

Arbeitsberichte der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt
Rapports de travail de l'Institut Suisse de Météorologie
Rapporti di lavoro dell'Istituto Svizzero di Meteorologia
Working Reports of the Swiss Meteorological Institute

Zürich

52705

No. 85

DAS UNWETTER VOM 7./8. AUGUST 1978 in der SCHWEIZ

von

H.W. Courvoisier, G.A. Gensler, B. Primault, Zürich

H.P. Roesli, Locarno-Monti

Februar 1979

Synopt. Metorologie 551.577.37

Zusammenfassung

Die Starkniederschläge des 7.8. 1978 stellen bezüglich der grossen Ausdehnung der hievon betroffenen Fläche auf Schweizerboden ein Jahrhundertereignis dar. Die Niederschlagswerte stellen zwar nur örtlich neue Tageshöchstwerte seit 1901 dar, doch ist der Hochsommermonat August als Zeitpunkt dieses Unwetters ungewöhnlich, da Hochwasserereignisse sich häufiger in den Randmonaten Juni und September einstellen. Als ähnlichster Fall in der Auswirkung, nicht aber in der synoptischen Ausgangslage, kann der 21.8.1954 betrachtet werden. Eine Die Vorhersage solcher Extremwetter wird als vorderhand unmöglich betrachtet.

Résumé

Au vu de l'étendue considérable affectée en Suisse par les précipitations du 7 août 1978, celles-ci représentent un fait qui ne se rencontre qu'une fois par siècle. Les quantités d'eau recueillies en 24 heures ne dépassent pourtant que par endroits les maximums enregistrés dequis 1901. De telles quantités ne se rencontrent cependant guère au gros de l'été, à savoir en août. Elles tombent plutôt durant les entre-saisons, soit en juin ou en septembre. Le cas le plus voisin en ce qui concerne les répercussions de fortes précipitations, mais pas la situation météorologique, est le 21 août 1954. Il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de prévoir des situations extrêmes de ce genre.

Riassunto

Le forti precipitazioni del 7.8.1978 sono state, per la loro estensione sul suolo svizzero, l'avvenimento del secolo. Le quantità di precipitazioni rappresentano però solo localmente nuovi massimi giornalieri dopo il 1901. Si tratta comunque, per un mese prettamente estivo come l'agosto, di un evento eccezionale, poichè generalmente le inondazioni si verificano nei mesi marginali di giugno e settembre. Quale caso con analogo sviluppo, non però dal lato sinottico, può venir considerato quello del 21.8.1954. La previsione di simili eventi estremi viene attualmente considerata impossibile.

Summary

The heavy precipitation which occurred on the 7th of August 1978 was exceptionally widespread over a large part of Switzerland. Not generally, but in a few places the 24h-amount of precipitation corresponded to an abolute maximum since the beginning of this century. The date of occurrence is rather strange, floods occurring more frequently in June and September. Damages were comparable in the case of August 21st, 1954, when the synoptic pattern was however quite different. It seems that for the time being events of such en extreme character are impredictable.

Inhaltsverzeichnis | Seite

	Einleitung (G.A. Gensler)	2
1.	Beschreibung des Wetterablaufes vom 5. bis 9. August 1978 (G.A. Gensler)	3
1.1.	Allgemeines	3
1.2.	Der synoptische Ablauf an den einzelnen Tagen	3
1.3.	Einige Wasserstände als Folge dieser Starkregen	13
2.	Ursachen und Auswirkungen des Unwetters vom 7. August 1978 auf der Alpensüdseite (H.P. Roesli)	15
2.1.	Einleitung	15
2.2.	Wetterentwicklung aus der Sicht der Alpensüdseite	15
2.3.	Niederschlagstätigkeit	21
2.4.	Vergleich mit anderen Fällen von Starkniederschlägen	23
2.5.	Sonderfall im Sommer	23
3.	Die Ausdehnung des Starkregens vom 7.8.1978 über der Schweiz nördlich der Südalpenkette im Vergleich mit frühern ähnlichen Fällen des 20. Jahrhunderts (H.W. Courvoisier)	24
4.	Les précipitations particulières de 1978 (B. Primault)	25
5.	Die Vorhersagbarkeit des Unwetters vom 7.8.1978 (G.A. Gensler)	27
5.1.	Die jahreszeitliche Verteilung von Hochwassern in den Alpen	27
5.2.	Temperaturabweichungen über Europa anfangs August 1978	28
5.3.	Die ausgegebenen numerischen Vorhersagekarten (NVK)	28
5.4.	Die durch die LWZ ausgegebenen Prognosetexte	30
5.5.	Das neue DWD Feuchtbarokline Rechenmodell (BKF)	31
	Literatur	36
	Adressen der Verfasser	36

Einleitung

Dieser Bericht bezweckt eine Beschreibung der synoptischen Wettervorgänge, die zu sehr starken Niederschlägen geführt haben. Diese haben innerhalb der Schweiz als Folge ihrer erheblichen räumlichen Ausdehnung und ihrer ungewöhnlichen Intensität zu den bisher grössten materiellen Schäden geführt. Hiezu wurde in der Zentrale Zürich, in der Flugwetterzentrale Kloten und im Osservatorio Locarno-Monti nebst allen schweizerischen Wetterbeobachtungsdaten versucht, noch zusätzliche Unterlagen aus dem benachbarten Ausland beizubringen.

1. Beschreibung des Wetterablaufes vom 5. bis 9. August 1978

G. Gensler

1.1. Allgemeines

Die nachfolgend dargestellte Entwicklung der Grosswetterlage über dem mittleren Ostatlantik und Westeuropa dieser fünf Tage umfasst den Uebergang von einer zonalen zu einer sich verstärkenden Troglage nördlich des 40. Breitenkreises, wobei sich die Trogachse von Irland-Biskaya ostwärts bis zum Baltikum-Balkan verlagert (vergleiche hiezu auch Abschnitt 2.2.).

Von einem zum Monatswechsel von Labrador auf den Nordatlantik herausgetretenen Abkühlungsgebiet mit bis 15 dam Schichtdickenabnahme 1000/500 mbar in 24 Std blieb bis zum 5.8. ein bescheidener Rest von minus 5 dam bei 50 N und 20 W übrig. Vom 5. auf den 6.8. begann eine erneute Verstärkung dieses Abkühlungsgebietes. Während dessen Wanderung über die Biskaya (6.8.) - Nordspanien (7.8.) - Ligurisches Meer (8.8.) - Ungarn/Hohe Tatra (9.8.) verstärkte sich der Kern auf minus 20 dam in 24 Std. Zwischen 00z und 12z des 9.8. setzte wieder eine Verflachung des Aenderungsbetrages ein.

Diese Intensitätszunahme der Schichtdickenabnahme ist einerseits eine Folge der Trogbildung, wobei jedoch keine neue Kaltluft zugeflossen ist. Anderseits weist die Erwärmung, welche dieser Trogbildung vorauseilt, Zentrumswerte von nur des halben Betrages (+4 bis +8) der nachfolgenden Abkühlung auf. Dies lässt darauf schliessen, dass eine Hebungsabkühlung sich überlagert hat, kombiniert mit einem Auspumpeffekt (24-stündiger Bodendruckfall bis zum 8.8., 00z stärker als der nachfolgende Druckanstieg; Ausgleich auf 12z des 8.8.).

1.2. Der synoptische Ablauf an den einzelnen Tagen (vgl. Abb. und Tab. 8-16)

4. August 1978

Die über dem Ostatlantik und Westeuropa ziemlich gestreckte Höhenströmung (500 mbar) war vorwiegend durch das thermische Windfeld 1000/500 mbar bedingt, da die Bodendruckverhältnisse südlich von 50 N flach waren. Im Laufe des 1.8. erreichte die am 31.7. über die

Ostküste Labradors auf das Meer ausgebrochene kanadische Subpolarluft das Wetterschiff C, welches auf 500 mbar eine Abkühlung vom 1.8., 00z auf den 2.8., 00z von -13 auf -21°C mass. Am 4.8. erreichte die Kaltluft Irland und Wales. Damit gelangte sie in das Strömungsfeld eines am 31.7. über dem westlichen Kanal abgeschnürten Kaltlufttropfens, welcher unterdessen unter leichter Auffüllung über der Nordsee lag.

5. August 1978

Dieser Trog markiert den Beginn der Ausbildung eines thermischen Troges bei 20 W im Bereiche von 50 N, d.h. auf der Westflanke des alten Nordseetiefs. Bei 52 N und 20 W schnürt sich ein neuer Kaltluftherd ab (retop 5440 m). Auf der Bodenwetterkarte von 00z ist bei 45 N und 15 W eine neue Welle an der Polarfront ersichtlich. Diese wandert bei einer Vertiefung von 5 mbar bis 12z auf 47 N und 13 W. Die Stirnpartie der ursprünglich kanadischen Luft erreicht mittags die westliche Nordsee.

Die Niederschläge beschränken sich tagsüber (06-18z) auf England und Irland mit Beträgen von 1 bis 9 mm; ein Ort im Norden von Wales (03920 Holyhead) meldet 20 mm. Im alten Kaltluftwirbel werden über Norddeutschland und Dänemark 5-10 mm gemessen, ebenso über den Ostalpen, die im südlichsten Teil dieser gealterten Kaltluft liegen (retop 5640 m, d.h. etwa dem Mittelwert 1955/68 über dem Zentralalpenpunkt entsprechend). In der Nacht auf den 6.8. (5.8., 18z-6.8., 06z) dehnen sich die neuen Frontalregen südwärts bis an die Loire und ostwärts bis zu einer Linie Bergen-Kiel-Hannover-Köln aus (1-9 mm).

6. August 1978

Die Achse des neuen ostatlantischen Kaltlufttroges verlagert sich von 20 W nach 10 W. Das Kältezentrum dehnt sich in Richtung Südirland-Cornwall aus, wobei der Zentrumswert von 5440 m retop (-22° auf 500 mbar, -6° auf 700 mbar) erhalten bleibt. Die neue Wellenstörung des 5.8. ist in den flachen Zentrumsbereich des alten Nordseetiefs eingedrungen. Sie bildet über Nordengland einen neuen, aber wenig ausgeprägten Tiefdruckherd. Die erste Kaltfront geht über Ostdeutschland in der alten Kaltluft des inzwischen von der

Nordsee zur Ostsee gelangten Tiefs auf (Frontolyse infolge mangelnder Temperaturgegensätze).

Die Kaltfront der nun zum Haupttief über Nordengland aufgewerteten Polarfrontwelle übernimmt jetzt das synoptische Geschehen. Ihr nach SE vorstossender Kaltluftschwall induziert über Westeuropa ein Ausweichen der dort lagernden gealterten Polarluft (mP_T) nach E und NE. In der dabei aufkommenden Südwindkomponente der Höhenströmung vor dem neuen Höhentrog kommen Hebungseffekte zustande, die unterstützt durch die Tagesperiodik, bereits mittags über dem Massif Central die ersten präfrontalen Gewitter auslösen. Der Jura wird hievon zwischen 14 und 15z, die Ostschweiz und das Tessin ab 18z erreicht.

Eine Zufuhr warmfeuchter Mittelmeerluft im Laufe des 6.8. lässt sich über Südfrankreich und Norditalien in den Advektions- und Luftmassenkarten (ADLU) erkennen. Die feuchtpotentielle Temperatur steigt im 850 und 700 mbar Niveau um 1 bis 3 Grad und das Mischungsverhältnis um 2 bis 3 g/kg (Aenderungswerte vom 6.8., 00z auf 7.8., 00z).

Die frontalen Niederschläge konzentrieren sich in der Zeitspanne von 06 bis 18z des 6.8. auf den Streifen Nordwestspanien-Loireunterlauf-Belgien-Holland mit Beträgen bis gegen 20 mm. Die oben erwähnten präfrontalen Gewitter erzeugten im Jura, Bernbiet, Aargau, im Kanton Luzern und Solothurn ab 14z verbreitet Hagel. Auf 14z fällt auch das erste von Hand protokollierte Radarecho über dem Neuenburger Jura (vom Albis aus geortet). Der Labilitätsindex nach FAUST erreichte Werte bis -4, nach BOYDEN bis 98 (z.B. Lyon 6.8., 12z und Payerne 7.8., 00z).

In der Folgenacht verschoben sich die Frontalregen bis nördlich von Madrid-(Altkastilien)-Gascogne-Ostfrankreich-Mitteldeutschland-Dänemark mit Werten von meist 5 bis 15 mm (08023 Santander bis 30 mm). Die präfrontalen Abend- und Nachtgewitter über den Alpen dehnten ihren Einfluss bis Venedig (23 mm) und Rimini (10 mm) aus. In der Schweiz kamen Mengen von 10 bis 30 mm häufig vor, im ganzen Jura verstreut 30-65 mm. Das Alpeninnere blieb gebietsweise unter 10 mm. Dagegen erhielten einzelne Südalpentäler ebenfalls 45 bis 65 mm, was in Anbetracht der noch bevorstehenden Rekordregen vom Nachmittag und Abend des folgenden Tages bedeutungsvoll ist.

7. August 1978

Die Kaltluftachse verschiebt sich im Laufe dieses Tages weiter ostwärts. Gegenüber der Verlagerung von 10 Längengraden des Vortages ergibt sich eine Beschleunigung südlich von 45 N, indem sich der Talweg von 10 W nach 5 bis 8 E verschiebt. Bei 50 N beschränkt sich die Ostversetzung auf knapp 10 Längengrade, d.h. auf den Greenwichmeridian. Die Temperaturen bleiben dabei im Kältezentrum weiterhin unverändert (retop 5440 m, -22° bzw. -6° auf 500 und 700 mbar).

An der am Vortag zur Hauptfront gewordenen Kaltfront bildet sich im Laufe des Vormittages des 7.8. über Südfrankreich eine neue Wellenstörung. Sie liegt im Bereich der stärksten thermischen Winde auf der Trogvorderseite, vermutlich über der maximalen Vorticityadvektion, ev. unterstützt durch das Vorhandensein der Pyrenäen. Diese Welle wird vorerst durch das über Südengland liegende Kaltluftzentrum nach NE, dann nach NNE gesteuert. Sie liegt am 7.8., 12z im Küstenbereich der französischen Meeralpen mit etwa 999 mbar Kerndruck. Von dort gelangt sie unter Vertiefung auf 995 mbar über die französisch-italienischen Grenzalpen in den Raum Turin-Piemont (18z). Mit gleichem Druckwert bildet sich bei Passau eine Andeutung eines zweiten Tiefzentrums nördlich der Alpen. Bis 24z ist das Haupttief mit 992 mbar im Raume Salzburg gebildet; ein Südseitenrest von 995 mbar ist über San Remo und dem Veneto noch zu finden, dazu kommt ein Vorläufer über Böhmen. Auf 700 mbar liegt das Druckminimum mitternachts über den Zentralalpen (Minimum auf Jungfraujoch um 23z des 7.8.).

Die Advektion feuchtwarmer Mittelmeerluft nach NNE ist markant. Die feuchtpotentielle Isotherme von 18° stösst auf 700 mbar von den Meeralpen (7.8., 00z) über die Ostalpen (12z) bis über Prag und die Sudeten vor (24z), wobei Mischungsverhältnisse von 6 g auf 700 mbar und 10 g auf 850 mbar überschritten werden.

Anderseits erreicht im Laufe des 7.8. die Kaltfront die Nordseite der Alpen. Bei feuchtpotentiellen Temperaturen von 9 bis 10 Grad im Kältezentrum über Südengland gelangt nur geringfügig weniger kalte Subpolarluft zu uns, nämlich feuchtpotentiell (t_{fp}) von 10 bis 11 Grad, 3 g Mischungsverhältnis (mr) auf 700 mbar und 5-6 g

auf 850 mbar. Innerhalb von 24 Stunden (7.8., 00z bis 8.8., 00z) zeigt die Sondierung über Payerne (Tab. 1) folgende Aenderungen (Advektionsrichtung in Graden):

Sondentermin	850 mbar		Advektion		700 mbar	
	t_{fp}	mr	Richtg. +/-	°C/12h	t_{fp}	mr
7.8. 00z	18.3	9.7	170	+3.5	16.9	6.4
12z	16.5	9.0	250	-3.0	15.3	5.5
8.8. 00z	10.0	4.9	280	-0.0	11.4	3.3

Tab. 1 Luftmassenwechsel anhand Sondierungen über Payerne

Die frontalen Niederschläge spielen sich tagsüber (06-18z) noch vornehmlich westlich der Linie Napf-Südschwarzwald ab. Im Raum Genf-Hochjura werden bis 60 mm gemeldet, in der übrigen Westschweiz und im französischen Rhonetal bis 50 mm, im Massif Central, am Pyrenäennordfuss, im übrigen Jura, am Jurannordfuss und im Lande Baden (BRD) 20-30 mm.

Präfrontale Gewitter erzeugen indessen nachmittags und abends ostwärts bis zu einer Linie Mailand-München-Prag namhafte Regenmengen von 30 bis 60, im südalpinen Gebirgsstau in Olivone sogar bis 143 mm.

Das Einfliessen der subpolaren Kaltluft am späteren Vormittag und mittags des 7.8. auf der Alpennordseite war vorerst wenig spektakulär: erstens war die Vorhut der Kaltluft bereits gealtert (vgl. Tab. 4) und zweitens war ihre Vertikalerstreckung auf die untersten 3000 m ü.M. beschränkt. Die Folge waren einzelne kurze, aber recht dichte Regengüsse aus der angehobenen Warmluft.

Mit dem Eintreffen der Frontalzone im Zusammenhang mit der neuen Wellenstörung, die in der Höhe von den Meeralpen nordostwärts über die Zentralalpen in das südöstliche Bayern zog, setzten abends des 7.8. im östlichen Landesteil heftige und stundenlang dauernde Gewitter mit Regengüssen ein (Tab. 2).

	Starkregen Einsatz	Starkregen Ende (GMT)	Betrag mm	Datenquelle
Luzern	1635	0350	85	Streifen
Zürich MZA	1650	0350	89	Streifen
Tänikon-Aadorf	1740	0340	78	ASTA
Säntis	1840	0340	76	ASTA

Tab. 2 Dauer des Starkregens der Frontalzone 7./8.8.1978.
ASTA = Automatische Station nach Stundenwerten h+40

Zogen die präfrontalen Gewitter des 6.8. beidseits der Alpen vorwiegend aus WSW auf, griffen die an die Wellenstörung gebundenen Gewitter des 7.8. aus SW, in der Frontalzone sogar aus S über die Alpen nordwärts (siehe Abb. 1). Die an dieser Frontalwelle gebundenen Südalpengewitter griffen demzufolge kaum abgeschwächt auf die Alpennordseite über, da sich kein leeseitiger Absinkeffekt einstellte. Dieser ist nebst der dominierenden Hebungseffekte in einer solchen zyklogenetischen Frontalzone mit Jet wohl noch deshalb ausgeblieben, weil die untersten 3000 m nördlich der Alpen bereits durch eine Vorhut der atlantischen Kaltluft "aufgefüllt" waren. Damit stellte sich die einmalige Lage her, dass sich die Südseitengewitter nordwärts über die ganze Ostschweiz bis nach Süddeutschland auswirkten (siehe Abb. 7a und 7b für den 7.8.78)!

Dieses Uebergreifen der Südgewitter zeigt auch der rechte Teil der im "Tages-Anzeiger" Nr. 182 vom 9.8.78 von GRIOT nach einer Skizze von U. KELLER der LWZ entworfenen Darstellung (Abb. 1):

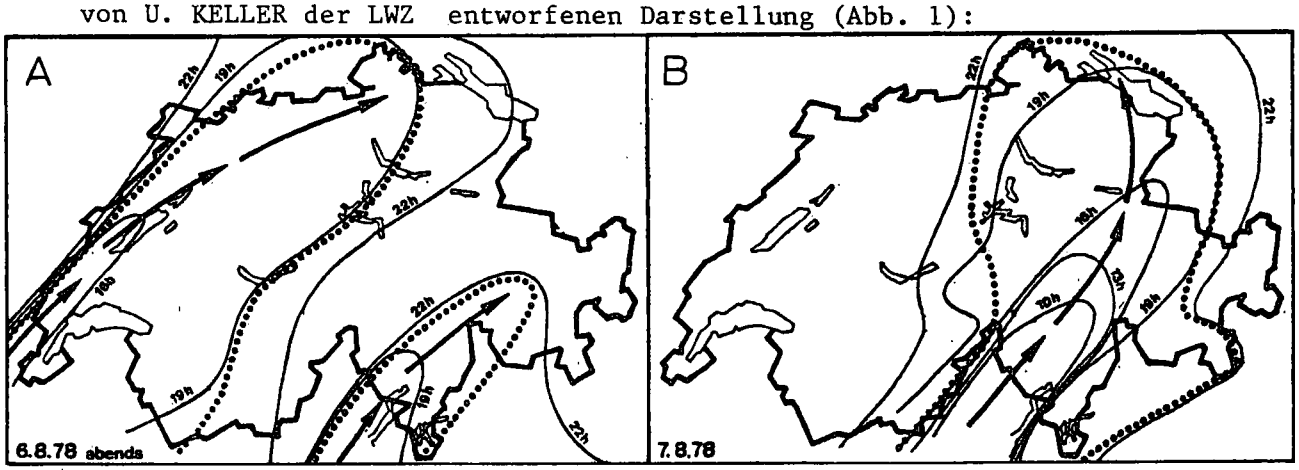


Abb. 1 Gewittersituation von Sonntagabend, 6.8. (a) und vom Montag, 7.8. (b). Die punktierten Linien umfassen das jeweilige räumliche Hauptausdehnungsgebiet der Gewitter. Die durchgezogenen Linien geben deren zeitliches Vordringen an.

Eine Zusammenstellung der grössten Regenintensitäten vom 7./8.8. aufgrund der ASTA-Werte ergibt nach einer Tabelle von J. LEHMANN, Klimadienst MZA, die Tab. 3.

Auf der Alpennordseite sind die maximalen Regendichten mit 10 bis 15 mm/h ziemlich einheitlich. Sie entstammen alle den bereits geschilderten, von der Südflanke der Alpen her an der Frontalzone aufgleitenden Warmluftgewittern, die dort jedoch 3-4 mal intensiver waren.

Station	Zeit (GMT) von bis	Menge mm	Dichte mm/h
La Dôle	1240 - 1340	11.0	11
Montana VS	1640 - 1740	10.9	11
Napf	1940 - 2040	13.1	13
Interlaken	1740 - 1840	12.0	12
Interlaken	2140 - 2240	10.0	10
Luzern	1940 - 2240	44.5	15
Kloten	1740 - 1940	21.8	11
Zürich-Reckenholz	1740 - 1940	23.5	12
Zürich-MZA	1740 - 2140	51.3	13
Tänikon-Aadorf	1740 - 2140	49.4	12.5
Güttingen	1840 - 1940	10.2	10
Güttingen	2040 - 2140	12.4	12.5
Säntis	2040 - 2340	36.1	12
Lugano	2140 - 2340	33.0	16.5
Locarno-Monti	1740 - 2140	105.5	26.5
Maximum	1940 - 2040	44.5	44.5
ferner laut OTL			
Palagnedra TI	1400 - 1700	118	39.5
Maximum	1600 - 1700	55	55
Domodossola 1	1600 - 1800	150	75
Locarno-Monti	max. in 10 Minuten 20 mm		

Tab. 3 Die dichtesten Regen des 7.8.78 aufgrund stündlicher ASTA-Werte.

Die Flugwetterbedingungen waren am 7.8. nach einem Bericht von E. von WARTBURG, FWZ Zürich-Flughafen, vom 10.8. anhand Piloten-Debriefings wie folgt gekennzeichnet:

"Ganz mächtige Cb mit Obergrenzen grösser als 40'000 ft wurden bei Lyon ca. um 08 und 13z sowie WSW von Mailand ca. um 14z gemeldet.

Die Obergrenze der sehr kompakten und gleichmässigen Wolkenschicht wurde am Abend (ca. 21z) von NW anfliegenden Piloten auf 35'000 ft gemeldet. Die wegen der Blitze und der von Zürich ausgegebenen

Warnung erwartete Turbulenz und Vereisung ist um diese Zeit nicht mehr eingetroffen. Vermutlich wegen des starken Niederschlages zeigte das Radarbild vom Albis ein einheitlich starkes Echo rund um die Station. Auch die Reichweite der Bordradars waren auf schätzungsweise 10-20 km beschränkt, wobei jedoch keine Kerne, wie sie sonst bei Cb üblich sind, festgestellt wurden."

Starke Turbulenzen wurden um 1330z auf FL 330 auf der Luftstrasse Amber 9 Brunnen-Ceneri (präfrontale Labilität) und auf der Green 4 Luxeuil-Trasadingen (frontal) gemeldet. Im Sinkflug ab FL 350 auf der Green 5 nach Zürich wurde mässige Turbulenz bemerkt, dies ebenfalls noch am 8.8. um 0730z auf Amber 1 über den Westalpen im Sinken nach Genf zwischen FL 300 und 200 (postfrontal). Erst um 11z des 8.8. traten keine signifikanten Flugwettererscheinungen mehr auf, obwohl zwischen FL 50 und 250 noch recht kompakte Wolkenschichten vorhanden waren.

Die aufgezeichneten Radarechos des in den ersten Septembertagen 1978 aufgehobenen alten Wetterradars auf dem Albis zeigen bis gegen 17z des 7.8. die präfrontalen, aufgelockerten Gewitterechos. Nach 14z gingen diese von einer runden auf eine längliche, von SW nach NE ausgerichteten Form über (stärkere vertikale Windzunahme bei einheitlichem Südwestwind). Wie bereits oben bemerkt, ist ab 17z innerhalb der sehr labilen Frontalzone der Wellenstörung die Reichweite des Albisradars in einzelnen Richtungssektoren mit dem intensivsten Regen auf nur 20 km (10-15 nmls) beschränkt (Wellenlänge nur 3 cm).

Oestlich einer Linie Simplon-Napf-Aaremündung werden ab 17z des 7.8. praktisch von allen Meldestationen der Schweiz Gewitter notiert (vgl. Gewittermeldenetz des Klimadienstes). Dies ist ein Beweis des grossräumigen Aufgleitens feuchtlabiler Warmluft nicht nur von Süden her am Alpenkörper, sondern wohl auch auf der unteren, von Westen her eingeflossenen gemässigten Kaltluft nördlich der Alpen. Erst auf der Rückseite der Wellenstörung vermag diese Kaltluft mit Unterstützung hochreichender frischer Subpolarluft zwischen 15 und 18z die Berner Alpen am Jungfraujoch zu überschreiten. Während der ersten Nachthälfte zum 8.8. übersteigt sie auch die

Südalpenkette (Winddrehung auf Testa Grigia zwischen 18 und 21z von Süd 15 kt +1° auf NE 20 kt -2°) und beendet die durch ihren Vorstoss ausgelösten folgenschweren präfrontalen Unwetter am Alpensüdhang (siehe Kapitel 2).

Ueber die Tagessummen der Niederschläge des Unwettertages des 7.8.78 (7., 06z bis 8., 06z) gibt Kapitel 3 für die ganze Schweiz und das angrenzende Ausland Auskunft.

Abschliessend noch eine Auswertung von ASTA-Daten, welche den ersten Luftmassenwechsel in den unteren Schichten kurz vor dem Mittag des 7.8. (Tab. 4, linker Teil), ferner die Dauer grösster Baroklinität beim Durchgang der Frontalzone der Vb-artigen Wellenstörung und die Charakteristik der frischen Kaltluft für die ersten sechs Stunden (Tab. 4, rechter Teil) wiedergibt. Die dabei gemeldeten Bodenwinde sind uneinheitlich und schwach; erst in der frischen Kaltluft dominiert ein SW bis W mit 5-10 kt.

Station	alte mT /mP_T letzte 6 Std.			bis incl.	neue mP_T			Frontalzone Wellenstörung	
	tm	um	em		tm	um	em	von	bis
Zürich-MZA	16.0	92	16.8	1040z	14.4	95	15.7	1740z	2140z
Tänikon	16.5	89	16.8	1140z	13.7	95	15.1	2040z	2140z
Güttingen	18.1	89	18.2	1140z	14.9	99	17.0	1940z	2240z
Säntis	4.6	96	8.1	0640z				1840z	2240z

	frische mP erste 6 Std.			ab incl.	Dampfdruckrückgang e 24 Stunden (mbar)	
	tm	um	em		7.8., 0240z	8.8., 0240z
Zürich-MZA	9.6	97	11.7	2240z	16.8	11.4
Tänikon	9.4	96	11.4	2240z	16.7	10.7
Güttingen	9.9	99	12.2	2340z	17.8	11.7
Säntis	-2.1	98	5.3	2340z	8.7	4.9

Tab. 4 Mittlere Lufttemperaturen (tm) in °C, relative Luftfeuchtigkeiten (um) in % und Dampfdruckwerte (em) in mbar in der subtropischen maritimen Warmluft (präfrontale mT oder erwärmte mP_T) am Vormittag des 7.8., in der gemässigten Kaltluft mit mP_T hinter der ersten Kaltfront nachmittags und in der frischen Kaltluft hinter der Frontalzone. Letzte Spalte: 24-stündiger Dampfdruckvergleich.

Der in Tab. 4 tabellierte Dampfdruckrückgang ergibt im Vergleich zu den Werten der Radiosondage Payerne in Tab. 1 mit Ausnahme des Säntis einen reduzierten absoluten Abtrocknungswert. Der Grund dürfte in der nicht reinen mT-Luft in den windschwachen Niederungen nördlich der Alpen zu suchen sein (siehe auch in Kapitel 2 die Mischluft im Sopraceneri (Locarno) gegenüber der reinen Mittelmeerwarmluft im Sottoceneri (Lugano) am 7.8.).

