

Annalen Annales Annali

2002

Annalen Annales Annali

2002

139. Jahrgang

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz)
Office fédéral de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse)
Ufficio federale di meteorologia e climatologia (MeteoSvizzera)
Uffizi federal per meteorologia e climatologia (MeteoSvizra)
Federal Office of Meteorology and Climatology (MeteoSwiss)

MeteoSchweiz
Krähbühlstrasse 58
Postfach 514
CH-8044 Zürich

Telefon +41 1 256 91 11
Telefax +41 1 256 92 78
info@meteoschweiz.ch
www.meteoschweiz.ch

Annalen 2002
Zürich, Juni 2003
© **MeteoSchweiz**, Zürich

SZ ISSN 0080–7338

Die Reproduktion und Weiterverwendung von Textabschnitten, Graphiken, Kartenausschnitten u.a. sind erlaubt, wenn auf allen Wiedergaben klar auf die Annalen, das Erscheinungsjahr und die Herausgeberin hingewiesen wird.

Inhaltsverzeichnis

<i>Kapitel</i>	<i>Seite</i>
1. Vorwort	5
2. Die Witterung der Schweiz im Überblick	7
3. Die Witterung der einzelnen Monate	13
4. Besondere Wetterereignisse	39
5. Die Häufigkeit von Starkniederschlägen seit 1864	55
6. Les mesures GAW du rayonnement UV et des aérosols	61
7. Klimadiagramme	77
8. Bodendaten - Monats- und Jahreswerte	95
9. Radiosondages de Payerne	129
10. Ozone, rayonnement UV et aérosols (GAW)	135
11. Phänologische Beobachtungen	147
12. Pollenmessungen	151
13. Normalwerte	155
14. Beobachtungsstationen der MeteoSchweiz	167
15. Stationsliste	171

Anhang:

Stationskarte des meteorologischen Messnetzes der MeteoSchweiz

1. Vorwort

Nebst der Erfüllung der täglichen Routinearbeiten in einem Umfeld weiter wachsender Kundenbedürfnisse gab es an der MeteoSchweiz 2002 folgende Schwerpunktstätigkeiten:

- Nationaler Forschungsschwerpunkt Klima (NCCR Climate). Verstärktes Augenmerk auf Klimavorhersagen und Klimaanalysen vor dem Hintergrund eines möglicherweise steigenden Risikos von extremen Ereignissen durch die Klimaänderung;
- Prognosen von Extremereignissen und deren Warnung (Projekt WARN);
- Erneuerung, Optimierung und Ergänzung der bestehenden meteorologischen Netze (SwissMetNet).
- Bereitstellung von meteorologischen Daten in einem neuen, modernen Data Warehouse System.

Klimavariabilität (NCCR Climate)

Die Schweiz ist auf Grund ihrer Lage an den Alpen, der Dichte der Bevölkerung und der hohen Sachwerte auf kleinem Raum für Naturgefahren und Klimaschwankungen besonders verletzlich. Die desaströsen Unwetter der letzten Jahre haben gezeigt, wie wichtig die Abschätzung von Unwetters Risiken, die Früherkennung und die Warnung vor solchen Extremereignissen ist. Aus diesem Grunde wurde 2001 das Nationale Forschungsprogramm NCCR Climate lanciert, an welchem die MeteoSchweiz mit vier Teilprojekten beteiligt ist.

Eines dieser Projekte hat zum Ziel mit Hilfe von modernen numerischen Methoden Klimavorhersagen auf der saisonalen Zeitskala zu entwickeln. Solche Vorhersagen sind für das Energie- und Wetterrisiko Management von grosser Bedeutung. Ein anderes Projekt untersucht die Reaktion der Pflanzen auf die natürliche und anthropogene Klimavariabilität.

Unwetterwarnungen (Projekt WARN)

Die rechtzeitige und korrekte Warnung vor Extremereignissen ist von grosser Bedeutung. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2000 das Projekt WARN initialisiert. Dieses verfolgt als Ziele die landesweite Warnung vor Unwettern, die stetige Verbesserung und Erweiterung der Methoden zur Früherkennung solcher Extrem-

ereignisse und den Ausbau rasch und zuverlässig funktionierender Vermittlungssysteme. Seit Sommer 2002 verbreitet nun MeteoSchweiz ihre Unwetterwarnungen über ein von der Nationalen Alarmzentrale (NAZ) aufgebautes Übermittlungssystem landesweit an die kantonalen Polizeistellen und an die für nationale Sicherheitsfragen zuständigen Bundesämter.

Fortschritte im numerischen Alpen Modell

Das numerische Wettervorhersagemodell (Alpines Modell) wurde im April 2001 operationell. Es berechnet für West- und Mitteleuropa mit einer Maschenweite von 7 km und 45 Höhenschichten bis 48 Stunden im Voraus die meteorologischen Parameter wie Schneefallgrenze, Windfeld, Animationen von Bewölkung und Niederschlag, Vertikalschnitte über die Alpen usw. An der Optimierung des Modells wurde im Berichtsjahr weiter gearbeitet. Tests mit dem neuen prognostischen Niederschlagsschema zeigen eine realistischere Darstellung der über die Alpen transportierten Niederschläge. Die Produkte des Alpen Modells bilden die Basis der Prognosen im Kurzfristbereich. Sie werden zunehmend auch von externen Kunden genutzt.

SwissMetNet

Das Projekt setzt sich die Erneuerung, Optimierung und Ergänzung der automatischen Messnetze zum Ziel. Einige der bisher eingesetzten, automatischen Messinstrumente sollen durch modernere Geräte ersetzt werden. Die Automation der Beobachtungen soll gleichzeitig erhöht werden. Es werden derzeit Kameras für die Beobachtung von Bewölkung und aktuellem Wetter getestet. SwissMetNet soll die unabhängig von einander betriebene Bodenmessnetze ANETZ, ENET und KLIMA (Kap. 14) in einem Netz zusammenführen. Ende 2002 waren 5 Pilotstationen von SwissMetNet in Funktion.

Aufbau des Data Warehouse Systems

Die Bereitstellung meteorologischer Daten ist eine der Kernaufgaben der MeteoSchweiz. Deshalb wurde im Jahr 2000 das Projekt Data Warehouse System gestartet. Es soll das Problem der zunehmend komplexer gewordenen Verteilung von Daten aus verschiedenen Messnetzen auf unterschiedliche, physisch

getrennte Speichersysteme lösen und die alten Datenbanken bis Anfang 2004 mehrheitlich ablösen. Der im Jahr 2001 erstellte Prototyp des Data Warehouse Systems wurde im Berichtsjahr zu einem produktiv nutzbaren Pilotsystem ausgebaut. Im November konnte erstmals die Erfassung der Niederschlagsdaten operationell auf diesem Pilotsystem durchgeführt werden.

Abschluss des Projektes NORM90

Ende 2002 wurde das Projekt NORM90 abgeschlossen. Mit dem Verfahren der Homogenisierung wurden nicht klimatologische Einflüsse (tiefere/höhere Messwerte wegen veränderten Messmethoden oder Standortverschiebungen) in den Messreihen entdeckt und beseitigt. Damit liegen für das ganze Klima- und Niederschlagsmessnetz Normwerte der Periode 1961–90 für Temperatur, Niederschlag, Sonnenscheindauer, Globalstrahlung, Luft- und Dampfdruck, Wind und Bewölkung vor. Von 12 Messorten wurden zudem die Temperatur- und Niederschlagsdaten bis ins Jahr 1864 zurück homogenisiert. Durch die Standardisierung des Homogenisierungsverfahren steht nach Abschluss des Projekts ein Softwarepaket zur routinemässigen, fortlaufenden Homogenisierung von Daten zur Verfügung.

Ergänzung von Ozonprofilen mit SOMORA

Im Rahmen des Global Atmospheric Watch-Aufbauprogramms entwickelte das Institut für Angewandte Physik der Universität Bern in den letzten Jahren ein Mirowellenradiometer (Stratospheric Ozone MONitoring RADiometer SOMORA) zur Messung des stratosphärischen Ozongehalts in Höhen von 20–60 km. Am 14. Juni 2002 wurde dieses Gerät von Bern nach Payerne gezügelt und seither operationell von der MeteoSchweiz betreut. Halbstündig liefert nun das Gerät routinemässig vertikale Ozonprofile und ergänzt die Ozonprofile der Ballonsondierungen oberhalb der Platzhöhe des Ballons.

Internationale Zusammenarbeit: COST

Mit dem Ziel eines sparsamen Umgangs mit begrenzten Ressourcen wird die internationale Zusammenarbeit unter den Nationalen Wetterdiensten und Forschungsinstituten verstärkt. Die MeteoSchweiz ist an 7 Aktionen von COST (Coopération Scientifique et Technique) beteiligt:

- COST715: Untersuchung starker Luftverschmutzungen in städtischen Gebieten. Ein

WindProfiler der MeteoSchweiz liefert wichtige Erkenntnisse zum Windfeld über der Stadt Basel;

- COST716: Versuch der Integration aktueller Wasserdampf-Profile aus GPS-Messungen in das Alpine Modell;
- COST717: Entwicklung von Methoden zur direkten Einbezug von Radar-erfassten Niederschlagssignalen in Vorhersagemodellen;
- COST719: Effiziente Verarbeitung und räumliche Darstellung grosser Datenmengen mittels Geographischen Informationssystemen;
- COST720: Kostengünstige und kombinierte operationelle Nutzung von bodengestützten Fernerkundungsinstrumenten, welche die Vertikalstruktur der Atmosphäre vermessen;
- COST722: Weiterentwicklung von Modellen und Methoden zur Vorhersage von Sichtweiten, Nebel und tiefer Bewölkung;
- COST723: Lancierung eines Teilprojektes in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Physik in Bern zur Untersuchung der noch wenig erforschten Wasserdampfverteilung in der Umgebung der Tropopause.

Die MeteoSchweiz an der Expo.02

MeteoSchweiz war auch an der Landesausstellung von Mai bis Oktober präsent. Im Wetterbüro in der Zentrale der Landesausstellung in Neuchâtel wurden täglich 2 Wetterprognosen erstellt. Besonderes Augenmerk galt den Warnungen vor starken Winden im Gebiet der Seen.

Infrastrukturelle Neuerungen

Am 26. Juni wurde das neue Gebäude der Aerologischen Station in Payerne eingeweiht. Die zahlreich anwesenden Gäste wurden über die geschichtliche Vergangenheit der Aerologischen Station orientiert. Am Tag der offenen Tür (21. September) informierten sich erneut 4000 Besucher über die Aktivitäten von Payerne und MeteoGenève. Am 19. November erfolgte in Zürich der Spatenstich zum Neubau Ackermannstrasse, der den steigenden Raumbedarf der Nationalen Alarmzentrale (NAZ) decken und auch Räume für die MeteoSchweiz schaffen soll.

Mit dem Projekt SSC (Server/Storage/Client) begann die Erneuerung der Informatiksysteme. Die Reduktion auf wenige, leistungsfähigere Sun Server vermindert den Aufwand der Systemadministration und erhöht Speicherkapazität und Rechenleistung des Systems massiv.

2. Die Witterung der Schweiz im Überblick

Das Jahr 2002 war extrem warm. In den Niederungen war es nach 1994 und zusammen mit 2000 das 2.– oder 3.–wärmste Jahr seit Messbeginn 1864. Zugleich war das Jahr nass, auf der Alpensüdseite und in Teilen der zentralen Alpen und Graubündens extrem nass. Die Besonnung war in höheren Regionen teils unterdurchschnittlich, vor allem in Graubünden. Im Mittelland war das Jahr etwas sonniger als normal.

Der Januar begann in den Niederungen mit anhaltend tiefen Temperaturen. Über die Neujahrsnacht oder Anfang Januar froren die kleineren Mittellandseen in der Ostschweiz zu und waren in der Folge für einige Tage auch begehbar (Kap. 4.1). Extrem mild war die Witterung vom 20. Januar bis 14. Februar. Die mittleren Temperaturen erreichten in den Niederungen der Alpennordseite 6–7, lokal bis 8 °C (Kap. 4.2). Seit Messbeginn im Jahr 1864 war nur der Februar 1990 noch milder, und der Februar 1966 erreichte ähnlich hohe Temperaturen. In der Südschweiz fielen am 6. Februar erstmals seit dem 22. Oktober des Vorjahres wieder bedeutende Niederschläge, welche eine faktische Trockenheit von 106 Tagen beendeten. Die teils ergiebigen Schneefälle verwandelten auch das Südtessin in eine Winterlandschaft. Dasselbe wiederholte sich vom 14.–16. Februar.

Die Frühlingsmonate März–Mai waren wärmer als normal. Speziell war dies im März der Fall. Eine vom 6.–22. März dauernde Wärmeperiode sorgte für einen sehr grossen Wärmeüberschuss von 2.5–3.5 °C. Am 20. und 21. März wurden in der Südschweiz Rekordtemperaturen bis 27 °C registriert. Vor allem auf der Alpennordseite war der Monat zudem sehr sonnig. Im Süden gab es nach dem 3. März bis Ende April nur geringe Niederschläge, was erneut zu akuter Waldbrandgefahr und grossem Wassermangel führte. Viele Gebiete der Alpensüdseite und des Engadins erhielten in den 6 Monaten von November 2001 bis April 2002 nur ein Drittel bis die Hälfte der normalen Niederschläge (Kap. 4.3). Anfangs Mai setzte eine mehrtägige Südtaulage ein. Am 2. und 3. Mai fielen im Tessin, in den zentralen Alpen und im Urnerland in 48 Stunden über 200 mm Niederschlag, im Gebiet des Lago Maggiore sogar über 400 mm. Teilweise waren es die höchsten 2-Tagessummen seit Messbeginn 1901 (Kap. 4.4). Weitere bedeutende Niederschläge sorgten dafür, dass im Mittel- und Süd-

tessin, in den Zentralalpen und im südöstlichen Wallis der nässeste Mai seit Messbeginn 1901 registriert wurde. Im Sopraceneri fiel mehr Niederschlag als in den 6 Monaten zuvor.

