 999	93	71	89	24	277	500- 999	80	96	64	28	269
1000-1499	64	118	39	4	225	1000-1499	49	58	24	4	136
1500-1999	36	51	8	0	95	1500-1999	19	18	3	-	40
2000-2499	7	7	1	-	15	2000-2499	5	1	-	-	6
2500-2999	1	0	-	-	1	2500-2999	1	-	-	-	1
≥ 3000	-	-	-	-	-	≥ 3000	-	-	-	-	-
SUMME	262	259	244	235	1000	SUMME	237	232	259	270	1000

Tab. A 10

Tab. A 11

EMDEN
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)												SO	HE	WI	JAHR	
	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ					
0- 199	98	41	12	4	4	1	-	1	4	18	57	97	19	2	79	236	336
200- 399	70	60	31	7	5	2	3	2	13	53	64	61	44	8	130	191	372
400- 599	14	35	39	18	12	9	11	10	25	50	32	18	69	30	106	67	272
600- 799	8	16	45	31	26	20	19	22	41	33	11	5	103	61	84	29	278
800- 999	5	13	28	39	29	27	36	31	36	31	8	1	97	94	74	19	285
1000-1199	1	6	26	29	29	42	46	41	39	9	2	1	84	129	50	8	271
1200-1399	-	5	15	24	33	41	36	43	27	8	2	-	72	119	37	5	234
1400-1599	-	2	7	24	29	32	21	21	21	4	-	-	60	74	25	2	162
1600-1799	-	1	4	15	22	27	20	14	6	1	-	-	41	61	7	1	110
1800-1999	-	1	1	8	11	12	8	5	-	-	-	-	20	29	5	1	54
2000-2199	-	-	1	1	5	6	4	1	-	-	-	-	15	10	-	-	25
2200-2399	-	-	-	1	6	2	1	3	-	-	-	-	6	6	-	-	12
2400-2599	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
2600-2799	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥3000	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
SUMME	196	180	209	207	215	222	205	198	217	207	176	183	632	624	597	559	2414

Tab. A 1

TYP P

HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP P												SO	HE	WI	JAHR	
	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ					
0- 199	49	32	15	6	9	6	5	5	8	21	45	57	31	17	74	137	260
200- 399	29	25	20	11	5	8	7	7	12	22	34	39	35	21	68	93	218
400- 599	17	16	13	13	11	9	13	14	12	17	20	13	37	37	49	46	169
600- 799	7	12	12	16	12	9	18	24	11	12	8	4	41	51	31	23	146
800- 999	2	3	12	12	12	16	14	21	14	5	4	1	36	51	23	6	117
1000-1199	1	4	10	13	12	10	18	17	10	11	3	-	35	45	24	4	108
1200-1399	-	2	8	9	12	6	11	10	7	5	1	-	29	27	13	2	71
1400-1599	-	1	4	5	7	5	11	7	3	2	1	-	16	23	6	1	45
1600-1799	-	1	2	4	7	2	2	-	1	2	-	-	12	5	2	1	20
1800-1999	-	1	-	1	2	1	1	-	-	-	-	-	2	1	1	1	5
2000-2199	-	-	-	-	1	2	1	-	-	1	-	-	1	2	1	-	4
2200-2399	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
2400-2599	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600-2799	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	105	97	96	90	91	74	102	105	79	98	116	114	276	281	292	314	1164

Tab. A 2

EMDEN
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	41	17	5	1	2	0	-	0	1	7	24	40	8	1	33	98	139
200- 399	29	25	13	3	2	1	1	1	5	22	26	25	18	3	54	79	154
400- 599	6	15	16	8	5	4	5	4	10	21	13	8	29	12	44	28	113
600- 799	3	7	19	13	11	8	8	9	17	13	5	2	43	25	35	12	115
800- 999	2	5	12	16	12	11	15	13	15	13	3	0	40	39	31	8	118
1000-1199	0	3	11	12	12	17	17	17	16	4	1	0	35	54	21	3	112
1200-1399	-	2	6	10	14	17	15	18	11	3	1	-	30	49	15	2	97
1400-1599	-	1	3	10	12	13	9	9	9	2	-	-	25	31	11	1	67
1600-1799	-	0	2	6	9	11	8	6	3	0	-	-	17	25	3	0	45
1800-1999	-	0	0	3	5	5	3	4	2	-	-	-	8	12	2	0	22
2000-2199	-	-	0	2	4	2	1	0	-	-	-	-	6	4	-	-	10
2200-2399	-	-	-	0	2	1	0	1	-	-	-	-	3	2	-	-	5
2400-2599	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	1
2600-2799	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
SUMME	81	75	87	84	90	90	84	82	89	85	73	75	262	257	249	231	1000

Tab. A 3

TYP P

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	42	27	13	6	8	6	5	5	7	18	39	49	27	15	64	118	224
200- 399	25	21	17	9	4	7	6	6	10	19	29	33	30	18	58	80	187
400- 599	14	14	11	11	10	8	11	12	11	14	17	11	32	31	42	40	145
600- 799	6	10	11	14	11	8	15	21	10	10	7	4	35	44	27	20	125
800- 999	2	3	10	11	11	14	12	18	12	5	4	1	31	44	20	6	100
1000-1199	1	3	9	11	10	9	16	15	9	9	3	-	30	39	20	4	93
1200-1399	-	2	7	4	6	5	10	9	6	4	1	-	25	23	11	2	61
1400-1599	-	1	4	4	6	5	9	6	3	2	1	-	14	20	5	1	39
1600-1799	-	1	2	3	6	2	2	-	1	2	-	-	11	4	2	1	17
1800-1999	-	1	-	1	2	1	1	-	1	-	-	-	2	1	1	1	4
2000-2199	-	-	-	-	1	2	1	-	-	1	-	-	1	2	1	-	3
2200-2399	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
2400-2599	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600-2799	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	90	83	84	78	80	67	89	92	70	84	101	98	239	242	251	273	1000