Mit diesen Messdaten sind indessen die niedergegangenen Regenfluten nicht hinreichend erklärt. Zu den notwendigen grossen horizontalen Gradienten meteorologischer Elemente müssen noch grossräumige und längere Zeit andauernde Hebungsbeträge dazukommen, in welche eine Luftmasse mit überdurchschnittlich hohem absoluten Wasserdampfgehalt einbezogen sein muss (vgl. Kapitel 2).

8. August 1978

Die Kaltluftachse schwenkt weiter um ihr Drehzentrum über England. Südlich des 50 N verschiebt sich der Trog von 5 bis 8 E im Laufe des 8.8. um weitere 10 Längengrade ostwärts, d.h. bis Albanien-Ungarn-Slowakei. Das Kältezentrum hat sich nur unbedeutend um ca. 1 Grad und +20 m retop erwärmt. Die Wellenstörung zieht unter weiterer Vertiefung von Südostbayern (992 mbar im Zentrum um 00z) über die mittlere Oder (988 mbar um 12z) in Richtung Weichselmündung südlich Danzig, ohne weitere Vertiefung, aber mit beginnender Okkludierung.

Die Kaltluftadvektion dominiert, wobei einheitliche feuchtpotentielle Temperaturen von 11 bis 12 Grad herrschen. Wien meldet für 12z des 8.8. in der Schicht 850/700 mbar eine Kaltluftadvektion von 16 Grad/12 Stunden, von 700 auf 500 mbar von 17 Grad aus WSW. Die Warmluftadvektion hat sich auf den Raum Balkan-Polen und die nördliche DDR ausgedehnt. Sie schwächte sich im Laufe des 8. jedoch ab, nachdem noch für 00z des 8.8. über Wien und Zagreb Beträge von 23 und gar 29 Grad/12 Stunden berechnet worden waren.

Die frontalen Niederschläge haben bereits vor 06z des 8.8. unser Land in Richtung Osteuropa verlassen. Von 06 bis 18z kommen bei uns noch 5-15 mm Kaltluftregen, ohne Gewitter, zustande. Diese

erstrecken sich auch noch über ganz Frankreich, Benelux, die Britischen Inseln und die BRD.

Frontale Aufgleitregen treten zwischen 06z und 18z des 8.8. östlich der Linie Venedig-München-Nürnberg-Harz-Stettin auf, wo 10-40 mm, am Elbe-Oberlauf 70-90 mm gemeldet werden. Zwischen 18z des 8.8. und 06z des 9.8. kommt es im Raum Berlin-östliche DDR innerhalb des Wirbelzentrums zu Rekordstarkregen, die bis um 100 mm in diesen 12 Stunden brachten. Die Spitzenposition hält Lindenberg (09393) mit einer 24-stündigen Rekordsumme von 180 mm!, andere Stationen in und um Berlin melden 126, 121 und 106 mm; in Polen und Böhmen fallen 40 bis 100 mm als Tagessummen.

Die Beruhigung der Flugwetterbedingungen wurde für den Vormittag des 8.8. bereits als Abschluss des Berichtes vom 7.8. erwähnt. Geschichtete Wolken bis hinauf zum FL 250 und Cirren bis FL 320 zeigten keine Quellformen mehr.

9. August 1978

Bei unveränderter Lage des Kaltluftzentrums über Südengland schwenkt sein Trog über Osteuropa weiter ostwärts. Er liegt um 12z mit nun fast zonaler Achse beim 50. Parallelkreis und erreicht auf ihm 30 E. Das Bodentief hat mit einem Kerndruck von 992 mbar das südliche Baltikum erreicht und setzt seine Auffüllung fort. Bei weiter abgeschwächten Advektionen geht auch die Niederschlagstätigkeit zurück; als Höchstwert der 12 Stunden von 06 bis 18z des 9.8. werden 34 mm an der polnischen Ostgrenze gemeldet, innerhalb der zyklonalen Rückseite.

1.3. Einige Wasserstände als Folge dieser Starkregen

Unvermeidlicherweise erreichten im Laufe des 8.8. die Flusspegel Höchststände, ja sogar neue Rekordwerte. Laut einer Pressemitteilung des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft vom 17.8. notierte die Messstation Bellinzona des Ticino statt der Mittelwerte (1949-1977) von 218.8 m bei 20 m^3/s in der Nacht auf den 8.8. bis 225.2 m und 1400 m^3/s, was sogar die Fluten vom 19.9. 1920 (224.2 m, 1170 m^3/s), vom 25.9.1927 (224.6 m, 1260 m^3/s) und vom 8.8. 1951 (224.7 m, 1270 m^3/s) übertraf.

Auf der Alpennordseite erreichte, am Vorabend noch völlig unerwartet, die Thur um Mitternacht im Oberlauf den Hochwasserstand, die Sitter um 01z und die Thur bei Halden zwischen 02 und 04z Höchstwasser mit einem Pegelstand von fast 461 m (Mittel 1943-1977 etwas über 456 m) was einer Durchflussmenge von beinahe 1200 m^3/s entsprach. Damit erreichte die Thur einen neuen Rekord, welcher die bisherigen Höchstwerte vom 10.8. 1970 (459.6 m, 780 m^3/s), vom 2.7. 1954 (459.8/840), vom 11.6. 1965 (460.1/910) und vom 31.7. 1977 mit 1105 m^3/s ebenfalls übertraf. Ohne die erfolgten Dammbrüche wären im Unterlauf der Thur, bei Andelfingen, 1300-1400 m^3/s durchgebraust (Vortrag von Hans GULDENER, Vorsteher des Wasserwirtschaftsamtes des Kantons Thurgau, am 31.10. 1978 im Linth-Limmatverband in Zürich). Die spezifischen Abflussspenden lagen für kleine Bezugsflächen von 50 bis 100 km^2 bei 2.5 bis 3 $m^3/s \cdot km^2$, bei 1000 km^2 noch bei gut 1 $m^3/s \cdot km^2$, was über dem bisherigen Höchstwert von 0.7 liegt. Dies weist auf die grosse Flächenerfüllung dieses Starkregens hin (vgl. Kapitel 3). Der Wildwassercharakter der Thur ergibt sich beim Vergleich mit dem bisherigen Durchflussminimum bei Andelfingen von 2.24 m^3/s im Jahre 1947 (Jahresmittel 1904-1975 = 46.4 m^3/s).

Der Rhein führt bei Rheinfelden im Mittel (1935-1977) 1020 m^3/s bei einem Pegelwert auf 262.5 m. Am 7.8., 22z setzte ein rascher Anstieg ein, der am Mittag des 8. mit 265.8 m einen Durchfluss von fast 3800 m^3/s ergab. Dies übertraf die Höchststände des Juni 1953 (3670 m^3/s) und des September 1968 (3710 m^3/s), nicht aber die Flut vom 16.6. 1910 mit 266 m und 4000-4200 m^3/s. Als Katastrophenhochwasser gilt in der Nordostschweiz dasjenige des 12. Juni 1876 (s.a. diesbezügliche Isohyetenkarte vom 10. bis 12. Juni 1876 in den "Annalen" der MZA für das Jahr 1874 und die Arbeit von H.W. COURVOISIER und R. GUENIN in "Wasser-und Energiewirtschaft" Nr. 7/8, 1969).

Im Laufe des 9.8. 1978 erreichte das Rheinhochwasser Karlsruhe. An der Staustufe Gambsheim, 15 km NE von Strassburg, stieg die Durchflussmenge von 1320 m^3/s am 8.8., 06z auf 2260 m^3/s am 9.8. morgens und weiter auf 3660 m^3/s am Morgen des 10.8.; der 11.8. wies noch 2730, der 12.8. morgens 2360 m^3/s auf.

Abschliessend sei noch der erhebliche Pegelanstieg in Konstanz, am Ausfluss des 477 km^2 grossen Bodensees (ohne Untersee) erwähnt: von 394.25 m am 7.8. um 06z stieg er um 15 cm bis zum 8. weitere 21 cm bis zum 9.8. und noch 3 cm bis zum 10.8. morgens. Der Zürichsee, 90 km^2 mit dem Obersee, stieg mit 36 cm am stärksten vom 7.8., 15z bis zum 8.8., 15z.

2. Ursachen und Auswirkungen des Unwetters vom 7. August 1978 auf der Alpensüdseite

H.P. Roesli

2.1. Einleitung

Für Sommermonate stellt dieses Unwetter wahrscheinlich in zweierlei Hinsicht eine Ausnahmeerscheinung dar. Einmal ist die Ausdehnung des Starkniederschlaggebietes sehr gross. Zum andern ist auch die Wetterlage eher ungewöhnlich. Da Satellitenbilder für die Abfassung dieses Berichtes nicht greifbar sind, aber vor allem wegen der für ein solches Ereignis immer lückenhaften Radiosondendaten, kann die Dynamik des Unwetters nur skizziert werden. Immerhin ergeben die Niederschlagsdaten, die mit in Italien beschafften Zahlen ergänzt werden konnten, wenigstens für die Niederschlagstätigkeit ein abgerundetes Bild.

Alle Zeitangaben in diesem Bericht beziehen sich auf Schweizer-Lokalzeit (MEZ). Die Daten über Abflussmengen der Flüsse sind Veröffentlichungen der OFIMA (Elektrizitätswerke der Maggia) und der Presse entnommen.

2.2. Wetterentwicklung aus der Sicht der Alpensüdseite

Am 6. August mittags hat eine zu einem Tiefdruckzentrum über England gehörende Kaltfront die französische Atlantikküste erreicht und erzeugt auf der Alpensüdseite eine schwache Staulage (Bodendruck-Differenz Nord-Süd ca. 3 mbar). In der noch diffluenten südwestlichen Höhenströmung bilden sich am Abend und in der Nacht vor allem nördlich des Monte Ceneri Gewitterherde. Dies führt zu einer leichten Abkühlung der Luftmassen im mittleren und oberen Tessin, die um 1900 in Locarno-

Monti mit einem Temperaturrückgang von 3 K gegenüber Lugano belegt ist.

Nördlich der Alpen kommt die Front rasch vorwärts und hat um Mitternacht fast ganz Deutschland überquert, während sie über den Alpen und Pyrenäen zurückhängt. Normalerweise schwächt sich dann zu dieser Jahreszeit die Front in diesen Gebieten langsam ab, wobei auf der Alpensüdseite eine Gewittertendenz zurückbleiben kann.

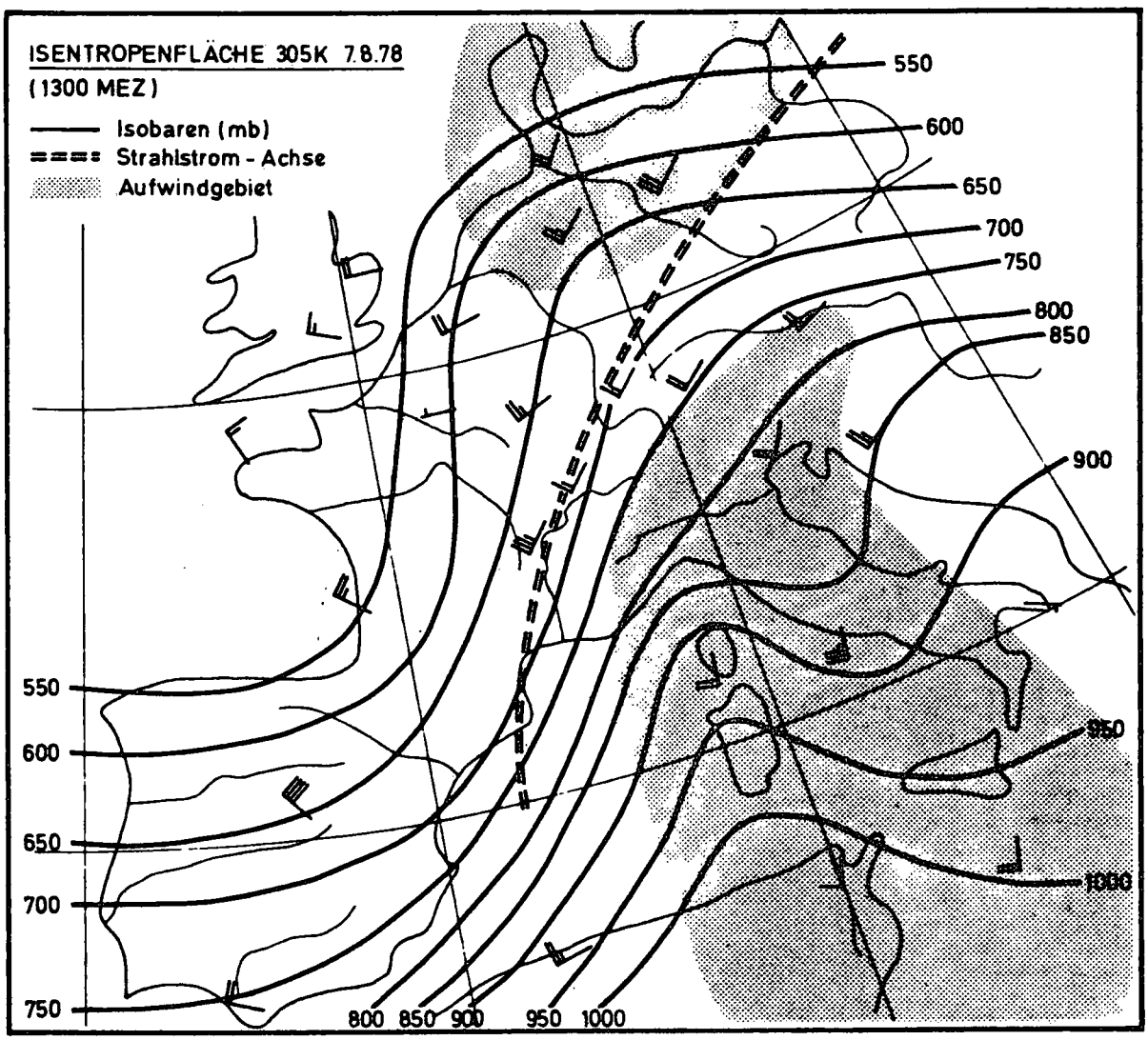


Abb. 2 Isentropenfläche 305 K: Windverhältnisse auf dieser Fläche und Lage der Strahlstromachse über Europa und dem westlichen Mittelmeer vom 7.8. 1978 um 1300.

In der Folge kommt es diesmal aber über Westeuropa zu einem weiteren Kaltluftausbruch aus Norden gegen die Pyrenäen, der am 7. August mittags zu einer wesentlichen Vertiefung über Spanien führt. Damit verbunden ist die Bildung eines Strahlstroms, der sich zu diesem Zeitpunkt vom Löwengolf nach Polen erstreckt (Abb. 2). Aus den Windangaben im Isentropen-Niveau 305 K sind rein qualitativ zwei Gebiete mit Aufwärtsbewegungen zu erkennen (Abb. 2). Diese Aufwärtsbewegungen lassen auf zyklogenetische Vorgänge in diesen Gebieten schliessen. Ihre relative Lage zum Strahlstrom stimmt mit der Theorie überein, wonach auf der warmen Seite des Einzugdeltas und auf der kalten Seite des Ausflussdeltas des Strahlstroms in den tieferen Luftschichten Zyklogenese stattfindet.

Vor allem die Aufgleitvorgänge im südlichen Gebiet, das sich von Tunesien bis zur Poebene erstreckt, scheinen sehr ausgeprägt zu sein, sowohl bezüglich der starken Aufwindkomponente wie auch bezüglich der Feuchtigkeit und Wärme der aufsteigenden Luftmasse. Wie im Querschnitt durch den Strahlstrom (Abb. 3) angedeutet ist, hat sich zwischen Korsika und Italien im 750 mbar-Niveau sogar ein sekundärer Strahlstrom (low-level jet) in der Aufgleitzone gebildet. Damit sind die Bedingungen gegeben, die zu einer Verschärfung der beinahe stationären Frontalzone im Alpenraum und zur Bildung eines sekundären Tiefdruckgebietes im westlichen Mittelmeer mit Zentrum im Löwengolf führen. Die Kaltluft stösst dabei westlich der Alpen nach Süden bis zur Küste Nordafrikas vor, was zu einer für den Sommer ungewöhnlich starken Meridionalisierung der Luftströmungen über dem westlichen Mittelmeer führt.

Im Verlaufe des Nachmittags des 7. August verlagert sich der Strahlstrom nach Nordosten. Damit wandert der Kern des Tiefdruckgebietes und der Warmluft-Advektion zur westlichen Poebene, wo nun, noch unterstützt durch die maximale nachmittägliche Aufheizung der wolkenfreien östlichen Poebene, die feucht-warme Luft (Mischungsverhältnisse von 14-20 g/kg), als eine Art verlängerter Scirocco auf die kühle stagnierende Luftmasse am südlichen Alpenrand und auf die Alpen selbst trifft. Eventuell wird der Aufheizprozess noch durch bodennahe Temperaturinversionen begünstigt, die eine zu frühe Labilisierung

der Luftmasse und damit die Bildung von Cumulus-Bewölkung oder Gewitterherden in der heranströmenden Luftmasse verhindern. Jedenfalls zeigt die Radiosondierung in Rom von 1300 eine Inversion zwischen 940 mbar und 900 mbar.

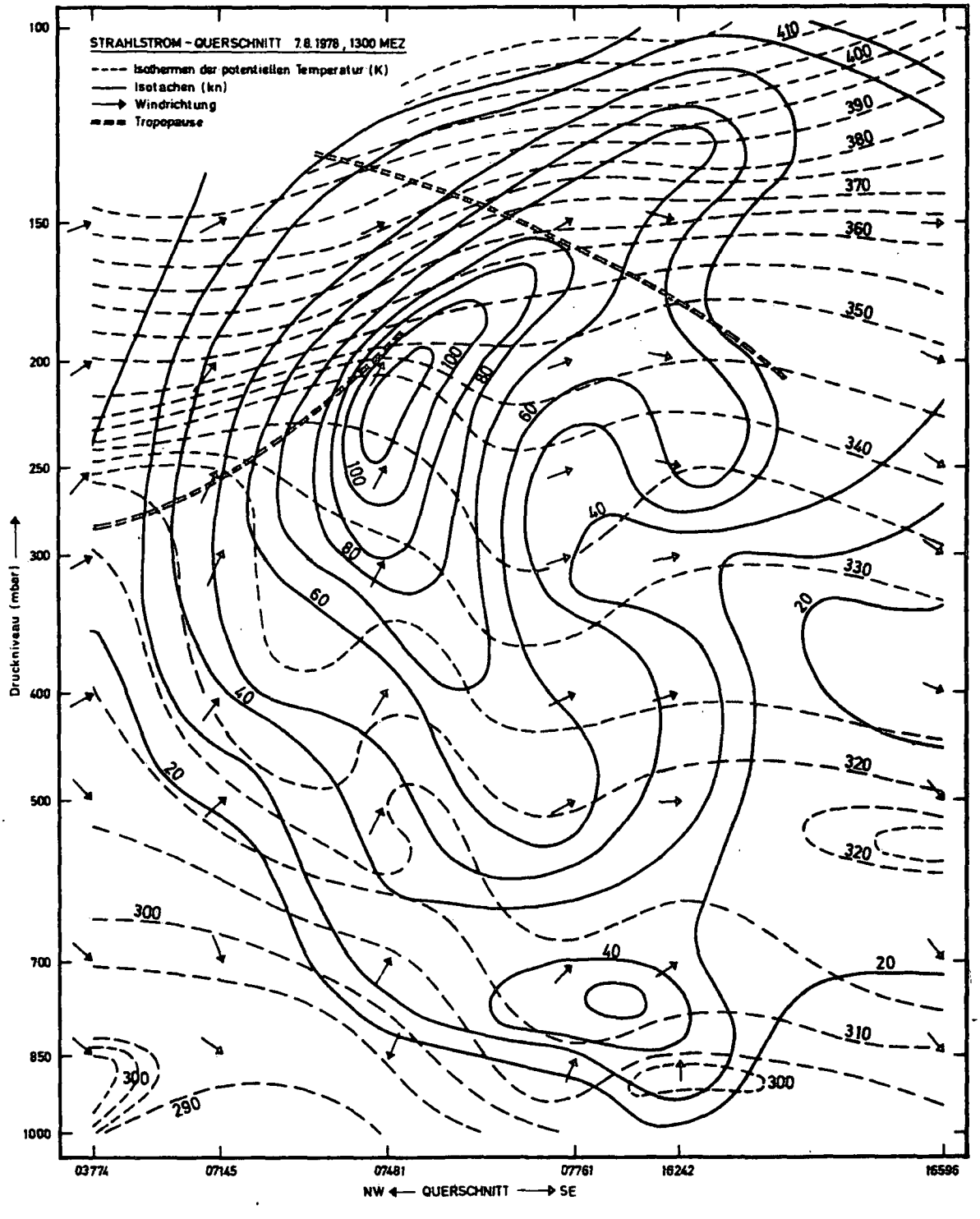


Abb. 3 Wind- und Temperaturstruktur im NW-SE-Querschnitt durch den Strahlstrom vom 7.8. 1978 um 1300.

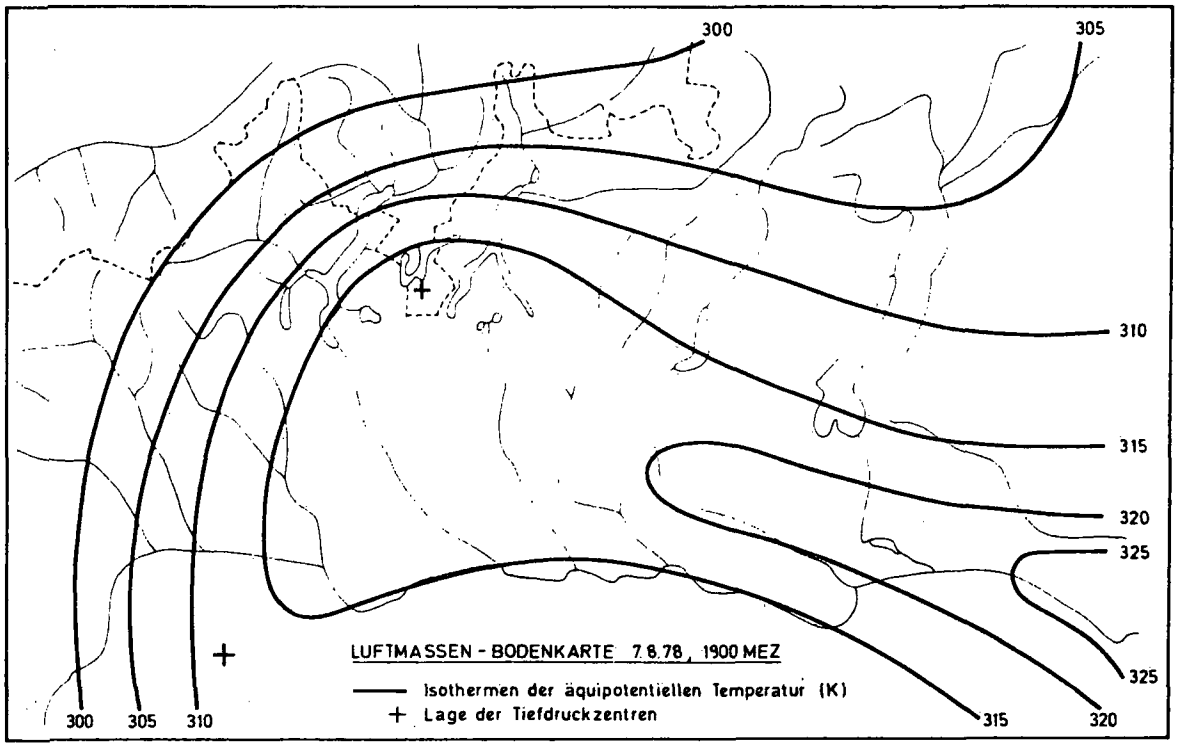


Abb. 4 Luftmassenverhältnisse über der Poebene vom 7.8. 1978 um 1900

Die Karte der äquipotentiellen Temperaturen im Westalpenraum um 1900 Uhr (Abb. 4) gibt die Luftmassenverhältnisse am Boden sehr klar wieder. Die subtropischen Werte (über 320 K auf der östlichen Poebene) treten wahrscheinlich in dieser Region äusserst selten auf. Die Luftmassengrenze, die sich in einem Bogen von Turin zum Monte Ceneri und weiter Richtung Südtirol erstreckt, kommt erst nach 2100 in Bewegung, setzt sich dann aber rasch zu den Ostalpen hin ab.

Filmaufnahmen vom TV-Monitor des Wetterradars La Dôle bei Genf zeigen, dass entlang dieser bogenförmigen Luftmassengrenze kontinuierlich Gewitterherde von Südwesten nach Nordosten ziehen. Sie reiten somit gewissermassen auf der Luftmassengrenze. Der Zeitpunkt der maximalen Stärke und Höhenerstreckung der sichtbaren Radarechos liegt zwischen 1500 und 1900. Die Verfolgung individueller Gewitterzellen auf diesen Bildern ist schwierig, da sich das interessierende Gebiet wegen der Lage des Radars am Rande des Bildausschnittes befindet und zudem durch den Alpenkamm stark abgeschattet wird. Eine grobe Abschätzung der Zuggeschwindigkeit der sichtbaren Echos ergibt ca. 40 km/h.

Weshalb die Luftmassengrenze und damit die Zone maximaler Niederschlagstätigkeit während mehrerer Stunden stationär bleibt, ist mit dem vorhandenen Datenmaterial schwierig abzuklären. Man kann vermuten, dass dies durch das Zusammenwirken von mesoskaligen (z.B. lokale Orographie, Gewitter-Superzellen) und makroskaligen (z.B. Alpenkamm-Appennin, Strahlstrom-Dynamik) Vorgängen begünstigt worden ist.

Unterstrichen wird die Ausserordentlichkeit und Heftigkeit des Wetterablaufs noch durch die Temperatur- und Windverhältnisse in Locarno und Lugano. Zwischen den beiden Orten (20 km Luftdistanz) schwankt die Temperaturdifferenz in der Zeit von 1530 bis 2130 zwischen 7 und 10 K; in Lugano wird der Höhepunkt der Warmluftadvektion zwischen 1930 und 1950 mit einer Temperatur von 25.7 C erreicht. Die Böenspitzen an beiden Stationen erreichen 90 km/h.

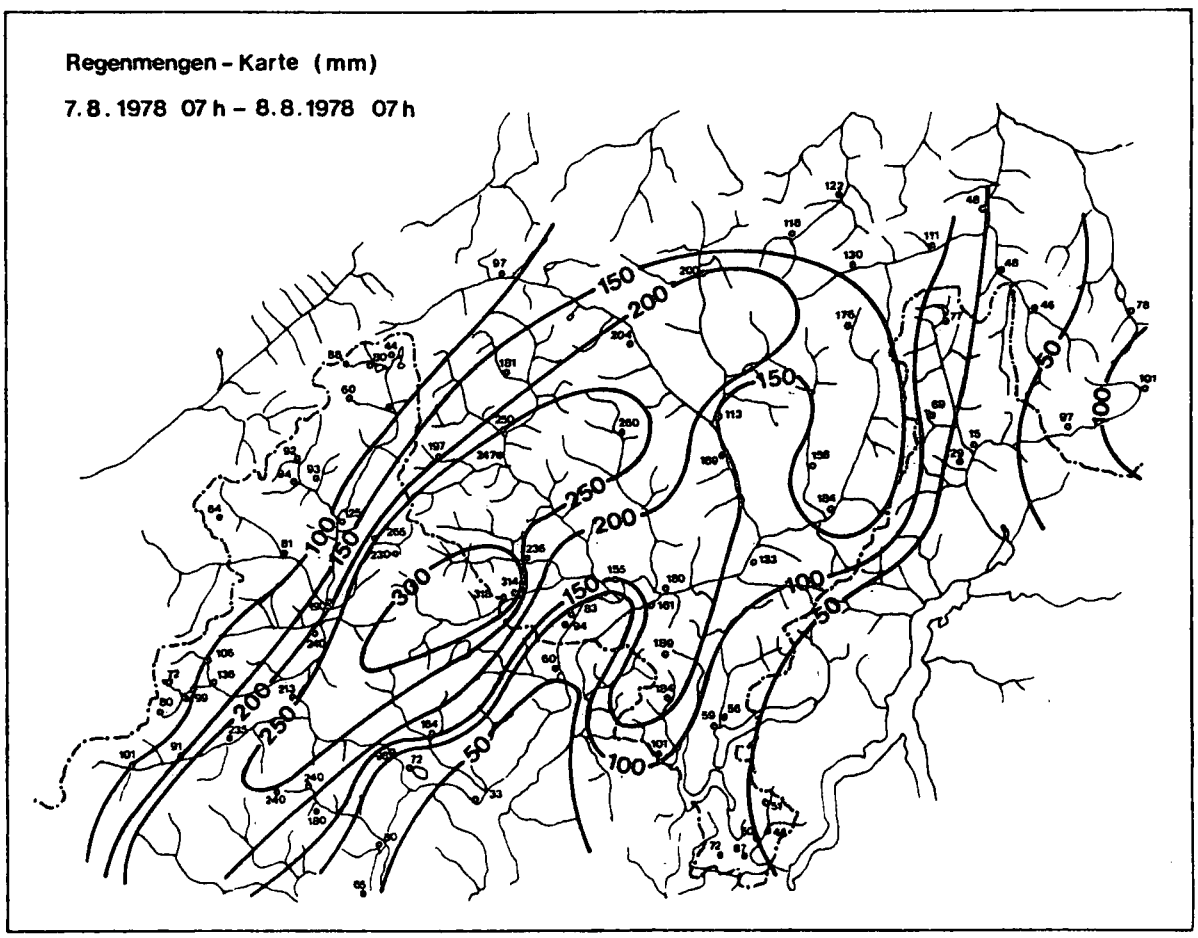


Abb. 5 Tagesmenge des Niederschlags auf der Alpensüdseite vom 7.8. 1978

2.3. Niederschlagstätigkeit

Die Niederschlagstätigkeit wird am besten illustriert durch die 200 mm - Isohyete auf der Tagesmengenkarte für den 7. August (Abb. 5). Das Gebiet mit mehr als 200 mm Regen in 24 Stunden erstreckt sich vom Val Blenio mindestens bis zum Valle della Sesia westlich des Lago d'Orta über eine Fläche von etwa 100·20 km. Auf dem schweizerischen Gebiet der Alpensüdseite werden dabei an einzelnen Stationen kaum Rekordmengen erreicht, so dass sich dieses Ereignis nicht durch einzelne Spitzenwerte, wohl aber durch die Ausdehnung des oben angegebenen Starkniederschlagsgebietes heraushebt. Das Starkniederschlagsgebiet verläuft parallel zur Lage der Luftmassengrenze am 7. August nachmittags, in einem Abstand von ca. 20 km nördlich dieser Luftmassengrenze und deckt sich damit etwa mit der Lage der Niederschlagsechos auf den Radarbildern. Es liegt längs der Zone mit der steilsten Abdachung und grössten Ueberhöhung des Alpenkamms im ganzen Alpenraum.