Der Sommer begann mit einer aussergewöhnlichen Hitzeperiode. Vom 14.–23. Juni wurden in den Niederungen im Mittel Tagesmaxima über 30 °C registriert. Eine solche Hitzeperiode gab es im Juni seit Messbeginn 1864 nicht (Kap. 4.5). Die Monatsmitteltemperaturen erreichten mit 18.5–20.5 °C in den Niederungen der Alpennordseite und 21–22 °C in der Südschweiz verbreitet Rekordwerte seit Messbeginn 1864. Der Juni war speziell im Norden zudem sehr sonnig. Juli und August präsentierten sich durchzogen. Vor allem in den Alpen war die Besonnung zu gering. Mehrmals gingen heftige Regenfälle über Teilen Europas nieder (Kap. 4.6). Im August kam es an der Elbe, speziell in der Gegend von Dresden, zu einer schweren Flutkatastrophe. Die Schweiz wurde nur lokal von Unwettern getroffen. Nachts zum 1. September fielen im Vordere Appenzellerland teils über 150 mm Regen. In Lutzenberg verschüttete ein Hangrutsch ein Wohnhaus und tötete die 3 Bewohner.

Der September war trüb und in der Deutschschweiz auch sehr nass. Ein massiver Kaltlufteinbruch im letzten Monatsdrittel sorgte für deutlich unternormale Temperaturen. Am 24. September schneite es im Nordosten teils bis 600 m hinunter (Kap. 4.7). Der Oktober war wechselhaft und nördlich der Alpen sehr nass, der November mild, sehr sonnenarm und geprägt von vielen Südtaulagen (Kap. 4.8). Vom 14.–16. fielen im Tessin, in Graubünden und teils im Urnerland extreme Niederschläge (verbreitet 200–400 mm). Bis Monatsende gab es in diesen Gebieten 4–6 Mal mehr Niederschlag als normal. In Camedo erreichte die Monatssumme 1154.4 mm. Der November 2002 war damit teils sogar der regenreichste aller Monate seit mindestens 1901. In Graubünden und Tessin verschütteten Muren zahlreiche Verkehrswege. Eine Mure verwüstete Teile des Dorfes Schlans in der Surselva. Die Tessinerseen überschwemmten die ufernahen Zonen.

Der Dezember war wegen der ausserordentlich frühlingshaften 2. Hälfte viel zu mild. Zäher Hochnebel über dem Mittelland sorgte hier teils für Minusrekorde in der Besonnung (Kap. 4.9).

2.1 Temperaturen

Das Jahr 2002 setzte die seit 1997 dauernde Serie warmer Jahre fort. In den Niederungen der Alpennordseite und im Südtessin war es mit einem Wärmeüberschuss von 1.5–1.9 °C das 2.- oder 3.-wärmste seit Beginn der Messreihen im Jahr 1864. Nur 1994 und zum Teil 2000 präsentierten sich bisher noch wärmer. In Lugano war das Jahr 2002 zusammen mit 1994 das wärmste. Der Wärmeüberschuss entstand zur Hauptsache in der 1. Jahreshälfte. Extrem warm waren die Monate Februar, Juni und Dezember, ferner der März. Verbreitet zu kalt war der September, vor allem in der Höhe.

den Jura und die Westalpen. Häufige Stauregen drückten die Temperaturen in den Tälern des Sopraceneri. Weil es entsprechend wenige, klare Nächte gab, konnten sich umgekehrt im Talboden des Oberengadins seltener als üblich nächtliche Kaltluftseen bilden. Samedan registrierte mit +2.4 °C daher den extremsten Wärmeüberschuss. Aus dem selben Grund war es auch in Mendrisiotto +2.0 °C zu warm. Ebenfalls um +2.0 °C wärmer als normal war es im Urner Reusstal dank häufigem Herbstföhn.

Der Januar war in höheren Lagen mild, im Südtessin zu kalt. In den Niederungen war es bis zum 19. kalt, ehe Tauwetter das Temperaturdefizit bis Ende Monat ausglich. Der Februar brachte vor allem auf der Alpennordseite extreme Wärmeüberschüsse bis 5 °C. Am 3. Februar stieg die Temperatur in Vaduz mit Föhn bis auf 21 °C. Vielerorts war es nach dem Februar 1990 der 2.-wärmste der Datenreihen ab 1901. Auch der März war mit rund 3 °C übernormalen Temperaturen sehr mild. Die Südschweiz registrierte am

20. März mit 27 °C Rekordtemperaturen. Vom 14.–23. Juni erreichten die mittleren Maxima über 30 °C. In den Datenreihen ab 1864 gab es im Juni noch keine so intensive, ununterbrochene Hitze über 10 Tage. Verbreitet war der Juni der wärmste der Messreihen. Ein massiver Kälteeinbruch am 23. September hatte für diesen Monat auf der Alpennordseite unternormale Temperaturen zur Folge. Im Nordosten schneite es bis 600 m hinab. Doch erst auf den 10. Dezember fiel im Flachland der erste Schnee. Extrem mild war es vom 21.–31. Dezember.

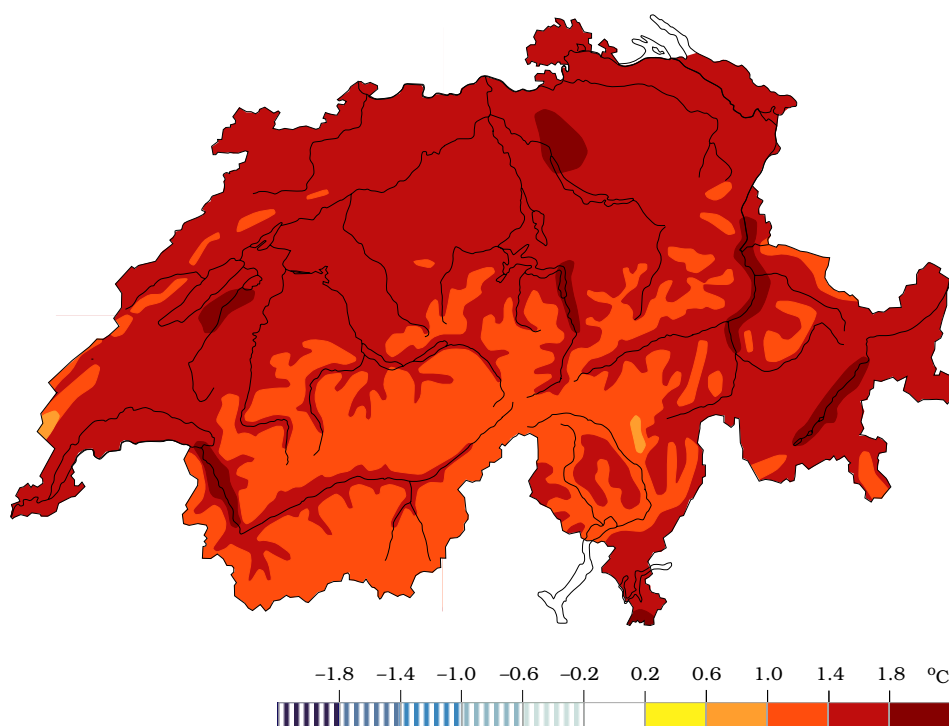


Abb. 2.1: Abweichung der Lufttemperatur (Jahresmittel) vom Normwert.

Das Wolken- und niederschlagsreiche Wetter benachteiligte die höher gelegenen Hang- und Gipfelregionen im Februar, von September bis Dezember und in geringerem Mass auch im Juli und August. Sonnig-mildes Bergwetter trat nur im Januar und Juni gehäuft auf, so dass die Gipfelregionen wenigstens in diesen Monaten wärmemässig gegenüber den Niederungen profitierten. Dennoch resultierte im Jahr 2002 für Hang- und Gipfelregionen mit 0.9–1.3 °C ein geringerer Wärmeüberschuss. Oft lag kältere Höhenluft über Nordwesteuropa. Sie traf mehr

2.2 Niederschlag

Das Jahr war nass, am zentralen und östlichen Alpennordhang, in Graubünden und Tessin so wie im Süd- und Oberwallis extrem nass. Im Gebiet von Altdorf war es sogar das nasseste Jahr seit Messbeginn im Jahr 1900. Die sehr hohen Jahressummen in diesen Gebieten entstanden wegen den enormen Niederschlägen im Mai und November. Diese Monate waren (mit lokalen Ausnahmen) als einzige gesamtschweizerisch zu nass, Januar und April (mit lokalen Ausnahmen) als einzige überall zu trocken. Gebietsweise sehr nass präsentierten sich im Norden auch September und Oktober, etwas weniger der Februar. Im Süden waren der Januar, März, April, Dezember und grossenteils September und Oktober trocken. Nebst den extrem niederschlagsreichen Monaten Mai und November war auch der Februar nass.

Weniger Niederschlag als weiter östlich fiel am westlichen Alpennordhang im April, September und November. Im westlichen Mittelland waren Februar, April, Juni und September trockener als weiter östlich, was die im Westen nassen Monate Mai und November

nur zum Teil ausgleichen konnten. Vom Aargauer Mittelland bis ins Zürcher Unterland fiel von Juni bis September weniger Regen als in den umliegenden Regionen. Das Birstal und dessen Umgebung waren im Juni, Juli, September und November regenreicher. Kleinräumig sehr hohe Jahressummen gab es am zentralen und östlichen Alpenrand, vor allem bei Küssnacht und St. Gallen, wo in der Nacht zum 1. September Unwetter tobten. Der Raum Genf erhielt im November extreme Niederschläge.

Das Jahr begann mit einem sehr trockenen Januar. In den zentralen und östlichen Alpen so wie im Süden fielen meist nur 10–30% der Norm. Der Februar war mehrheitlich nass, März und April waren vor allem in der Südschweiz sehr trocken, der April auch im Westen. Der nasse Mai brachte im Sopraceneri und in den zentralen Alpen teils Rekordniederschläge. Der Juni war nördlich der Alpen sehr trocken, der Juli im Osten etwas zu trocken, im Wallis und im Süden niederschlagsreich. Sehr nass war der September in der Deutschschweiz und der Oktober im Jura und Mittelland. Trocken war der September hingegen in der Westschweiz und

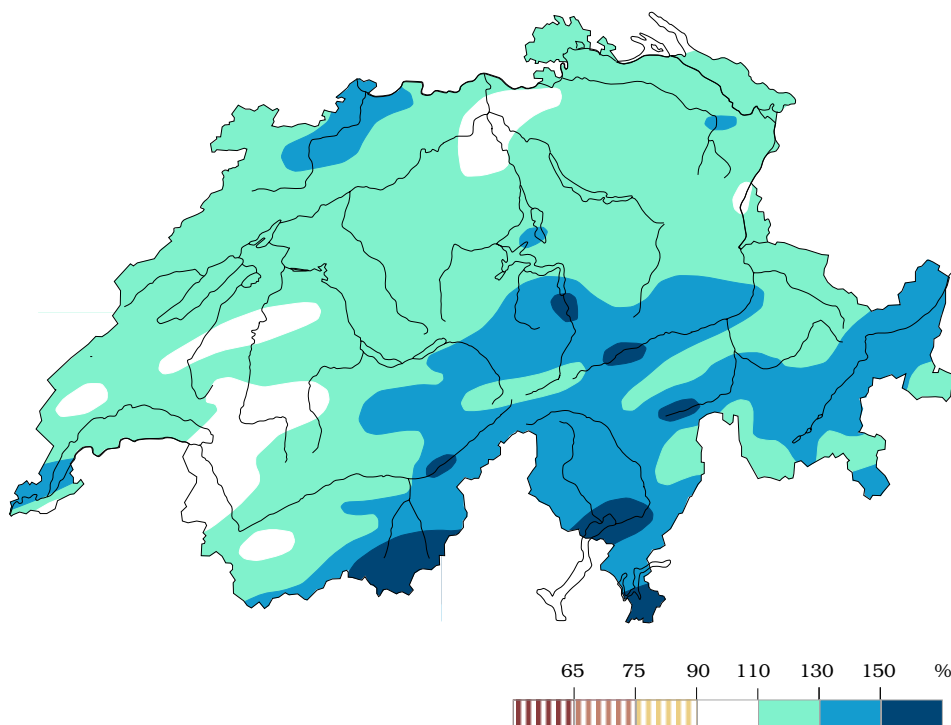


Abb. 2.2: Niederschlag (Jahressumme) in Prozent des Normwertes.

am Alpensüdhang, der Oktober in den Vispertälern und im Süden. Der November brachte im Tessin und in Graubünden grossenteils die bisher höchsten, monatlichen Regensummen seit 1900. Sie waren vor allem die Folge von Rekord-Stauniederschlägen in der Zeit vom 14.–16. November. Der Dezember war mehrheitlich zu trocken, besonders im Süden. Überdurchschnittliche Niederschläge fielen im Jura, teils im östlichen Mittelland und vor allem am zentralen und östlichen Alpennordhang.