Tab. A 4

EMDEN
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HOEHE (M) UEBER GRUND		HAUPTGRUPPE				TYP P				TYP PC								
		FR	SO	HE	WI	JAHR	UEBER GRUND	FR	SO	HE	WI	JAHR	FR	SO	HE	WI	JAHR	
0- 499		97	19	270	469	854	A 5	85	56	169	261	571	85	56	169	261	571	A 6
500- 999		235	177	204	74	689		95	121	76	45	338	95	121	76	45	338	
1000-1499		189	292	101	15	597		73	86	40	6	204	73	86	40	6	204	
1500-1999		86	121	23	2	232		21	16	6	2	45	21	16	6	2	45	
2000-2499		22	17	-	-	39		1	3	1	-	5	1	3	1	-	5	
2500-2999		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
≥ 3000		1	-	-	-	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUMME		632	624	597	559	2414		276	281	292	314	1164	276	281	292	314	1164	
HOEHE (M) UEBER GRUND		TYP C				TYP PC				TYP PC								
		FR	SO	HE	WI	JAHR	UEBER GRUND	FR	SO	HE	WI	JAHR	FR	SO	HE	WI	JAHR	
0- 499		4	1	8	17	29	A 7	4	6	8	11	28	4	6	8	11	28	A 8
500- 999		2	3	3	1	9		1	2	1	1	5	1	2	1	1	5	
1000-1499		1	-	2	-	2		1	1	-	-	2	1	1	-	-	2	
1500-1999		1	-	-	-	1		1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	
2000-2499		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2500-2999		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
≥ 3000		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
SUMME		8	4	13	18	42		7	11	8	12	37	7	11	8	12	37	
HOEHE (M) UEBER GRUND		HAUPTGRUPPE UND SONDERTYPEN				HAUPTGRUPPE UND SONDERTYPEN												
		FR	SO	HE	WI	JAHR	FR	SO	HE	WI	JAHR	FR	SO	HE	WI	JAHR		
0- 499		189	81	455	757	1483	A 9	189	81	455	757	1483	189	81	455	757	1483	A 9
500- 999		334	303	283	121	1041		334	303	283	121	1041	334	303	283	121	1041	
1000-1499		264	379	142	21	806		264	379	142	21	806	264	379	142	21	806	
1500-1999		109	137	29	4	278		109	137	29	4	278	109	137	29	4	278	
2000-2499		24	19	1	-	44		24	19	1	-	44	24	19	1	-	44	
2500-2999		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
≥ 3000		1	-	-	-	1		1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	
SUMME		920	920	909	900	3653		920	920	909	900	3653	920	920	909	900	3653	

Tab. A 5 - A 9

EMDEN
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP P				JAHR
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI	
0- 499	40	8	112	194	354	0- 499	74	48	146	224	491
500- 999	98	73	84	31	286	500- 999	82	104	65	39	291
1000-1499	79	121	42	6	248	1000-1499	63	74	34	5	176
1500-1999	36	50	10	1	96	1500-1999	18	14	5	2	39
2000-2499	9	7	-	-	16	2000-2499	1	3	1	-	4
2500-2999	-	-	-	-	-	2500-2999	-	-	-	-	-
≥3000	0	-	-	-	0	≥3000	-	-	-	-	-
SUMME	262	257	249	231	1000	SUMME	239	242	251	273	1000

Tab. A 10

Tab. A 11

HANNOVER
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	69	21	8	1	1	2	-	-	1	11	46	84	9	2	58	174	244
200- 399	69	51	16	2	1	1	-	1	5	35	68	56	19	2	107	176	305
400- 599	28	45	37	6	4	1	3	4	18	58	42	26	46	8	118	99	271
600- 799	12	19	36	11	4	4	8	6	34	50	17	5	55	18	101	35	209
800- 999	4	11	33	24	17	8	18	21	39	30	13	2	74	47	82	17	219
1000-1199	2	11	24	28	15	19	23	28	41	20	4	-	66	70	64	12	213
1200-1399	1	5	24	26	33	28	24	46	33	15	2	-	83	98	50	5	236
1400-1599	-	4	14	25	28	35	39	36	24	5	-	-	66	111	28	4	208
1600-1799	-	-	4	22	35	34	33	31	12	5	-	-	61	98	17	-	176
1800-1999	-	-	4	18	34	34	26	18	6	-	-	-	56	78	6	-	140
2000-2199	-	-	3	10	20	27	14	15	3	-	-	-	33	56	3	-	92
2200-2399	-	-	-	3	8	14	7	8	2	-	-	-	11	28	2	-	41
2400-2599	-	-	-	4	5	5	2	1	-	-	-	-	9	8	-	-	17
2600-2799	-	-	-	2	1	2	2	1	-	-	-	-	3	5	-	-	8
2800-2999	-	-	-	1	1	2	1	-	-	-	-	-	2	2	-	-	4
≥3000	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
SUMME	185	167	203	184	211	216	200	216	218	229	192	173	594	631	636	522	2384