Die maximalen Tagesmengen sind wahrscheinlich im italienischen Teil des Einzuggebiets (Val Vigezzo) der die Centovalli entwässernden Melezza gefallen. Aus diesem Gebiet (Fläche 135 km^2) sind zwischen 1800 und 2100 im Mittel 1300 m^3/s Wasser abgeflossen, mit einem Maximum von 1800 m^3/s um 1900. Dies entspricht einer Niederschlagsmenge von 105 mm für das Einzugsgebiet. Zum Vergleich sei die maximale 3-stündige Regenmenge für Palagnedra angegeben: 118 mm zwischen 1500 und 1800. Ein direkter Vergleich ist in Unkenntnis der Abflussgeschwindigkeiten und temporären Rückstauungen nicht möglich; immerhin deuten diese Zahlen darauf hin, dass im Val Vigezzo mindestens kurzzeitig noch grössere Regenmengen als in Palagnedra und Camedo gefallen sein könnten.

Aus dem zeitlichen Verlauf der Niederschlagstätigkeit in Palagnedra (Abb. 6) lassen sich ein Hauptmaximum zwischen 1500 und 2100 (mittlere Regenintensität 25 mm/h) und ein sekundäres Maximum zwischen 0800 und 1200 (18 mm/h) herauslesen. Das Hauptmaximum fällt mit der Periode stärkster Warmluftadvektion auf der Poebene zusammen.

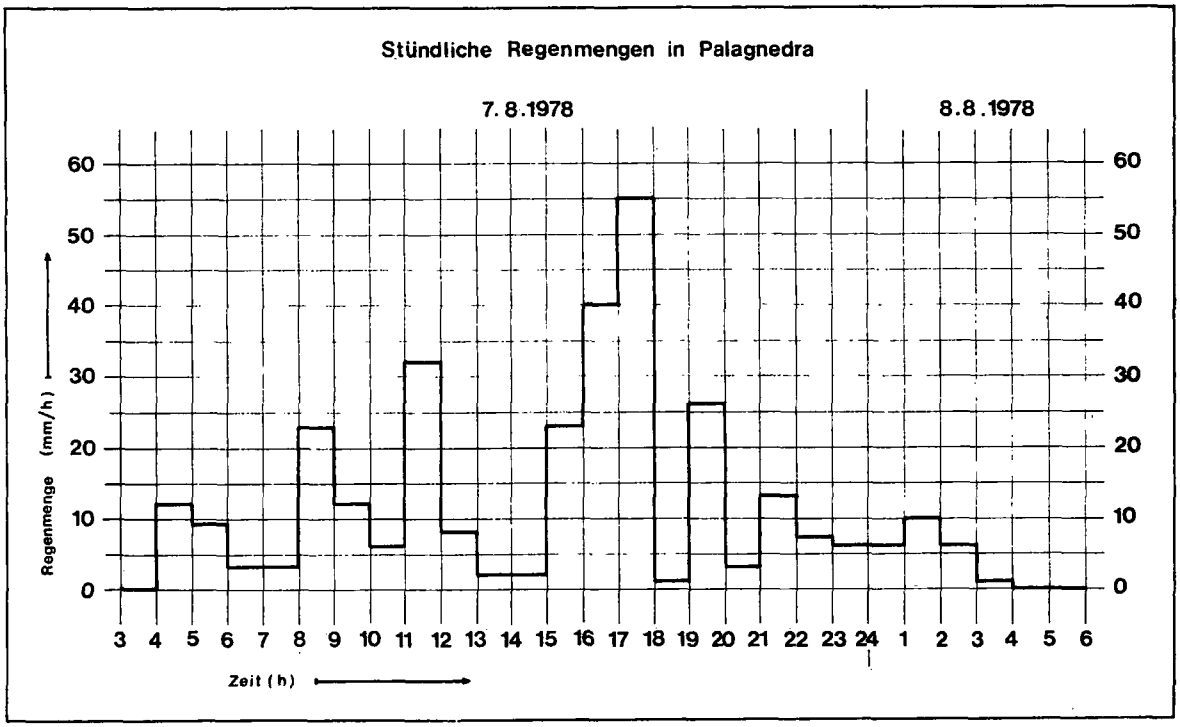


Abb. 6 Niederschlagsregistrierung mit Stundenauflösung von Palagnedra vom 7.8. 1978

Anschliessend an den Zeitraum des Hauptmaximums kommt es denn auch zu den grössten Wasserzuführungen der Flüsse und zu den grössten Verwüstungen. Ticino und Maggia als wichtigste Zuflüsse des schweizerischen Teils des Lago Maggiore überschreiten maximale Abflussmengen von 4000 m^3/s (mittlere jährliche Abflussmenge des Rheins bei Basel ca. 1000 m^3/s). Alle im Tessin vorhandenen Limnigrafen werden in dieser Zeit überschwemmt oder zerstört. Gegen 2030 durchbricht die Maggia die Dämme in der Region Locarno, nachdem sie schon weiter flussaufwärts eine über 70-jährige Brücke bei Mœghegno weggeschwemmt hat. Ausserordentlich sind auch die Holz- und Schuttmassen, welche von allen Flüssen zu Tal transportiert werden.

Das Ausmass der Katastrophe könnte noch durch andere meteorologische Umstände verstärkt worden sein: ausgiebige, aber eher lokale Gewitterregen schon am 6. August (z.B. Tagesmenge in Mesocco 60 mm); vorangehender schneereicher Winter mit spät einsetzender Schneeschmelze.

2.4. Vergleich mit anderen Fällen von Starkniederschlägen

Als Vergleichsfälle sind nur Starkniederschläge der Sommermonate Juni, Juli und August herangezogen worden, die im Mittel für die folgenden Stationen maximale Mengen ergeben haben: Airolo, Olivone (Comprovasco), Frasco (Sonogno), Cevio, Bosco-Gurin (Fusio), Mosogno, Camedo, Brissago, Locarno-Monti.

Datum	13.8.24	5.8.39	7.7.40	5.8.47	7.6.55	17.8.77	7.8.78
Mittel (mm)	165	172	172	81	135	121	201

Wie aus der Tabelle ersichtlich, sticht der 7. August aus der Liste der starken Sommerniederschläge deutlich heraus. Aber auch bezüglich der Wetterlage stellt der 7. August einen Sonderfall dar. Soweit es die Karten für die älteren Daten überhaupt zulassen, ist eine grobe Beurteilung der Lage vorgenommen worden. Dabei zeigt es sich, dass ausser dem 7. August alle Fälle schwache Staulagen oder Westlagen mit eingelagerten Gewitterstörungen sind (der Vortag des Unwetters ist ebenfalls eine schwache Staulage). In keinem Fall wird aber auch nur die Andeutung der Entwicklung eines sekundären Tiefdruckgebietes im westlichen Mittelmeer oder auf der Alpensüdseite beobachtet.

Die Tabelle zeigt auch eine auffällige Häufung der ausgedehnten Sommer-Starkniederschläge in der ersten Hälfte des Monats August. Von den aufgeführten sieben Fällen liegen nur zwei deutlich ausserhalb dieser Periode. Dies mag mit der Aufheizung der Atmosphäre zusammenhängen, die Anfangs August ihr Maximum erreicht.

Das für den 7. August erreichte Gebietsmittel von 201 mm Niederschlag stellt auch einen absoluten Rekord dar. Der vorherige Rekord von 181 mm ist ein Herbstniederschlag (7. Oktober 1977).

2.5. Sonderfall im Sommer

Zusammenfassend hebt sich das Unwetter vom 7. August 1978 durch verschiedene Symptome von anderen Starkniederschlägen im Sommer ab:

- Kaltlufteinbruch über die Iberische Halbinsel bis zur Küste Nordafrikas mit für den Sommer sehr stark ausgeprägter Meridionalisierung der Luftströmungen über dem westlichen Mittelmeer.

- Verlagerung des Einzugdeltas des SW-Strahlstroms vom Löwengolf zu den Westalpen mit Bildung des sekundären Tiefdruckzentrums in der Position des Standard-Leetiefs bei Nordwest-Lage
- Koinzidenz von maximaler diurner Aufheizung, Tropikluft-Advektion und Orographie
- über mehrere Stunden stationäre Luftmassengrenze am südlichen Alpenrand
- grosse Flächenausdehnung des Starkniederschlags
- keine Stau- oder Westlage

3. Die Ausdehnung des Starkregens vom 7.8.1978 über der Schweiz nördlich der Südalpenkette im Vergleich mit frühern ähnlichen Fällen des 20. Jahrhunderts

H.W. Courvoisier

Als Analogfall zum 7.8. 78 in der Flächenverteilung der Starkniederschläge (Fall c 6 nach GRUETTER M.: "Die bemerkenswertesten Niederschläge der Jahre 1948-1964 in der Schweiz". Veröffentlichungen der MZA Nr. 3, Zürich 1966) erweist sich der 21.8.1954.

Vergleich der Fläche, die von einer Menge von 70 mm und mehr in 24 Stunden (Kalendertag 06z - 06z) überdeckt wird (Alpennordseite, Wallis, Graubünden exklusive südliche Täler):

1. 7.8.78: 23'300 km^2 = 62% der schweiz. Gesamtfläche (ohne Tessin)
2. 21.8.54: 14'650 km^2 = 39% " " " " " "
3. 14.6.10: 9'300 km^2 = 25% " " " " " "
4. 9.1.14: 7'250 km^2 = 19% " " " " " "

Der 7.8.78 stellt die grösste Fläche seit 1901 dar. Seit 1901 liessen sich 126 Starkniederschläge finden, welche eine Mindestfläche von 500 km^2 mit der 70 mm Isohyete umschliessen (auch aufgeteilt in voneinander getrennte Einzelflächen).

Abbildungen und Tabellen:

- Isohyetenkarte des 7.8.78 (7.8., 06z-8.8.,06z): Abb. 7a
- Einzelkarte des 7.8.78: Abb. 7b
- Bulletinkarten für den Fall des 21.8.1954, welche die dem Fall

vom 7.8.78 ähnlichste allgemeine Wetterlage gemäss der Luftdruckverteilung zeigt, jedoch eine andere Vorgeschichte aufweist: Bulletins vom 19. bis 23.8. 1954 (Abb. und Tab. 17 bis 21).

4. Les précipitations particulières de 1978

B. Primault

Un adage français dit: "Les années se suivent mais ne se ressemblent pas". Si ce diction s'applique aux bonnes fortunes et aux malheurs de la plupart des humains, il peut être utilisé encore mieux à propos pour le temps.

1976 avait débuté par une sécheresse prolongée à laquelle s'étaient subitement substituées des précipitations très abondantes, provenant d'orages dévastateurs, surtout dans les régions du Léman et du canton de Schwyz.

En 1977, de très violents orages se déclaraient dans les cantons d'Uri et de Glaris ainsi que dans le Muotathal.

A la fin de 1977, on pouvait donc se demander ce que l'année nouvelle pourrait apporter de particulier. Les surprises ne se firent pas attendre. Le 22 décembre 1977 déjà, une situation de verglas et de pluie congelante affectait la plus grande partie du nord de la Suisse, y provoquant des dégâts importants, surtout dans les forêts (Primault 1979).

La fin de l'hiver, le printemps et le début de l'été 1978 ont été caractérisés par un manque de soleil tel qu'on n'en avait pas observé depuis plus de 100 ans. Mais, durant cette période, les précipitations ont elles-aussi, été particulières soit par leur intensité, soit surtout par leur caractère. Mieux qu'une longue et fastidieuse énumération, un tableau (tableau 5) en montrera la succession et les régions touchées.

Date 1978	Régions touchées	Genre
11.01.	Sotto Ceneri	Précipitations abondantes
12.01.	Cento Valli, Locarno	Précipitations abondantes
28.01.	Sud du Tessin	Précipitations abondantes
29.01.	Mesolcina, Plaine de Magadino	Dégâts de neige
02.02.	Jura neuchâtelois et vaudois	Dégâts de neige
12.02.	Mesolcina, Plaine de Magadino	Dégâts de neige
16.02.	Alpes vaudoises, Oberland bernois, Sattel	Fortes pluies
	Jura neuchâtelois et vaudois, Visp, Brig	Dégâts de neige
19.02.	Nord de la Suisse (en particulier le canton de Bâle-Campagne)	Verglas, pluie congelante
20.03.	Jura vaudois, neuchâtelois et bernois, Préalpes occidentales et orientales, Bas Valais	Fortes pluies et neige
16.06.	Sud-ouest du Tessin	Fortes pluies
23.06.	Monte Ceneri, Val Mesocco et Avers, Puschlav	Fortes pluies
04.07.	Plaine de Magadino, Ceneri, Val Mesocco, Avers, Thusis, Arosa, Seewis i.Pr., Val Bregaglia, Bernina	Fortes pluies

Tableau 5 Précipitations particulières des sept premiers mois de 1978

Il découle de ce tableau que les différentes régions de notre pays ont été touchées de façon très diverses par ces précipitations particulières. Pourtant, c'est surtout le Tessin qui a dû en subir les conséquences dévastatrices. En janvier déjà, puis en février, de fortes précipitations, tombant par endroits sous forme de neige ont provoqué des perturbations dans le trafic et des dégâts importants tant aux forêts qu'aux bâtiments. Le poids de la neige tombée en plaine, particulièrement dans la région de Bellinzone et de la basse Mesolcina a largement dépassé les valeurs prévues par les normes de construction, édictées par la SIA (près de 150 kg/m^2 pour une valeur de la norme de 90 kg/m^2 seulement).

Les mois de juin et de juillet ont apporté durant 3 jours des quantités d'eau considérables et cela de nouveau au Tessin, préludant en quelque sorte à la catastrophe du début d'août.

5. Die Vorhersagbarkeit des Unwetters vom 7.8.1978

G. Gensler

Es sei gleich vorweggenommen: solche Extremwetterlagen lassen sich mit den heutigen Mitteln nicht vorhersagen. Verunmöglicht wird dieses Vorhaben durch die Unkenntnis der voraussichtlichen dreidimensionalen Trajektorien der den Alpenraum während eines vorgegebenen Zeitintervalles überströmenden Luftmassen. Die heutigen grobmaschigen Hemisphärenmodelle können solche Phänomene, die sich extrem oft im mesoskalen Bereich auswirken, nicht erfassen, da sie bereits für die Ausgangslage über ein nur lückenhaftes Basisdatenmaterial verfügen. Wohl könnte ein feinmaschiges Rechenmodell über einem beschränkten Raum (USA: Limited Fine Mesh Model, LFM) orographisch bedingte Modifikationen berechnen; sinnvollerweise kann dies aber nur gestützt auf ein hinreichend fundiertes grossflächiges Modell eingesetzt werden, welches ihm die notwendigen Rahmen- und Randbedingungen liefern kann. In den USA wurde der Sommer 1978 als Start zu einem Studienprojekt zum besseren Erfassen von Starkniederschlägen mittels feinmaschiger Modelle gewählt. Dies zeigt, dass auch für diesen wohl fortgeschrittensten Wetterdienst die Frage sommerlicher Starkregen noch unbefriedigend gelöst ist.

5.1. Die jahreszeitliche Verteilung von Hochwassern in den Alpen

Nach Hugette VIVIAN: "Averses extensives et crues concomitantes dans l'arc alpin", Grenoble 1976, stehen in der Häufigkeit ausgedehnter Hochwassererscheinungen während der letzten rund 100 Jahre die Monate Juni, September und November mit je rund 10 Fällen an der Spitze. Der August liegt mit nur vier Fällen im unteren Bereich des Mittelfeldes von drei bis sechs Fällen mit den Monaten Januar, Februar, Mai, Oktober und Dezember. Der April blieb hochwasserfrei, der Juli wies ein und der März zwei Fälle auf.

Angenommen, diese Hochwasser werden durch starke thermische Temperaturgegensätze zwischen Norden und Süden hervorgerufen, liesse sich zeigen, dass hiezu die Sommerrandmonate "geeigneter" erscheinen als der Hochsommer. Demzufolge sind Augusthochwässer selten, da die Intensität

der Kaltlufteinbrüche üblicherweise reduziert ist. Die Trogbildung vom 5. bis 8.8. 78 weist auf eine überdurchschnittliche Aktivität der Kaltluft hin, die ihrerseits in Konflikt mit einer ausgesprochen warmfeuchten Mittelmeerluft aus dem südlichen Mittelmeer (Tunesien) kam.

5.2. Temperaturabweichungen über Europa anfangs August 1978

Die mittleren retops 1000/500 mbar des Juli 1978 lagen in einem zonalen Band, dessen Achse sich von England zum mittleren Ural erstreckte, um 2 bis 4 dam unter dem langjährigen Mittelwert. Ueber dem Mittelmeer lag ein bescheidenes Wärmeüberschussgebiet von 1 bis 2 dam. Dies ergibt für anfangs August einen Hinweis, dass gegenseitige Luftmassenkonfrontationen aufgrund der Boden- und Wasserwärmespeicherung zwischen diesen beiden Räumen etwas intensiver ausfallen könnten als sonst zu dieser Jahreszeit üblich; dies jedoch prognostisch quantitativ zu erfassen, ist unmöglich.

Die Wassertemperaturen für die Tage vom 4. bis 10.8. 78 (FAX-Karte des Deutschen Wetterdienstes) lassen gegenüber Mittelwerten des Deutschen Hydrologischen Institutes (Ausgabe 1967) für das Mittelmeer keine signifikanten Abweichungen gegenüber dem Monatsmittel des Augustes erkennen. Für die Nordsee und die Biskaya lassen sich geringe Wärmedefizite von 1/2 bis 1 Grad erkennen. Auch hier ist somit nur ein bescheidener Hinweis auf grössere frontale Aktivitäten auszumachen.

5.3. Die ausgegebenen numerischen Vorhersagekarten (NVK)

- Die USA NVK

Auf Montag 7.8., 00z legt die +72 Std NVK einen Trog auf 10 W, in der +24 Std auf den 0 Grad Meridian (+48 Std fehlt).

Auf Montag 7.8., 12z ergeben alle 3 NVK (+72, +48 und +24 Std) mit auffallender Uebereinstimmung eine Troglinie, die sich von einem Tief über der westlichen Nordsee über die Pyrenäen nach Südspanien, also praktisch parallel zum 0 Meridian, hinzog, was für diesen Termin dann auch tatsächlich eintrat! Als voraussichtliche Bodenkaltfrontlage wurde auf der +72 NVK, wie auch auf der +48 NVK eine Linie über

Jura-Westalpen-spanische Ostküste eingetragen. Dies erwies sich gegenüber der tatsächlichen Lage Bodensee-Westalpen-Ebromündung ebenfalls als angenähert richtig. Die neue Wetterlage wurde somit in diesem Fall bereits mittelfristig sowohl als Typ (Troglage Westeuropa) als auch zeitlich richtig erfasst.

Auf Dienstag 8.8., 00z lagen die prognostizierten Trogachsen und die hiermit interpretierten Frontenlagen wie folgt:

NVK USA	Trogachse	Kaltfront	effektiv Trog/KF
+72 h	Massif Central 4E	Ostalpen-Rom	8-9 E/
+48 h	Zentralalpen 9E	Wien-Neapel	Ostalpen Rom
+24 h	Westalpen 6E	Ostalpen-Florenz	
	Auf Dienstag 8.8., 12z lauten die Ergebnisse		
+72 h	Zentralalpen 8E	E-Alpen-Florenz	12 E/
+48 h	Zentralalpen 9E	-	19-20 E
+24 h	Zentralalpen 10E	Wien-(16E)-Korfu (19E)	

Das US-Previpattern war somit durchaus brauchbar, wenn auch über dem Alpenraum keine Divergenzfelder und damit auch keine hieraus ableitbaren zusätzlichen Aufwindfelder erkennbar sind (Beurteilung durch W. KUHN).

- Die DWD NVK

Diese lagen noch nach dem konventionellen trockenen Modell vor. Gegenüber dem auf den 20. Januar 1978 in Routine genommenen neuen sieben Schichten Primitive-Equation-Feuchtmodell der USA dürfte es deshalb benachteiligt sein (neues DWD-Feuchtmodell erst ab 17.10.78). Dennoch zeigte auch dieses Modell eine bevorstehende Trogbildung, die in der +48 NVK auf den 7.8., 00z eine Trogachse von der westlichen Nordsee über die Bretagne, d.h. auf unserer Breite auf 5-8 W nach Nordportugal aufwies. Dieses DWD-Modell erwartete mit der +72 NVK auf den 8.8., 00z die Trogachse erst auf dem Nullmeridian.

Der nächste Set vom Sonntag 6.8., 00z, zeigte in unserem Bereich die Trogachse für +24 Std recht gut auf 0 bis 2 West (effektiv auf 3-4 W) und für +48 Std auf 3 E (statt 8-9 E). Die Ausgabe vom Montag 7.8., 00z ergab für +24 Std die Rinne bei 5 E statt auf 8-9 E.
Die Beschleunigung der Trogverlagerung nach Osten durch die Zyklogenese im Raume Westalpen-Piemont wurde von beiden NVK-Modellen nicht erfasst.

5.4. Die durch die LWZ ausgegebenen Prognosentexte

In den allgemeinen Wetterberichten der MZA für die Massenmedien wurde bereits im ersten Bericht vom Samstag 5.8., 78 als Wetteraussichten für Sonntag und Montag ausgegeben:

"Zeitweise bewölkt, am Montagvormittag verbreitet Schauer oder Gewitter".

Auch 24 Stunden später, im Frühbericht vom 6.8., lauteten die Aussichten für Montag und Dienstag:

"Im Norden zeitweise stark bewölkt und Niederschläge, im Süden häufig Schauer oder Gewitter".

Im ersten Bericht vom Montag 7.8. lautete der erste Satz für die Prognose des laufenden Tages für die ganze Schweiz:

"Vorwiegend stark bewölkt und am Vormittag noch verbreitet Schauer oder Gewitter; am Nachmittag in den Niederungen gebietsweise Aufhellungen".

Hier wurde deutlich der Durchgang der niedrigen Kaltfront beschrieben, die dann auch bis 12z den Bodensee erreicht hatte. Von einer nachfolgenden neuen Wellenbildung im Raume der französischen Meeralpen war begreiflicherweise noch nicht die Rede. Erst der 4. Wetterbericht, redigiert um 1530z, beinhaltete die Verzögerung der postfrontalen Aufhellung und die höhere Aktivität; der Kurzfristprognosentext lautete:

"Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden:

Meist stark bewölkt, verbreitet und zum Teil ergiebige Regenfälle. Schneefallgrenze am Dienstag auf 2000 bis 2300 m sinkend ... usw.

Alpensüdseite und Engadin:

Weitere und gebietsweise kräftige Regenschauer und Gewitter. Ab Dienstagnachmittag Tendenz zu Aufhellungen".

Im Rahmen des Möglichen wurde zumindest der Charakter dieses Wettertyps noch kurz vor Torschluss (letzte Prognosenausgabe des Tages !) erfasst. Dank der NVK wurde zudem die Verschlechterung auch mittelfristig angekündet.

5.5. Das neue DWD Feuchtbarokline Rechenmodell (BKF)

Dank der Hilfsbereitschaft eines früheren Gastreferenten des Prognostikerkurses, Herrn P. EMMRICH vom Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes in Offenbach, konnten uns interne Kartensätze und Ausdrucke des im Sommer unregelmässig laufenden neuen feuchten Rechenmodells des DWD zugestellt werden. Es lagen die vier Basistermine vom 6. und 7.8. von 00 und 12z mit Ergebnissen für +24 und +48 Std vor.

Die kleinen 1:60 Mio Kärtchen zeigen für unseren Bereich zwischen 45 und 48 N folgende berechnete Trogachsen:

Ausgabe	NVK	für 7.8., 00z	7.8., 12z	8.8., 00z	8.8., 12z
6.8., 00z	+24	3-5 W	-	-	-
	+48	-	-	8-9 E	-
6.8., 12z	+24	-	0-2 W	-	-
	+48	-	-	-	10-12 E
7.8., 00z	+24	-	-	3-5 E	-

Infolge der in Wirklichkeit erfolgten Verzögerungen der Trogachsenverlagerung vom 6.8. auf den 7.8. war die +24 NVK des BKF-Modells schlechter als die sehr gute +48 Std Lageprognose des 6.8., 00z.

Das Simulationsmodell liefert noch manche zusätzlichen Prädiktoren:

- nebst der 850 auch die 500 mbar Temperaturen von 5 zu 5°C;
- die Vertikalkomponente des Windes von 2 zu 2 mbar/h auf 620 mbar (negative Werte = Hebung);

- die relative Luftfeuchtigkeit auf 700 mbar von 15 zu 15% ab Basiswert von 60%;
- als Schnelldruckerdaten im Massstab 1:20 Mio die berechneten zukünftigen 24- und 48-stündigen Niederschlagssummen.

Beim Schnelldruckerprint handelt es sich um das ELIASSEN-Gitter mit zwei ineinander geschachtelten Netzen mit je 254 km Maschenweite. Der ausgedruckte Niederschlagswert hat die Einheit mm/100. Er ist als Flächenmittel über 32'500 km^2 zu verstehen.

Aus diesen Daten offerierte das BKF-Modell des DWD folgende Prädiktorenwerte für den Unwetterfall vom 7. auf den 8.8. 1978:

- Vertikalkomponenten

  Die +24-Prognose für den 7.8., 12z zeigt über den französischen Meeralpen einen Hebungskern von 18 mbar/h (s. gute Plazierung !). Die +24-Prognose für den 8.8., 00z berechnet ein imponierendes Hebungsgebiet mit Zentrumswert von rund 40 mbar/h ! Auf 620 mbar (=3950 m/M Standard) entspricht dies 540 m/h = 9 m/min, was angesichts der sonst auf solchen Karten zu findenden 1-3 m/min erheblich ist. Ein korrespondierendes Absinkgebiet ist wohl auf der Rückseite vorhanden, jedoch nur mit +10 mbar/h. Was wohl nicht ganz zutrifft, ist die Lage des Hebungszentrums, welches zwar richtig bei 46-47 N, aber mit 13-14 E zu weit östlich liegt, d.h. über dem kaum betroffenen Kärnten.

  In der +48-Prognose für den 9.8., 00z ist das Hebungszentrum auf 1/3 bis 1/4 des Vortermines zurückgegangen. Damit wurden die Aufgleit-und vermutlich auch Auspumpeffekte als weitgehend erledigt betrachtet.

- Die 700 mbar Feuchtigkeit

  Im Haupthebungsbereich über den Ostalpen in der +24 NVK für den 8.8., 00z wird über 90% relative Feuchtigkeit aufgezeichnet, d.h. praktisch Sättigung. Dieser "Wolkenbereich" dehnt sich flächenmässig bis zum 9.8., 00z noch aus.

- Die Bodendruckkarte

  Sie gab für +24 Std auf den 7.8., 12z nur eine Andeutung eines Tiefs im westlichen Mittelmeer mit ca. 1008 mbar. Für den Zeitpunkt +24 Std für den 8.8., 00z jedoch ein deutliches Tief von

998 mbar über dem Ligurischen Meer-Florenz. Für den Termin +48 Std, also für den 9.8., 00z, verschiebt das Modell dieses Tief bei gleichem Zentrumsdruck fast bis Danzig ! Das Ausrufzeichen steht infolge der auffallenden Lageübereinstimmung mit der Wirklichkeit; lediglich der Zentrumsdruck war in Wirklichkeit 10 mbar tiefer.

- Die Niederschlagsprognosen auf den Gitterpunkten

Für dieses Endglied einer Reihe anderer Prädiktoren lassen sich, ausgehend von der Lage vom 7.8., 00z, nachstehende Werte für die alpennahen Gitterpunkte für +24 und +48 Std tabellieren, wobei die Punkte nach der Abszisse I und der Ordinate J, getrennt für das "schwarze" (S) und das "rote" Eliassennetz (R) gekennzeichnet sind.