2.3 Sonnenscheindauer

Die Besonnung war im Jahr 2002 im Landesdurchschnitt etwa normal. Allerdings zeigte sich die Sonne im Mittelland etwas mehr und im Jura und in den Alpen etwas weniger als normal. Überdurchschnittlich war die Besonnung vor allem im Januar, März, April und Juni, wobei der Juni wegen der grossen Tageslängen stundenmässig den grössten Beitrag leistete. Der Sonnenüberschuss war in diesen Monaten auf der Alpennordseite und besonders im Mittelland grösser. Sonnenarm war die 2. Jahreshälfte, vor allem der November und Dezember, etwas weniger der September. Im Jura und in den Alpen war auch der Februar sonnenarm.

wurden von der Sonne gegenüber dem übrigen Flachland in den Monaten Mai, Juni, August und Dezember mindestens teilweise bevorzugt, während die Region um Basel in vielen Monaten wolkenreicher war. Die Täler des Alpennordhangs profitierten gegenüber den Bergen im Januar, Februar, Oktober und November entweder von Nebelarmut oder von Aufhellungen. Auf der Alpensüdseite gab es von Januar–März und im Juni mehr Sonne als normal, im Februar und März vor allem im Südtessin, im Juni mehr am Alpensüdhang. Sehr sonnenarm waren im Süden nur November und Dezember, in geringerem Ausmass auch der September. Am Alpensüdhang war die Besonnung auch im Juli und August unterdurchschnittlich.

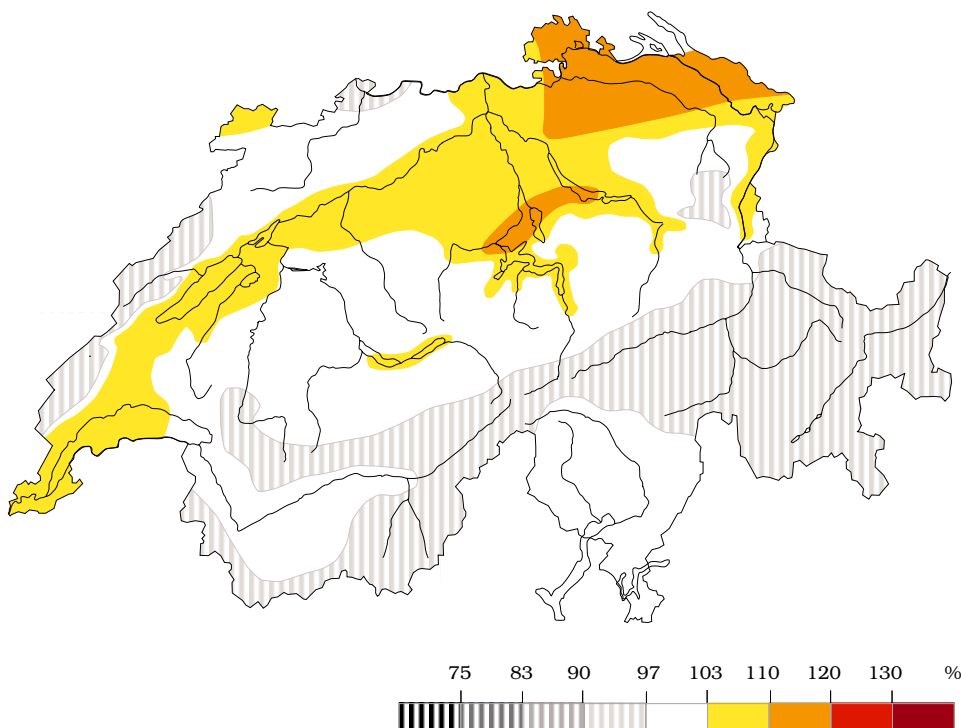


Abb. 2.3: Sonnenscheindauer (Jahressumme) in Prozent des Normwertes.

Das oft tiefdruckbestimmte Wetter benachteiligte insgesamt die Bergregionen. Im Februar, Juli und August gab es im Jura und in den Alpen Sonnendefizite, während im Mittelland etwa normale, im Oktober teils übernormale Werte resultierten. Der April brachte dem Mittelland die grössten Sonnenüberschüsse. Einzig im Dezember schnitt das Mittelland schlecht ab, doch fiel dies wegen der ohnehin sehr tiefen Erwartungswerte nur wenig ins Gewicht. Der zentrale Alpenrand und die Nordostschweiz

wurden von der Sonne gegenüber dem übrigen Flachland in den Monaten Mai, Juni, August und Dezember mindestens teilweise bevorzugt, während die Region um Basel in vielen Monaten wolkenreicher war. Die Täler des Alpennordhangs profitierten gegenüber den Bergen im Januar, Februar, Oktober und November entweder von Nebelarmut oder von Aufhellungen. Auf der Alpensüdseite gab es von Januar–März und im Juni mehr Sonne als normal, im Februar und März vor allem im Südtessin, im Juni mehr am Alpensüdhang. Sehr sonnenarm waren im Süden nur November und Dezember, in geringerem Ausmass auch der September. Am Alpensüdhang war die Besonnung auch im Juli und August unterdurchschnittlich.

Der Januar war in höheren Lagen und im Südtessin sehr sonnig. Auf Cimetta wurden 201 h Sonne registriert. In den Niederungen der Alpennordseite gab es dank häufiger Nebelauflösung bis über 200% der normalen Besonnung (verbreitet 50–100 h). Der Februar war in den Alpen und im Jura sonnenarm, im Süden sonnig. März und etwas weniger April waren

vor allem nördlich der Alpen sonnig. Sehr sonnenreich war der Juni auf der Alpennordseite und in Graubünden. Leichte Defizite brachten Juli, August und Oktober in erster Linie dem Jura und den Alpen. Im September war das Sonnenmanko deutlicher (besonders in Graubünden), im November und Dezember sogar gross. In weiten Teilen des Mittellandes war es mit nur 8–20% der normalen Besonnung der sonnenärmste Dezember seit Beginn der Messreihen (d.h. in Bern seit 1864).

2.4 Die Vegetationsentwicklung

In vielen Regionen der Schweiz war die Vegetationsentwicklung im Jahr 2002 im Frühling und Sommer verfrüht. Uneinheitlich präsentierte sich hingegen der phänologische Herbst.

Frühling

Der phänologische Vorfrühling begann bereits Ende Januar bis Mitte Februar mit der Vollblüte der Hasel. Je nach Region kann dies gegenüber dem langjährigen Mittel als normal bis sehr früh bezeichnet werden. Der Vorsprung gegenüber der Norm betrug zu dieser Zeit zwei bis drei Wochen. Die weiteren phänologischen Frühlingsphasen wurden im April und Mai und in höheren Lagen im Juni beobachtet. Anfang April konnte eine Verfrühtung der Vegetationsentwicklung von zwei bis drei Wochen festgestellt werden. So wurde der Nadelaustrieb der Lärche Ende März/Anfang April mehrheitlich früh bis sehr früh beobachtet. Eine längere Periode teils kühler, teils regnerischer Witterung im April bremste die weitere Vegetationsentwicklung, so dass die späteren phänologischen Frühlingsphasen vorwiegend zu normalen Terminen registriert wurden. Das Ergrünen der Buchenwälder fand Ende April/Anfang Mai statt. Abgesehen von einigen Ausnahmen wurde diese Phänophase auch dieses Jahr zu normalen Terminen beobachtet. Es zeigt sich erneut, dass die Blattentfaltung der Buche weniger stark auf die Temperaturverhältnisse reagiert als die übrigen phänologischen Frühlingsphasen. Ende Mai wurde in den tieferen Lagen der Schweiz eine normale Vegetationsentwicklung registriert, während in den höheren Lagen eine leichte Verfrühtung festzustellen war.

Sommer

Die phänologischen Sommerphasen wie die Vollblüte des Schwarzen Holunders, der Margerite, der Weinrebe und der Sommerlinde sowie die Fruchtreife der Vogelbeere wurden zu normalen bis frühen Terminen beobachtet. Die Verfrühtung der Vegetationsentwicklung betrug im Sommer 2002 ein bis zwei Wochen.

Herbst

Die Blattverfärbung der Rosskastanien wurde vor allem in der Zentralschweiz und im Mittelland sehr früh beobachtet, während die Blattverfärbung der Buchen grösstenteils zur üblichen Zeit stattfand. Hingegen wurde der Blattfall der Buchen vielerorts sehr früh beobachtet.

2.5 Die Pollensaison

Das Pollenjahr 2002 zeichnet sich durch einen besonders frühen Blühbeginn der Birken und Eschen und etwas schwächer der Gräser aus. Die Pollenmengen bewegten sich im Allgemeinen im Mittel oder waren eher unterdurchschnittlich.

Nach der Kältewelle in der ersten Januarhälfte entwickelten sich die Hasel- und Erlensträucher sehr schnell, so dass die Pollensaison in der letzten Januarwoche begann. Hasel- und Erlenpollen prägten den Pollenflug im Februar. Die Pollenmengen lagen bei der Hasel im Durchschnitt der letzten Jahre, während Erlenpollen mit unterdurchschnittlichen Mengen verzeichnet wurden.

Mit den milden Februar- und Märztemperaturen setzte sich die Vegetationsentwicklung rasant fort. Dies hatte zur Folge dass der Blühbeginn von Eschen und Birken Mitte März zu den frühesten seit Messbeginn zählen. Der Pollenflug gehörte bei der Birke zu den durchschnittlichen Jahren, während die Eschenpollenmengen sehr tief lagen.

Die Verfrühtung war auch noch beim Blühbeginn der Gräserpollen vorhanden. Ende April wurde an einigen Stationen bereits ein regelmässiges Auftreten von Gräserpollen gemessen, während der Anstieg der Gräserpollen leicht verspätet ab der zweiten Maidekade registriert wurde. Die Gräserpollenmengen bewegten sich im Durchschnitt der letzten Jahre, die Anzahl Tage mit starker Belastung lagen jedoch eher etwas über dem Mittel. Die Schönwetterphase im Juni brachte speziell viele Tage mit starkem Pollenflug.

Beifusspollen wurden nur in Visp in bedeutenden Mengen aufgefangen, alle anderen Stationen zeigten eher unterdurchschnittliche Werte. In Visp war die Beifusspollensaison stärker als im Mittel, es wurden besonders viele Tage mit hoher Pollenbelastung gemessen.

Im August und September traten auch wieder Traubenkrautpollen (Ambrosia) auf, die meisten von ihnen wurden aus dem Rhonetal bei Lyon und der Poebene in die Schweiz transportiert. Aufgrund der vielen Regentage fielen jedoch diese Pollenmengen im Jahr 2002 eher niedrig aus.

3. Die Witterung der einzelnen Monate

Auf den folgenden zwölf Doppelseiten wird die Witterung der Monate Januar bis Dezember dokumentiert. Jeweils auf der linken Seite wird der Monat als ganzes und auf der rechten Seite der regionale und zeitliche Verlauf der Witterung beschrieben. Diese Beiträge basieren auf dem monatlichen Witterungsbericht der MeteoSchweiz. Jene Beschreibungen mussten allerdings für die Annalen teilweise etwas gekürzt werden.

Linke Seiten

Die Monatsbeschreibung gliedert sich in folgende vier Abschnitte:

Temperaturen: Kurze Beschreibung der Temperaturverhältnisse, graphische Darstellung der Abweichung von der Norm.

Niederschlag: Kurze Beschreibung der Niederschlagsverhältnisse, graphische Darstellung der Abweichung von der Norm.

Sonnenscheindauer: Kurze Beschreibung der Sonnenscheinverhältnisse, graphische Darstellung der Abweichung von der Norm.

Der Massstab der Schweizerkärtchen beträgt ungefähr 1:4,5 Mio. Eine Kurzbeschreibung der verwendeten Normalwerte findet sich in Kapitel 13.

Legenden zu den Karten: Die oberhalb der Legendenbalken vermerkten Zahlen an den Grenzen zweier Farbtöne sind jeweils als obere Grenze der linksstehenden, kleineren Klasse zu verstehen. In jenen Fällen, wo am äusseren Ende der Randklassen keine Zahl steht, ist die Klasse als bis ins Unendliche reichend zu interpretieren.

Aus Platzgründen und zugunsten der Lesbarkeit wird in diesen Monatsbeschreibungen auf Querverweise auf andere Kapitel der Annalen verzichtet. Statt dessen erfolgt an dieser Stelle der generelle Hinweis auf Kapitel 4 "Besondere Wetterereignisse", Kapitel 7 "Klimadiagramme" und auf die Kapitel 8–12 mit den veröffentlichten Daten.

Rechte Seiten

Tabellen mit je einer Zeile pro Tag und vier Textspalten:

Die erste Spalte "**Wetterlage**" enthält die Gliederung der Witterung nach den Definitionen der Alpenwetterstatistik nach M. Schüepp (1979). Alle Zeilen einer gemeinsamen Witterungslage werden verbunden. Innerhalb des Feldes werden die Auswirkungen der Witterungslage in der Schweiz kurz beschrieben.

Die drei nächsten Spalten beschreiben das Wetter in den drei Grossregionen der Schweiz:

Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden: Zentrales und östliches Mittelland, Juranordfuss, Jura östlich des Passwang, Berner Alpen, Zentralschweiz, zentrale und östliche Voralpen und Alpen, Nord- und Mittelbünden.