Tab. A 1

TYP P

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	42	26	11	7	8	2	5	8	4	12	35	48	26	15	51	115	208
200- 399	41	27	15	6	5	4	4	8	12	17	32	42	26	15	61	110	212
400- 599	16	21	18	9	8	9	7	7	9	16	13	19	35	24	38	56	152
600- 799	11	12	14	14	11	10	14	11	12	10	11	8	38	34	34	30	136
800- 999	2	9	12	11	14	8	11	11	12	9	4	2	37	30	25	13	105
1000-1199	-	5	14	15	11	9	15	17	13	6	2	1	40	41	21	6	108
1200-1399	-	4	8	13	9	15	16	9	6	2	-	-	30	41	8	4	82
1400-1599	-	-	5	10	10	11	13	7	5	1	-	-	25	31	5	-	61
1600-1799	-	1	6	8	5	5	15	8	2	-	-	-	19	27	2	1	49
1800-1999	-	-	1	7	5	4	2	2	1	-	-	-	12	7	1	-	20
2000-2199	-	-	1	4	4	4	1	1	-	-	-	-	8	4	-	-	12
2200-2399	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	5
2400-2599	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600-2799	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
≥3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	112	105	106	106	92	82	103	90	76	73	97	120	301	271	246	335	1152

Tab. A 2

HANNOVER
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	29	9	3	0	0	1	-	-	0	4	19	35	4	1	24	73	102
200- 399	29	21	7	1	0	0	-	0	2	15	28	24	8	1	45	74	128
400- 599	12	19	16	2	1	0	1	2	8	24	18	11	19	3	49	41	114
600- 799	5	8	15	4	3	1	3	3	14	21	7	2	23	7	42	15	88
800- 999	2	4	14	10	7	3	8	9	16	13	5	1	31	20	34	7	92
1000-1199	1	4	10	12	6	8	10	12	17	8	1	-	28	29	27	5	89
1200-1399	0	2	10	11	14	12	10	19	14	6	1	-	35	41	21	2	99
1400-1599	-	1	6	10	12	15	17	15	10	2	-	-	28	46	12	1	87
1600-1799	-	-	1	9	15	14	14	13	5	2	-	-	26	41	7	-	74
1800-1999	-	-	1	8	14	14	11	8	2	-	-	-	23	33	2	-	59
2000-2199	-	-	1	4	8	11	6	6	1	-	-	-	14	23	1	-	38
2200-2399	-	-	-	1	3	6	3	3	1	-	-	-	5	12	1	-	17
2400-2599	-	-	-	2	2	2	1	0	-	-	-	-	4	3	-	-	7
2600-2799	-	-	-	1	0	1	1	0	-	-	-	-	1	2	-	-	3
2800-2999	-	-	-	0	0	1	0	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
≥ 3000	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
SUMME	78	68	84	75	85	89	85	90	90	95	79	73	250	263	265	218	1000

Tab. A 3

TYP P

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	36	22	9	6	7	2	4	7	4	11	30	41	22	13	44	100	180
200- 399	35	23	13	5	4	3	4	7	10	15	28	37	22	13	53	95	184
400- 599	14	18	15	8	7	8	6	6	8	14	11	17	30	20	33	49	132
600- 799	9	10	12	12	9	9	12	9	11	9	10	7	33	30	29	26	118
800- 999	2	8	10	10	12	7	9	10	11	8	4	2	32	26	22	11	91
1000-1199	-	5	12	13	10	8	13	15	11	5	2	1	35	35	18	5	93
1200-1399	-	4	7	11	8	13	14	8	5	2	-	-	26	35	7	4	71
1400-1599	-	-	5	9	9	9	11	6	4	1	-	-	22	27	5	-	53
1600-1799	-	1	5	7	5	4	13	7	2	-	-	-	16	23	2	1	43
1800-1999	-	-	1	6	4	3	2	2	1	-	-	-	11	6	1	-	17
2000-2199	-	-	1	4	3	3	1	1	-	-	-	-	7	4	-	-	11
2200-2399	-	-	1	2	1	-	1	1	-	-	-	-	4	1	-	-	5
2400-2599	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600-2799	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	96	91	91	93	80	70	89	79	67	65	85	105	261	234	214	291	1000

Tab. A 4

HANNOVER
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTTEL)

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	A 5	TYP P					
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI	JAHR	
0- 499	52	7	220	413	692	A 5	68	41	130	258	497	A 6
500- 999	152	69	246	88	555		94	77	79	67	316	
1000-1499	180	217	129	20	546		77	99	33	10	219	
1500-1999	152	238	36	1	428		49	47	4	1	102	
2000-2499	52	88	5	-	145		12	5	-	-	18	
2500-2999	6	11	-	-	17		1	1	-	-	1	
≥ 3000	1	-	-	-	1		-	-	-	-	-	
SUMME	594	631	636	522	2384		301	271	246	335	1152	

HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP C				JAHR	A 7	TYP PC					
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI	JAHR	
0- 499	1	2	7	18	28	A 7	8	6	12	19	45	A 8
500- 999	1	1	3	6	12		6	4	3	-	14	
1000-1499	2	1	1	1	4		4	4	2	-	9	
1500-1999	1	1	1	-	2		1	-	1	-	2	
2000-2499	-	1	-	-	1		-	-	-	-	-	
2500-2999	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
≥ 3000	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
SUMME	7	7	13	26	48		21	14	19	19	70	