Gitterpunkt J		I	Prog RR in mm +24 Std	+48 Std	ungefähre Positionen
23	S	40	2.7	4.2	Mülhausen
		41	9.4	14.2	Memmingen
		42	7.5	56.6	Salzburg
		43	1.3	40.9	Wien
22	R	40	12.9	16.1	Luzern
		41	20.8	51.3	Brenner
		42	14.7	56.6	Klagenfurt
		43	1.6	28.7	südl. Plattensee
22	S	40	4.4	4.5	Mont Blanc
		41	17.8	19.8	Brescia
		42	36.8	61.8	Udine
		43	6.7	59.2	Zagreb
21	R	40	10.2	10.9	westliche Poebene
		41	34.4	41.7	Bologna
		42	19.5	58.6	Insel Krk
		43	0.0	18.7	Bosnien

Tab. 6 Quantitative Niederschlagsprognosen (Summen für die nächsten 24 und 48 Std) nach dem neuen BKF-Modell des DWD aufgrund der Ausgangslage vom Montag 7.8., 00z.

Diese prognostizierten Gebietsniederschläge für je eine Fläche von gut 3/4 der Grösse der Schweiz sind erstaunlich hoch, kann doch ein solches noch unter die Kategorie grobmaschig fallendes Rechenmodell die Alpen kaum berücksichtigen. Der Schönheitsfehler liegt hier in der zu weit östlich zentrierten Lage der Starkniederschläge. Die Tatsache, dass

die Isohyete von 70 mm und mehr der Tagessumme vom 7.8. auf Schweizerboden, also inklusive Tessin und Bündner Südtäler eine Fläche von rund 28'000 km^2 erreichte, weist nebst Modellmängeln auf die unberücksichtigten orographischen Auswirkungen und die schwer quantifizierbaren Zuschläge infolge labiler Schichtung der Mittelmeerluft hin. Das Flächenmittel der Niederschlagssumme des 7.8. wurde duch J. LEHMANN (Klimadienst MZA) für das gesamte Territorium der Schweiz zu 83 mm errechnet, was für die 41'300 km^2 einer Wassermenge von $3.4 \cdot 10^9$ m^3 oder fast dem Volumen des Zürichsees inkl. Obersee (3.9 Milliarden m^3) entspricht.

Mit den zur Verfügung stehenden Gitterpunktswerten ist ein wesentlicher Schritt zur quantitativen Niederschlagsprognose gelungen. Kritisch bleibt die Interpretation dieser Daten bezüglich Hochwasserwarnungen, da die 24-stündigen Mengen auch bereits innerhalb 12 Stunden und die 48-stündigen innerhalb 30-36 Stunden niedergehen können. Präzisierungen durch feinmaschige Modelle (z.B. KUHN/QUIBY) sind nur möglich, wenn die möglichst korrekten Randbedingungen der grobmaschigen Modelle wesentliche gebirgssenkrechte Windkomponenten erlauben und keine alpenüberdeckenden Aufgleitflächen jegliche orographischen Wirkungen auslöschen, wie dies zumindest teilweise am 7.8. der Fall war.

Einem allfälligen Wunsch an die MZA, sie solle Warnungen über bevorstehende Starkniederschläge ausgeben, kann in den nächsten Jahren noch nicht entsprochen werden, da zuviel Subjektivität und Intuition Falschalarme auslösen und der Sache schaden würden. Der Schreibende sagte am Montagabend 7.8. um 17z dem Dienstmeteorologen und dem Chef der LWZ, jetzt wäre aufgrund der Synoptik von 15z und bei der sich anbahnenden Vb-ähnlichen Entwicklung eine Hochwasserwarnung für das Tessin und morgen für Böhmen und Polen denkbar. Laut Pressemitteilungen waren zu dieser Zeit jedoch bereits die ersten Rettungseinsätze im Gange. Dass zudem auch das Thurtal vor einer Ueberschwemmungsnacht stehen würde, dachte bei dieser zyklonalen Südwestlage niemand; auch langjährige Thurtalbewohner gingen am Abend des 7.8. ohne jede Hochwassersorge zu Bett.

Abschliessend kommen wir zum Eingangssatz dieses Kapitels zurück:

Ungenügende Ausgangsdaten und unvollkommene Rechenmodelle verunmöglichen die Quantifizierung derjenigen Erscheinungen, die ein gewöhnliches Schlechtwetter zu einem Unwetter ausarten lassen. Kurz- oder gar mittelfristige Vorwarnungen sind demzufolge unmöglich. Ein erster Schritt in dieser Richtung ist nur als Ultrakurzfristwarnung denkbar, dank des im Aufbau begriffenen Meldenetzes automatischer Messstationen der MZA (ANETZ), durch die Bekanntgabe, dass kritische Schwellenwerte der Niederschlagssummen bei Starkregen niedergegangen seien. Dadurch lassen sich auf 1 bis 6 Stunden zum voraus mögliche Hochwassergefahren abschätzen.

6. Literatur

BOYDEN, C.J. — A simple instability index for use as a synoptic parameter. Met. Mag. 92, 1963, S. 198-210.

COURVOISIER, H.W., GUENIN, R. — Die ergiebigen Niederschläge und das Hochwasser vom September 1968 auf der Alpennordseite der Schweiz. Les précipitations abondantes et la crue de septembre 1968 sur le versant nord des alpes. Wasser- und Energiewirtschaft/WEW 61, 1969, S. 228-234.

FAUST, H. — "Verdunstungslabilität" - ein neues Mass der atmosphärischen Labilität. Zft. f. Met. 4, 1950, S. 97-103.

GRUETTER, M. — Die bemerkenswertesten Niederschläge der Jahre 1948-1964 in der Schweiz. Veröff. MZA Nr. 3, 1966, S.19, vergriffen.

KUHN, W., QUIBY, J. — Dynamical-statistical Methods of Meso-scale Precipitation Forecasting over Mountainous Terrain. Pageoph, Vol. 114 S. 945-964; s.a.: Modelle zur Berechnung der vertikalen Windkomponente über dem Alpengebiet als Hilfe für die Niederschlagsprognose. Arbeitsbericht der MZA No. 56, 1976, S. 20, vergriffen.

OFIMA (Elektrizitätswerke der Maggia): Veröffentlichungen der Abflussmengen in: Documentazione sull'alluvione del 7 agosto 1978. Conseguenze e danni sugli impianti di produzione e di distribuzione. L'ELETTRICITÀ 56, 1978, Società Elettrica Sopracenerina Locarno.

PRIMAULT, B. — Les précipitations particulières de 1978. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen 1979, (im Druck)

VIVIAN, H. — Averses extensives et crues concomitantes dans l'Arc alpin. Diss. Grenoble 1976, 2 Bände, 1387 S. und Atlas 50 S.

Adressen der Verfasser:

Dr. H.W. Courvoisier
Dr. G.A. Gensler
Dr. B.Primault
alle: Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt
Krähbühlstrasse 58
CH-8044 Zürich

H.P. Roesli
Osservatorio Ticinese della Centrale Meteorologica Svizzera
Via ai Monti 146
CH-6605 Locarno 5

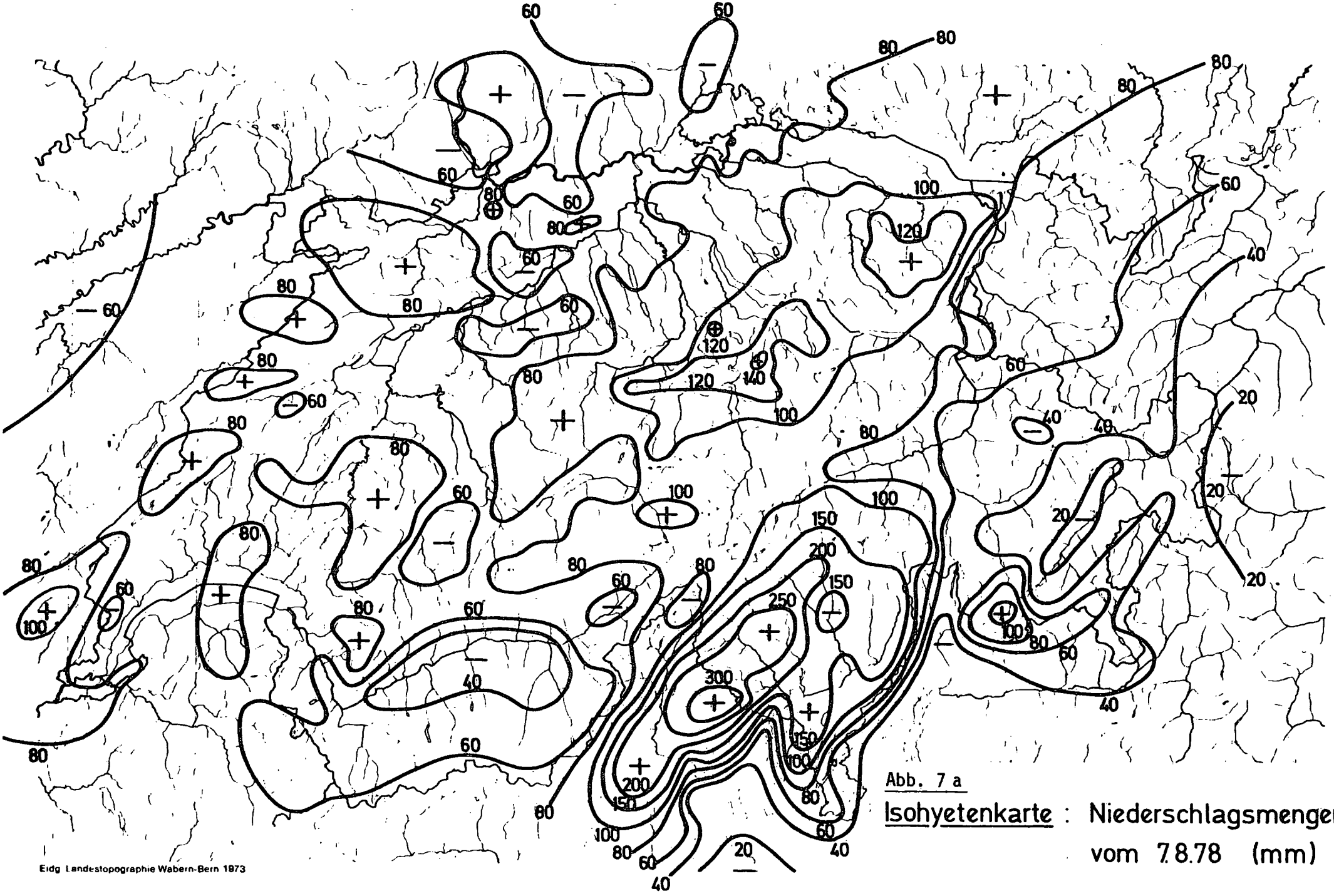


Abb. 7 a

Isohyetenkarte : Niederschlagsmengen vom 7.8.78 (mm)

Eidg. Landestopographie Wabern-Bern 1973

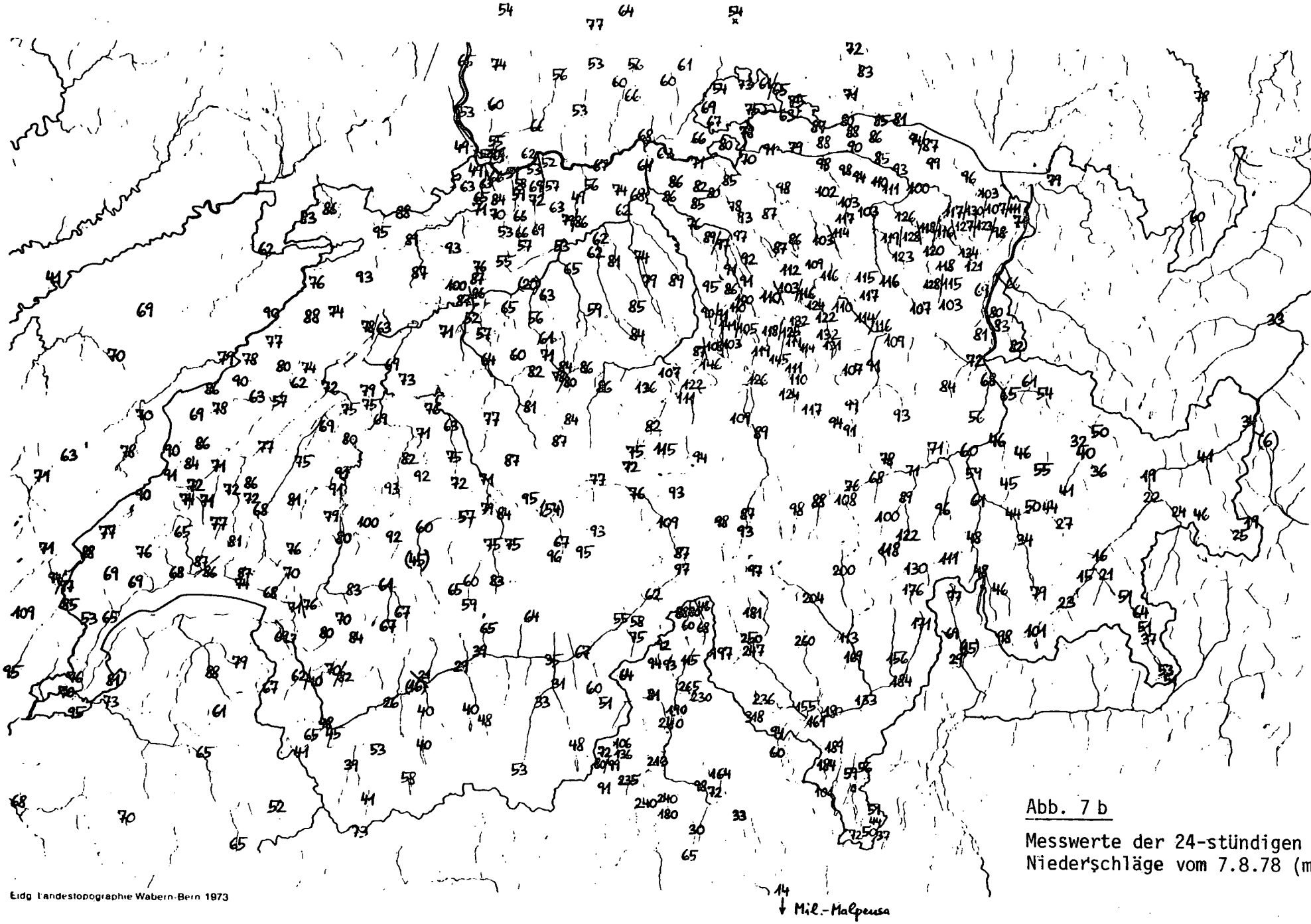
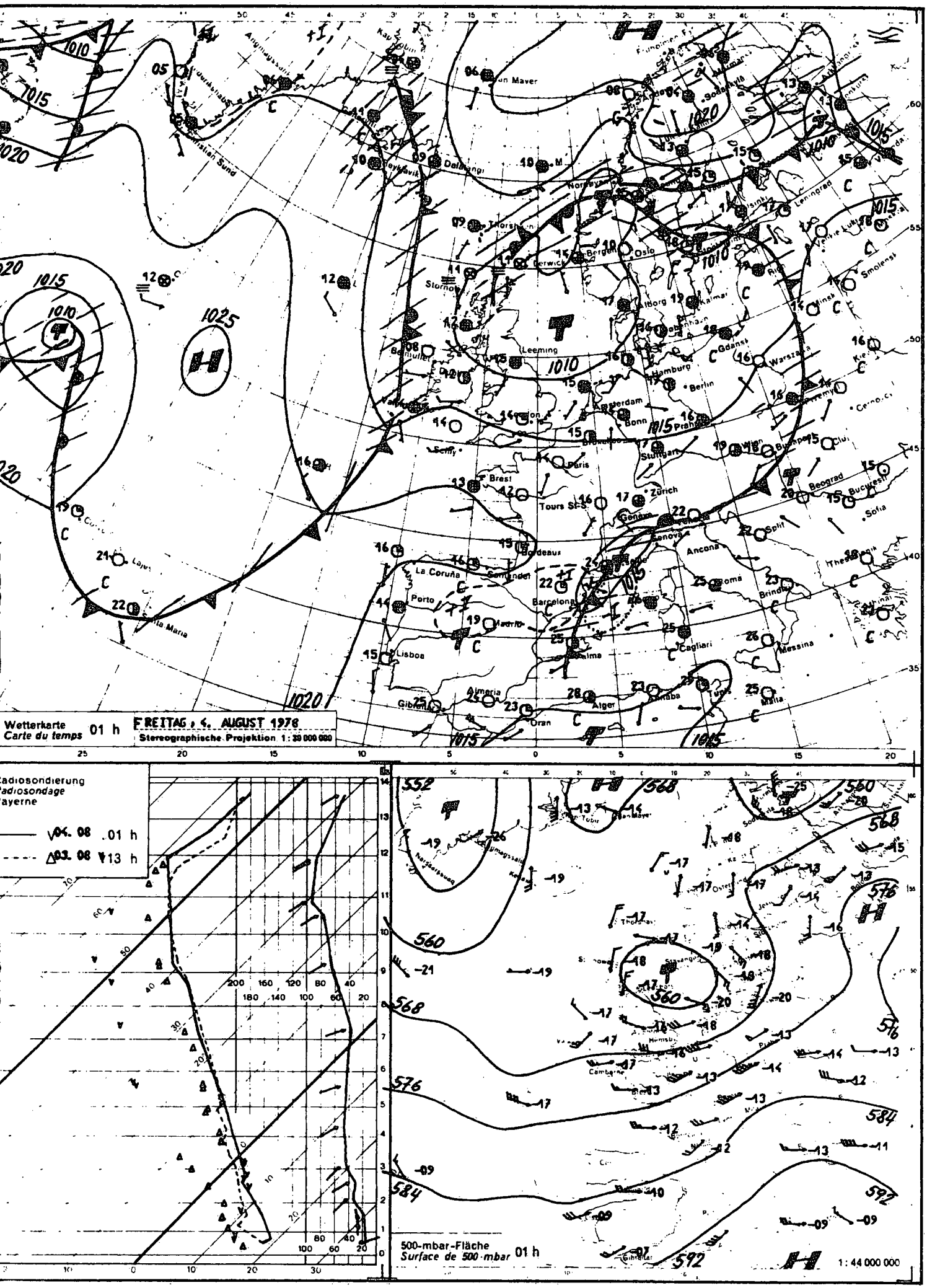


Abb. 7 b

Messwerte der 24-stündigen Niederschläge vom 7.8.78 (mm)

Bulletin de l'Institut Suisse de Météorologie Zurich



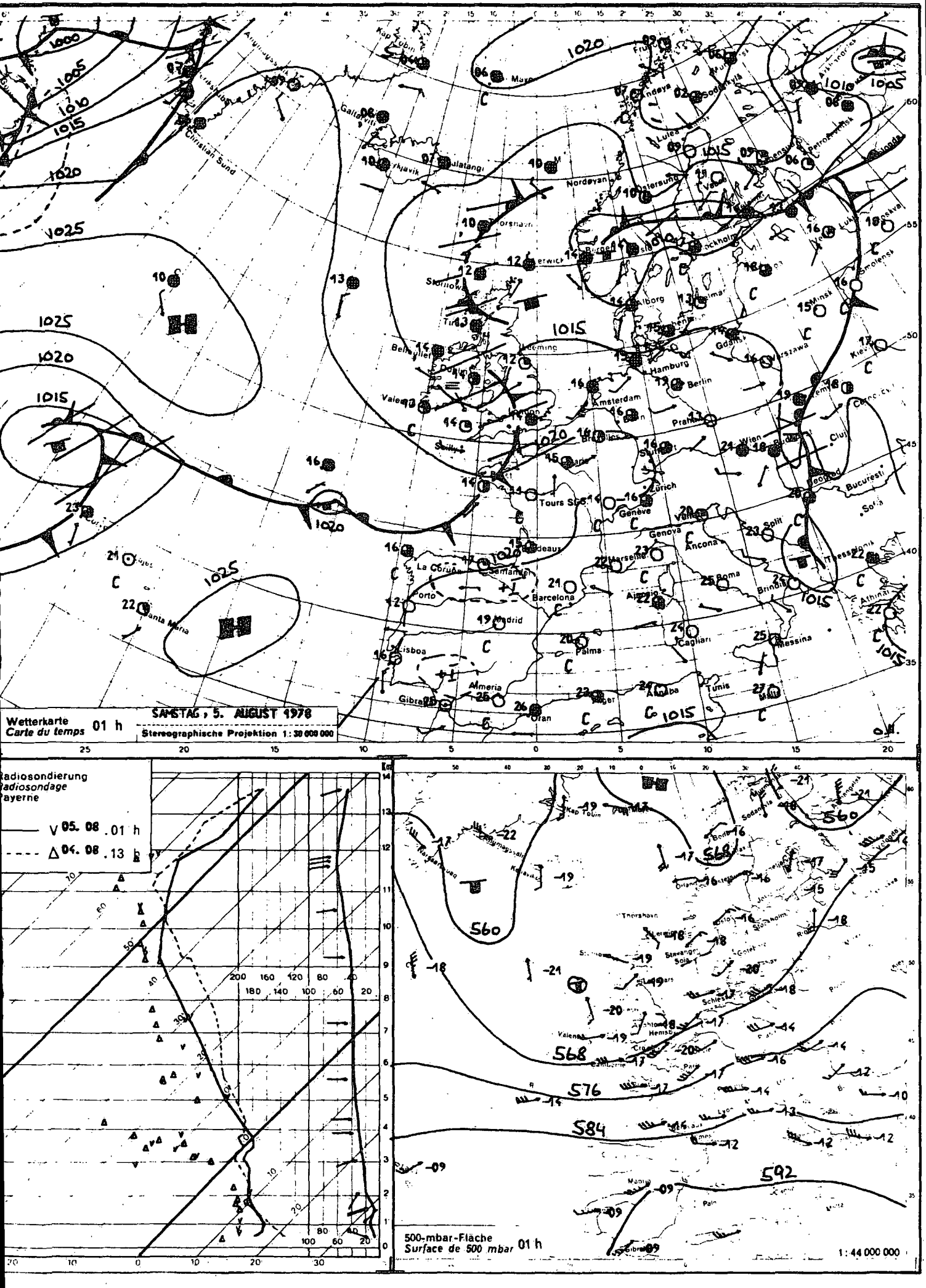
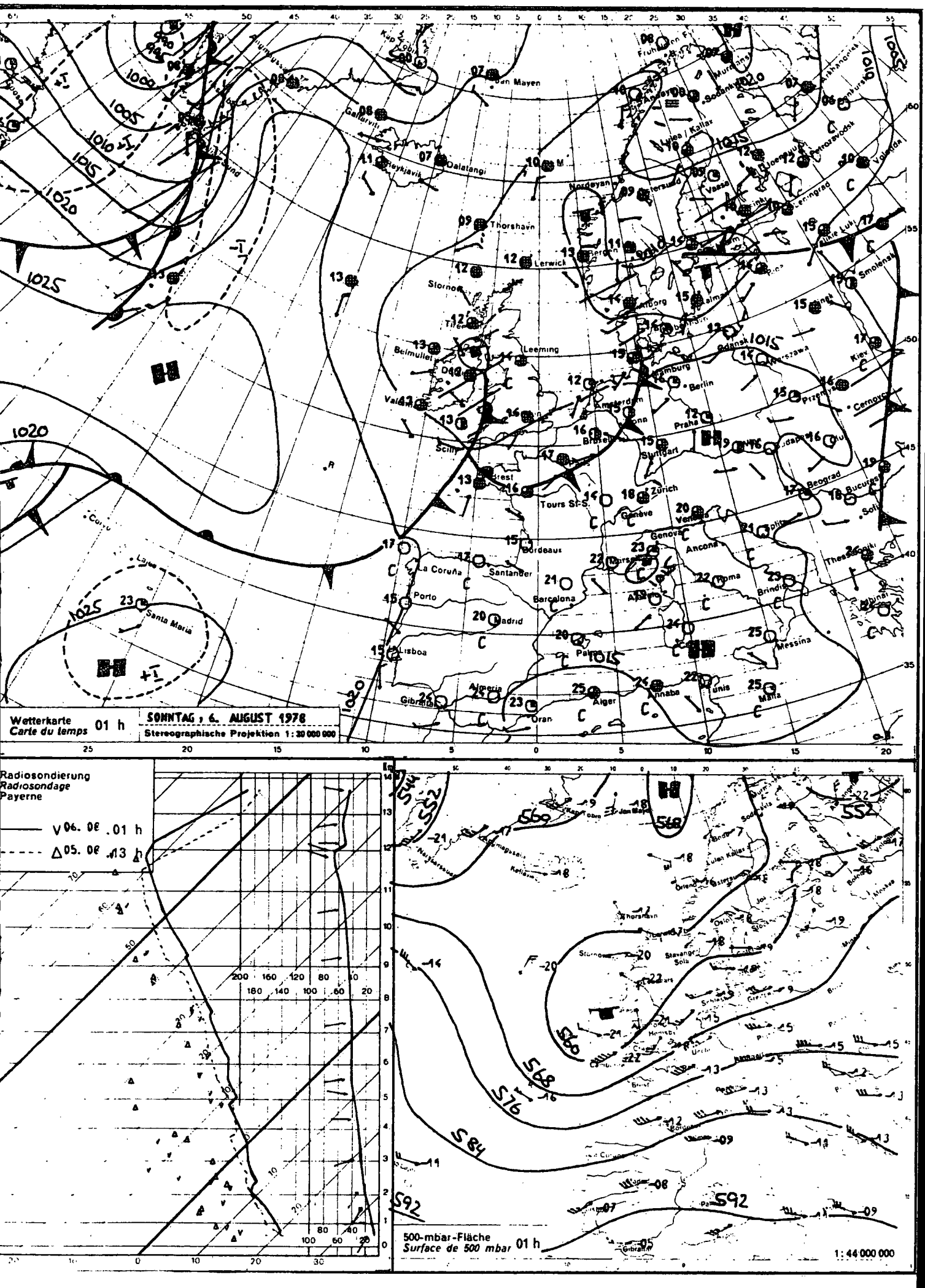

Wetterkarte 01 h
Carte du temps
SAMSTAG, 5. AUGUST 1978
Stereographische Projektion 1: 30 000 000
Radiosondierung
Radiosondage
Payerne
V 05. 08. 01 h
Δ 04. 08. 13 h
500-mbar-Fläche
Surface de 500 mbar 01 h
1: 44 000 000

Abb. 10


Wetterkarte 01 h
Carte du temps
SONNTAG, 6. AUGUST 1978
Stereographische Projektion 1:30 000 000
Radiosondierung
Radiosondage
Payerne
06. 08 .01 h
05. 08 .13 h
500-mbar-Fläche
Surface de 500 mbar 01 h
1:44 000 000

Stat.-Nr.	Station	Höhe in Metern / Altitude	13h SONNTAG, 6. AUGUST 1978 TT	UU	DDFF	W	19h TT	UU	DDFF	W	RR 07-19h	☉	Baro. 1/10 mbar MONTAG, 7. AUGUST 1978 07h Mittel / Moyen	07h	TT	UU	DDFF	W	RR 19-07h	N	H
1	Basel-Binningen	317	25	57	0202		21	95	2406		6.8	1.6	979⁵	9747	16	97	2502		19.8		
2	Olten	416	26	60	1800		16	70	0506		26.8	9.2	968⁰	9603	16	89	0706		15.9		
3	Les Rangiers	857	22	57	2603		19	85	3013		0.7	—	917⁵	9123	13	97	2907	R	5.4		
4	La Chaux-de-Fonds	1061	23	58	2703		19	79	2705			9.8	895⁰	8896	11	96	0905		23.8		
5	Neuchâtel	487	24	56	1603		22	74	2702		6.8	7.7	959⁵	9510	16	88	3208		26.8		
6	Fribourg	633	26	68	2407		22	56	1722			8.8	942⁵	9351	15	97	1803		20.2		
7	La Dôle	1675	18	77	2508		14	96	2615		0.2	9.4	830⁰	8257	10	00	3015	R	12.0		
8	Genève Aéroport	416	24	56	1102		20	87	2714	•	1.0	8.6	968⁰	9602	17	98	2506	R	8.7		
9	Lausanne	618	24	52	1603		20	82	1206		0.8	7.6	944⁵	9376	16	92	3406		15.2		
10	Montreux-Clarens	408	24	58	2004		20	81	0203		2.5	8.4	969⁰	9603	12	98	3302		2.6		
11	Le Sépey	1270	22	38	0203		15	94	0703	R	3.6	8.3	872⁰	8682	13	89	0505		7.2		
12	Sion	484	25	47	2303		21	68	2705	R		8.4	960⁰	9520	15	98	0704		6.5		
13	Montana-Vermala	1510	22	32	2705		—	—	—	—		10.0	847⁰	8428	11	91	0000		9.7		
14	Saas Almagell	1670	19	37	3002		17	57	3002			6.2	830⁵	8286	10	99	2702		5.4		
15	Bern	567	24	55	3602		20	76	3403			6.3	950⁰	9425	15	00	0603		24.1		
16	Oeschberg-Koppigen	482	26	51	3103		19	90	1203		7.9	8.5	960⁰	9548	16	95	0302		29.5		
17	Saanen-Gstaad	1010	25	33	2706		16	87	1300	•	3.2	—	900⁵	8939	13	95	0302		10.6		
18	Grindelwald	1040	25	42	1904		20	66	0800			—	897⁰	8947	13	97	0700		2.6		
19	Mürren	1639	19	48	1208		18	37	2810			9.6	833⁵	8300	11	85	3402		4.8		
20	Jungfraujoch	3576	1	81	2729		2	94	2702	*	—	7.0	653⁰	6558	-1	00	1830	=	—	—	—
21	Luzern	456	24	55	1202		22	83	2706		1.4	9.3	—	—	16	99	3503		6.5		
22	Rigi-Kaltbad	1454	20	45	0703		18	65	3302	R		9.8	853⁰	8504	12	74	2107		13.3		
23	Engelberg	1018	23	52	2406		20	70	2800			9.2	899⁵	8938	14	95	1403		4.5		
24	Gütsch ob Andermatt	2288	14	62	1510		11	72	1926			8.2	769⁰	7689	9	87	4610		0.1		
25	Zürich MZA	569	25	46	2403		23	56	3603			8.2	950⁵	9431	16	94	1603		25.3		
26	Einsiedeln	910	22	55	3609		20	66	2101			9.9	911⁵	9060	14	97	1902		10.4		
27	Altdorf	451	23	64	3206		23	61	1102			8.6	964⁰	9564	17	93	3403		2.6		
28	Glarus	470	25	63	3208		22	71	1301			9.2	961⁵	9546	16	95	1503		5.9		
29	Schaffhausen	437	26	37	2406		22	61	3108	R	0.3	9.5	965⁵	9575	16	88	2604		16.4		
30	Güttingen	440	23	66	3602		21	83	0000		0.1	6.6	965⁰	9575	16	00	1804		12.2		
31	St. Gallen	664	23	55	0504		22	61	0000			9.3	939⁰	9326	15	94	3204	•	14.5		
32	Heiden	814	20	58	0404		21	63	1900			—	922⁵	9168	14	98	1305	•	11.9		
33	Säntis	2500	10	61	0000		11	57	1708			10.2	749⁰	7488	5	00	1905	•	14.9		125
34	Bad Ragaz	510	26	46	3109		23	60	2205			9.8	957⁰	9508	16	91	2105		0.3		
35	Chur	586	27	32	2201		25	52	1401			—	948⁰	9422	16	90	0901		2.3		
36	Disentis	1180	25	30	1611		22	37	2113			9.1	882⁰	8779	13	88	1806		0.3		
37	Arosa	1847	18	36	3105		16	43	3112			10.6	812⁰	8113	10	85	2306		7.7		
38	Davos	1592	21	24	2002		19	29	2604			8.2	838⁵	8373	10	94	2205	•	6.6		
39	Weißfluhjoch	2667	11	50	1807		9	63	1510		—	12.8	733⁵	7351	5	95	1513		—		
40	Scuol/Schuls	1295	25	30	1902		20	62	3103			11.0	869⁵	8683	11	99	1602	•	6.2		
41	St. Moritz	1833	18	30	1819		14	76	2720			10.5	814⁰	8130	9	95	2700		14.8		
42	Lugano città	276	25	74	1804		24	90	2602	•	0.4	6.1	983⁰	9766	21	91	1405	•	0.7		
43	Locarno-Monti	380	24	77	2405		24	73	0000	R		7.5	971⁰	9646	18	00	0000	R	16.5		
44	Olivone	912	21	61	1807		21	64	1503			5.7	910⁵	9070	15	94	2103		6.1		
45	San Bernardino	1638	17	95	1306		12	94	1403			5.5	833⁵	8328	11	93	2700	• =	37.1		
Max.			1 27	14	7 24	11	8 27	13	12 27	11	13 43	11	15 27	12	25 27	15	33 42	5	42 26	20	43 27	18
Min.																						