Westschweiz und Wallis: Ajoie, Jura westlich Passwang, westliches Mittelland, westliche Voralpen und Alpen, Wallis.

Alpensüdseite und Engadin: Tessin, Bündner Südtäler und Engadin, Simplonsüdseite.

Die Tage und/oder die Regionen mit ähnlichem Wettercharakter werden verbunden, allerdings nur innerhalb derselben Witterungslage. In den einzelnen Feldern werden die wichtigsten Auswirkungen des Wetters beschrieben; es wird keine vollständige Chronologie des Ablaufes gegeben.

Literatur:

Schüepp, M., 1979: Witterungsklimatologie. - Klimatologie der Schweiz, Band III. Beiheft zu den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt, 1978, 89 S.

3.1 Die Witterung im Januar

Temperaturen

Der Januar war in den meisten Gebieten zu warm. Hochdrucklagen mit kalttroffenen Luftmassen aus Osten liessen aber in der ersten Januarhälfte in den Niederungen die Werte weit unter die Norm sinken. Kleinere Seen im Osten froren zu. In der Höhe hingegen war es schon ab 3. Januar mild. Vom 20.–31. bestimmten sehr milde Luftmassen die Witterung auch in den Niederungen. In windgeschützten Lagen, besonders in den Haupttalpentalern und in der Südschweiz, reichte die Erwärmung nicht überall für eine Kompensation der kalten ersten Monathälfte. Das Monatsmaximum registrierte Adelsboden am 30. mit $+17,2^{\circ}\text{C}$, das Minimum Ulrichen im Obergoms am 2. mit $-27,8^{\circ}\text{C}$.

Niederschlagssummen

Die Niederschlagsmengen blieben im Januar überall weit unter der Norm. Die ab Monatsbeginn bis zum 18. anhaltende Hochdrucksituation verhinderte das Vordringen niederschlagsbringender Störungen. Lediglich am 13., 15. und 16. wurde die Westschweiz von Niederschlagszonen gestreift, was zu den hier etwas erhöhten Niederschlagsmengen führte. Niederschlag fiel in der Schweiz dann vor allem zwischen dem 19. und dem 28., als in kurzen Abständen mehrere Störungszonen die Alpen überquerten. Am 22. erhielt das Tessin erstmals seit 40 Tagen wieder etwas Niederschlag. Extrem war die Situation auch im Engadin. Samedan registrierte nur 2 mm. Das langjährige Mittel liegt bei 30 mm.

Sonnenscheindauer

Die ganze Schweiz genoss eine deutlich übernormale Besonnung. Zu verdanken war dies vor allem der vom 1.–18. anhaltenden Schönwetterperiode. Nur der 24. und 27. waren in der ganzen Schweiz praktisch sonnenlos. Im Mittelland der Deutschschweiz, in der Zentral- und in der Ostschweiz wurden vielerorts gegen 200% der Norm oder mehr erreicht. Nebel oder Hochnebel vom 4.–17. verhinderte im Fachland der Alpen nordseite einen noch grösseren Überschuss der Besonnung. In höheren Lagen und auf der Alpensüdseite zeigte sich die Sonne vom 1.–18. fast uneingeschränkt. Es entspricht allerdings dem mittleren Erwartungswert, dass die Besonnung im Januar ausserhalb der Nebelgebiete deutlich grösser ist. Am meisten Sonnenstunden (185 h) registrierte Cimetta ob Locarno.

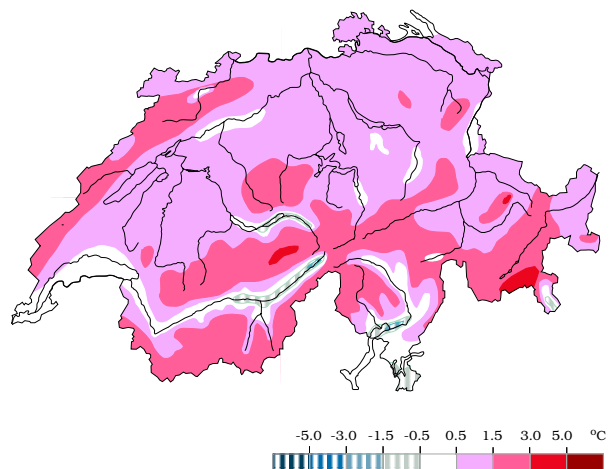


Abb. 3.1.1: Abweichung der Temperatur von der Norm ($^{\circ}\text{C}$).

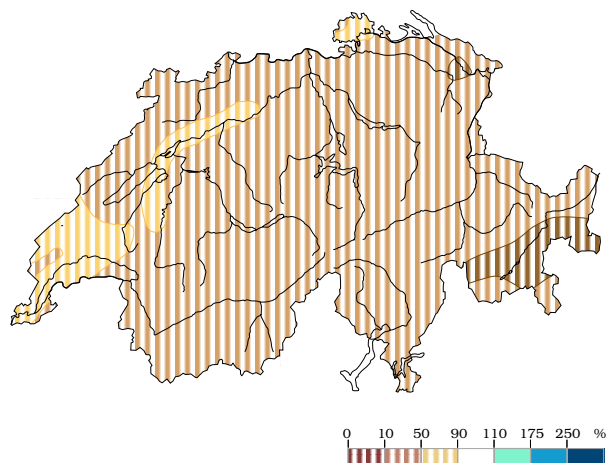


Abb. 3.1.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

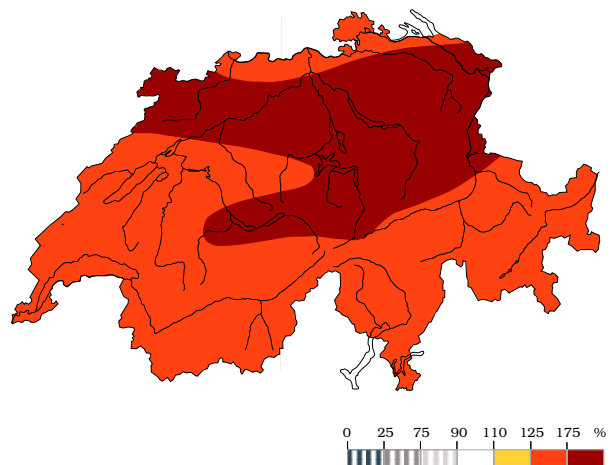


Abb. 3.1.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittellanden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Di 1.	Ein kräftiges Hoch bestimmt das Wetter in Mitteleuropa und im Alpenraum. Sonnig. In den Bergen deutlich milder. Am 4. nördl. der Alpen wolkenreichere Luft aus NE. Danach über dem Flachland Nebel und weiterhin kalt.	Zunächst überall sonnig. In den Bergen ab 2. teils über 0 °C steigende Temperaturen. Über dem zentralen und östlichen Mittelland am 3. vormittags Hochnebel, Obergrenze um 1200 m. Am 4. nördlich der Alpen dichte Wolkenfelder, nur wenig Sonne. In den Alpen bis am 6. weiterhin sonnig. Über dem Flachland ab 5. verbreitet den ganzen Tag Nebel oder Hochnebel, der am 6. teils in die Hauptalpentäler reicht. Obergrenze auf 700–900 m. Kalt. Min. –5 bis –13 °C, Max. –6 bis +3 °C.		Sonnig, in den Niederungen kalt. Min. –13 bis –1 °C, Max. 2–6 °C.
Mi 2.				
Do 3.				
Fr 4.				
Sa 5.				
So 6.				
Mo 7.	Ein kleines Tief in höheren Luftschichten sorgt am 7. im Alpenraum teils für Bewölkung und lokal schwachen Schneefall. Im übrigen weiterhin Hochdruck über Mitteleuropa. Sonnig, im Mittelland Nebel und kalt.	Am 7. vor Tagesbeginn teilweise stark bewölkt, im Nordosten ein paar Flocken. Dann in der Höhe meist sonnig. über dem Flachland Hochnebel mit Anstieg der Obergrenze bis 1300 m. Ab 8. in den Bergen sonnig und mild, über dem Flachland Nebel oder Hochnebel, Obergrenze 700–900 m, kaum Auflösung tagsüber. Die Alpentäler und der Juranordfuss bleiben meist nebelfrei, am 8. und 9. auch das Genferseegebiet. Min. –1 bis –12 °C, Max. –6 bis +3 °C.		Am 7. am Morgen ausgedehnte Bewölkung. Dann in den Bergen sonnig, im Südtessin nur wenig Sonne. Ab 8. überall sonnig. Min. –10 bis +1 °C, Max. 5–10 °C.
Di 8.				
Mi 9.				
Do 10.				
Fr 11.				
Sa 12.	Das Höhentief über der Adria beeinflusst zuerst die Ostschweiz. Sonst Hochdrucklage, im Mittelland Nebel. Kalt.	Am 12. im N und E lokal Schneeflocken, teils vereisender Regen. Sonst sonnig, im Mittelland Nebel, am 14. bis in die Täler.	Sonnig, im Mittelland teilweise, am 14. ganztags Nebel. Am 13. am Genfersee bewölkt, in Genf etwas Niederschlag.	Meist sonnig. Am 12. und 13. im Unterengadin, am 14. im Süden zeitw. Wolkenfelder. Min. –10 bis 0 °C, Max. 5–9 °C.
So 13.				
Mo 14.				
Di 15.	Hochabbau. Eine Störung aus W beeinflusst am 16. vor allem die Westschweiz.	In den Alpen sonnig. Im N am 15. Nebel, am 16. stark bewölkt, lokal Flocken.	Am 15. in den Alpen sonnig. Am 16. auf der Alpen-nordseite etwas Schnee.	Sonnig, in den Niederungen kalt. Min. –12 bis –2, Max. 2–5 °C.
Mi 16.				
Do 17.	Hochdruckbrücke Spanien–Osteuropa. Sonnig, im Mittelland Nebel.	Am 17. sonnig, über dem Mittelland Hochnebel auf 1200–1600 m. Am 18. Nebelauflösung, nördl. der Alpen Bewölkungszunahme. Milder, im N Max. 0–5 °C, im S Max. 4–6 °C.		
Fr 18.				
Sa 19.	Tief über der Nordsee. Eine schwache Störung aus W überquert die Alpen.	Am 19. auf der Alpennordseite verbreitet sehr schwacher Niederschlag (Niederungen teils Schneeregen). Am 20. zunehmend sonnig. Mild, im N Max. 10 °C.		Am 19. nur in SE-Bünden etwas Sonne, am 20. meist sonnig. Max. 3–9 °C.
So 20.				
Mo 21.	Ein Tief über N-England steuert eine neue Störung zu den Alpen.	Am 21. bis am Vormittag in der Deutschschweiz teils Niederschlag. Dann meist sonnig. Am 22. teils stärker bewölkt, schwacher Niederschlag. Max. 5–11 °C.		Im Engadin zeitw. sonnig. Im S sonnig, am 22. stark bewölkt, etwas Regen.
Di 22.				
Mi 23.	Eine milde SW-Strömung führt zunehmend feuchte Luftmassen zur Schweiz.	Am 23. im E Föhn. Im W und S ab Nachmittag Niederschläge. Am 24. auf der Alpennordseite z.T. namhafte, im S mässige Niederschläge. Max. im S 3–5, im N 4–11 °C, in Föhngebieten am 23. bis 14 °C.		
Do 24.				
Fr 25.	Zwischenhoch. Auf den 26. Durchzug einer schwachen Störung.	Am 25. nachts und z.T. vormittags noch etwas Niederschlag. Dann im E zeitweise, im W, VS und GR meist sonnig. Min. 0–5 °C, Max. 7–13 °C.		Sonnig. Min. –3 bis 0 °C, Max. 8–12 °C. Im Engadin sehr mild.
Sa 26.				
So 27.	Sehr milde Westlage. Störungssysteme überqueren die Alpen.	Am 27. auf der Alpennordseite Weststurm mit bis 120 km/h Windspitze im Flachland. Besonders am 28. ausserordentlich mild. Im N Max. 12–16 °C.		Meist sonnig. Am 27. im Engadin bedeckt, aber freundlich. Max. 16 °C.
Mo 28.				
Di 29.	Hoch über dem Mittelmeer. Sehr milde Luft liegt über den Alpen.	Am 29. im N, am 30. im S hohe Bewölkung, nur zeitw. sonnig. Sonst meist sonnig. Am 30. im Mittelland teils Morgennebel. Am 29. Max. allg. 7–12 °C. Am 30. Max. im S 6–10 °C, im N 9–14 °C, in mittleren Lagen extrem mild, bis 17 °C.		
Mi 30.				
Do 31.	Hochabbau.	Zeitw. sonnig. Max 10–12 °C.		Teils bedeckt. Max 7 °C.

Tab. 3.1.4: Regionaler Witterungsverlauf im Januar 2002.

3.2 Die Witterung im Februar

Temperaturen

Der Monat war extrem mild, vor allem in den Niederungen der Alpennordseite und im Oberengadin. Milde WSW-Winde liessen in diesen Gebieten kaum Kaltluftseen entstehen. Der Wärmeüberschuss betrug in den Niederungen 4–5 °C. Bisher war hier nur der Februar 1990 noch milder gewesen. Extrem mild war die erste Monathälfte und die Zeit vom 26.–28. Februar. Kalte Nächte gab es oft in den Niederungen der Alpensüdseite, weil die milden Winde nicht bis hier vordrangen. In den Bergen waren Tage mit sonnigem, mildem Wetter rar, was den Wärmeüberschuss in den Gipfelregionen auf 2–3 °C reduzierte. In den Niederungen mass Vaduz mit +21.3 °C am 3. die höchste Monatstemperatur, Langnau i.E. mit –11.9 °C am 22. die tiefste.