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE UND SONDERTYPEN				JAHR	A 9
	FR	SO	HE	WI		
0- 499	129	57	369	707	1262	A 9
500- 999	253	152	331	162	897	
1000-1499	262	320	165	31	778	
1500-1999	204	286	41	2	533	
2000-2499	65	94	5	-	163	
2500-2999	6	12	-	-	18	
≥ 3000	1	-	-	-	1	
SUMME	921	920	910	902	3652	

Tab. A 5 - A 9

HANNOVER
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	WI	TYP P				
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 499	22	3	92	173	290		59	36	113	223	431
500- 999	64	29	103	37	233		81	67	68	58	274
1000-1499	76	91	54	8	229		67	86	29	9	190
1500-1999	64	100	15	0	179		43	41	4	1	88
2000-2499	22	37	2	-	61		11	5	-	-	15
2500-2999	2	5	-	-	7		1	1	-	-	1
≥ 3000	0	-	-	-	0		-	-	-	-	-
SUMME	250	263	265	218	1000		261	234	214	291	1000

Tab. A 10

Tab. A 11

ESSEN
1. 1.1966-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M) UEBER GRUND	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	61	21	9	2	-	-	-	-	-	7	40	70	11	-	47	152	211
200- 399	74	42	15	4	-	1	-	2	9	37	76	79	19	4	122	195	340
400- 599	35	36	28	4	4	1	10	4	15	62	37	26	35	15	115	97	263
600- 799	11	26	24	16	5	6	8	12	40	49	24	12	45	26	112	50	234
800- 999	-	20	34	20	17	18	15	29	40	32	14	2	71	61	86	22	241
1000-1199	1	14	35	21	17	19	24	34	40	20	1	-	74	76	61	15	226
1200-1399	-	2	26	25	22	38	41	44	31	6	-	1	74	123	37	4	238
1400-1599	-	2	9	34	36	36	41	40	24	1	-	-	79	118	25	2	224
1600-1799	-	-	6	20	41	31	38	20	12	-	-	-	68	89	12	-	169
1800-1999	-	-	4	9	27	31	18	15	4	-	-	-	40	64	4	-	108
2000-2199	-	-	3	9	16	8	13	16	-	-	-	-	28	36	-	-	64
2200-2399	-	-	-	1	9	8	8	9	-	-	-	-	10	24	-	-	34
2400-2599	-	-	-	2	1	4	3	1	1	-	-	-	4	8	1	-	13
2600-2799	-	-	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	3	3	-	-	5
2800-2999	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Σ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	182	163	193	169	196	201	220	227	216	214	192	190	562	647	622	537	2371

Tab. A 1

TYP P

HOEHE (M) UEBER GRUND	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	65	30	11	7	10	6	4	5	10	17	31	55	29	15	59	150	253
200- 399	36	35	14	7	5	4	5	7	11	22	27	26	26	16	61	97	201
400- 599	15	20	23	9	9	4	9	10	7	17	26	20	40	23	51	55	169
600- 799	7	9	23	22	12	14	14	17	16	12	10	6	58	35	39	22	154
800- 999	-	10	10	17	16	11	9	16	10	10	5	2	44	36	25	12	118
1000-1199	1	4	11	19	11	16	15	7	17	5	1	2	41	39	24	7	111
1200-1399	-	7	9	24	12	14	14	10	6	1	2	-	45	38	7	7	98
1400-1599	-	1	10	5	12	14	8	10	1	2	2	-	28	31	6	-	65
1600-1799	-	1	1	10	5	6	6	2	4	-	-	-	16	15	4	1	36
1800-1999	-	-	1	4	5	6	4	2	-	-	-	-	10	13	-	-	23
2000-2199	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	3	1	-	-	4
2200-2399	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	3	1	-	-	4
2400-2599	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2600-2799	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	124	116	113	125	101	95	89	77	82	86	102	111	344	263	276	351	1237

Tab. A 2

ESSEN
1.1.1966-31.12.1973

RELATIVE HÄUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0-199	26	9	4	1	-	-	-	-	-	3	17	30	5	-	20	64	89
200-399	31	18	6	2	-	1	-	1	4	16	32	33	8	2	52	82	144
400-599	15	15	12	2	2	1	4	2	6	26	16	11	15	6	49	41	111
600-799	5	11	10	7	2	3	3	5	17	21	10	5	19	11	47	21	99
800-999	-	8	14	8	7	7	6	12	17	14	6	1	30	26	36	9	102
1000-1199	1	6	15	9	7	8	10	14	17	8	1	-	31	32	26	6	96
1200-1399	-	1	11	11	9	16	17	18	13	3	-	1	31	52	16	2	100
1400-1599	-	1	4	14	15	15	17	17	10	1	-	-	33	50	11	1	94
1600-1799	-	-	3	8	17	13	16	8	5	-	-	-	28	37	5	-	71
1800-1999	-	-	2	4	12	13	7	6	2	-	-	-	17	27	2	-	45
2000-2199	-	-	1	4	7	3	5	7	-	-	-	-	12	15	-	-	27
2200-2399	-	-	1	1	4	3	3	4	-	-	-	-	4	10	-	-	14
2400-2599	-	-	-	1	1	2	1	1	1	-	-	-	2	3	1	-	5
2600-2799	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	2
2800-2999	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	78	69	82	74	84	85	90	96	92	92	82	81	237	272	265	226	1000