R 43 - 19h: 01/02/03/05/06/07/08/10/11/15/16/17/21/22/25/26/27/29/42/43/

R 19 - 07h: 01/02/03/04/05/06/07/08/09/10/11/13/15/16/17/21/22/25/26/27/29/30/31/32/33/37/38/39/40/41/42/43/44/45/

Wetterübersicht: Auf der Rückseite der Störung, die in der Nacht auf Montag die Alpen erreicht hat, fliesst in den unteren Schichten kalte und feuchte Meeresluft gegen Mitteleuropa. Das Wetter bleibt unbeständig und für die Jahreszeit kühl.

Wetteraussichten bis Mittwochabend, den 9. August 1978:

Im Norden: Oft stark bewölkt und zeitweilig Regenschauer, dazwischen Aufhellungen, besonders in der zweiten Tageshälfte. Kühl.

Im Süden: Anfangs stark bewölkt und Schauer oder Gewitter, dann zunehmend sonnig und nur noch abendliche Gewitter.

Evolution jusqu'à mercredi:

Nord: Souvent très nuageux, averses et éclaircies, surtout l'après-midi. Frais.

Sud: Très nuageux, averses et orages, puis mieux ensoleillé, orages locaux dans la soirée.

Evoluzione fino a mercoledì:

Nord: Spesso molto nuvoloso e rovesci alternati a schiarite specialmente nella seconda metà della giornata. Fresco.

Sud: Dapprima molto nuvoloso e rovesci o temporali, poi più soleggiato e la sera ancora temporali.

pr.

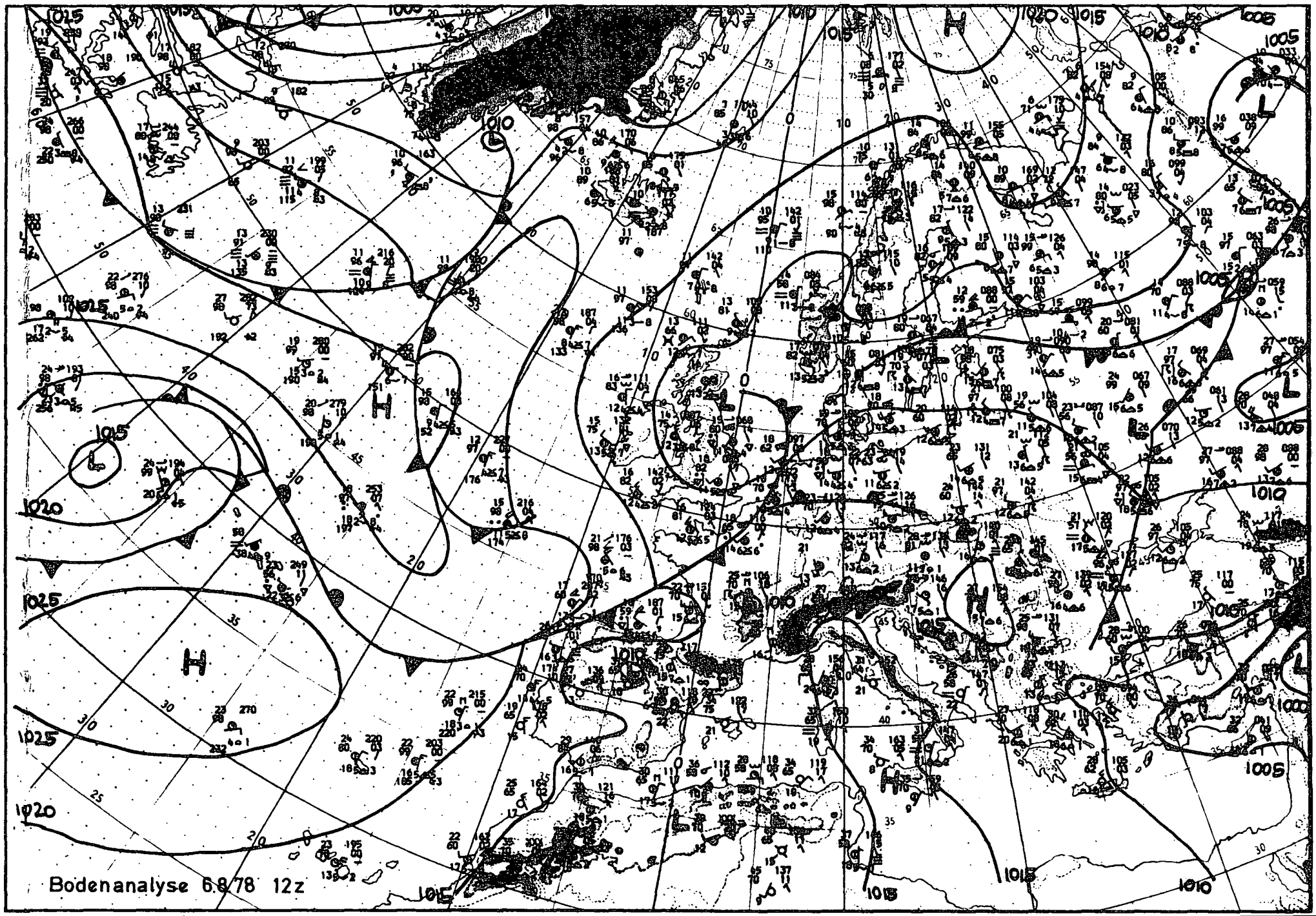
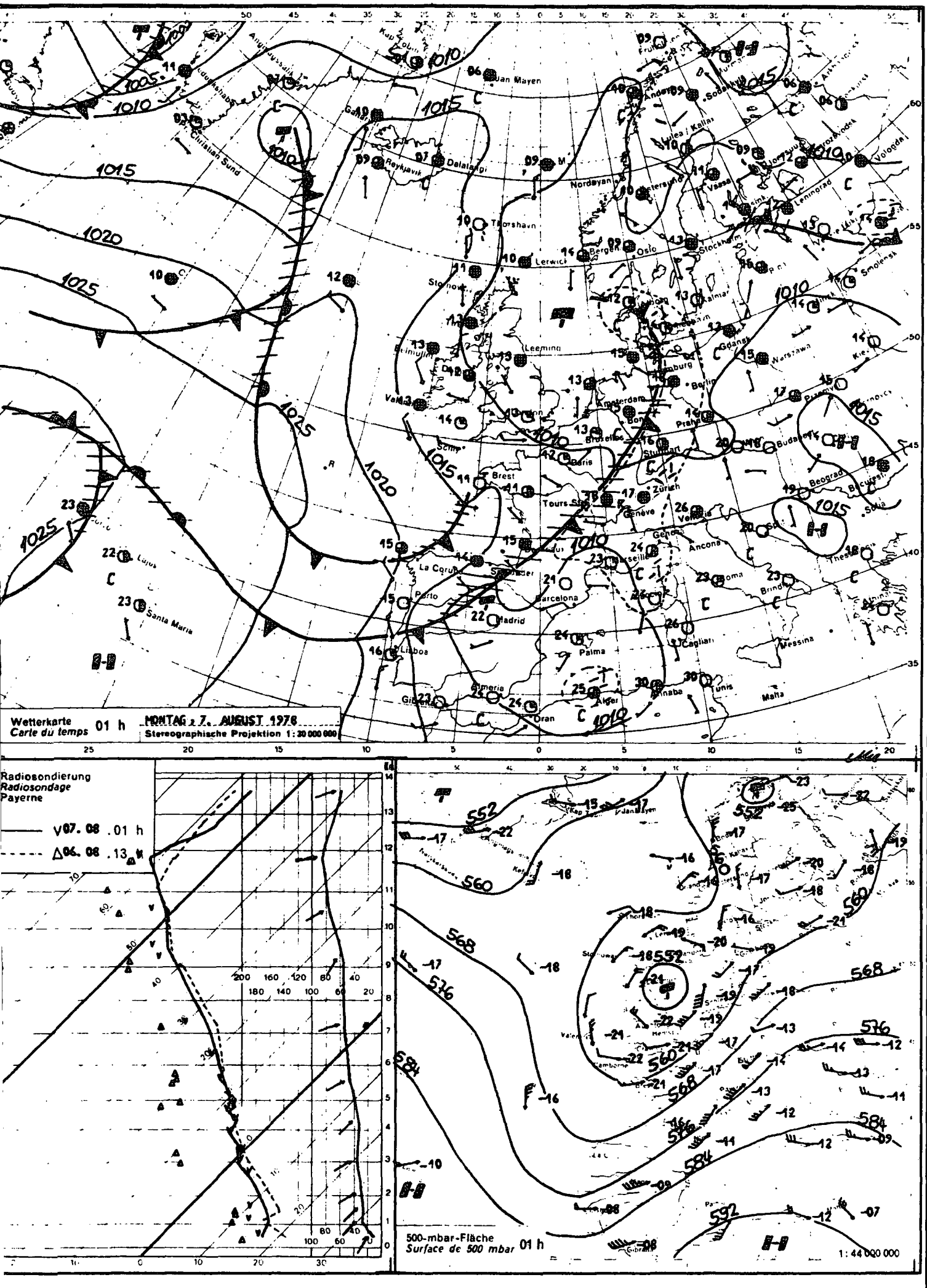


Abb. 11

Abb. 12


Wetterkarte 01 h
Carte du temps
MONTAG, 7. AUGUST 1978
Stereographische Projektion 1:30 000 000
Radiosondierung
Radiosondage
Payerne
07. 08 .01 h
06. 08 .13
500-mbar-Fläche
Surface de 500 mbar 01 h
1:44 000 000

Stat.-Nr	Station	Höhe in Metern Altitude	13h MONTAG, 7. AUGUST 1978 TT	UU	DDFF	W	19h TT	UU	DDFF	W	RR 07/19h	⊙	Baro 1/10 mbar DIENSTAG, 8. AUGUST 1978 07h Mittel Moyen	07h	TT	UU	DDFF	W	RR 19-07h	N	H
1	Basel-Binningen	317	16	97	0000	•	12	98	3206	•	25.3	0.0	979⁵	9716	12	98	2608	•	24.0		
2	Olten	416	16	85	0504	●	14	89	3605	•	21.0	0.0	968⁰	9616	9	88	2115	•	31.6		
3	Les Rangiers	857	11	97	1302	• ≡	9	97	0905	• ≡	09.1	—	917⁵	9111	8	96	2920	• ≡	55.8		
4	La Chaux-de-Fonds	1061	12	99	2508	●	10	99	0810	•	33.4	0.2	895⁰	8893	7	97	2712	•	43.7		
5	Neuchâtel	487	15	95	1105	●	14	96	3302	•	36.4	0.0	959⁵	9528	10	92	2805	•	25.5		
6	Fribourg	633	15	95	3604	•	13	97	3504	•	42.7	0.0	942⁵	9375	8	94	1912	•	48.5		
7	La Dôle	1675	9	00	1701	• ≡	6	00	3320	• ≡	55.0	0.0	830⁰	8257	3	00	3020	• ≡	30.0		
8	Genève Aéroport	416	16	97	0612	●	15	97	3307	•	56.7	0.0	968⁰	9641	10	98	1803	•	19.4		
9	Lausanne	618	15	90	0508	●	14	92	0510	•	38.3	0.0	944⁵	9413	9	96	1704	•	48.4		
10	Montreux-Clarens	408	17	95	2102	•	16	95	1102	•	22.2	0.0	969⁰	9645	10	99	1302	•	48.5		
11	Le Sépey	1270	12	97	3301	• ≡	10	96	3409	• ≡	25.7	0.0	872⁰	8689	4	96	0102	•	54.0		
12	Sion	484	17	94	2705	•	15	98	2807	•	9.6	0.3	960⁰	9539	9	93	2703	•	6.6		
13	Montana-Vermala	1510	13	97	1603	•	11	86	2704	•	18.1	1.0	847⁰	8419	4	88	2709	•	30.9		
14	Saas Almagell	1670	11	97	2004	•	9	99	2004	•	25.5	0.0	830⁵	8237	3	93	3610	●	22.5		
15	Bern	567	15	99	0904	•	13	00	0302	•	27.7	0.0	950⁰	9446	8	00	0703	•	48.6		
16	Oeschberg-Koppigen	482	16	91	0904	●	14	94	0104	•	16.9	0.0	960⁰	9558	9	93	2004	•	40.0		
17	Saanen-Gstaad	1010	13	95	2106	•	12	97	2505	• ≡	24.3	—	900⁵	8971	4	96	3602	•	36.6		
18	Grindelwald	1040	15	96	3000	•	12	97	0804	•	22.6	—	897⁰	8931	4	97	1300	•	78.7		
19	Mürren	1639	11	96	0610	• ≡	9	98	0806	• ≡	20.4	0.0	833⁵	8287	2	95	3604	•	75.2		
20	Jungfraujoch	3576	0	98	2210	● ≡	-2	00	3120	● ≡	—	0.0	653⁰	6477	-8	00	3105	• ≡	—	—	—
21	Luzern	456	15	99	2705	•	14	99	2905	•	20.3	0.0	—	—	9	94	1604	•	86.4		
22	Rigi-Kaltbad	1454	9	97	2011	• ≡	9	97	2801	R	6.2	0.2	853⁰	8478	3	98	0501	•	139.6		
23	Engelberg	1018	14	99	2610	•	12	99	2608	R	29.1	0.4	899⁵	8943	5	96	0600	•	65.0		
24	Gütsch ob Andermatt	2288	8	89	1511	•	5	00	0412	•	26.4	0.0	769⁰	7615	-2	97	0216	•	29.6	10	10
25	Zürich MZA	569	14	94	2810	•	14	95	0202	R	13.1	0.0	950⁵	9438	8	96	2106	•	84.4		
26	Einsiedeln	910	14	96	3004	•	11	99	3505	R	28.8	0.6	911⁵	9052	6	92	1502	•	95.7		
27	Altdorf	451	16	86	3210	●	14	99	0000	R	22.2	0.6	964⁰	9578	9	95	0000	R	57.8		
28	Glarus	470	19	83	3107	●	14	96	1203	•	32.0	0.6	961⁵	9549	8	95	1203	•	59.3		
29	Schaffhausen	437	17	85	2203	•	15	85	3406	•	24.7	0.0	965⁵	9571	10	90	2107	•	53.5		
30	Güttingen	440	18	82	3105	●	14	00	0607	R	24.9	0.0	965⁰	—	9	00	—	•	—		
31	St. Gallen	664	17	85	3201	●	13	97	0501	R	29.7	0.0	939⁰	9316	8	92	2210	•	77.2		
32	Heiden	814	15	96	3302	•	12	99	1603	•	31.2	—	922⁵	9146	7	92	2012	•	75.5		
33	Säntis	2500	6	88	1707	●	4	99	0215	•	29.3	0.2	749⁰	7417	-3	98	2009	•	86.4	12	120
34	Bad Ragaz	510	18	88	0306	●	14	90	2608	•	25.2	0.0	957⁰	9492	9	95	1305	•	42.6		
35	Chur	586	17	82	2004	•	13	92	2101	R	18.7	—	948⁰	9402	9	86	0903	•	27.6		
36	Disentis	1180	12	90	3000	•	11	91	1503	• ≡	35.2	0.0	882⁰	8746	5	98	0804	• ≡	52.8		
37	Arosa	1847	10	91	2403	•	9	95	2203	R	12.9	0.0	812⁰	8059	2	92	0000	•	42.2		
38	Davos	1592	12	87	2202	●	9	95	0213	R	12.4	0.0	838⁵	8324	3	94	0107	•	27.5		
39	Weißfluhjoch	2667	7	84	1306	●	5	00	1315	• ≡	—	0.0	733⁵	7272	-4	00	3410	• ≡	—	6	6
40	Scuol/Schuls	1295	14	79	1104	•	13	99	0705	•	12.5	0.3	869⁵	8618	6	99	2100	●	28.4		
41	St. Moritz	1833	11	80	2700	●	11	92	2700	●	1.5	0.0	814⁰	8060	4	85	2700	●	41.3		
42	Lugano città	276	23	77	1804	●	25	63	1111	●	9.4	0.0	983⁰	—	—	—	—	—	—		
43	Locarno-Monti	380	17	95	0901	●	17	89	0706	●	19.8	0.0	971⁰	—	—	—	—	—	—		
44	Olivone	912	14	86	0603	R	13	86	0308	R	42.6	0.0	910⁵	8999	12	99	3611	●	57.4		
45	San Bernardino	1638	10	94	1500	•	12	89	1502	•	57.5	0.0	833⁵	—	—	—	—	—	—		
Max.	Min.	1 16	12	7 10	5	8 17	14	12 19	14	13 14	10	15 16	13	25 17	14	33 7	3	42 25	20	43 20	15

R 07 - 13h: 01/03/05/07/08/10/15/16/20/21/29/33/34/36/37/38/39/40/42/43/44/45/ LUG 9684 14 69 302 ● 50.2
R 13 - 19h: 20/21/22/23/24/25/26/27/28/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/42/43/44/45/ LOC 9573 13 69 — ● 137.4
R 19 - 07h: 11/15/16/18/19/20/21/22/23/24/25/26/29/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/44/45/ SB 8251 5 67 3100 ● 118.0

Wetterübersicht

Die Störungszone, die in den Alpen ergiebige Niederschläge verursachte, entfernt sich nur langsam nach Osten. Dahinter haben die Winde in der Höhe auf Nordwest gedreht. Damit wird immer noch kühle und recht feuchte Luft gegen die Alpennordseite geführt.

Wetteraussichten bis Donnerstag

Im Norden: am Mittwoch im Westen grössere Aufhellungen, in den übrigen Gebieten im allgemeinen über stark bewölkt und besonders in den Bergen noch einige Niederschläge. Am Donnerstag von Westen her weitere Wetterbesserung und nachfolgend ziemlich sonnig.
Im Süden: sonnig.

Evolution jusqu'à jeudi

Au nord: mercredi belles éclaircies dans l'ouest, ailleurs encore très nuageux et quelques précipitations surtout en montagne. Jeudi amélioration à partir de l'ouest et ensuite assez ensoleillé.
Au sud: beau temps.

Evoluzione fino a giovedì

Nord: mercoledì all'ovest ampie schiarite, altrove in generale molto nuvoloso e specialmente in montagna ancora alcune precipitazioni. Giovedì dall'ovest ulteriore miglioramento e in seguito abbastanza soleggiato.
Sud: bello.

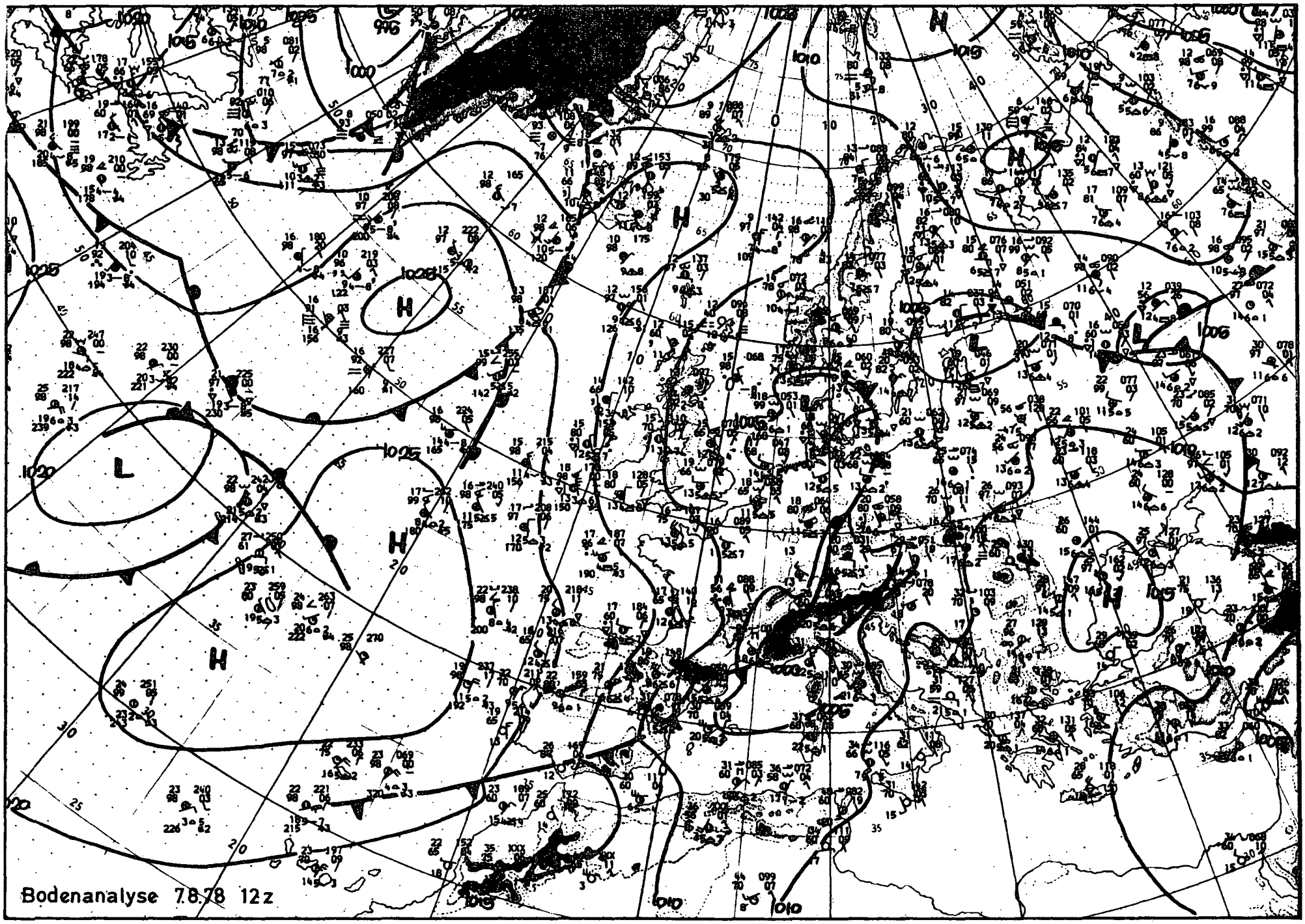
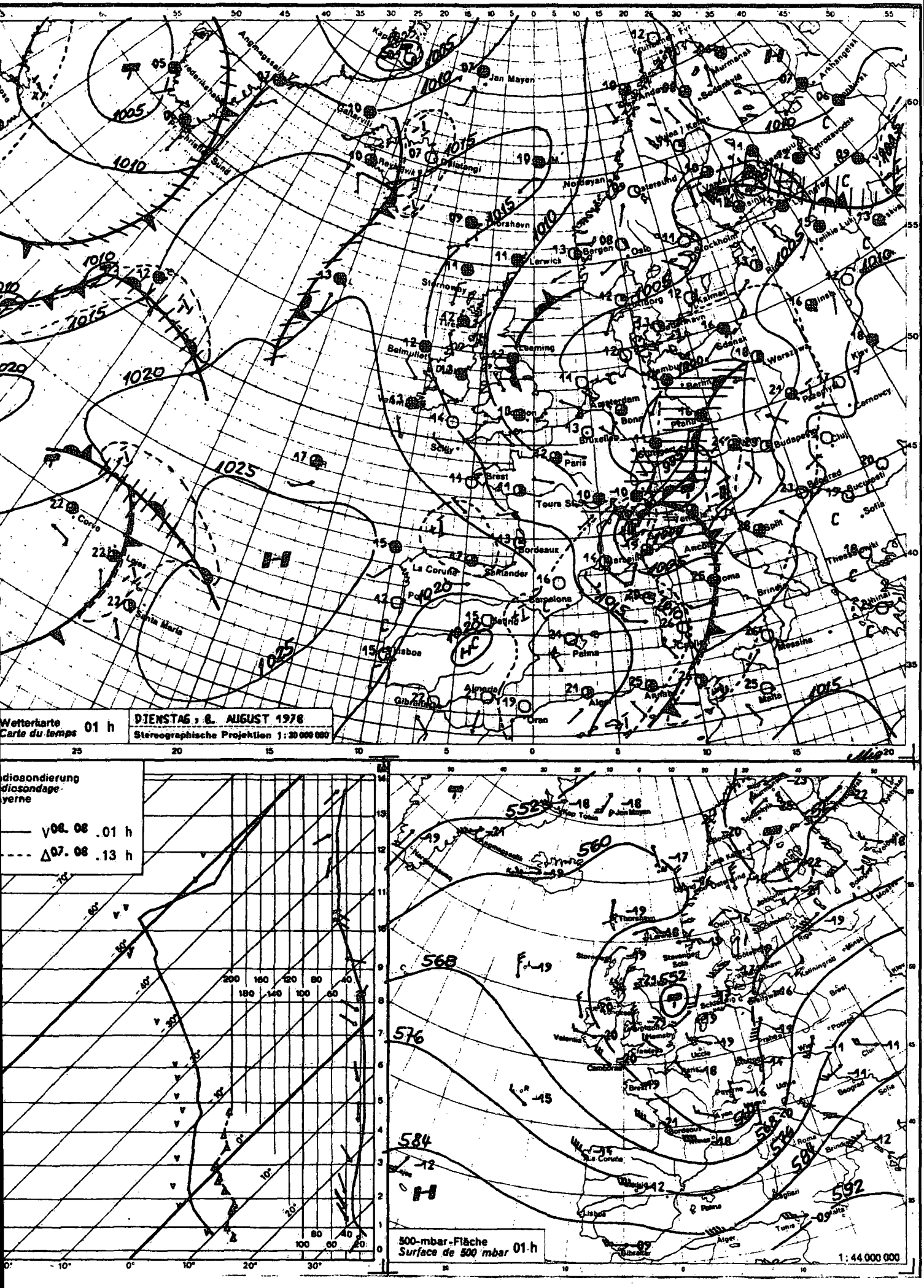


Abb. 13

Abb. 14


Wetterkarte 01 h
Carte du temps
DIENSTAG, 6. AUGUST 1974
Stereographische Projektion 1 : 20 000 000
diosondierung
diosondage
yerne
06. 06 .01 h
07. 06 .13 h
500-mbar-Fläche
Surface de 500 mbar 01 h
1 : 44 000 000