Niederschlagssummen

In den meisten Gebieten gab es überdurchschnittliche Regenmengen. Auf der Alpennordseite fielen diese im Wesentlichen vom 6.–10. und vom 19.–28. Februar. Das Gebiet von Schaffhausen war am 20. besonders stark betroffen. Wegen starken Winden fielen im N grössere Mengen im Luv von Höhenzügen und geringere dahinter, so z. B. im westlichen Mittelland. Bei Alpen-paralleler Windrichtung drangen die Niederschläge nur abgeschwächt in die inneren Alpen ein, am wenigsten bis nach Graubünden. Auf der Alpensüdseite fiel der meiste Niederschlag bei den Staulagen am 6. und vom 14.–16. Februar. Das Mendrisiotto war am 6. besonders betroffen. In den Bündner Südtälern waren diese Niederschläge viel schwächer.

Sonnenscheindauer

Im Landesdurchschnitt war die Besonnung wegen häufiger Störungsdurchgänge unterdurchschnittlich. Am Alpennordhang gab es nur vom 1.–4., am 12./13. und am 17./18. viel Sonne. Das grösste Defizit (nur etwa die Hälfte der Norm) gab es im Jura. Hier herrschte auch am 1., 12. und 13. dichte Bewölkung. Etwas häufiger war die Sonne südlich der Rhone, in Mittelländern und im Engadin zu sehen. Das Flachland erhielt etwas mehr Sonnenstunden als normal. Während der Hochdrucklage vom 2.–4. gab es hier keinen Nebel, und an stärker bewölkten Tagen kam es oft nur im Mittelland zu Aufhellungen. Viel Sonne gab es im Südtessin im Schutz der Alpen. Die meisten Sonnenstunden registrierte Cimetta ob Locarno (174 h).

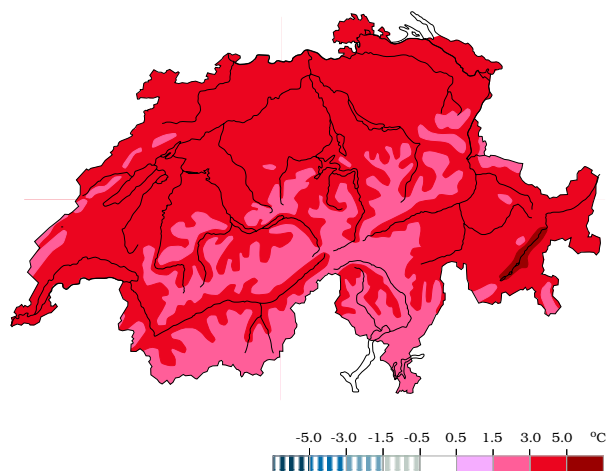


Abb. 3.2.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

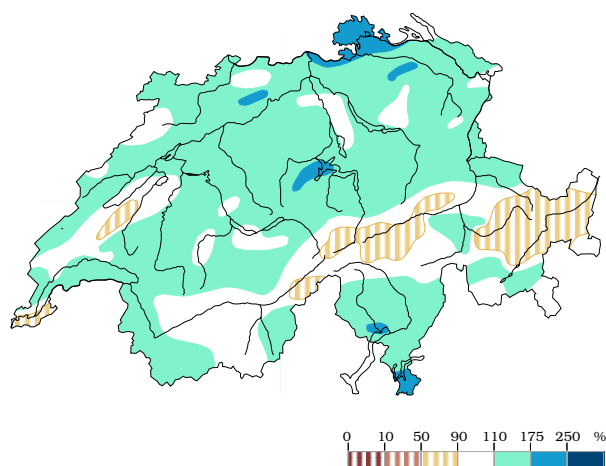


Abb. 3.2.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

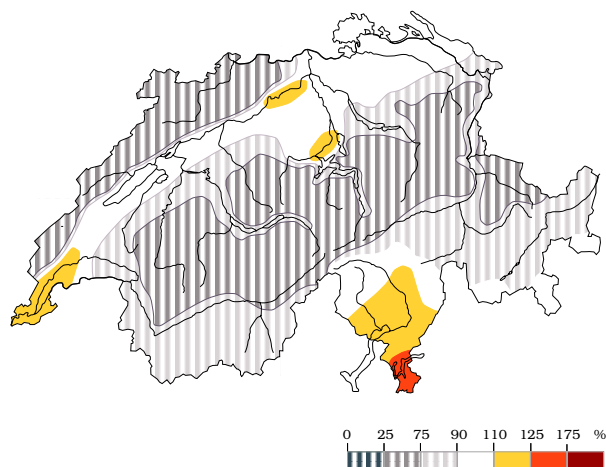


Abb. 3.2.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittellanden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Fr 1.	Nach Störungsdurchzug Hochaufbau. Im N mild.	Nach örtlich etwas Niederschlag zunehmend sonnig. Max. 9–14 °C.		Sonnig, im Süd-TI bedeckt. Max. 5–7 °C.
Sa 2.	Ein Hoch über dem Balkan sorgt im Alpen- raum für meist sonniges Wetter. Im N sehr mild, am 3. Südföhn.	Am 2. und 3. in der ganzen Schweiz sonnig. Am 2. einige Nebelfelder im Mittel- land und im Südtessin. Am 4. frühmorgens auf der Alpennordseite gebietsweise etwas Niederschlag (vielfach nicht registrierbar), danach wieder recht sonnig. Im N sehr mild. Max im N 11–15 °C, im S 8–15 °C. Am 3. in den Tälern des Alpen- nordhangs mit Südföhn teils extrem mild: Min. 14–15 °C, Max. 20–21 °C.		
So 3.				
Mo 4.				
Di 5.	Ein langgestrecktes Stö- rungssystem von N-Euro- pa bis ins Mittelmeer er- fasst die Schweiz. Im Vor- feld im N extrem mild.	Meist stark bewölkt, am 5. im N noch föhnig. Am 6. namhafte, z.T. ergiebige Nie- derschläge. Im S und in den Alpentälern Schnee z.T. bis in tiefe Lagen. Auf den 7. bildet sich teils auch im Flachland der Alpennordseite eine dünne Schnee- decke. Das Engadin ist mit 40 cm erstmals richtig eingeschneit. Im S am 7. auf- hellend. Max. im N am 5. 11–17 °C, dann 4–11 °C, im S 4–10 °C, am 7. um 12 °C.		
Mi 6.				
Do 7.				
Fr 8.	Eine Westströmung führt mild-feuchte Luftmassen zur Schweiz. Am 10. Nordstaulage, im Süden Nordföhn.	Mässige, am Alpennordhang z.T. namhafte Nieder- schläge. Schneefallgrenze 900–2000 m. Am 9. in Nordbünden, in der Zentralschweiz und im Wallis z.T. recht sonnig. Am 9. und 10. im N starker West- wind. Min. –1 bis +7 °C, Max. 5–13 °C.		Im S meist sonnig, Max. 9–14 °C, am 10. mit Nord- föhn bis 16 °C. Im Enga- din nur am 9. sonnig, am 10. etwas Schnee.
Sa 9.				
So 10.				
Mo 11.	Ein Hoch mit Zentrum über dem Mittelmeer erstreckt sich bis zum Alpenraum. Viel Sonne und weiterhin sehr mild.	Im N am 11. vereinzelt noch schwache Niederschläge, dann Übergang zu sonni- gem Wetter. Am 12. vom Jura bis ins Mittelland Wolkenfelder. Am 13. auf der Alpennordseite unterhalb von 3000 m starker Dunst. Etwas Sahara-Staub. Im Süden sonnig. Max. 10–16 °C.		
Di 12.				
Mi 13.				
Do 14.	Ein Tief zieht von Frank- reich über die Westalpen zum Golf von Genua. Abkühlung, im S Staunie- derschläge.	Kaum Niederschlag. Bise mit Hochnebel, Obergrenze bis 1700 m. Darüber am 16. am Alpennordhang meist sonnig. Teilweise Nebelauflösung vor allem am 16. im Westen und im Wallis. Abkühlung. Max. am 14. noch 7–13 °C, am 16. 4–9 °C.		Niederschläge, im TI teils ergiebig, im Engadin wenig. Schnee ab 15. abends bis 400 m. Max. um 7 °C, am 16. 1–4 °C.
Fr 15.				
Sa 16.				
So 17.	Ein flaches Hoch über Mitteleuropa wird am 18. wieder abgebaut.	Meist sonnig, im E nur zeitw. sonnig. Am 18. abends aus NW etwas Niederschlag. Max. 5–13 °C.		Aufhellend, am 18. son- nig. Max. auf 9–12 °C stei- gend.
Mo 18.				
Di 19.	Ein Sturmtief mit Kern über der Nordsee führt Störungen aus NW über die Schweiz. Am 20. im N Weststurm, am 21. kälter.	Am 19. zunehmender Westwind, einsetzende Nieder- schläge. Am 20. v.a. auf der Alpennordseite stürmi- sche Westwinde und namhafte bis ergiebige Nieder- schläge. Schnee oberhalb 1000–1200 m. Am 21. noch etwas Schnee bis 500 m. 0–9 °C, am 21. –6 bis +6 °C.		Im S meist sonnig, am 20. teils bewölkt. Max. 11 bis 14 °C. In den Bergen ab 20. oft stark bewölkt und etwas Schnee.
Mi 20.				
Do 21.				
Fr 22.	Starke NW-Strömung. Niederschläge im N, vor- übergehend mild.	Am 22. ab Nachmittag mit stürmischen W-Winden z.T. namhafte Niederschläge. Schneefallgrenze von 500 auf 1200 m steigend. Am 23. Max. 6–13 °C.		Am 22. zieml. sonnig. Am 23. meist sonnig, abends aber etwas Niederschlag.
Sa 23.				
So 24.	Nachts zum 24. und 25. durchqueren Störungen die Alpennordseite aus W. Recht kalt, am 25. milder.	Jeweils vor allem nachts Schnee, am 25. am Morgen bis etwa 1000 m in Regen übergehend. Kurze Aufhel- lungen tagsüber am 24. im Flachland, am 25. im südöstlichen Wallis. Max. 4–10 °C.		Im Engadin kaum Sonne, etwas Schnee. Im S meist sonnig. Max. 11–13 °C.
Mo 25.				
Di 26.	Mit stürmischen Winden werden milde und feuchte Luftmassen aus WSW zu den Alpen transportiert.	Im N Weststurm. Am 26. ab Nachmittag Niederschlag, in den östl. Alpen trocken und anfangs Sonne. Am 27. besonders auf der Alpennordseite Niederschlag, am 28. endend. Aufhellungen vor allem im Flachland. Schnee auf 1300–1800 m, am 28. bis 1000 m. Max. 9–14 °C.		Am 26. zieml. sonnig. Am 27. und auf den 28. teils etwas Niederschlag, dann gebietsw. Aufhellungen. Max. 11–14, am 27. 8 °C.
Mi 27.				
Do 28.				

Tab. 3.2.4: Regionaler Witterungsverlauf im Februar 2002.

3.3 Die Witterung im März

Temperaturen

Der März war wegen der sehr milden Witterung vom 6.–22. fast ausnahmslos um mindestens 2.5 °C wärmer als im Mittel der Jahre 1961–90. Die einzige kalte Periode dauerte vom 23.–27. März. Dank Föhn war es in den betroffenen Gebieten des Alpennordhangs und des Wallis vom 11.–14. und am 29. besonders mild, so dass der Wärmeüberschuss hier bis 3.5 °C und mehr erreichte. Im Oberengadin wurden an den Regentagen vom 1.–3. und vom 19.–24. deutlich mildere Temperaturen als in der Umgebung gemessen. Im Südtessin sorgte am 20. und 21. der Nordföhn für Rekordwerte um 27 °C. Die höchste Monatstemperatur registrierte Girona am 20. mit 27.5 °C, die tiefste das Jungfrauojoch am 24. mit –21.8 °C.

Niederschlagssummen

Im Norden und in den Alpen gab es fast nur vom 1.–2. und vom 19.–23. Niederschlag. Am 19. fiel in einigen Gebieten der Hauptteil der Niederschläge. Von der Störung stark getroffen wurde die Nordostschweiz. Stürmische Westwinde bewirkten aber auch an den zentralen und östlichen Alpen Staueffekte. Hier fiel an diesem Tag gebietsweise fast eine Monatssumme, vereinzelt auch mehr. Im Regenschatten von Gebirgen (etwa in Basel im Schutz der Vogesen) gab es hingegen nur wenig Niederschlag, in der Südschweiz gar keinen. So entstanden grosse regionale Unterschiede und ausserhalb der Staugebiete verbreitet ein Niederschlagsdefizit. In der Südschweiz fiel der meiste Regen vom 1.–3. März. Ab dem 6. März blieb es nahezu trocken.