Tab. A 3

TYP P

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0-199	53	24	9	6	8	5	3	4	8	14	25	45	23	12	48	121	204
200-399	29	28	11	6	4	3	4	6	9	18	22	21	21	13	50	79	163
400-599	12	16	18	7	7	3	7	8	6	14	21	16	32	18	41	45	137
600-799	6	7	18	18	10	11	11	6	13	10	8	5	47	28	31	18	124
800-999	-	8	8	14	13	9	7	13	8	8	4	2	35	29	20	10	95
1000-1199	1	3	9	15	9	13	12	6	14	4	1	2	33	31	19	6	90
1200-1399	-	6	7	19	10	11	11	8	5	1	2	-	36	30	6	6	79
1400-1599	-	-	8	4	10	11	6	8	1	2	2	-	22	25	5	-	53
1600-1799	-	1	1	8	4	5	5	2	3	-	-	-	13	12	3	1	29
1800-1999	-	-	1	3	4	5	3	2	-	-	-	-	8	10	-	-	18
2000-2199	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	3
2200-2399	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	2	1	-	-	3
2400-2599	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2600-2799	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	101	93	90	101	83	76	70	64	67	71	83	91	275	210	223	286	1000

Tab. A 4

ESSEN
1. 1.1966-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE						TYP P					
	FR	SO	HE	WI	JAHR	A 5	FR	SO	HE	WI	JAHR	A 6
0- 499	44	9	234	411	698	A 5	69	43	154	280	545	A 6
500- 999	138	98	250	106	592		128	83	81	57	349	
1000-1499	179	262	111	19	571		101	90	35	15	241	
1500-1999	155	208	29	2	394		39	45	6	1	91	
2000-2499	39	64	1	-	104		5	3	-	-	8	
2500-2999	6	6	-	-	13		1	-	-	-	1	
≥ 3000	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
SUMME	562	647	622	537	2371		344	263	276	351	1237	

HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP C						TYP PC					
	FR	SO	HE	WI	JAHR	A 7	FR	SO	HE	WI	JAHR	A 8
0- 499	1	1	2	6	11	A 7	11	5	5	4	25	A 8
500- 999	-	-	1	-	1		1	-	-	-	1	
1000-1499	-	3	-	-	3		1	-	-	-	1	
1500-1999	1	1	-	-	3		-	-	-	-	-	
2000-2499	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
2500-2999	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
≥ 3000	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
SUMME	2	5	3	6	18		13	5	5	4	27	

HAUPTGRUPPE UND SONDERTYPEN

HOEHE (M) UEBER GRUND	FR	SO	HE	WI	JAHR	A 9
0- 499	125	58	395	701	1280	A 9
500- 999	267	180	332	164	943	
1000-1499	282	355	146	34	816	
1500-1999	195	254	35	4	488	
2000-2499	44	66	1	-	111	
2500-2999	8	6	-	-	14	
≥ 3000	-	-	-	-	-	
SUMME	919	921	909	899	3653	

Tab. A 5 - A 9

ESSEN
1. 1.1966-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP P			JAHR	
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE		WI
0- 499	18	4	99	174	294	0- 499	56	34	124	227	441
500- 999	58	41	106	45	250	500- 999	103	67	66	47	282
1000-1499	75	110	47	8	241	1000-1499	82	73	28	12	195
1500-1999	65	88	12	1	166	1500-1999	31	36	5	1	74
2000-2499	16	27	1	-	44	2000-2499	4	2	-	-	6
2500-2999	3	3	-	-	5	2500-2999	1	-	-	-	1
≥3000	-	-	-	-	-	≥3000	-	-	-	-	-
SUMME	237	272	265	226	1000	SUMME	275	210	223	286	1000

Tab. A 10

Tab. A 11

STUTTGART
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M) UEBER GRUND	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	65	18	7	3	-	2	2	2	3	13	46	72	10	6	62	155	233
200- 399	60	32	8	3	1	1	-	-	4	25	46	68	12	1	75	159	247
400- 599	34	38	14	4	3	2	3	1	11	55	37	33	21	6	103	105	234
600- 799	15	26	34	9	4	7	5	7	27	46	32	9	46	19	105	50	221
800- 999	6	28	39	11	11	11	6	16	32	41	11	6	61	33	84	41	218
1000-1199	4	13	34	22	21	14	14	35	41	35	8	4	76	64	83	21	244
1200-1399	2	13	23	21	26	27	31	32	51	22	7	1	69	90	79	16	255
1400-1599	-	3	18	27	24	37	39	44	35	8	2	1	68	121	45	4	238
1600-1799	-	3	16	31	32	43	42	38	16	5	2	1	79	123	24	4	230
1800-1999	1	1	9	25	28	31	49	19	11	4	-	-	62	99	15	1	177
2000-2199	-	1	6	21	26	20	21	14	4	2	-	-	52	54	5	1	112
2200-2399	-	-	-	13	11	10	11	11	2	-	-	-	24	32	2	-	58
2400-2599	-	-	-	7	12	4	2	3	-	-	-	-	19	9	-	-	29
2600-2799	-	-	-	2	2	4	4	1	-	-	-	-	4	7	-	-	11
2800-2999	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
≥ 3000	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
SUMME	187	176	209	200	202	211	229	223	237	256	191	195	605	664	682	557	2509