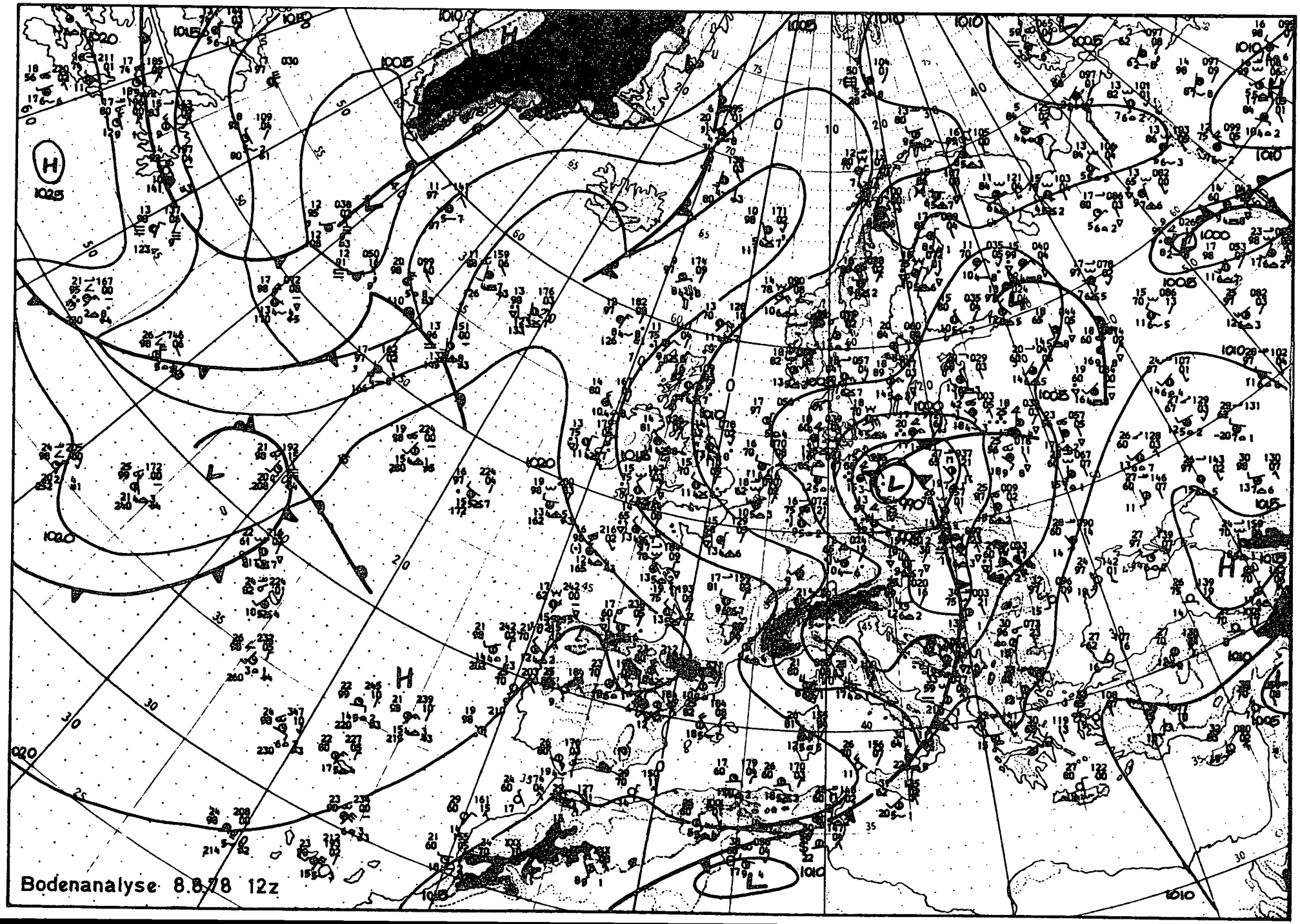
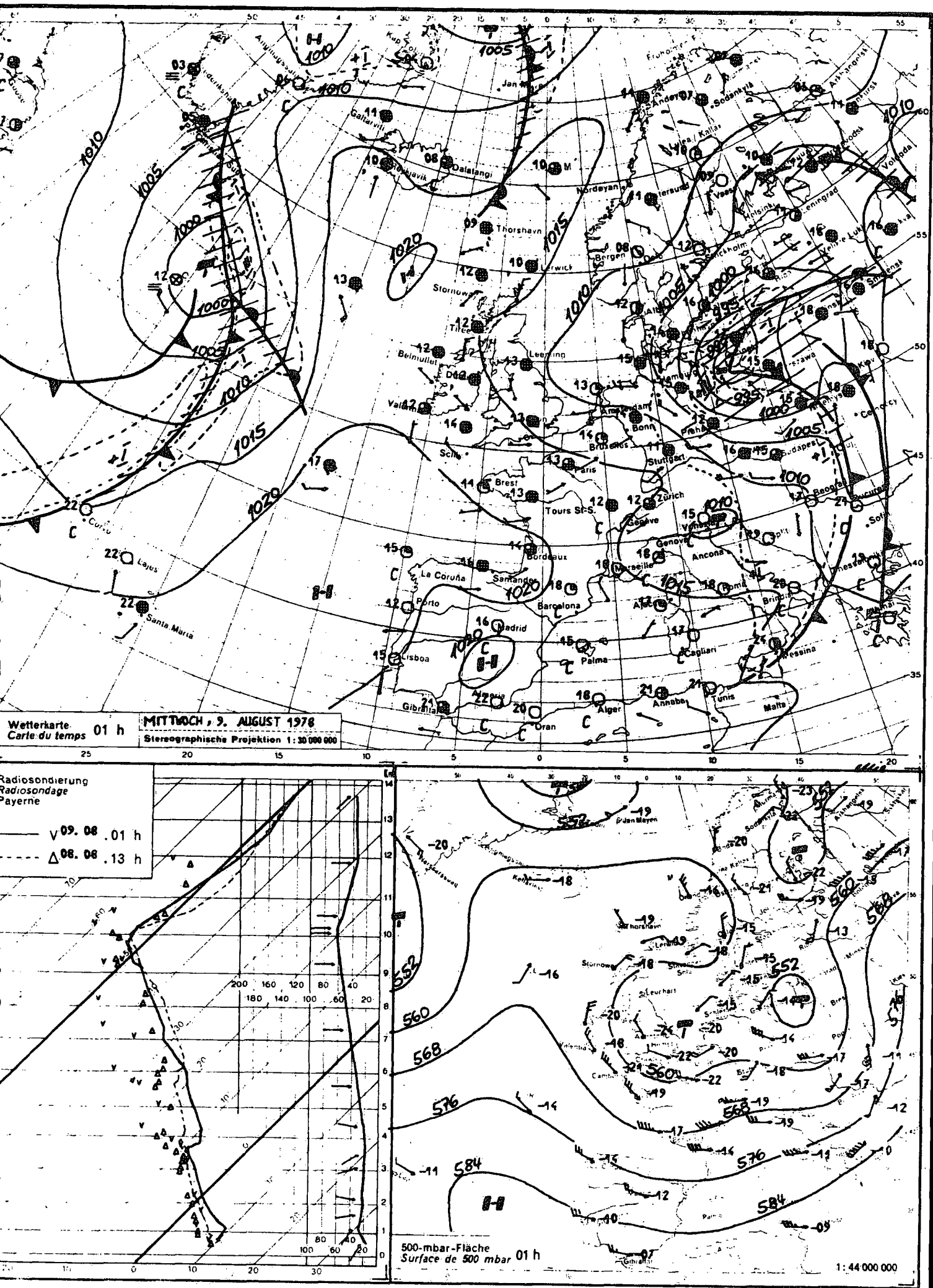


Abb. 15

Abb. 16


Wetterkarte 01 h
Carte du temps
MITTWOCH, 9. AUGUST 1978
Stereographische Projektion 1: 30 000 000
Radiosondierung
Radiosondage
Payerne
09. 08 .01 h
08. 08 .13 h
500-mbar-Fläche
Surface de 500 mbar 01 h
1: 44 000 000

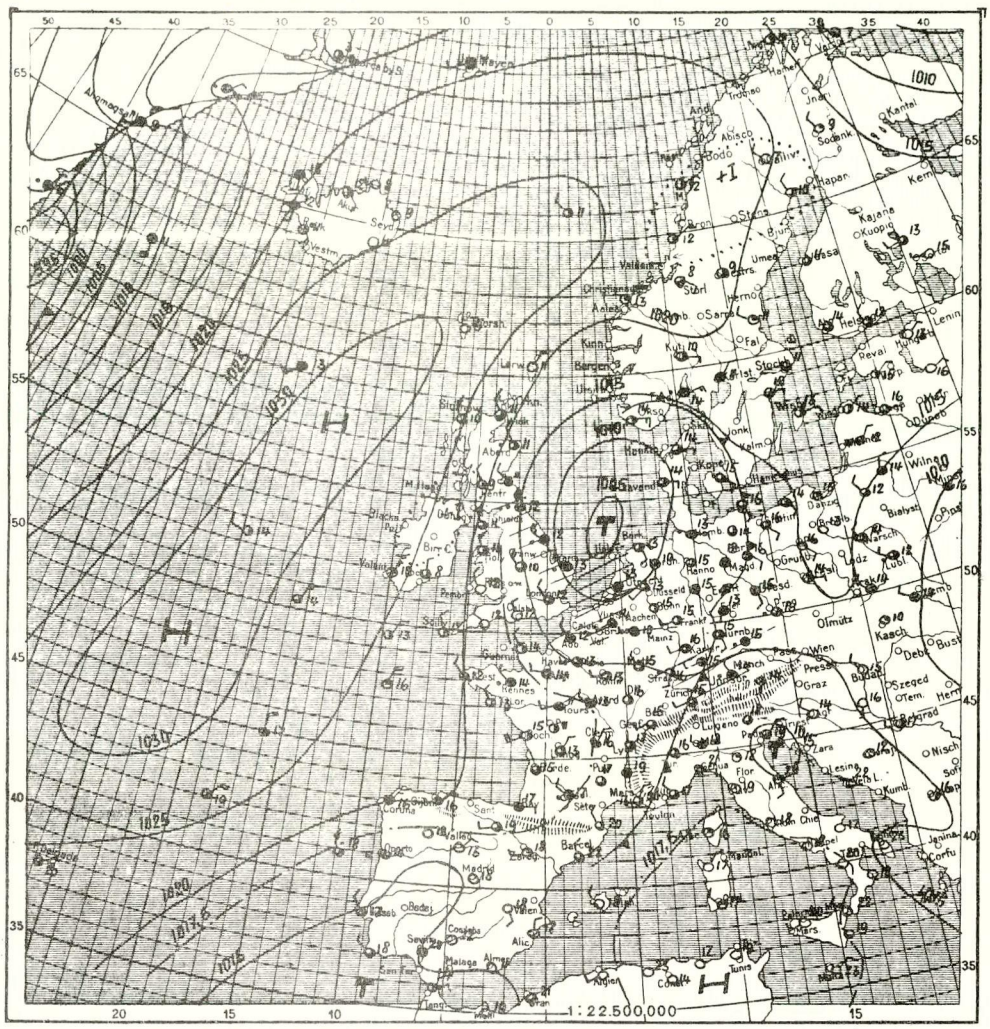
WETTERBERICHT DER SCHWEIZERISCHEN METEOROLOGISCHEN ZENTRALANSTALT ZÜRICH

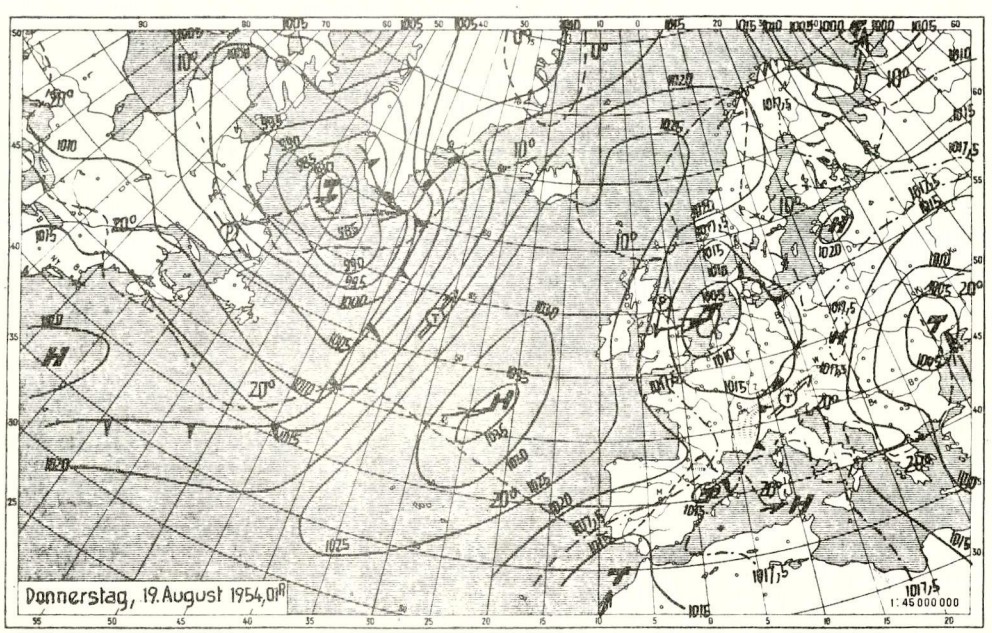
Bulletin de la Station Centrale Suisse de Météorologie Zurich

74. Jahrgang No. **231**

Donnerstag, 19. August 1954.

Wetterkarte MEZ 7 h HEC Carte du temps





Angewandte Symbole:
Signes conventionnels:

hell	*clair*	○
leicht bewölkt	*peu nuageux*	◔
bewölkt	*nuageux*	◑
stark bewölkt	*très nuageux*	◕
bedeckt	*couvert*	●
Regen	*pluie*	•
Schnee	*neige*	*
Hagel	*grêle*	▲
Gewitter	*orage*	⚡
Nebel	*brouillard*	≡

Niederschlagsgebiete:
Zones de précipitations:

Linien gleichen Barometerstandes (Isobaren), Druck auf Meeresniveau reduziert (in Millibar = mb)

1 mb = ¾ mm
1 000 mb = 750 mm

Lignes d'égale hauteur barométrique (isobares), pression réduite au niveau de la mer (millibars = mb)

Tief *dépression* 1005 mb 1010 mb 1015 mb Hoch *anticyclone*

Fronten (Luftmassengrenzen):
Fronts (Limites de masses d'air):

Warmfront *Front chaud*
Kaltfront *Front froid*
Okklusion *Occlusion*
Fronten in der Höhe, *Fronts en altitude*

Linien gleicher Druckänderung (in Millibar) in den vergangenen 3 Std. (römische Zahlen)
Lignes d'égale variation de la pression (en millibars) au cours des trois dernières heures (chiffres romains)

— = Fallgebiete
aire de baisse
+ = Steiggebiete
aire de hausse

Beispiel *Exemple* — III — Fall *baisse* 3 mb

Windrichtung u. Stärke:
Direction et intensité du vent (km/h):

1 = 1 — 11 km/h
2 = 12 — 30 km/h
3 = 31 — 50 km/h
4 = 51 — 74 km/h
5 = 75 — 102 km/h
6 = über 102 km/h

Abonnement:

per Jahr Fr. 25.—
6 Monate Fr. 15.—
Un an Fr. 25.—
6 mois Fr. 15.—

sind zu bestellen bei
s'adresser exclusivement à

H. Kratz
vorm. Frey & Kratz
Graphische Anstalt
Zürich 2
Bleicherweg 14
Postcheck VIII 2472

13½ h MEZ HEC			18. Aug.	Sonne Soleil Total h.	Stations	Höhe in Metern Altitude	Barometer Mittelwert Moyenne (Millimeter)	Donnerstag, 19. August 1954					7½ h MEZ HEC		
Temperatur	Wind Vent		Wetter Temps					Barometer (Millimeter)	Temperatur	Wind Vent		Wetter Temps	Bemerkungen Remarques		N°schlag Précipit in mm
25	NNW	1	st.bew.	4.4	Basel	317	734₈	734.1	15	S	o	Regen			.
16	SSW	1	st.bew.		Weißenstein	1285	653	653.5	11	WSW	2	Nebel			6
20	NE	o	bewölkt		La Chaux-de-Fonds	990	677	-	13	NW	o	bedeckt			1
23	SW	1	bewölkt	7.5	Neuchâtel	487	719₈	719.5	16	W	1	bedeckt			3
14	NW	1	bewölkt	6.5	Chasseron	1588	629	630.8	9	W	2	Regen			18
22	W	2	bewölkt	8.2	Genève-Cointrin	424	725₈	725.0	15	SW	1	st.bew.	Gewitter 22.00-01.00h		16
23	SE	1	l.bew.	9.1	Lausanne	589	721	711.3	15	SE	o	bedeckt	Gewitter 23.10-23.30h		9
21	S	o	bewölkt	8.6	Montreux-Clarens	408	726₈	725.7	16	E	o	Regen			9
16	SE	1	bewölkt		Rochers-de-Naye	1982	599	603.3	8	SW	1	Regen			18
11	E	3	st.bew.		Grand St-Bernard	2479	563	567.0	6	NW	o	Regen			11
22	NW	o	bewölkt	7.5	Sion	549	714	715.9	16	ENE	o	Regen			11
-				8.2	Montana-Vermala	1453	640	644.6	10	N	o	st.bew.			16
16	NW	1	bewölkt		Zermatt	1610	627₈	630.7	9	NW	o	neblig			6
22	NW	o	st.bew.	9.6	Bern	572	712₈	712.1	15	still		st.bew.	Gewitter 03.15-04.30h		9
21	SW	1	l.bew.		Interlaken	568	713	712.9	14	E	1	st.bew.			12
20	W	2	l.bew.		Grindelwald	1040	—	-	12	N	1	st.bew.			12
-1	NW	3	st.bew.		Jungfraujoch	3578	490	495.3	-3	SE	2	st.bew.			-
22	N	1	bewölkt	8.5	Luzern	498	718₈	718.9	15	NNW	o	Regen			2
12	SW	1	l.bew.		Rigi-Kaltbad	1775	635	617.9	9	SW	2	bedeckt			3
13	SW	1	st.bew.		Pilatus	2068	593	595.2	8	W	1	Regen			3
18	SW	2	bewölkt		Engelberg	1018	675	679.5	12	SE	1	st.bew.			4
13	NW	o	l.bew.		St. Gotthard	2095	590₈	593.8	6	NW	o	l.bew.			9
22	SSE	1	l.bew.	10.6	Zürich	569	713	712.1	16	SW	1	bedeckt			.
18	E	o	bewölkt		Einsiedeln	914	684	683.9	13	SE	o	Regen			4
21	N	1	bewölkt		Glarus	503	718	718.3	16	W	o	Regen			2
20	W	1	bewölkt		Lohn (Schaffh.)	643	706	705.6	15	SW	1	st.bew.			1
18	NE	1	bewölkt		Heiden	811	692	691.6	15	NE	1	bedeckt			.
8	SSW	2	st.bew.	8.9	Säntis	2500	562	564.9	3	WSW	3	bewölkt			1
22	NW	2	l.bew.		Chur	633	707	707.6	15	SE	1	bedeckt			3
15	E	o	l.bew.	10.4	Arosa	1846	640.5	614.8	7	SW	o	st.bew.			7
16	E	o	st.bew.	8.9	Davos	1561	631₈	634.1	9	SE	o	st.bew.			6
7	W	1	bewölkt	10.5	Weißfluhjoch	2667	550	554.1	4	S	1	st.bew.			-
20	E	o	bewölkt	10.7	Schuls-Tarasp	1253	656	658.1	12	N	o	st.bew.			3
17	NE	1	bewölkt	10.0	St. Moritz	1853	609	611.4	8	NE	1	st.bew.			2
26	S	1	st.bew.	10.5	Lugano città	276	737₈	737.8	17	W	1	st.bew.			.
19	SW	o	hell	11.2	Mte. Brè (Lugano)	910	—	-	15	SW	o	st.bew.			.
23	W	1	l.bew.	11.4	Locarno	239	740₈	740.4	17	S	o	hell			.

) Code international 1947 — Observations synoptiques / Synoptische Beobachtungen) — Vent en altitude Höhenwind* — Radiosondage Payerne*

Date Heure	Station	TTdd	Nddff	VVwwW	PPPTT	RtChCmCH	6 E Dc app	7RRTTe	QFE ou N'C'H'H'Ct	Payerne 18. 15h Hddvv	Payerne 19. 03h Hddvv	Hddvv	Start 18. 15h PPhhh	TTTdTdTx	Start 19. 03h PPhhh	TTTdTdTx
	Zürich	13	22708	81021	18521	21642	68815		9701	02107	32207		85550	13009	85505	09094
	Genève Aérop.	10	52607	81020	17622	11602	69815		9693	52408	52322		70155	03014	70090	01003
13h	Locarno	10	32705	82020	18123	11701	69804		9950	72315	82428		50800	62884	50720	65652
	Säntis	02	72012	83032	57408	11/85	65204		28480	02528	02440		30948	87929	30938	91//7
	Ju'joch	51	63124	84014	63751	40342	69203			32728	32546		20215	02//4	20	
	Zürich	15	73304	81022	15022	15672	60507	70025	9669	52832	72638		hhPPP	TTTdTdTx	hhPPP	TTTdTdTx
	Genève Aérop.	15	73606	75052	15423	00978	60305	79725	9667	82728	82654		49961	23063	49959	13139
19h	Locarno	15	42702	82011	15023	00943	60811	70025	9220	22634	02650		48856	13027	69831	08089
	Säntis	05	62423	84032	55506	11285	60709	70007		52635	32755		72834	13536	14613	55553
	Ju'joch	51	93318	91472	63151	9/0//	67701			82742	72744		82822	12515	54582	57579
	Zürich	13	72604	81258	15115	78663	62202	79415	9658	22861	02668		12702	03014	24532	62621
	Genève Aérop.	14	72305	50252	16015	68502	62300	71609	9665	52933	32668		40598	55584	94485	66677
07h	Locarno	14	60904	80026	16116	00941	61603	70116	9926	82972	72672		83498	62887	30462	67687
	Säntis	03	52419	84158	53103	70481	61604	70102	10120W	22850			26470	66917	67440	70718
	Ju'joch	53	71314	82014	60353	7027/	67201						28357	81963	41397	74758
													33307	86915	16358	83843
													38806	04//4	74284	84//1

RI

Witterungsübersicht 7 h MEZ — *Situation météorologique à 7 h HEC*

Die Kaltfront hat bereits gestern abend die Schweiz erreicht und Niederschläge gewittriger Natur verursacht. Da der Druck über dem Ozean und den Britischen Inseln immer noch im Anstieg begriffen ist, werden feuchte und kältere Luftmassen gegen die Alpen vorstossen (Monsunlage). Das Wetter bleibt daher sehr unbeständig.

Le front froid a atteint la Suisse dans le courant de la soirée en y provoquant en général des orages. Comme la pression est en hausse continue sur les Iles Britanniques et l'Océan, l'air maritime frais et humide sera poussé vers les Alpes (régime de mousson). Le temps demeure donc instable dans nos régions.

Prognosen gültig bis Freitag, 20. August mittags:
Nordwest-, Zentral- und Nordostschweiz, Nord- und Mittelbünden: Stark bewölkt. Einige Regenschauer. Temperatur unverändert. Schwache, veränderliche Winde.

Valais: D'abord très nuageux et quelques averses, ensuite éclaircie partielle.
Ouest de la Suisse: Très nuageux, quelques averses. Température inchangée. Vents faibles et variable.

Sud delle Alpi e Engadina: In prevalenza molto nuvoloso. Alcuni rovesci o temporali. Un po meno caldo. Venti dal settore nordovest.

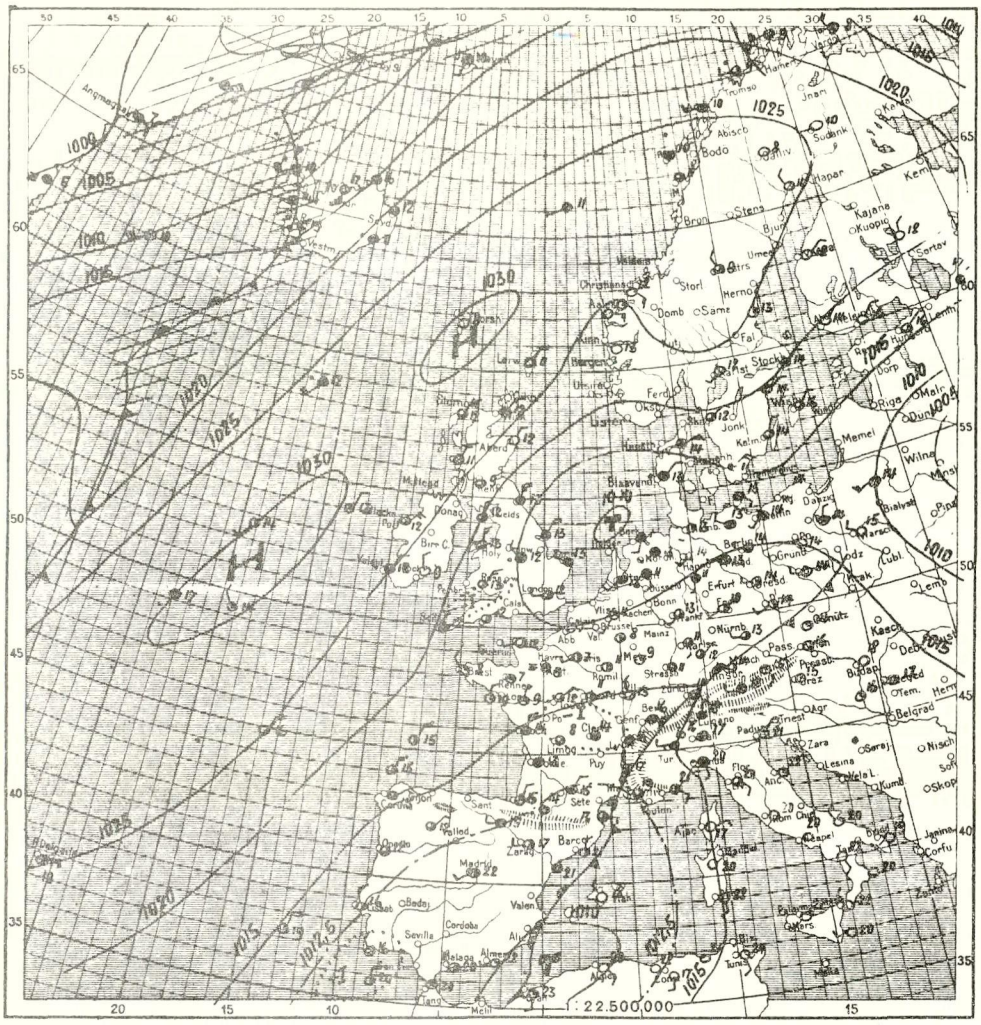
WETTERBERICHT DER SCHWEIZERISCHEN METEOROLOGISCHEN ZENTRALANSTALT ZÜRICH

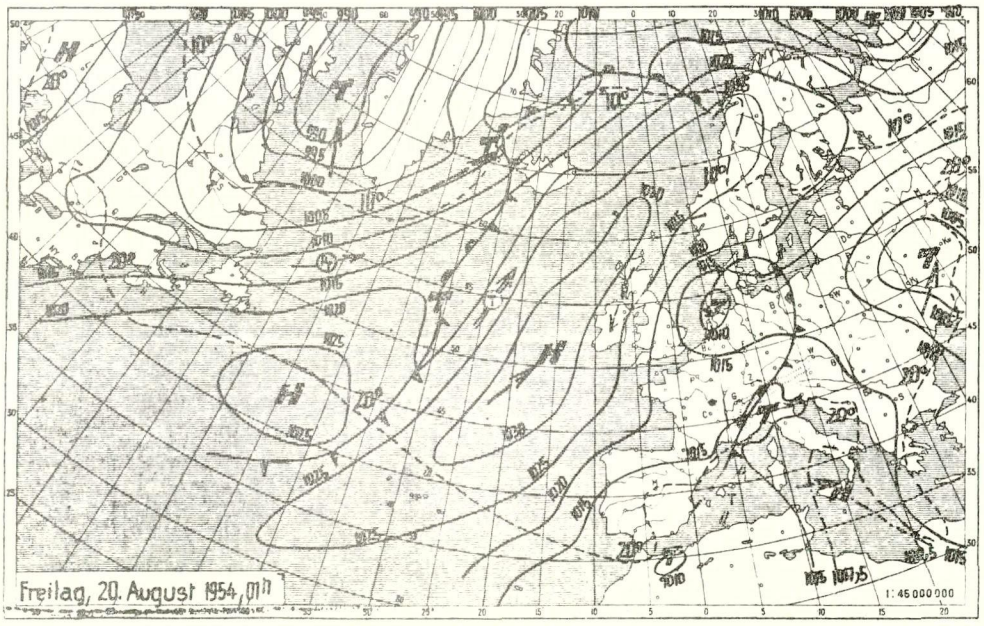
Bulletin de la Station Centrale Suisse de Météorologie Zurich

74. Jahrgang No. 23

Freitag, 20. August 1954.