Sonnenscheindauer

Der Monat war im Vergleich zum Mittel der Jahre 1961–90 überdurchschnittlich sonnig. Gemäss diesem Mittel ist die zu erwartende Besonnung auf der Alpennordseite deutlich geringer als im Wallis, Graubünden und Tessin. Im diesjährigen März aber zeigte sich die Sonne im Norden fast eben so oft wie weiter südlich, weshalb der prozentuale Überschuss der Besonnung auf der Alpennordseite besonders gross war. Im äussersten Nordosten wurden rund 165% der Norm gemessen. Sonnig waren im Norden die Tage vom 4.–18. und 25.–31. März, sonnenarm die Zeit vom 1.–3. und 19.–23. März. Im Süden war es vom 7.–13. und vom 20.–31. März besonders sonnig. Am meisten Sonnenstunden registrierte erneut Cimetta (224 h).

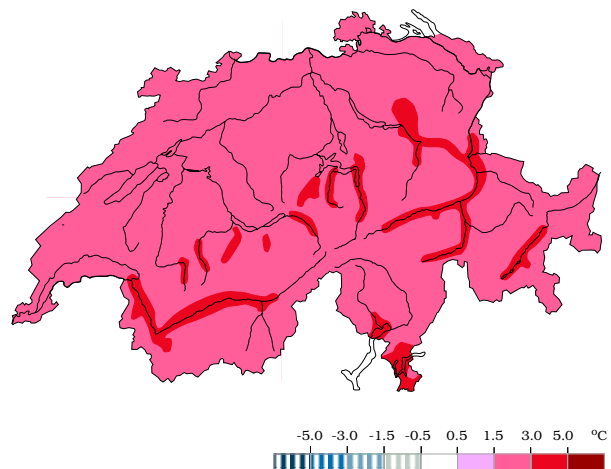


Abb. 3.3.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

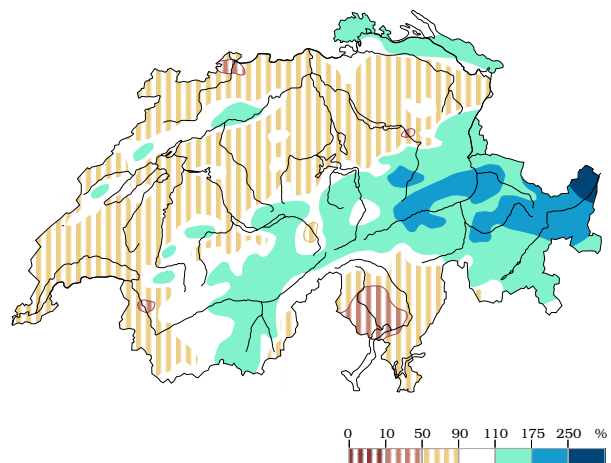


Abb. 3.3.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

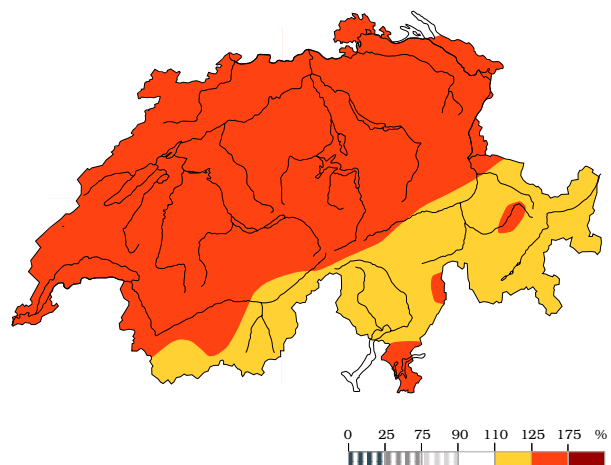


Abb. 3.3.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Fr 1.	Ein Tief verlagert sich von Frankreich über die Alpen zur Adria. Feuchte Polarluft sorgt für reichlich Neuschnee in den Bergen.	Im E und ganz im N anfangs teilw. sonnig. Nachmittags einsetzende Niederschläge, im W intensiv, am östl. Alpennordhang teils bis am 2. mittags noch trocken. Schnee auf 700–1200 m, auf den 2. im W bis ins Flachland. Am 3. vormittags aus N Niederschlagsende. Ganz im N, im W, VS und S Aufhellungen, im Zentralwallis und am südl. Alpenkamm meist sonnig. Max. 4–11, im S 7–12 °C.		
Sa 2.				
So 3.				
Mo 4.	Hoch über Mitteleuropa.	Sonnig, im Flachland teils Morgennebel. Max. 7–10 °C, im VS und S bis 14 °C.		
Di 5.	Ein Tief und seine Niederschlagszone ziehen über die Alpensüdseite nach E.	Aus W Bewölkungszunahme, im südl. VS erste Niederschläge. Am 6. im VS und teils am Alpennordhang Niederschlag, nördl. der Alpen zieml. sonnig.		Im E am 5. noch zieml. sonnig. Am 6. Schnee bis 1700 m, 5–11 °C.
Mi 6.				
Do 7.	Ein Azorenhochausläufer mit milder Luft zieht über Mitteleuropa nach E. Am 9. spät abends streift eine Störung die Ostschweiz.	Im W und S spätestens ab Mittag des 7. sonnig, sonst erst gegen Abend. Im Jura am 7. noch bedeckt und im äussersten N teils stürmischer Westwind. Am 8. im Westen mässige Bise, im Mendrisiotto Hochnebfelder. Am 9. trotz hohen Wolkenfeldern freundlich, gegen Abend aus N und im Südtessin bereits stärker bewölkt, nachts am Alpennordhang Schauer. Mild. Max. 11–18 °C.		
Fr 8.				
Sa 9.				
So 10.	Ein neues Hoch über Osteuropa sorgt für sonniges Wetter. Aus Südwesten strömt warme Luft heran. Deutlich zu warm für die Jahreszeit.	Im Jura und am zentralen und östlichen Alpennordhang am 10. vor Tagesbeginn noch örtlich schwache Schauer. Überall sonnig, am 12. teils hohe Wolkenfelder und im Süden in Tieflagen starker Dunst. Ab 12. in den Tälern des Alpennordhangs zeitweise etwas Südföhn. Max. am 10. im S mit Nordföhntendenz bis 21 °C, im N 12–15 °C. Ab 11. im S Max. 16–18 °C, im N 15–21 °C.		
Mo 11.				
Di 12.				
Mi 13.				
Do 14.	Hoch über der Ostsee. Eine Luftmassengrenze aus N verharrt über der West- und Südschweiz.	Am 14. nur im E anfangs sonnig (föhnig). Am 15. Hochnebel, am Alpennordhang sonnig. Weniger mild.	In Juranähe etwas Regen, am 15. nur um Genf. Am 14. abends einige Aufhellungen. Max. 10–17 °C.	Im Engadin zeitw. sonnig. Im S am 14. schwacher Regen, am 15. letzte Tropfen. Max. 10–13 °C.
Fr 15.				
Sa 16.	Südliche Höhenwinde führen erneut sehr milde Luft zur Schweiz.	Meist sonnig, am 16. gegen Abend teils bedeckt. Sehr mild, Max. 15–19 °C.	Im Engadin sonnig. Sonst zuerst sonnig, am 16. nachmittags mit hoher Bewölkung allmählich bedeckt, am 17. im W und VS wieder sonnig. Am 17. Max. 15–20 °C.	
So 17.				
Mo 18.	Starke, milde Westströmung. Die Alpen befinden sich nahe der Luftmassengrenze. Am 19. auf der Nordseite starker Regen. Im S ab 20. mit Nordföhn Rekordtemperaturen.	Starker Westwind, am 19. teils Sturm. Am 18. im VS und im E noch sonnig, im NW bewölkt. Dann Niederschläge, am Alpennordhang und im E am 19. teils sehr ergiebig, lokal Gewitter. Schnee auf 1300–2500 m. Ab 20. mittags oft trocken, föhnig, im VS zieml. sonnig, am 21. auch im W aufhellend. Ab 21. abends neue Niederschläge. Max. 15–21 °C, am 19. 10–17 °C.		Am 18. teils sonnig, im Engadin sonnig. Am 19. stark bewölkt, in den Bergen Niederschlag. Ab 20. im Engadin wechselhaft, im S sonnig, mit Nordföhn extrem warm (bis 27 °C).
Di 19.				
Mi 20.				
Do 21.				
Fr 22.	Nordströmung. Feuchte Polarluft wird zur Alpennordseite geführt. Ab 23. im W trocken-kalt, Hoch über Skandinavien.	Niederschläge, lokal Gewitter. Ab 23. Schauer fast nur in den Alpen. Am 24. Schnee bis in Tieflagen. Ab 23. –2 bis +9 °C.	Zuerst Niederschläge, Schnee auf 1100–1600 m. Ab 23. mittags zunehmend, am 24. meist sonnig. Ab 23. –1 bis +14 °C.	Am 22. Niederschlag, im Sottoceneri sonnig. Ab 23. überall im S sonnig, stürmischer Nordföhn. Max. 13–16, am 22. 20 °C.
Sa 23.				
So 24.				
Mo 25.	Hoch mit Kern über Norddeutschland. Mit einer Bisenströmung im N wird trockene Kaltluft zu den Alpen geführt. Am 28. Ende der Kaltluftzufuhr.	Sonnig. Vormittägliche Hochnebfelder am 25. über dem Flachland der Deutschschweiz und am 27. entlang den östlichen Voralpen. Am 27. im Mendrisiotto bewölkt. Im Mittelland bis am 27. teils mässige Bise, am 25. im W starke Bise, im S Nordföhn. Ziemlich kalt vor allem zu Beginn. Nachtfröste. Im N Min. –5 bis +1 °C, Max. von 5–8 °C am 25. auf 10–13 °C am 28. steigend. Im S Min. –4 bis +5, Max. 12–15 °C.		
Di 26.				
Mi 27.				
Do 28.				
Fr 29.	Flaches Hoch über Europa. Am 30. strömt in hohen Luftschichten aus S feuchtere Luft heran. Vorübergehend bedeckt.	Am 29. sonnig. Am 30. nur im äussersten Osten sonnig, sonst durch dichte, hohe Bewölkung bedeckt, aber niederschlagsfrei. Am 31. im äussersten Osten und im W einige Wolkenfelder, sonst wieder sonnig. Milder, Max. 14–18 °C, im S am 31. bis 20 °C. Am 30. Max. nur 7–11 °C, im Rheintal mit Föhn bis 18 °C und im S 12–14 °C.		
Sa 30.				
So 31.				

Tab. 3.3.4: Regionaler Witterungsverlauf im März 2002.

3.4 Die Witterung im April

Temperaturen

Der Monat war etwas milder als im Durchschnitt der Jahre 1961–90. Der Wärmeüberschuss entstand vom 1.–5. und vom 22.–26. April. Zu kühl war es im Süden vom 9.–11. und im Norden vom 14.–16. April. Die Kaltlufteinbrüche aus Norden trafen mehr die Nord- und Ostschweiz als den Westen und die inneren Alpen. Deshalb betrug der Wärmeüberschuss in den ersteren Gebieten etwa 1 °C, im Westen beinahe 1.5 °C, in den Tälern Graubündens und im Rhonetal bis 2 °C. In höheren Luftschichten befand sich oft kältere Luft, so dass der Wärmeüberschuss oberhalb 2500 m weniger als 1 °C betrug. Im Flachland registrierte Magadino am 24. mit 26.0 °C das Maximum des Monats, Täni-kon/Aadorf am 7. mit –4.2 °C das Minimum.

Niederschlagssummen

Der Monat war vor allem im Westen und Süden deutlich zu trocken. Im Norden fiel der Regen oft nur örtlich. Hier wurden 4–7 Tage Regentage weniger gezählt als üblich. Die Niederschläge fielen mit Unterbrüchen ab dem 7. April. Am 24. strömte sehr feuchte Luft aus Norden zu den Ostalpen. Dabei fielen nur am zentralen Alpen-nordhang und im Osten namhafte Niederschläge. Im Süden regnete es recht häufig, zur Hauptsache vom 4.–14. und vom 26.–28. April. Lokal wurden sogar 4 Regentage mehr gezählt als im langjährigen Mittel. Die Niederschläge waren aber meist von geringer Intensität, weil sich die Schweiz immer im Einflussbereich von Luftmassen polaren Ursprungs mit entsprechend geringerem Wassergehalt befand.

Sonnenscheindauer

Der Überschuss an Sonnenstunden auf der Alpennordseite entstand dank dem sonnigen Monatsanfang bis zum 6. April. Vom 8.–14. zeigte sich die Sonne eher wenig. Im Mittelland war es aber am 9. und 10. sonnig, so dass hier der grösste Sonnenüberschuss entstand. Im Alpsteingebiet blieb es auch vom 15.–20. April sonnenarm. Im Süden zeigte sich die Sonne vom 6.–14. kaum, weshalb es hier nur für eine normale Besonnung reichte. Ziemlich sonnenarm war es in dieser Zeit auch im Oberwallis und in Graubünden. Puschlav und Münstertal blieben auch noch am 15. und erneut am 20. April praktisch sonnenlos, so dass hier ein Sonnen-defizit entstand. Am meisten Sonnenstunden gab es in Genf mit 215.5 h.