Tab. A 1

TYP P

HOEHE (M) UEBER GRUND	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	39	21	13	13	6	7	3	4	9	14	36	35	32	14	59	95	200
200- 399	23	18	6	3	5	5	1	6	7	9	18	21	15	12	35	62	124
400- 599	15	18	15	6	7	11	6	8	9	7	10	12	29	25	26	46	125
600- 799	6	11	13	8	10	8	5	11	6	4	9	6	31	24	19	22	97
800- 999	2	8	13	7	18	9	8	14	9	3	4	2	38	32	16	11	97
1000-1199	-	5	9	15	12	9	11	14	5	3	2	-	36	34	11	5	85
1200-1399	1	2	10	5	13	12	9	9	5	2	2	-	28	31	9	3	71
1400-1599	-	3	5	9	10	8	6	6	1	-	1	-	25	21	1	3	49
1600-1799	-	1	4	9	9	5	5	5	2	-	1	-	21	14	2	1	38
1800-1999	-	-	2	8	5	1	8	2	1	-	-	-	15	12	1	-	28
2000-2199	-	-	1	2	4	3	2	1	-	-	-	-	6	6	-	-	12
2200-2399	-	-	-	2	3	1	1	1	-	-	-	-	5	2	-	-	7
2400-2599	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2600-2799	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	86	87	91	88	103	79	66	81	54	42	83	76	283	228	179	248	935

Tab. A 2

STUTTGART
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HÄUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	26	7	3	1	-	1	1	1	1	5	18	29	4	2	25	62	93
200- 399	24	13	3	1	0	0	-	-	2	10	18	27	5	0	30	64	99
400- 599	14	15	6	1	1	1	1	0	4	22	15	13	8	2	41	42	93
600- 799	6	10	13	4	2	3	2	3	11	19	13	4	19	8	42	20	88
800- 999	2	11	16	4	4	4	3	6	13	16	4	3	24	13	33	16	87
1000-1199	2	5	13	9	8	6	6	14	16	14	3	2	30	25	33	8	97
1200-1399	1	5	9	8	10	11	12	13	20	9	3	0	28	36	32	7	102
1400-1599	-	1	7	11	9	15	16	18	14	3	1	0	27	48	18	2	95
1600-1799	-	1	6	12	13	17	17	15	7	2	1	0	32	49	9	1	91
1800-1999	0	0	4	10	11	12	19	8	4	2	-	-	25	39	6	0	71
2000-2199	-	0	2	8	10	8	8	5	1	1	-	-	21	22	2	0	45
2200-2399	-	-	-	5	4	4	4	4	1	-	-	-	10	13	1	-	23
2400-2599	-	-	0	3	5	2	1	1	-	-	-	-	8	4	-	-	11
2600-2799	-	-	-	1	1	1	2	0	-	-	-	-	1	3	-	-	4
2800-2999	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
≥ 3000	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
SUMME	75	68	82	78	78	85	92	88	94	103	76	78	242	264	272	222	1000

Tab. A 3

TYP P

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	42	22	14	14	6	8	3	4	10	15	38	38	34	15	64	101	214
200- 399	25	19	7	3	6	5	1	7	8	10	19	23	16	13	37	66	132
400- 599	16	19	16	7	8	12	6	8	9	8	11	13	31	26	28	49	134
600- 799	6	11	14	9	11	8	6	12	7	4	10	6	33	26	21	24	104
800- 999	2	8	14	8	19	10	9	15	9	3	4	2	40	34	17	12	103
1000-1199	-	6	10	16	13	9	11	15	6	3	3	-	38	36	11	6	91
1200-1399	1	3	11	5	14	13	10	10	5	3	2	-	30	33	9	3	75
1400-1599	-	3	6	10	11	9	6	7	1	-	1	-	26	22	1	3	53
1600-1799	-	1	4	9	9	5	5	5	2	-	1	-	23	15	3	1	41
1800-1999	-	-	2	8	6	1	9	3	1	-	-	-	16	13	1	-	30
2000-2199	-	-	1	2	4	3	3	1	-	-	-	-	7	6	-	-	13
2200-2399	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	5	3	-	-	8
2400-2599	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
2600-2799	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	92	92	99	94	111	84	71	88	58	46	89	82	301	243	192	265	1000

Tab. A 4

STUTTGART
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTTEL)

HOEHE (M) UEBER GRUND		HAUPTGRUPPE				TYP P					
		FR	SO	HE	WI	JAHR	JAHR	SO	HE	WI	JAHR
0- 499		29	9	185	372	596	A 5	65	106	181	387
500- 999		121	55	244	138	558		79	49	55	256
1000-1499		181	212	189	41	623		79	20	9	185
1500-1999		174	285	57	6	521		45	4	3	87
2000-2499		89	91	7	1	188		11	-	-	19
2500-2999		12	11	-	-	23		2	-	-	2
≥ 3000		1	-	-	-	1		-	-	-	-
SUMME		605	664	682	557	2509		283	179	248	935