Wetterkarte MEZ 7 h HEC Carte du temps





Angewandte Symbole:
Signes conventionnels:

hell *clair*
leicht bewölkt *peu nuageux*
bewölkt *nuageux*
stark bewölkt *très nuageux*
bedeckt *couvert*
Regen *pluie*
Schnee *neige*
Hagel *grêle*
Gewitter *orage*
Nebel *brouillard*

Niederschlagsgebiete:
Zones de précipitations:

Linien gleichen Barometerstandes (Isobaren), Druck auf Meeresniveau reduziert (in Millibar = mb)
1 mb = ¾ mm
1000 mb = 750 mm
Lignes d'égale hauteur barométrique (isobares), pression réduite au niveau de la mer (millibars = mb)

Tief *dépression*
1005 mb
1010 mb
1015 mb
Hoch *anticyclone*

Fronten (Luftmassengrenzen):
Fronts (Limites de masses d'air):

Warmfront *Front chaud*
Kaltfront *Front froid*
Okklusion *Occlusion*
Fronten in der Höhe, *Fronts en altitude*

Linien gleicher Druckänderung (in Millibar) in den vergangenen 3 Std. (römische Zahlen)
Lignes d'égale variation de la pression (en millibars) au cours des trois dernières heures (chiffres romains)
— = Fallgebiete
aire de baisse
+ = Steiggebiete
aire de hausse

Beispiel *Exemple:* — III — Fall *baisse* 3 mb

Windrichtung u. Stärke:
Direction et intensité du vent (km/h):

1 = 1 — 11 km/h
2 = 12 — 30 km/h
3 = 31 — 50 km/h
4 = 51 — 74 km/h
5 = 75 — 102 km/h
6 = über 102 km/h

Abonnement:

per Jahr Fr. 25.—
6 Monate Fr. 15.—
Un an Fr. 25.—
6 mois Fr. 15.—

sind zu bestellen bei
s'adresser exclusivement à

H. Kratz
vorm. Frey & Kratz
Graphische Anstalt
Zürich 2
Bleicherweg 14
Postcheck VIII 2472

13¼ h MEZ HEC		19. Aug.	Sonne Soleil Total h.	Stations	Höhe in Metern: Altitude	Barometer Mittelwert Moyenne (Millimeter)	Freitag, 20. August 1954				7½ h MEZ HEC		N'schlag Précipit. in mm
Temperatur	Wind Vent	Wetter Temps					Barometer (Millimeter)	Temperatur	Wind Vent	Wetter Temps	Bemerkungen Remarques		
21	WNW 1	bewölkt	4.3	Basel	317	734₀	733.9	13	NW 1	bedeckt			1
14	WNW 1	st.bew.		Weißenstein	1285	653	692.7	10	SE 1	bedeckt			•
17	SW 0	st.bew.		La Chaux-de-Fonds	990	677	-	13	W 0	bedeckt			•
21	W 1	bedeckt	5.9	Neuchâtel	487	719₅	718.7	16	NE 1	bedeckt			•
9	W 4	Regen	0.0	Chasseron	1588	629	630.1	6	WSW 3	Regen			2
21	WSW 1	st.bew.	6.1	Genève-Cointrin	423	725₅	723.5	16	still	bedeckt	Dunst		•
21	SW 1	st.bew.	5.5	Lausanne	589	711	710.0	16	NE 0	bedeckt	20.15h Gewitter		2
21	W 0	st.bew.	4.4	Montreux-Clarens	408	726₅	725.3	15	N 0	bedeckt			25
9	SW 1	neblig		Rochers-de-Naye	1982	599	603.4	8	SW 1	bedeckt			24
10	SW 1	bewölkt		Grand St-Bernard	2479	563	567.0	5	NW 1	Regen			3
22	E 0	bewölkt	6.9	Sion	549	714	714.5	13	NE 0	bedeckt			5
16	S 0	st.bew.	6.1	Montana-Vermala	1453	640	643.5	11	N 0	bedeckt			6
17	NE 1	bewölkt		Zermatt	1610	627₁	629.6	10	NW 0	bedeckt			-
18	still	st.bew.	2.2	Bern	572	712₅	711.4	14	still	bedeckt			5
21	SW 1	bewölkt		Interlaken	568	713	712.2	15	SE 0	bedeckt			4
19	E 1	bewölkt		Grindelwald	1040	—	-	13	N 1	bedeckt			1
-2	NW 2	bewölkt		Jungfraujoch	3576	490	494.7	-2	SE 4	Nebel			-
19	SE 1	st.bew.	1.5	Luzern	498	718₆	718.5	15	NW 1	bedeckt	21.00-21.15h Gewitter		6
9	NW 1	neblig		Rigi-Kulm	1775	615	617.4	8	NW 0	bedeckt			9
8	W 1	Regen		Pilatus	2068	593	594.9	8	SW 1	bedeckt	teilw. Talnebel		6
17	SE 0	st.bew.		Engelberg	1018	675	675.7	12	SE 0	bedeckt	19.50h Gewitter		14
11	SE 1	bedeckt		St. Gotthard	2095	590₀	593.3	7	SE 1	neblig			9
19	SSW 1	st.bew.	1.5	Zürich	569	713	711.8	15	SSW 1	bedeckt	19. 8., 07.50h Gewitter		5
17	SE 1	st.bew.		Einsiedeln	914	684	684.0	12	S 1	bedeckt	21.45h Gewitter		20
18	E 0	st.bew.		Glarus	503	718	718.0	16	W 0	bedeckt			3
19	SW 2	st.bew.		Lohn (Schaffh.)	643	706	705.7	14	W 0	bedeckt			2
16	S 1	bedeckt		Heiden	811	692	691.5	14	W 1	st.bew.	23.15h Gewitter		2
9	WSW 7	Nieseln	0.1	Säntis	2500	562	564.8	6	SSW 2	st.bew.	22.45-23.00h Gewitter		14
18	NW 2	bedeckt		Chur	633	707	706.8	14	SE 0	bedeckt	(unter 1400m		4
13	E 0	st.bew.	4.7	Arosa	1818	631₅	633.9	10	SE 0	st.bew.			4
14	E 1	bedeckt	1.9	Davos	1561	631₅	633.1	10	E 0	st.bew.	17.30-19.00h Gewitter		2
9	S 1	st.bew.	4.1	Weißfluhjoch	2667	550	553.9	5	SSE 2	st.bew.	16.30h Gewitter u. Ha-		8
21	E 0	st.bew.	6.7	Schuls-Tarasp	1253	656	657.9	13	NE 0	st.bew.	(gel (6.00m)		1
13	W 2	st.bew.	5.3	St. Moritz	1853	609	611.2	10	SW 1	bedeckt			1
22	WSW 1	st.bew.	4.8	Lugano città	276	737₁	737.9	18	E 1	bedeckt			•
18	NW 0	bewölkt	5.6	Mte. Brè (Lugano)	910	—	-	15	NE 0	bedeckt			•
22	W 1	bewölkt	8.3	Locarno	239	740₀	740.7	18	N 0	bedeckt			3

) Code international 1947 — Observations synoptiques / Synoptische Beobachtungen)

Date Heure	Station	TTdd	Nddff	VVwwW	PPPTT	NhClCmCH	6E Dc app	7RRTr6	QFE ou N'C'H'Ct	Vent en altitude Höhenwind* Payerne 19. 15h Hddvv	Payerne 20. 03h Hddvv	Hddvv
19	Zürich Aérop.	15	71706	81259	15018	58563	65900		9662	02705	30508	
	Genève Aérop.	14	72412	80022	14721	52542	69802		9664	32511	32213	
13h	Locarno	15	62602	80022	15021	22740	69802		9918	32422	72212	
	Säntis	04	92419	90534	53405	9/0//	69300			102330	82317	
	Ju'joch	54	63114	81022	60252	45//2	69200	26994	8769969	22528	102330	
19	Zürich Aérop.	15	72704	81028	14120	48641	66803	70221	9656	32531	32426	
	Genève Aérop.	14	72103	81022	12821	687/2	60609	70023	9641	82533	72635	
19h	Locarno	15	63304	75022	13821	55741	60303	70025	9906	202633	82433	
	Säntis	04	92416	90434	53504	9/0//	61906	71008		32553	202533	
	Ju'joch	54	63106	84022	60253	40442	67702	76686	8267059	72661	32652	
20	Zürich Aérop.	15	70000	40416	15414	65641	62703	70213	9657	302652	72585	
	Genève Aérop.	15	80000	40102	14116	25542	60001	79216	9646	32677	302576	
07h	Locarno	15	70301	60026	16317	657//	61108	70216	9928	77705	32682	
	Säntis	03	72010	82032	53006	25222	61902	70403	56281	422751	72698	
	Ju'joch	52	91326	91472	59552	9/0//	67200			52760	402577	
											32572	

Radiosondage Payerne*

Start 19.15h		Start 20.03h	
PPhhh	TTTdTdTx	PPhhh	TTTdTdTx
85 515	11081	85 505	09099
70 105	01632	70 085	51522
50 715	66895	50 695	69751
30 939	89923	30 932	93//7
20 206	03//0	20 198	02//0
hhPPP	TTTdTdTx	hhPPP	TTTdTdTx
49958	20103	49959	14128
21782	06035	03900	12129
58747	03529	57862	10101
00710	01607	42759	04040
28603	56838	67736	01011
45395	76827	96625	55656
50341	82866	45588	57677
9432	86901	34523	64739
72211	04//1	69500	69751
53160	97//1	10472	72745
13146	98//7	48390	78859

Wetterungsübersicht 7 h MEZ — *Situation météorologique à 7 h HEC*

In der Höhe von 500mb (ca 5500m) erstreckt sich eine Depression von der Bretagne bis zur Nordsee. Auf ihrer Südflanke herrscht eine ziemlich starke Südwestströmung, während auf der Nordflanke starke Winde aus dem Nordnordosten wehen. Unser Land befindet sich in der Frontalzone zwischen der mediterranen Warmluft und der über dem Kanal liegenden Kaltluft, so dass das Westwetter unbeständig bleiben wird.

En altitude, au niveau de 500mb (5500m env.) une dépression s'étend de la Bretagne à la mer du nord. Sur son flanc sud les vents sont assez forts du sud-ouest, tandis que sur son flanc nord, ils sont forts du secteur nord-nord-est. C'est pourquoi notre pays est resté dans la zone frontale, où s'affrontent les masses d'air chaud de la Méditerranée et les masses froides situées sur la Manche. Le temps restera donc assez variable dans notre pays.

Prognosen gültig bis Samstag, 21. August mittags:

Nordwest-, Zentral- und Nordostschweiz, Nord- und Mittelbünden: Wechselnd bewölkt, zeitweise sonnig. Gegen Abend örtlich begrenzte, aber möglicherweise ziemlich heftige Gewitter. Samstag morgen strichweise neblig. In den Alpen südliche Winde.

Ouest de la Suisse et Valais: Ciel variable. En fin d'après-midi averses locaux pouvant être violents. Samedi matin brouillard par places. Vents du sud en montagne.

Sud delle Alpi e Engadina: Molto nuvoloso o coperto. Ad intervalli precipitazioni, in parte di carattere temporalesco. Moderatamente caldo. In montagna venti meridionale moderati.

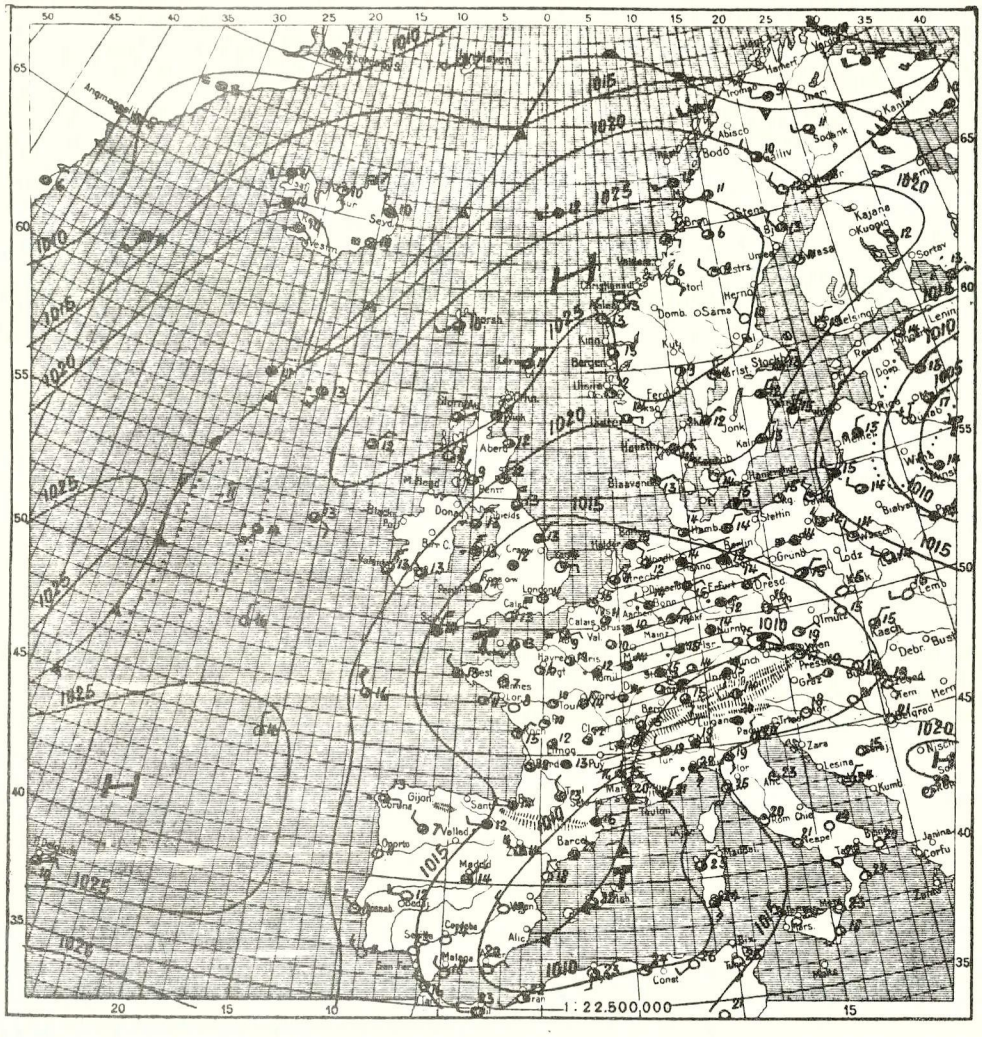
WETTERBERICHT DER SCHWEIZERISCHEN METEOROLOGISCHEN ZENTRALANSTALT ZÜRICH

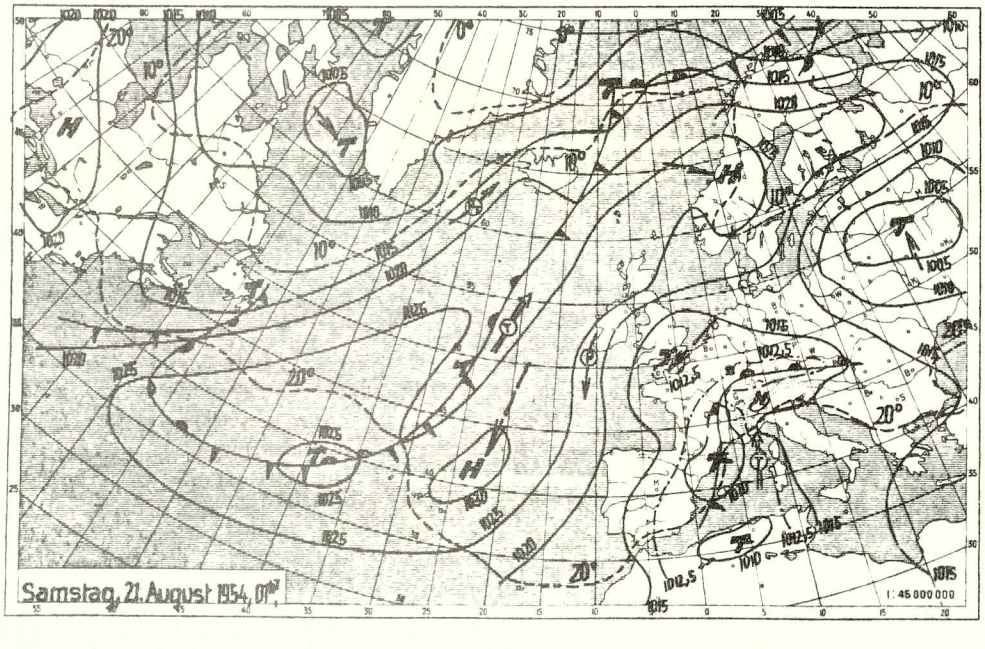
Bulletin de la Station Centrale Suisse de Météorologie Zurich

74. Jahrgang No. 233

Samstag, 21. August 1954

Wetterkarte MEZ 7 h HEC Carte du temps





Angewandte Symbole:
Signes conventionnels:

hell	*clair*	○
leicht bewölkt	*peu nuageux*	◔
bewölkt	*nuageux*	◑
stark bewölkt	*très nuageux*	◕
bedeckt	*couvert*	●
Regen	*pluie*	•
Schnee	*neige*	*
Hagel	*grêle*	▲
Gewitter	*orage*	⚡
Nebel	*brouillard*	≡

Niederschlagsgebiete:
Zones de précipitations:

Linien gleichen Barometerstandes (Isobaren), Druck auf Meeresniveau reduziert (in Millibar = mb)
1 mb = ¾ mm
1000 mb = 750 mm
Lignes d'égale hauteur barométrique (isobares), pression réduite au niveau de la mer (millibars = mb)

Tief *dépression* 1005 mb 1010 mb 1015 mb Hoch *anticyclone*

Fronten (Luftmassengrenzen):
Fronts (Limites de masses d'air):
Warmfront *Front chaud*
Kaltfront *Front froid*
Okklusion *Occlusion*
Fronten in der Höhe, *Fronts en altitude*

Linien gleicher Druckänderung (in Millibar) in den vergangenen 3 Std. (römische Zahlen)
Lignes d'égale variation de la pression (en millibars) au cours des trois dernières heures (chiffres romains)
— = Fallgebiete *aire de baisse*
+ = Steiggebiete *aire de hausse*
Beispiel *Exemple:* — III Fall *baisse* 3 mb

Windrichtung u. Stärke:
Direction et intensité du vent (km/h):
1 = 1 — 11 km/h
2 = 12 — 30 km/h
3 = 31 — 50 km/h
4 = 51 — 74 km/h
5 = 75 — 102 km/h
6 = über 102 km/h

Abonnement:
per Jahr Fr. 25.—
6 Monate Fr. 15.—
Un an Fr. 25.—
6 mois Fr. 15.—
sind zu bestellen bei
s'adresser exclusivement à
H. Kratz
vorm. Frey & Kratz
Graphische Anstalt
Zürich 2
Bleicherweg 14
Postcheck VIII 2472

13½ h MEZ HEC	20. Aug.		Sonne Soleil Total h.	Stations	Höhe in Metern Altitude	Barometer Mittelwert Moyenne (Millimeter)	Samstag, 21. August 1954				7¼ h MEZ HEC		
Temperatur	Wind Vent	Wetter Temps					Barometer (Millimeter)	Temperatur	Wind Vent	Wetter Temps	Bemerkungen Remarques		N'eschlag Précipit in mm
17	SW 1	Regen	1.0	Basel	317	734₈	731.0	15	ESE 1	Regen			28
-				Weißenstein	1285	653	650.4	9	NE 1	bedeckt			31
16	W o	Regen		La Chaux-de-Fonds	990	677	-	12	SW o	Regen			55
18	E o	Regen	1.8	Neuchâtel	487	719₈	716.0	14	N o	Regen			47
10	SW 3	Regen	1.2	Chasseron	1588	629	627.5	7	ENE 2	Regen	20.30-20.45h Gewitter		69
20	W 1	bedeckt	1.6	Genève-Cointrin	424	725₂	721.3	15	NNE 1	st.bew.	18.30-19.25, 03.40-04.35		17
19	S o	bedeckt	1.4	Lausanne	589	711	707.5	14	NW 1	bedeckt	19.15h Gewitter		29
19	SW o	bedeckt	2.0	Montreux-Clarens	408	726₈	722.7	15	E o	Regen			16
10	SW 2	bedeckt		Rochers-de-Naye	1982	599	599.0	7	SW 2	bedeckt			9
5	NW 3	Regen		Grand St-Bernard	2479	563	564.1	5	W 4	Regen			20
18	W o	Regen	1.1	Sion	549	714	712.0	15	NW o	Regen			2
15	S o	bedeckt	1.5	Montana-Vermala	1453	640	641.0	11	S o	Regen			3
16	SW 1	bedeckt		Zermatt	1610	627₈	627.8	11	NW o	Regen			4
19	stille	bedeckt	0.6	Bern	572	712₈	708.6	14	E 1	st.bew.	22.40-23.00h Gewitter		23
19	SW 1	st.bew.		Interlaken	568	713	709.4	15	SE 1	bedeckt	(grenze		2
17	W 1	bedeckt		Grindelwald	1040	—	-	13	NW 1	bedeckt			3
-1	SE 5	neblig		Jungfraujoch	3578	490	492.9	-2	SE 4	st.bew.	=meer 1900m E		-
21	W 1	bedeckt	3.2	Luzern	498	718₈	715.9	16	SE o	bedeckt			16
15	SE o	neblig		Rigi-Staffel	1396	628	614.9	8	SE 1	bedeckt			4
15	SW 1	st.bew.		Pilatus	2068	593	-						
16	SW 2	bedeckt		Engelberg	1018	675	675.2	12	SW 1	bedeckt			2
8	SE 1	Regen		St. Gotthard	2095	590₈	591.4	7	SE 1	Regen			69
22	NE 1	st.bew.	3.6	Zürich	569	713	709.5	16	S 1	st.bew.			15
19	S 2	st.bew.		Einsiedeln	914	684	681.6	13	SE 2	st.bew.			3
21	W 1	bedeckt		Glarus	503	718	715.7	15	NW o	l.bew.			1
20	E o	bedeckt		Lohn (Schaffh.)	643	706	703.0	14	SE o	bedeckt			16
19	E 2	bewölkt		Heiden	811	692	690.0	13	NW 1	bewölkt			1
9	SSW 2	st.bew.	7.8	Säntis	2500	562	563.4	6	S 3	bewölkt	=meer 2200m		.
19	SW 2	bedeckt		Chur	633	707	704.9	16	NW 3	bedeckt			.
14	S o	Regen	6.7	Arosa	1864	608	612.4	13	S 1	st.bew.			.
16	W o	bedeckt	1.1	Davos	1561	631₂	631.4	12	SW o	st.bew.			.
7	SE 1	st.bew.	5.1	Weißfluhjoch	2667	550	552.6	2	SSE 3	st.bew.			-
19	W 1	st.bew.	2.5	Schuls-Tarasp	1253	656	655.6	15	SW o	bewölkt			.
12	SW 2	bedeckt	0.8	St. Moritz	1853	609	609.8	11	W 1	bedeckt			.
19	S 1	Nieseln	0.3	Lugano città	276	737₈	736.4	18	N 1	st.bew.			4
17	SE o	Regen	0.4	Mte. Brè (Lugano)	910	—	-	15	NW o	bedeckt			4
19	W o	Regen	0.3	Locarno	239	740₈	739.3	17	NW o	Regen			33

Köln 1775 618

1815 611.5

) Code international 1947 — Observations synoptiques / Synoptische Beobachtungen) — Vent en altitude Höhenwind* — Radiosondage Payerne*

Date Heure	Station	TTdd	Nddff	VVwwW	PPPTT	NhChCmCH	8E Dc app	7RRTTe'e	QFE ou N'C'H'H'Ct	Payerne/Payerne 20. 15h Hddvv	21. 03h Hddvv	Hddvv	Start 20. 15h PPhhh	TTTdTdTx	Start 21. 03h PPhhh	TTTdTdTx
20. 13h	Zürich Aérop.	14	70905	80032	12421	11546	65708		9642	52106	50000		85495	09059	85440	07053
	Genève Aérop.	14	82708	75152	11820	28571	69706		9635	51912	70000		70065	50525	70020	01001
	Locarno	15	83303	40028	17219	897//	69409		9938	82022	80000		50680	66693	50640	64651
	Säntis	01	72013	82032	53009	25542	69001		66507	102135	102050		30931	93//0	30933	92//1
	Ju'joch	51	91336	90454	59151	9/0//	69200			22235	32150		20196	04//4	20198	00//4
													hhPPP	TTTdTdTx	hhPPP	TTTdTdTx
20. 19h	Zürich Aérop.	17	83308	40626	11818	6567/	62706	70221	9636	32236	72343		49356	18142	49953	1515:
	Genève Aérop.	16	80608	85958	11018	796//	62700	70120	9623	72435	82343		27871	10077	04789	03017
	Locarno	16	70000	50028	15719	757//	61808	70120	9924	82450	202339		61837	08046	50765	06040
	Säntis	04	71824	81032	51707	29171	60911	70008	66444	222360	32382		60741	03002	54742	05048
	Ju'joch	52	71322	82014	59500	7071/	67402	66466N	76965S	32455	72544		81722	01511	73725	02017
21. 07h	Zürich Aérop.	14	71405	40808	12415	26171	61124	71124	9629	72465	302490		84558	60619	86553	61621
	Genève Aérop.	14	70303	70216	11115	775//	62701	71614	9616	82450	32277		15535	63651	06414	73746
	Locarno	16	81801	50608	13717	876//	62604	70917	9902	222487	72599		56444	71739	46391	77782
	Säntis	04	81819	82022	51106	25342	60212	79304	76447	37410	402377		31400	77007	55290	93//4
	Ju'joch	53	71330	82022	57152	55/7/	67208	66386	76995S	82528			09358	84055	47252	01//1
										422722			93317	90//1	92235	03//1

RI

Witterungsübersicht 7 h MEZ — *Situation météorologique à 7 h HEC*

In der Höhe erstreckt sich eine kühle, nördliche Strömung von Irland bis Portugal, während eine starke Südsüdwestströmung feuchte, warme Luft von Spanien bis Mitteleuropa führt. Unser Land befindet sich immer noch im Grenzbereich zwischen der über Nordwestfrankreich liegenden Kaltluft und der vom Mittelmeer her nach Zentraleuropa fliessenden Warmluft. Das Wetter bleibt daher weiterhin sehr unbeständig.

En altitude, un courant frais du nord s'étend de l'Irlande au Portugal tandis qu'un fort courant du sud-sud-ouest entraîne de l'air chaud et humide du sud de l'Espagne à l'Europe centrale. Notre pays se trouve toujours dans la zone où s'affrontent les masses d'air frais, situées sur le nord-ouest de la France, et l'air chaud qui remonte de la Méditerranée vers les Alpes. Le temps instable persiste donc.

Prognosen gültig bis Sonntag, 22. August mittags:
Nordwest-, Zentral- und Nordostschweiz, Nord- und Mittelbünden: Anfangs meist bedeckt. Weitere Regenfälle. Nur noch vereinzelte Gewitter. Im Laufe des Sonntags einzelne Aufhellungen wahrscheinlich. Temperatur wenig verändert. In den Bergen weiterhin südliche Winde.

Ouest de la Suisse et Valais: En général couvert. Pluie intermittente. Orages isolés possibles. Au cours de dimanche quelques éclaircies probables. Température peu changée. En montagne vents du sud.

Sud delle Alpi ed Engadina: Da coperto a molto nuvoloso. Ulteriori precipitazioni. Temperatura poco cambiata. Venti meridionali moderati in montagna.