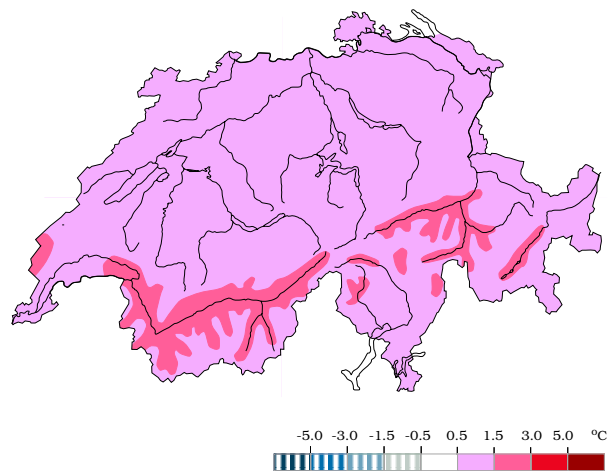


Abb. 3.4.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

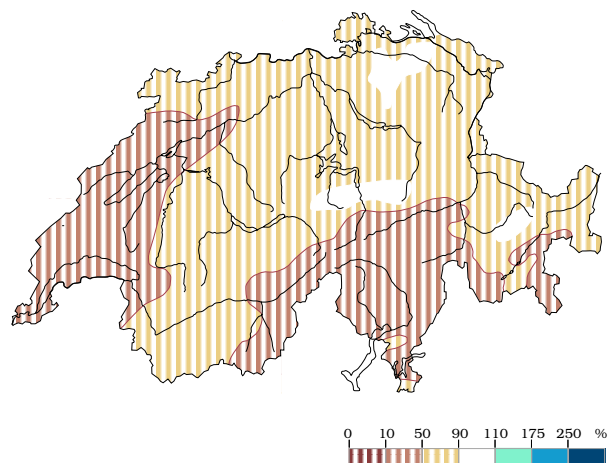


Abb. 3.4.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

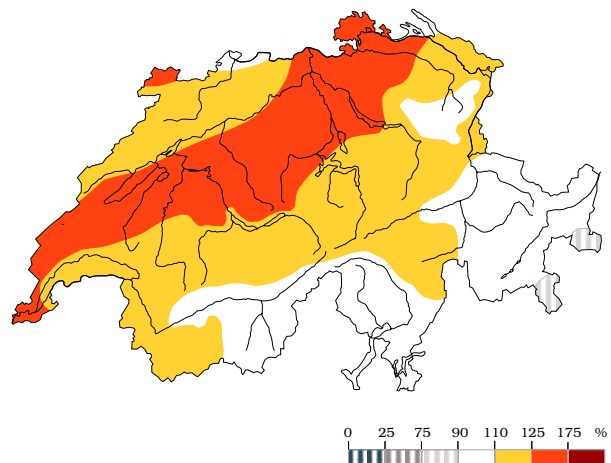


Abb. 3.4.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Mo 1.	Flaches Hoch.	Sonnig, in den östl. Alpen zeitw. etwas bewölkt. Mild. Max. 16–19, im S 20 °C.		
Di 2.	Hoch über NE-Europa, Tief im westl. Mittelmeer. Sonnig, am 3. Südföhn.	Sonnig und sehr mild. Am 3. im N Bisentendenz, in den Tälern des Alpennordhangs teils Föhnsturm, in den Zentralalpen aus S bewölkt. Max. 18–22 °C.		Am 2. sonnig, am 3. im S noch zur Hälfte sonnig. Max. 18–21 °C.
Mi 3.				
Do 4.	Hoch über NE-Europa, Tief über dem Mittelmeer, am 6. über der Biskaya. Im N Bise und Abküh- lung, im S wechselhafter.	Sonnig. Am 4. vor Tagesbeginn im Süd-VS etwas Nie- derschlag, in den Alpen abends lokal Schauer. Am 5. in GR bewölkt, am 6. nachmittags im SW Bewölkungs- zunahme. Abkühlung mit leichter, am 6. starker Bise. Max. am 4. noch 17–21, am 6. 10–14, im VS bis 18 °C.		Im Engadin sonnig. Im S am 4. bewölkt, am 5. son- nig, am 6. im Mittel- und Südtessin bedeckt. Je- weils nachts etwas Regen.
Fr 5.				
Sa 6.				
So 7.	Tief über Spanien und dem westl. Mittelmeer, Hoch über Nordeuropa. Aus E strömt kühle Luft zur Schweiz. In der Höhe dringt feuchte Luft aus S zu den Alpen vor.	Im NE zuerst sonnig. Ab Abend in den Alpen Nie- derschlag, weiter nördl. nur am 8. vor Tagesbe- ginn, dann wieder sonnig. Im N mit Bise kühl. Max. 10–15, am 8. nur 6–11 °C.	Am 7. im Engadin zuerst noch Sonne. Sonst stark bewölkt, ab Abend des 7. Niederschläge, nördl. der Alpen und des Genfersees nur nachts auf den 8. Am 9. nördl. der Alpen sonnig. In den Alpen kaum mehr Schauer, nachmittags aufhellend, ganz im S noch zeitw. Regen. Kühl, nördl. der Alpen Bise. Max. im N 8–11, am 9. bis 15 °C, im S ab 8. 7–10 °C.	
Mo 8.				
Di 9.				
Mi 10.	Hoch nun über Osteuropa, Tief im westl. Mittelmeer. Im N föhnig, im S Staulage.	Zuerst sonnig, abends in den Alpen und im W stark bewölkt, im W örtl. Schauer. Nachts in den Tälern Föhn. Am 11. im NW sonnig, im SE stark bewölkt.		Im Engadin am 10. etwas Sonne. Im S häufig etwas Regen. Kühle 4–10 °C.
Do 11.				
Fr 12.	Das Mittelmeertief zieht über die Alpen nach NE. Niederschläge im Alpen- raum, Zustrom von Kalt- luft zur Alpennordseite.	Im W am 12. anfangs recht sonnig. Dann allg. stark bewölkt, ab Abend häufig Niederschläge, in der Deutschschweiz teils bedeutend. Schneefallgrenze von 1800 m bis am 14. auf 600–1000 m sinkend. Im N Max. am 12. 12–17 °C, ab 13. nur noch 7–11 °C.		Häufige, aber nicht aus- giebige Niederschläge, Schnee auf 1300–1900 m. Max. 11–15 °C.
Sa 13.				
So 14.				
Mo 15.	Auf der Rückseite des sich über Osteuropa auf- füllenden Resttiefs strömt mässig feuchte Kaltluft aus NW zu den Alpen.	Kurze, in den Alpen grössere Aufhellungen, im Zen- tral-VS meist sonnig. Gebietsweise Schauer, am 15. teils Schnee bis 500 m, Graupeln bis ins Flachland. Am 17. im SE des VS sonnig, im N unterhalb 3000 m stark bewölkt. Max. von 8–13 auf 10–15 °C steigend.		Im Engadin zeitw. sonnig, am 15. stark bewölkt. Im S meist sonnig. Im Sotto- ceneri am 15. bewölkt, am 16. abends Schauer.
Di 16.				
Mi 17.				
Do 18.	Nach kurzer Wetterbesse- rung zieht ein neues Tief mit feuchten Luftmassen von England über die Alpen ins Mittelmeer.	Nach sonnigem Beginn Bewölkungszunahme, abends lokal ein paar Tropfen. Nachts im Voralpengebiet Regen. Am 19. im Flachland ziendl. sonnig. Am Alpen- ordhang Niederschlag, im Jura nur mittags. Am 20. verbreitet Schauer, lokal Gewitter, im VS teils sonnig.		Am 18. sonnig, nachts im S lokal Gewitter. Am 19. bewölkt, örtl. Schauer od. Gewitter. Am 20. nur im S ziendl. sonnig.
Fr 19.				
Sa 20.				
So 21.	Ein Hoch verlagert sei- nen Kern von Dänemark zur Bretagne. Im N Bisen- lage, anfangs Hochnebel. Sonst sonnig und wärmer.	In den Alpen und im W meist sonnig, in Ostbünden am 22. abends Gewitter. Im N am 21. Hochnebel, am 22. letzte Hochnebelreste, sonst sonnig. Am 23. im NW und N nur noch zeitw. sonnig. Im Mittelland am 21. Bise, im W stark. Erwärmung auf Max. 19–22 °C.		Sonnig, am 21. in den Bergen noch teils bewölkt. Max. 19–24 °C.
Mo 22.				
Di 23.				
Mi 24.	Nordlage. Feuchte Warm- luft beeinflusst das Wetter im Osten der Schweiz.	Namhafte Niederschläge, am 25. aus W aufhörend und aufhellend. Mild.	Am Alpennordhang teils Regen, kaum Sonne. Am 25. ziendl. sonnig. Mild.	Im Engadin bedeckt, im S mit Nordföhn ziendl. son- nig. Am 24. bis 26 °C.
Do 25.				
Fr 26.	Ein Tief über der Nordsee sorgt vorübergehend für Niederschläge. Abkühlung.	In den Alpen zuerst sonnig. Aus N Regeneinsatz, in den Alpen erst abends. Im N böiger Westwind. Am 27. ziendl. sonnig. Max. 17–23, am 27. 12–17 °C.		Ziendl. sonnig, nachts Regen, am 27. sonnig und Nordföhn. Max. 22 °C.
Sa 27.				
So 28.	Westlage. Freundlich, am 29. im S Wolkenstau, im N Störungsdurchgang.	Im N teils stürmischer Westwind. Nach sonnigem Beginn Bewölkungszunahme, in den Tälern Südföhn. Am 29. aus W etwas Niederschlag, im VS trocken.		Im Engadin zuerst noch Sonne. Sonst gelegent- lich schwacher Regen.
Mo 29.				
Di 30.	Warmluft aus W, dann SW.	Sonnig. Nachmittags im S Bewölkungszunahme, abends in den Tälern Südföhn.		

Tab. 3.4.4: Regionaler Witterungsverlauf im April 2002.

3.5 Die Witterung im Mai

Temperaturen

Die Mehrheit der Maitage war überdurchschnittlich warm. Im ersten Monatsdrittel lag jedoch eine Luftmassengrenze im Alpenraum, welche kalte Luft im Westen von milder Luft im Osten trennte. Bis zum 10. Mai resultierten am Juranordfuss, im Westen und im Wallis verbreitet Temperaturdefizite von 1.2 bis 2.0 °C, während vom Säntis bis Davos dank zeitweiligem Föhn 1.0 bis 1.4 °C übernormale Werte registriert wurden. In den Tälern des Alpensüdhangs sorgten die teils extremen Niederschläge vom 2.–6. Mai für speziell tiefe Temperaturen. Daher gab es im Westen, Wallis und Süden teils nur normale Temperaturen. In den Niederungen mass Sion mit 29.8 °C am 17. das Monatsmaximum, Fahy mit 0.1 °C am 6. das Minimum.

Niederschlagssummen

Mehrere kräftige Störungszonen sorgten für einen nassen Monat. Extrem waren die Niederschläge am 2. und 3. Mai im Süden und in den Zentralalpen. Aber auch die Westschweiz, das Wallis und Teile Graubündens waren stark betroffen. Am 23. wiederholte sich Ähnliches in schwächerer Form. Am 27. erhielt erneut der Süden starken Regen, diesmal zusammen mit der östlichen Landeshälfte. Ziemlich geschont wurde jeweils das zentrale Mittelland. Südliche Höhenwinde dominierten, so dass im Voralpengebiet unter Föhneinfluss viel weniger Niederschlag fiel. Lokal heftige Gewitter am 12. Mai sorgten im Nordosten für punktuell erhöhte Werte. Die grösste Monatssumme registrierte Camedo (Centovalli) mit 890,2 mm.

Sonnenscheindauer

Wechselhaftes Wetter hatte eine in etwa normale Besonnung zur Folge. Sonnenarm war es vom 2.–5. Mai, viel Sonne gab es vom 13.–17. Mai. Dank gelegentlichem Südföhn war der Alpenordhang und der Osten etwas bevorteilt. Es reichte hier für eine leicht überdurchschnittliche Besonnung. Aber nur oberhalb 3000 m Höhe wurden 110% der Norm überschritten, weil die Hochalpengipfel am 19., 28. und 29. Mai aus einer Wolkendecke über der Alpennordseite hinausragten. Im Westen und Süden war die Besonnung eher etwas unternormal, aber nur am Alpensüdhang und am Alpenkamm drückte Wolkenstau die Werte teils knapp unter 90% der Norm. Am meisten Sonne gab es mit rund 200 h im Zentralwallis.