HOEHE (M) UEBER GRUND		TYP C				TYP PC						
		FR	SO	HE	WI	JAHR	JAHR	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 499		6	6	19	43	75	A 7	20	19	24	47	110
500- 999		1	-	1	3	4		4	3	3	4	14
1000-1499		-	-	1	1	1		1	1	1	-	2
1500-1999		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
2000-2499		1	-	-	-	1		-	1	-	-	1
2500-2999		-	-	-	-	-		-	-	-	1	1
≥ 3000		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-
SUMME		8	6	21	46	82		26	25	30	51	128

HOEHE (M) UEBER GRUND		HAUPTGRUPPE UND SONDERTYPEN				
		FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 499		120	70	334	643	1167
500- 999		205	130	297	199	831
1000-1499		262	289	211	50	811
1500-1999		218	319	61	9	607
2000-2499		101	100	7	1	208
2500-2999		14	12	-	1	26
≥ 3000		1	-	-	-	1
SUMME		920	920	909	902	3653

Tab. A 5 - A 9

STUTT GART
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP P				
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 499	11	4	74	148	237	0- 499	69	38	113	193	413
500- 999	48	22	97	55	222	500- 999	85	77	53	59	274
1000-1499	72	84	76	16	248	1000-1499	85	82	21	9	197
1500-1999	69	113	23	2	208	1500-1999	48	37	4	3	92
2000-2499	35	36	3	0	75	2000-2499	12	9	-	-	21
2500-2999	5	4	-	-	9	2500-2999	2	1	-	-	3
≥ 3000	0	-	-	-	0	≥ 3000	-	-	-	-	-
SUMME	242	264	272	222	1000	SUMME	301	243	192	265	1000

Tab. A 10

Tab. A 11

MUENCHEN - RIEM
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTTEL)

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	72	27	8	1	-	-	-	-	1	6	38	75	9	-	46	174	230
200- 399	76	41	16	2	-	1	1	-	3	39	64	65	19	1	105	182	308
400- 599	28	43	28	2	2	1	-	2	11	57	43	34	32	3	111	106	252
600- 799	16	24	31	8	7	5	2	12	34	62	31	12	45	19	127	52	244
800- 999	7	16	31	15	17	8	8	20	38	38	19	5	63	36	95	28	222
1000-1199	6	12	29	19	18	20	20	17	38	17	7	4	67	57	62	22	208
1200-1399	2	10	25	19	24	31	23	33	42	19	6	2	68	87	68	14	237
1400-1599	-	4	13	25	30	29	45	40	34	11	4	-	68	115	48	4	235
1600-1799	-	1	11	27	27	36	39	33	21	5	1	-	64	109	27	1	201
1800-1999	-	1	8	29	27	28	28	27	12	3	-	-	63	83	15	1	163
2000-2199	-	-	6	21	28	23	29	18	6	1	-	-	55	69	8	-	131
2200-2399	-	1	4	14	18	21	19	12	3	-	-	-	36	51	3	1	90
2400-2599	-	-	2	7	4	5	7	3	1	-	-	-	12	15	1	-	28
2600-2799	-	-	1	3	1	2	3	3	1	-	-	-	4	8	1	-	13
2800-2999	-	-	1	2	2	1	1	-	-	-	-	-	5	1	-	-	6
≥ 3000	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	1	2	-	-	3
SUMME	207	180	214	194	206	211	226	221	245	258	213	197	611	656	717	585	2571

Tab. A 1

TYP P

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	32	18	5	3	2	2	5	3	2	8	28	32	11	10	38	82	141
200- 399	29	17	14	6	4	6	5	5	5	9	23	39	24	15	37	85	162
400- 599	22	20	12	13	7	8	6	12	12	12	15	21	33	27	38	62	160
600- 799	9	13	14	8	9	7	6	14	6	6	10	8	31	27	22	31	112
800- 999	4	10	14	16	16	11	10	10	6	6	5	5	46	31	18	19	114
1000-1199	1	14	11	7	12	10	11	11	7	3	2	2	1	32	12	16	91
1200-1399	-	5	9	12	12	13	14	8	7	2	2	1	33	35	11	6	85
1400-1599	-	1	6	10	13	8	9	14	2	1	-	1	29	31	3	1	64
1600-1799	-	-	4	8	8	10	5	5	3	1	-	-	20	20	4	-	43
1800-1999	1	-	2	10	7	6	2	2	1	-	-	-	19	11	1	1	31
2000-2199	-	-	2	3	5	1	2	1	1	-	-	-	9	5	1	-	15
2200-2399	-	-	-	4	3	2	1	-	-	-	-	-	7	3	-	-	10
2400-2599	-	-	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	4	-	1	-	5
2600-2799	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	98	98	94	102	100	84	76	85	53	48	85	109	298	247	186	303	1034

Tab. A 2

MUENCHEN - RIEM
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER MONATE, JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HAUPTGRUPPE (OHNE TYP P, C UND PC)