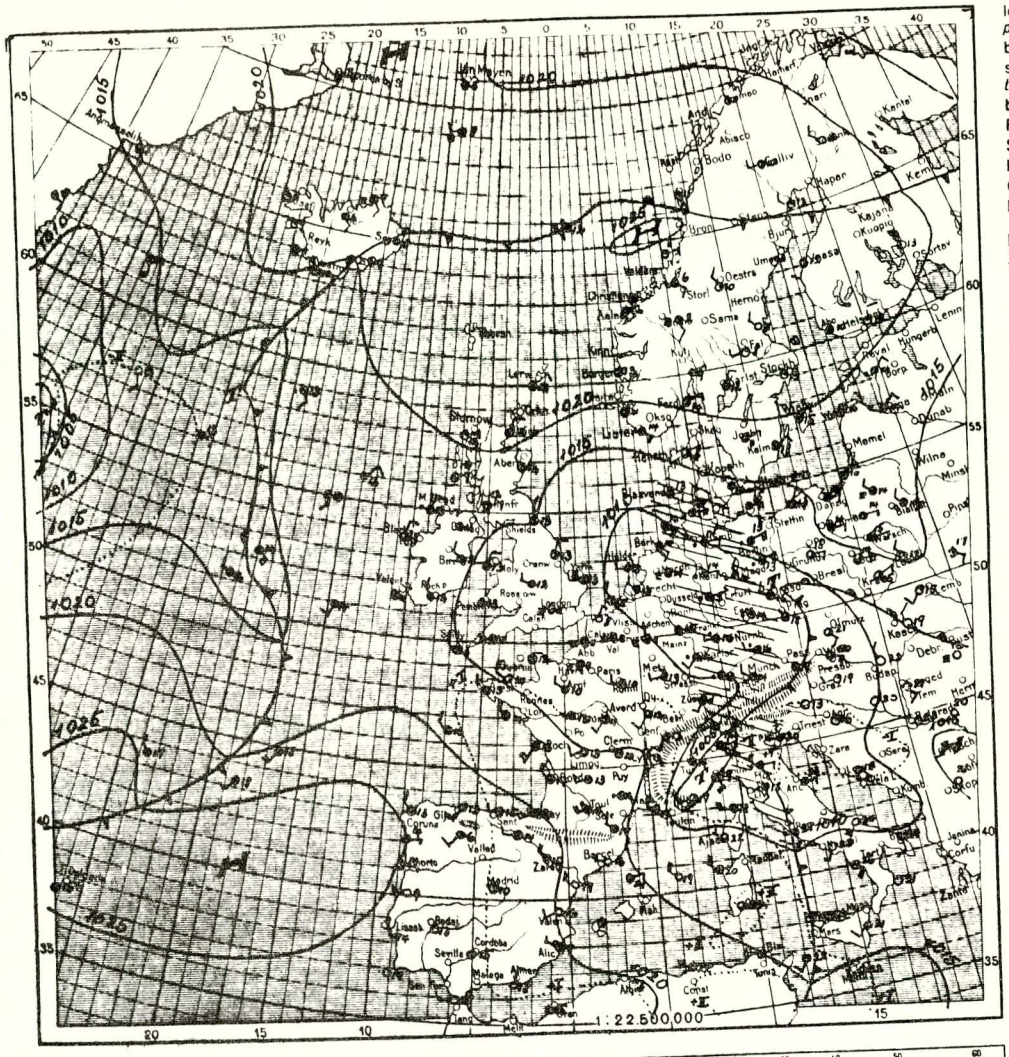
WETTERBERICHT DER SCHWEIZERISCHEN METEOROLOGISCHEN ZENTRALANSTALT ZÜRICH

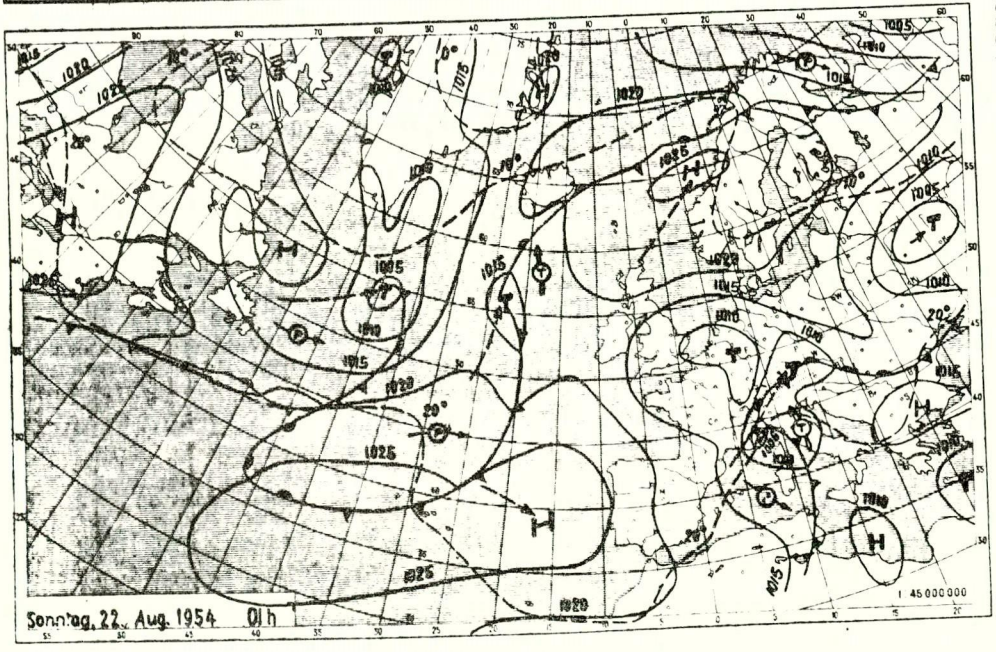
Bulletin de la Station Centrale Suisse de Météorologie Zurich

74 Jahrgang No. 234

Sonntag 22. August 1954

Wetterkarte MEZ 7 h HEC Carte du temps





Angewandte Symbole:
Signes conventionnels:

hell *clair*	○
leicht bewölkt *peu nuageux*	◔
bewölkt *nuageux*	◑
stark bewölkt *très nuageux*	◕
bedeckt *couvert*	●
Regen *pluie*	•
Schnee *neige*	*
Hagel *grêle*	▲
Gewitter *orage*	⚡
Nebel *brouillard*	≡

Niederschlagsgebiete:
Zones de précipitations:

Linien gleichen Barometerstandes (Isobaren), Druck auf Meeresniveau reduziert (in Millibar = mb)

1 mb = ¾ mm
1000 mb = 750 mm

Lignes d'égale hauteur barométrique (isobares), pression réduite au niveau de la mer (millibars = mb)

Tief *dépression* 1005 mb 1010 mb 1015 mb Hoch *anticyclone*

Fronten (Luftmassengrenzen):
Fronts (Limites de masses d'air):

Warmfront *Front chaud*
Kaltfront *Front froid*
Okklusion *Occlusion*
Fronten in der Höhe, *Fronts en altitude*

Linien gleicher Druckänderung (in Millibar) in den vergangenen 3 Std. (römische Zahlen)
Lignes d'égale variation de la pression (en millibars) au cours des trois dernières heures (chiffres romains)

— = Fallgebiete *aire de baisse*
+ = Steiggebiete *aire de hausse*

Beispiel *Exemple:* – III Fall *baisse* 3 mb

Windrichtung u. Stärke:
Direction et intensité du vent (km/h):

1 = 1 — 11 km/h
2 = 12 — 30 km/h
3 = 31 — 50 km/h
4 = 51 — 74 km/h
5 = 75 — 102 km/h
6 = über 102 km/h

Abonnement:

per Jahr Fr. 25.—
6 Monate Fr. 15.—
Un an Fr. 25.—
6 mois Fr. 15.—

sind zu bestellen bei
s'adresser exclusivement à

H. Kratz
vorm. Frey & Kratz
Graphische Anstalt
Zürich 2
Bleicherweg 14
Postcheck VIII 2472

13½ h MEZ HEC 21. Aug.			Sonne Soleil	Stations	Höhe in Metern Altitude	Barometer Mittelwert Moyenne (Millimeter)	Sonntag, 22. August 1954				7½ h MEZ HEC		N°schlag Précipit in mm
Temperatur	Wind Vent	Wetter Temps	Total h.				Barometer (Millimeter)	Temperatur	Wind Vent	Wetter Temps	Bemerkungen Remarques		
15	SE 1	Regen	0.0	Basel	317	734s	730.9	12	S 1	Regen			37
9	SSE 1	Regen		Weißenstein	1285	653	649.7	6	SW 1	Regen			65
11	SW 0	Regen		La Chaux-de-Fonds	990	677	-	9	NW 0	Regen			53
14	NE 1	Regen	0.0	Neuchâtel	487	719s	716.7	11	NW 0	Regen			52
7	SSW 3	Regen	0.0	Chasseron	1588	629	726.8	4	NW 3	Regen			67
15	ENE 2	Regen	0.0	Genève-Cointrin	424	725s	722.8	12	SW 1	st.bew.			70
15	N 1	Regen	0.0	Lausanne	536	721	708.9	12	W 1	bedeckt	1.Gewitter gegen 8h		65
16	W 0	Regen	0.0	Montreux-Clarens	408	726s	724.1	11	E 0	Regen			62
-				Rochers-de-Naye	1982	599	-						
5	NW 3	Regen		Grand St-Bernard	2479	563	561.0	-2	NE 4	Schnee	Neu* 21 cm		85
19	E 0	bedeckt	0.0	Sion	549	714	713.1	11	NW 0	Regen			34
11	E 0	bedeckt	0.0	Montana-Vermala	1453	640	639.7	5	W 0	Regen			74
12	SW 1	Regen		Zermatt	1610	627s	-						
14	still	Regen	0.0	Bern	572	712s	708.9	10	SE 0	Regen			55
15	SW 1	bedeckt		Interlaken	568	713	710.7	9	SE 1	Regen			68
13	N 1	Regen		Grindelwald	1040	—	-	7	N 0	Regen			99
-1	SE 4	Nebel		Jungfraujoch	3578	490	488.8	-6	NW 2	Schnee			-
17	NNW 1	Regen	0.5	Luzern	498	718s	716.2	11	ESE 2	Regen			72
9	NE 0	Regen		Rigi-Kulm	1775	625	613.1	2	SE 2	Regen			99
6	NE 1	bedeckt		Pilatus	2068	593	590.5	1	SW 1	Schnee			68
13	NW 2	Regen		Engelberg	1018	675	672.9	7	SE 0	Regen			90
8	SE 1	Regen		St. Gotthard	2095	590s	587.5	0	NW 1	Schnee	Neu* 6 cm		191
16	ESE 1	Regen	0.8	Zürich	569	713	709.0	10	SSW 1	Regen			65
16	SE 2	Regen		Einsiedeln	914	684	680.7	9	SW 0	Regen			88
17	W 0	Regen		Glarus	503	718	714.7	11	W 1	Regen			76
15	SW 1	Regen		Lohn (Schaffh.)	643	706	702.6	10	W 1	Regen			43
13	NW 1	Regen		Heiden	811	692	688.2	9	SW 1	Regen			58
6	SE 2	Regen	.8	Säntis	2500	562	559.8	-1	WSW 2	Schnee	Neu* 1 cm		58
15	NW 0	Regen		Chur	633	707	702.9	11	W 0	Regen			72
10	NE 0	Regen	0.9	Arosa	1848	608.5	609.0	5	NE 0	neblig			98
12	E 1	Regen	0.2	Davos	1561	631s	627.9	7	NE 1	bedeckt			56
6	SE 2	Regen	0.9	Weißfluhjoch	2667	550	548.0	0	E 1	Regen			--
16	SE 0	Regen	1.5	Schuls-Tarasp	1253	656	653.7	6	SW 0	Regen			66
13	SW 2	Regen	0.2	St. Moritz	1853	609	606.1	2	NE 2	bedeckt			78
18	W 1	bedeckt	0.0	Lugano città	276	737s	731.4	16	W 1	Gewitter			49
16	S 2	bedeckt	0.0	Mte. Brè (Lugano)	910	—	-	13	NE 1	Gewitter			45
17	N 0	Regen	0.0	Locarno	239	740s	734.5	13	NW 1	Gewitter			115

*) Code international 1947

Observations synoptiques / Synoptische Beobachtungen*)

Date Heure	Station	TTdTd	Nddff	VVwwW	PPPTT	NhCLCMCH	8E Dc app	7RRRTRe	QFE ou N'C'HHCt
21. 13h	Zürich Aéroport	15	80000	30616	12116	4542/	69204		9631
	Genève Aéroport	14	80310	35619	11015	5752/	69715		9627
	Locarno	15	80910	10636	12218	876//	69512		9887
	Säntis	05	91411	91612	51006	9/0//	69007		
	Ju'joch	51	91332	90454	56051	9/0//	69714		
21. 19h	Zürich Aéroport	14	81503	30636	10815	5542/	62705	71517	9616
	Genève Aéroport	12	80602	25639	11013	3722/	62208	75615	9623
	Locarno	15	82715	10979	10119	896//	62300	73622	9869
	Säntis	03	90206	90634	49503	9/0//	62504	72307	
	Ju'joch	51	91328	90454	54751	9/0//	69708		
22 07h	Zürich Aéroport	09	82006	60616	11511	5742/	62205	74111	9616
	Genève Aéroport	10	72203	75022	13712	85732	62418	71411	9636
	Locarno	09	82430	50658	06817	875//	62405	76116	9835
	Säntis	51	82410	90724	46351	9/0//	66502	73551	
	Ju'joch	56	83114	90737	51756	9/0//	69403		

Vent en altitude Höhenwind*

	Payerne 21. 15h	Payerne 22. 03h	
	Hddvv	Hddvv	Hddvv
	00000	00000	
	32409	50805	
	52313	72306	
	72322	103406	
	82430	23006	
	102533	32726	
	22428	72136	
	32216	201930	
	52122	21738	
	81833	31436	
	201836	71650	
	21855	301666	
	32057	31682	
	52085	81787	
	82167	22444	
	302032		

*Radiosondage Payerne**

Start 21. 15h				Start 22. 03h			
PPhhh	TTTdTdTx			PPhhh	TTTdTdTx		
85 470	06061			85 445	04049		
70 035	51511			70 020	52521		
50 660	63635			50 605	69591		
30 936	89895			30 925	91//1		
20 200	06//4			20 180	98//4		
hhPPP	TTTdTdTx			hhPPP	TTTdTdTx		
49956	13130			49954	11110		
81919	12120			72822	00040		
76821	05051			09785	01015		
84812	05051			46661	53539		
04793	03035			80633	57574		
70730	51511			87551	64649		
23683	51515			13532	67679		
91626	55551			00413	75750		
33522	62620			82568	80801		
74433	69695			30298	92//0		
63334	88889			00031	98//8		

Ku. Witterungsübersicht 7 h MEZ — *Situation météorologique à 7 h HEC*

Die bisher nur knapp bis zur Schweiz vorgedrungene Kaltluft hat die Alpen überschritten und einen kräftigen Temperaturfall hervorgerufen. Die Nullgradgrenze liegt jetzt bei 2200 m, stellenweise fällt Schnee bis auf 2000 m. Ein kräftiger Wirbel hat sich über der Poebene gebildet, von wo aus er voraussichtlich nordostwärts über die Alpen ziehen wird. Bei dieser Wetterlage muss vor allem in der Ostschweiz mit weiteren ergiebigen Niederschlägen gerechnet werden.

L'air froid qui jusqu'à présent n'avait atteint que le nord des Alpes vient de franchir celles-ci en provoquant une baisse sensible de la température. L'isotherme zéro degré se trouve maintenant à 2200 m et il neige par endroits jusqu'à 2000 m d'altitude. Un tourbillon dépressionnaire s'est formé sur la Plaine du Pô d'où il se dirigera vraisemblablement vers le nord-est en traversant les Alpes. Dans ces circonstances, il faut s'attendre à ce que les précipitations continuent surtout dans l'est de notre pays.

Prognosen gültig bis Montag, 23.August mittags:

Nordwest-, Zentral- und Nordostschweiz Nord- und Mittelbünden: Meist bedeckt. Weitere, in der Ostschweiz ergiebige Niederschläge. Schnee bis auf ca.2000 m.

Ouest de la Suisse et Valais: Ciel très nuageux, s'éclaircissant par moments. Encore quelques précipitations surtout dans les Alpes et les Préalpes. Neige au-dessus de 2000 m.

Sud delle Alpi ed a Engadina: Da coperto a molto nuvoloso, ad intervalli precipitazioni, specialmente verso nord e in Engadina. Neve fino a circa 2500 metri. Venti dal settore nord.

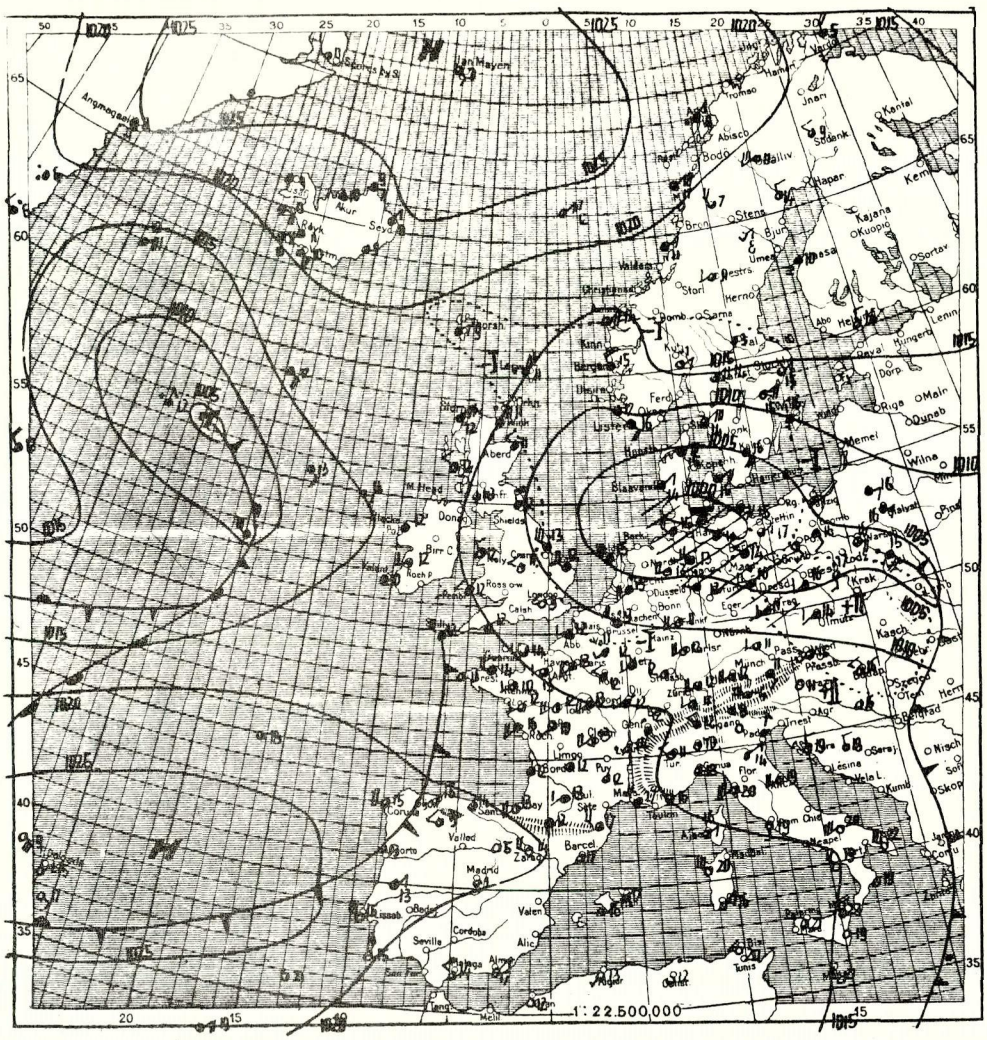
WETTERBERICHT DER SCHWEIZERISCHEN METEOROLOGISCHEN ZENTRALANSTALT ZÜRICH

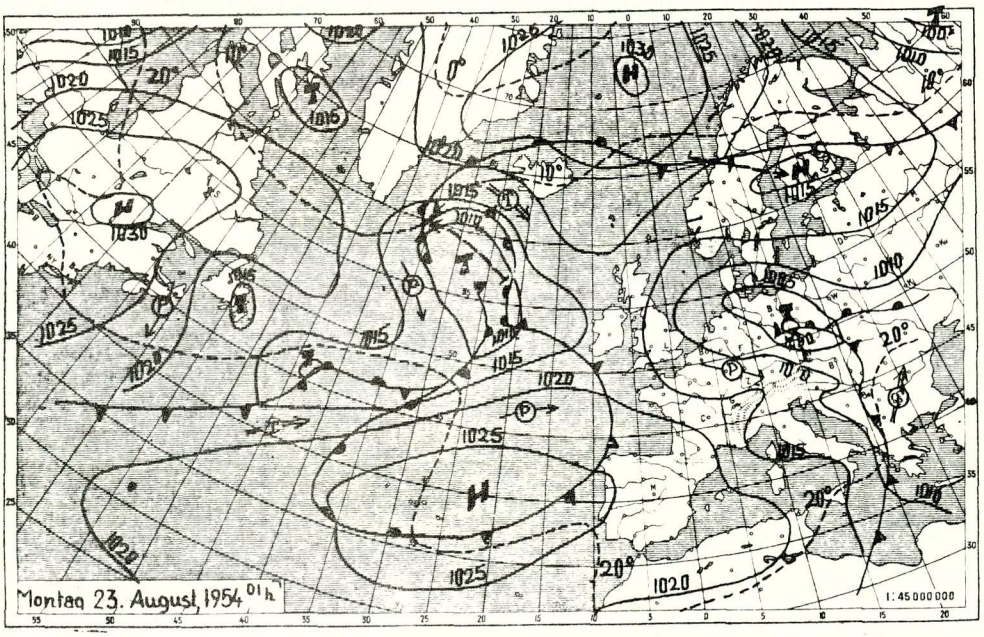
Bulletin de la Station Centrale Suisse de Météorologie Zurich

74. Jahrgang No. 235

Montag, 23. August 1954

Wetterkarte MEZ 7 h HEC Carte du temps





Angewandte Symbole:
Signes conventionnels:

hell *clair*	○
leicht bewölkt *peu nuageux*	◔
bewölkt *nuageux*	◑
stark bewölkt *très nuageux*	◕
bedeckt *couvert*	●
Regen *pluie*	•
Schnee *neige*	*
Hagel *grêle*	▲
Gewitter *orage*	⚡
Nebel *brouillard*	≡

Niederschlagsgebiete:
Zones de précipitations:

Linien gleichen Barometerstandes (Isobaren), Druck auf Meeresniveau reduziert (in Millibar = mb)
1 mb = ¾ mm
1000 mb = 750 mm
Lignes d'égale hauteur barométrique (isobares), pression réduite au niveau de la mer (millibars = mb)

Tief *dépression* 1005 mb 1010 mb 1015 mb Hoch *anticyclone*

Fronten (Luftmassengrenzen):
Fronts (Limites de masses d'air):
Warmfront *Front chaud*
Kaltfront *Front froid*
Okklusion *Occlusion*
Fronten in der Höhe, *Fronts en altitude*

Linien gleicher Druckänderung (in Millibar) in den vergangenen 3 Std. (römische Zahlen)
Lignes d'égale variation de la pression (en millibars) au cours des trois dernières heures (chiffres romains)
— = Fallgebiete *aire de baisse*
+ = Steiggebiete *aire de hausse*
Beispiel *Exemple* – III Fall *baisse* 3 mb

Windrichtung u. Stärke:
Direction et intensité du vent (km/h):
1 = 1 — 11 km/h
2 = 12 — 30 km/h
3 = 31 — 50 km/h
4 = 51 — 74 km/h
5 = 75 — 102 km/h
6 = über 102 km/h

Abonnement:
per Jahr Fr. 25.—
6 Monate Fr. 15.—
Un an Fr. 25.—
6 mois Fr. 15.—
sind zu bestellen bei
s'adresser exclusivement à
H. Kratz
vorm. Frey & Kratz
Graphische Anstalt
Zürich 2
Bleicherweg 14
Postcheck VIII 2472

13½ h MEZ HEC 22. Aug.			Sonne Soleil Total h.	Stations	Höhe in Metern Altitude	Barometer Mittelwert Moyenne (Millimeter)	Montag, 23. August 1954. 7½ h MEZ HEC					Niederschlag Précipit. in mm
Temperatur	Wind Vent	Wetter Temps					Barometer (Millimeter)	Temperatur	Wind Vent	Wetter Temps	Bemerkungen Remarques	
12	WSW 2	bedeckt	0.1	Basel	317	734s	733.0	13	SW 1	bedeckt		•
7	SW 1	Nebel		Weißenstein	1285	653	651.4	6	WNW 2	Nebel		6
12	NW 0	bedeckt		La Chaux-de-Fonds	990	677	-	9	SW 0	Regen		4
14	SW 1	bedeckt	0.6	Neuchâtel	487	719s	718.7	11	SW 2	bedeckt		5
4	NW 3	Nebel	1.0	Chasseron	1588	629	628.7	4	W 3	Nieseln		4
14	W 2	st.bew.	3.3	Genève-Cointrin	421	725s	725.2	12	still	Regen		7
16	SW 2	bedeckt	2.8	Lausanne	589	711	710.7	11	still	bedeckt		2
18	S 0	st.bew.	2.7	Montreux-Clarens	408	726s	726.4	12	N 0	Regen		9
-				Rochers-de-Naye	1982	599	600.9	2	SW 1	Regen		11
-				Grand St-Bernard	2479	563	-					
16	NW 0	bedeckt	0.8	Sion	549	714	714.4	13	SE 0	st.bew.		2
6	W 0	bedeckt	1.5	Montana-Vermala	1453	640	639.4	7	W 0	st.bew.		2
-				Zermatt	1610	627s	627.9	5	NW 0	bedeckt		-
12	SSW 0	bedeckt	0.2	Bern	572	712s	710.9	12	SSW 0	st.bew.		3
-				Interlaken	568	713	712.7	10	SE 0	st.bew.		5
-				Grindelwald	1040	—	-	8	W 0	Regen		5
-8	NW 3	*Regen		Jungfraujoch	3578	490	490.3	-8	NW 2	Schnee		-
12	W 1	bedeckt	0.1	Luzern	498	718s	718.0	12	SE 2	bedeckt		9
2	NW 3	Nebel		Rigi-Kulm	1775	615	615.4	3	SE 2	bedeckt		11
0	W 2	Regen		Pilatus	2068	593	592.3	1	W 2	neblig		4
9	SE 0	bedeckt		Engelberg	1018	675	675.7	8	SE 0	st.bew.		9
1	NW 2	neblig		St. Gotthard	2095	590s	589.9	1	NW 0	bedeckt		3
12	WSW 2	Regen	0.3	Zürich	569	713	710.8	12	SSW 1	st.bew.		11
9	SW 2	Regen		Einsiedeln	914	684	682.4	10	SW 2	bedeckt		21
12	SE 0	Regen		Glarus	503	718	717.2	11	S 0	bedeckt		14
11	W 2	bedeckt		Lohn (Schaffh.)	643	706	703.9	11	W 2	st.bew.		7
9	S 2	Regen		Heiden	811	692	690.6	10	S 2	bedeckt		11
-1	WSW 3	Schnee	0.0	Säntis	2500	562	561.0	-1	WSW 3	Nebel	Rauhreif, Neu* 2, *Schn	33
11	NW 1	Regen		Chur	633	707	706.2	10	SE 0	bedeckt	24 cm	3
3	W 0	Regen	0.0	Arosa	1818	611.5	611.4	3	E 0	bewölkt		12
5	E 1	Regen	0.0	Davos	1561	631s	630.9	4	SE 0	neblig		8
-2	NW 3	Schnee	0.0	Weißfluhjoch	2667	550	549.8	-2	W 1	l.bew.	Neu* 8 cm	-
11	SW 0	bedeckt	0.0	Schuls-Tarasp	1253	656	655.1	7	E 0	bewölkt		2
6	NE 0	Regen	0.0	St. Moritz	1853	609	608.1	2	NE 0	Nebel		5
14	S 1	st.bew.	1.6	Lugano città	276	737s	735.1	11	N 1	hell		15
10	N 2	bedeckt	1.4	Mte. Brè (Lugano)	910	—	-	11	NW 0	hell		9
15	NW 0	bedeckt	1.4	Locarno	239	740s	738.0	11	N 0	hell		18

(*) Code international 1947

Observations synoptiques / Synoptische Beobachtungen*)

Date Heure	Station		$T_d T_d$	Nddff	VVwwW	PPPTT	$N_h C_h C_m C_H$	$6 E_{Dc}$ app	$7 RRT_r T_R$	QFE ou $w'C'H'C_t$
22	Zürich	Aérop.	11	82610	352-6	13212	5722/	65207		9635
	Genève		09	72608	75258	15514	5856/	69112		9672
13h	Locarno		11	70808	82026	08714	758//	69803		9852
	Säntis		51	92523	90734	46651	9/0//	69301		
	Ju'joch		58	93120	90363	52558	9/0//	69205		
22	Zürich	Aérop.	12	82416	35812	15013	6354/	61404	71414	9654
	Genève		11	72608	60802	16314	5267/	61109	70217	9676
19h	Locarno		11	40904	82012	10317	15841	62407	70918	9869
	Säntis		51	92619	90734	48651	9/0//	69208	74400	
	Ju'joch		59	93128	90363	53459	9/0//	69205		
23	Zürich	Aérop.	10	62606	80022	14611	4564/	61803	70210	9646
	Genève		11	80000	25808	16312	274//	62804	70511	9668
07h	Locarno		06	20904	81020	13409	00941	60303	70007	9892
	Säntis		51	92519	90454	47951	9/0//	69606	70953	
	Ju'joch		58	93110	90707	53758	9/0//	69703		

Vent en altitude Höhenwind*

Payerne		
22. 14h	23.03h	
Hddvv	Hddvv	Hddvv
01608	01708	
32406	32210	
52616	52506	
82622	82738	
102517	122626	
32616	52626	
72718	82727	
82722	202727	
222709	32833	
51916	72750	
81727	302768	
321750	32677	
52322		
82422		
422427		

*Radiosondage Payerne**

Start 22.15h		Start 23.03h	
PPhhh	$TTT_dT_dT_x$	PPhhh	$TTT_dT_dT_x$
85 489	06016	85 505	04032
70 040	56601	70 056	56561
50 605	70867	50 595	70781
30 917	96//1	30 918	96//7
20 189	92//7	20	
hhPPP	$TTT_dT_dT_x$	hhPPP	$TTT_dT_dT_x$
49958	14065	22879	05057
00900	10034	40759	52525
88715	55608	59572	65664
30676	57601	00474	73801
68644	58617	20546	89999
12609	61751	13259	01//1
46582	62868		
80275	98//1		
89232	92//7		
14166	95//0		

Sp. Witterungsübersicht 7 h MEZ — *Situation météorologique à 7 h HEC*

Die Frontalzone, welche in der Schweiz vom Samstag zum Sonntag allgemein sehr grosse Niederschläge und vor allem in den östlichen Landesteilen Ueberschwemmungen verursacht hatte, ist seit gestern rasch nach Osten abgezogen. Unser Land liegt jetzt in der Nähe des Zentrums des Kaltluftgebietes, wo in der feuchten Luft tagsüber immer noch Instabilitätsniederschläge (Regenschauer, oberhalb 2000 m Schnee) auftreten.

La zone frontale qui a provoqué dans notre pays des précipitations abondantes et des innondations de samedi à dimanche s'éloigne vers l'est. La Suisse se trouve actuellement près du centre de la goutte d'air froid qui couvre l'Europe occidentale et le sud de l'Europe centrale. Les masses d'air froid sont instables et humides. La nébulosité sera tout d'abord forte, surtout pendant la journée (averses, chutes de neige au-dessus de 2000 m).

Ku.

Prognosen gültig bis Dienstag, 24. August, mittags :

Nordwest-, Zentral- und Nordostschweiz, Nord- und Mittelbünden:
Heute nachmittag meist stark bewölkt, zeitweise Regen, westliche Winde. Abends und in der Nacht aufklarend. Am Morgen lokale Talnebel. Im Laufe des Dienstags Bewölkung wieder zunehmend. Kalt, Temperatur nachts in den Niederungen strichweise unter 10 Grad fallend.

Ouest de la Suisse et Valais:
Cet après-midi ciel en général très nuageux, encore quelques averses. Vents d'ouest. Eclaircie dans la soirée. Nuit fraîche, température en plaine égale ou inférieure à 10 degrés. Par endroits brouillard matinal. Au cours de mardi nouvelle augmentation de la nébulosité.

Sud delle Alpi e Engadina :
In complesso bello con cielo vario, a intervalli regionalmente nuvoloso. Un pò più caldo. Venti in prevalenza deboli.