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	28	11	3	0	-	-	-	-	0	3	15	29	3	-	18	68	89
200- 399	30	16	6	1	-	0	0	-	1	15	25	25	7	0	41	71	120
400- 599	11	17	11	1	1	0	-	1	4	22	17	13	12	1	43	41	98
600- 799	6	9	12	3	3	2	1	5	13	24	12	5	17	8	49	20	95
800- 999	3	6	12	6	6	3	3	8	15	15	7	2	24	14	37	11	86
1000-1199	3	5	11	7	7	8	8	7	15	7	3	2	26	22	24	9	81
1200-1399	1	4	10	7	9	12	9	13	17	7	3	1	26	34	26	6	92
1400-1599	-	2	5	10	12	11	18	16	13	4	2	-	26	45	19	2	91
1600-1799	-	0	4	10	10	14	15	13	8	2	0	-	25	42	11	0	78
1800-1999	-	0	3	11	11	11	11	10	5	1	-	-	25	32	6	0	63
2000-2199	-	-	2	8	11	9	11	7	3	0	-	-	21	27	3	-	51
2200-2399	-	0	1	6	7	8	7	5	1	0	-	-	14	20	1	0	35
2400-2599	-	-	1	3	2	2	3	1	0	-	-	-	5	6	0	-	11
2600-2799	-	-	0	1	0	1	1	1	0	-	-	-	2	3	0	-	5
2800-2999	-	-	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	2	0	-	-	2
Σ 3000	-	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	-	0	1	-	-	1
SUMME	82	70	81	75	80	81	87	87	95	100	84	77	235	255	278	228	1000

Tab. A 3

TYP P

HOEHE (M)	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	FR	SO	HE	WI	JAHR
0- 199	31	17	5	3	2	2	5	3	2	8	27	31	10	10	37	79	137
200- 399	29	17	14	6	4	6	5	5	5	9	22	38	23	15	36	83	157
400- 599	21	19	12	13	7	8	6	11	11	11	14	20	31	26	37	61	155
600- 799	9	13	14	7	9	7	6	13	6	6	10	8	30	26	22	30	108
800- 999	4	10	14	15	15	10	10	10	6	6	5	5	45	30	17	19	110
1000-1199	1	13	11	7	12	10	11	11	7	3	2	2	30	31	11	16	89
1200-1399	-	5	9	11	12	13	13	8	7	2	2	1	32	34	10	6	82
1400-1599	-	1	6	10	13	7	9	13	2	1	-	1	28	30	3	1	62
1600-1799	-	-	3	7	8	10	5	5	3	1	-	-	19	19	3	-	42
1800-1999	1	-	2	9	7	6	2	2	1	-	-	-	18	10	1	1	30
2000-2199	-	-	2	3	5	1	2	1	1	-	-	-	9	5	1	-	14
2200-2399	-	-	-	4	3	2	1	-	-	-	-	-	7	3	-	-	10
2400-2599	-	-	1	2	1	-	-	-	1	-	-	-	4	-	1	-	5
2600-2799	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2800-2999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMME	96	95	93	97	99	82	75	82	52	47	82	106	287	239	179	296	1000

Tab. A 4

MUENCHEN - RIEM
1. 1.1957-31.12.1973

MITTLERE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
MITTLERE ANZAHL DER FAELE (ZEHNTEL)

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	WI	TYP P				JAHR	
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI		
0- 499	41	3	211	420	677	A 5	55	40	92	201	388	A 6
500- 999	126	57	272	123	578		90	70	62	79	301	
1000-1499	169	208	153	39	568		78	83	25	24	210	
1500-1999	161	243	68	4	476		54	45	5	1	104	
2000-2499	97	131	11	1	240		19	8	1	-	28	
2500-2999	14	14	1	-	29		2	-	-	-	2	
≥ 3000	1	2	-	-	3		-	-	-	-	-	
SUMME	611	656	717	585	2571		298	247	186	303	1034	

HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP C				JAHR	WI	TYP PC				JAHR	
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI		
0- 499	1	1	1	6	8	A 7	8	8	6	6	28	A 8
500- 999	1	1	1	-	2		1	1	2	-	4	
1000-1499	1	2	-	-	2		1	2	-	-	3	
1500-1999	1	1	-	-	1		-	-	-	-	-	
2000-2499	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
2500-2999	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
≥ 3000	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
SUMME	4	6	2	6	15		10	12	9	7	35	

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE UND SONDERTYPEN				JAHR	WI
	FR	SO	HE	WI		
0- 499	105	51	310	632	1101	A 9
500- 999	217	129	337	202	886	
1000-1499	248	295	177	63	783	
1500-1999	216	290	72	5	581	
2000-2499	116	139	12	1	267	
2500-2999	17	14	1	-	31	
≥ 3000	1	2	-	-	3	
SUMME	920	919	911	903	3653	

Tab. A 5 - A 9

MUENCHEN - RIEM
1. 1.1957-31.12.1973

RELATIVE HAEUFIGKEIT DER MISCHUNGSSCHICHTHOEHE FUER JAHRESZEITEN UND JAHR
IN PROMILLE

HOEHE (M) UEBER GRUND	HAUPTGRUPPE				JAHR	HOEHE (M) UEBER GRUND	TYP P				
	FR	SO	HE	WI			FR	SO	HE	WI	JAHR
0 - 499	16	1	82	164	263	0 - 499	53	38	89	195	375
500 - 999	49	22	106	48	225	500 - 999	87	68	60	77	291
1000 - 1499	65	81	59	15	221	1000 - 1499	75	81	24	23	203
1500 - 1999	62	95	26	2	185	1500 - 1999	52	44	5	1	101
2000 - 2499	38	51	4	0	93	2000 - 2499	18	7	1	-	27
2500 - 2999	6	6	0	-	11	2500 - 2999	2	-	-	-	2
≥ 3000	0	1	-	-	1	≥ 3000	-	-	-	-	-
SUMME	235	255	278	228	1000	SUMME	287	239	179	296	1000

Tab. A 10

Tab. A 11