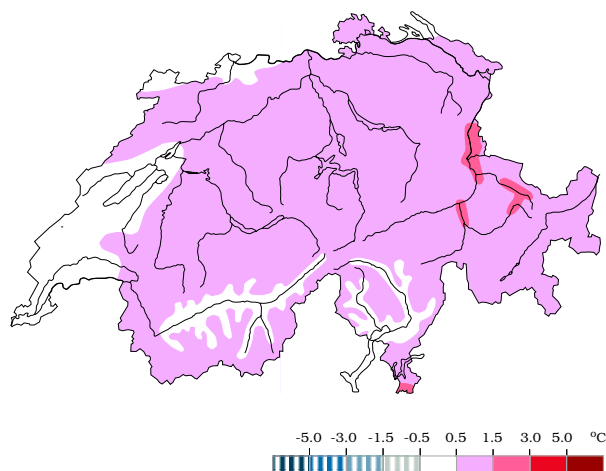


Abb. 3.5.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

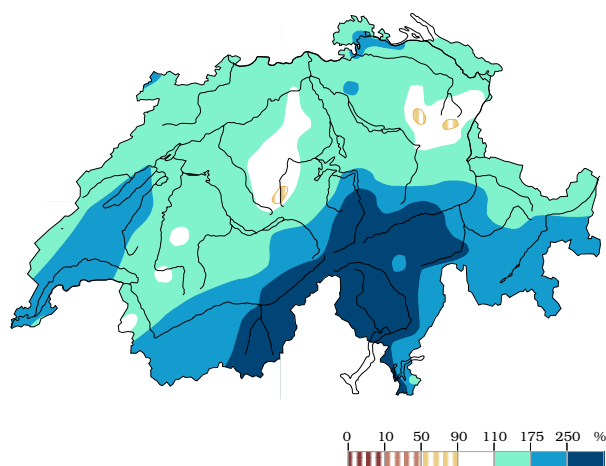


Abb. 3.5.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

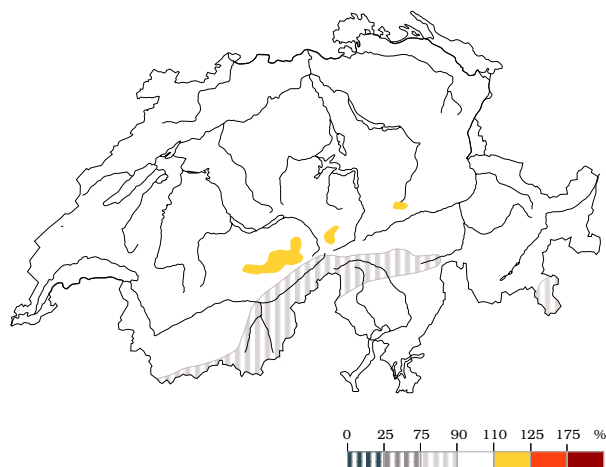


Abb. 3.5.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Mi 1.	Ein Tief und die zugehörige, kräftige Störung reichen vom Nordatlantik bis ins Mittelmeer und ziehen langsam ostwärts. Südliche Winde sorgen am 2. und 3. vom Tessin bis ins Urnerland für Rekordniederschläge.	Stark bewölkt. Am 1. in Juranähe etwas Regen, am Alpennordhang Südföhn und etwas Sonne, im E bis am 2. Dann Niederschläge, am 3. sehr ergiebig, im Urnerland teils heftig, am 4. nachlassend, am 5. fast nur in den Alpen.	Am 1. im VS noch Föhn und Aufhellungen, teils bis am 2. mittags trocken. Sonst Niederschläge, im Jura und Mittelland sehr ergiebig. Ab 2. im Tessin und Misox, am 3. auch im Goms, im Oberengadin und im übrigen Südbünden oft heftige Niederschläge, teils Gewitter und Sturmböen. In den übrigen Gebieten weitere namhafte Niederschläge, am 4. allg. etwas nachlassend. Am 5. im W und VS teils trocken. Max. im N 5–11 °C, im S von 15–18 auf 8–11 °C sinkend.	
Do 2.				
Fr 3.				
Sa 4.				
So 5.				
Mo 6.	Zunehmender Einfluss des Hochs über Nordeuropa. Am 7. SE-Winde.	Im E letzte Niederschläge, vormittags noch bewölkt, auch im Jura. Sonst zieml. sonnig. Am 7. in den Tälern Föhneinsatz. Wärmer, am 7. Max. 18–23 °C.		Am 6. vor allem im S nur wenig Sonne. Am 7. sonnig mit Max. um 21 °C.
Di 7.				
Mi 8.	Neuer Schub feuchter Luft aus S. Im N Südföhn, im S am 9. Stauregen.	Meist stark bewölkt. In den Tälern Südföhn. Im Süd- und Oberwallis Niederschlag, am 9. nachmittags auch im W. Nach Tagesende auch im N etwas Regen.		Im S einsetzender, am 9. kräftiger Regen. Im Engadin bis 9. abends trocken.
Do 9.				
Fr 10.	Flaches Tief über Mitteleuropa. Am 10. im W gewitterhaft, im E noch föhnig. Dann sickert aus W feucht-kühle Luft ein.	Am 10. zuerst föhnig, im E sonnig, im W zeitw. sonnig. Ab Nachmittag aus W bis zum Napf Schauer od. Gewitter, ab 11. überall. Nur im E am 12. kurze Aufhellungen. Nördl. von Zürich am 12. abends heftige Gewitterregen. Max. 17–23, ab 11. 14–20 °C.		Überwiegend stark bewölkt. Im S wiederholt Schauer, teils Gewitter. Max. 15–20 °C.
Sa 11.				
So 12.				
Mo 13.	Zwischenhoch, nachts Durchzug einer schwachen Störung. Hochaufbau.	Vor Tagesbeginn Regenende. Mehrheitlich sonnig. Am 13. im N und in GR, am 14. am östl. Alpennordhang bewölkt. Auf den 14. etwas Regen im W und N.		Am 13. nur z.T. sonnig, kaum mehr Schauer. Am 14. sonnig und bis 24 °C.
Di 14.				
Mi 15.	Ein Hoch liegt über Mitteleuropa. Es wird am 17. abgebaut. Sommerliches Wetter.	Meist sonnig, am 17. am Alpensüdhang überwiegend bewölkt. Temperaturen auf sommerliche Werte steigend. Max. am 15. im N 21–24 °C, im VS und S 24–26 °C, am 17. 26–30 °C, im S 25–27 °C.		
Do 16.				
Fr 17.				
Sa 18.	Störungsdurchgang aus W mit Abkühlung.	Im E zuerst sonnig, dann Regen, im E Gewitter. Am 19. lokal Schauer, kühler.	Regen, im Mittelland ergiebig. Im Goms trocken. Am 19. lokal Schauer.	Jeweils vorm. recht sonnig. Am 19. abends gebietsw. Schauer/Gewitter.
So 19.				
Mo 20.	Zieml. sonnig, lokal Quellbewölkung, aber nur sehr isoliert Schauer. Temperaturanstieg, am 21. Max. 23–27 °C.			
Di 21.				
Mi 22.	Im E zuerst noch Sonne, in den Tälern starker Südföhn. Am Westjura erste Tropfen. Max. 19–23, im E bis 27 °C. Am 23. ergiebiger Regen, Max. 13–17 °C.			
Do 23.				
Fr 24.	Im Allgemeinen wechselhaft mit eher wenig Sonne und kühl. Zieml. sonnig nur im W am 24. und im VS am 24., 26. und 28., am 29. im VS sogar meist sonnig. Niederschläge am 24. bis am Morgen (vor allem noch im E) und wieder am 25. tagsüber. Dazu am 25. böiger Westwind. Nachts auf den 27. erneut Niederschläge, in der Deutschschweiz am 27. ergiebig. Am 28. Niederschlagsende gegen Mittag, am 29. im Jura vormittags nochmals Regen. Max. am 27. 10–14 °C, am 28. 13–19, sonst 15–22 °C.			
Sa 25.				
So 26.				
Mo 27.				
Di 28.				
Mi 29.				
Do 30.				
Fr 31.	Ein Azorenhoch dehnt sich nach Mitteleuropa aus. Sonnig, wärmer.	Meist sonnig bei steigenden Temperaturen. Nur die Voralpengipfel befinden sich nachmittags z.T. in Wolken. Max. am 30. im N 21–23 °C, sonst 23–26 °C.		

Tab. 3.5.4: Regionaler Witterungsverlauf im Mai 2002.

3.6 Die Witterung im Juni

Temperaturen

Der Juni 2002 war an den meisten Orten der wärmste seit Messbeginn 1864. Hauptsächlich verantwortlich für den Wärmerekord war die 10-tägige Hitzeperiode vom 14.–23. Juni. Aber auch vom 1.–4. und vom 24.–27. wurden deutlich übernormale Temperaturen registriert. Kühl waren nur die Tage vom 7.–11. (im Süden vom 6.–9.) und im Norden der 28. und 29. Juni. Die nächtliche Abkühlung funktionierte in den höher gelegenen Tälern des Goms und des Alpensüdhangs besser, so dass die positive Temperatur-Abweichung teils weniger als 3 °C erreichte. Bis 4.5 °C zu warm war es hingegen in Hanglagen und auf Hügelkuppen. Das Monatsmaximum registrierte Rheinfelden mit 36.0 °C am 18. Juni.

Niederschlagssummen

Zu trocken war der Juni grossenteils nördlich der Alpen und in den östlichen Alpen, zu nass in den westlichen und zentralen Alpen. Lokal heftige Gewitter sorgten aber teils für grosse Unterschiede auf kurze Distanzen. Im Goms und vom Nordtessin bis ins Rheinwaldgebiet fielen am 5. sehr grosse Niederschläge, in der Gegend von Luzern und nördlich des Säntis am 6. und 7. Juni. Wiederum bedeutende Regenfälle gab es am 24./25. Juni im Mittel- und Südtessin, im Puschlav und teils im zentralen und östlichen Mittelland, am 27./28. Juni am Genfersee, in den westlichen und zentralen Alpen und im Südtessin. In den trockensten Gebieten fiel vom 10.–23. Juni teilweise kaum oder gar kein Niederschlag.

Sonnenscheindauer

Der Monat war sehr sonnig. Mehrere sonnenarme Tage gab es nur vom 3.–10. Juni, im Süden vom 3.–9. Juni. Besonders wolkenarm war die Zeit vom 11.–23. Juni. Auf der Alpen-nordseite war die Besonnung teilweise sogar grösser als im Süden und im Wallis. Dies entspricht nicht dem Normalfall, da im langjährigen Mittel die Alpennordseite doch öfters von Störungen beeinflusst werden sollte als das Wallis und die Südschweiz. Deshalb war der Überschuss an Sonnenstunden im Vergleich zum Normalwert auf der Alpennordseite besonders gross. Der Raum Zermatt und das Sottoceneri waren vom 3.–9. Juni besonders sonnenarm. Am meisten Sonnenstunden registrierte trotzdem die Walliser Messstelle Fey mit 289.5 h.

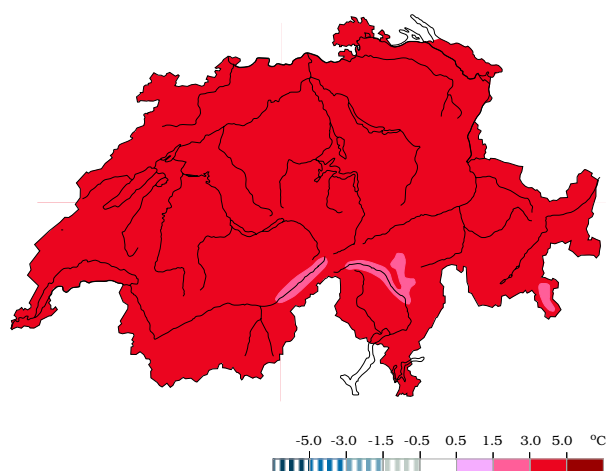


Abb. 3.6.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

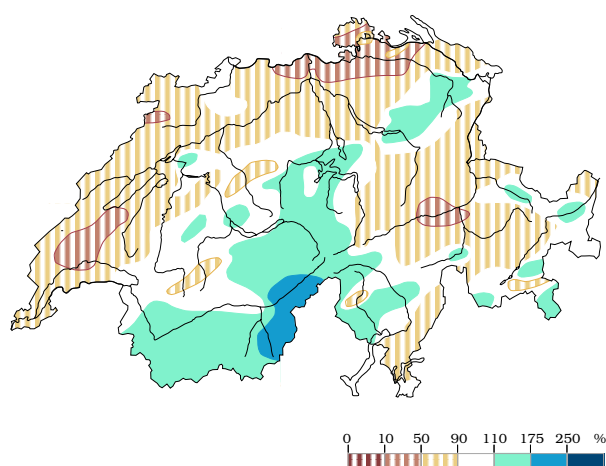


Abb. 3.6.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

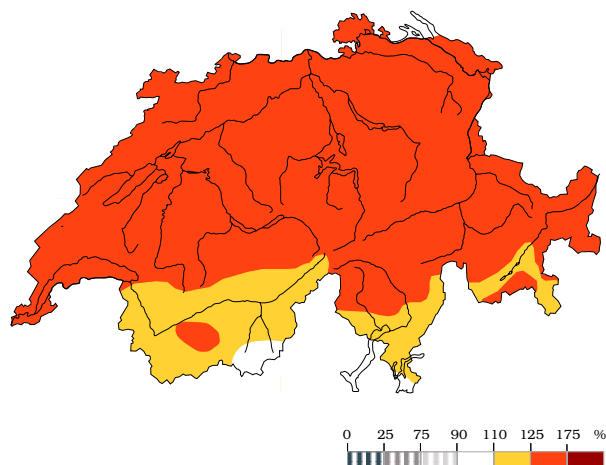


Abb. 3.6.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes)

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Sa 1.	Hoch von der Nordsee bis zu den Alpen. Sonnig und sommerlich warm.	Meist sonnig und warm. Max. 24–29, im E 23–25 °C.		
So 2.				
Mo 3.	Ein Tief weitet sich von NW-Europa nach Oberitalien aus. Feuchte Warmluft strömt zu den Alpen.	Überwiegend stark bewölkt mit kurzen, sonnigen Abschnitten eher vormittags, am 4. zuerst sogar zieml. sonnig. Vor allem in der 2. Tageshälfte Schauer und Gewitter. Im E am 4. und 5. teils bis abends trocken. Am 5. vormittags in den Tälern Föhnsturm. Am 6. lokal heftige Gewitterregen (z.B. in Luzern). Max. 19–24 °C, am 4. und 5. bis 28 °C.		Am 3. Schauer od. Gewitter. Am 4. in den Bergen zieml. sonnig. Ab Abend des 4. Schauer od. Gewitter. Im S am 5. sehr ergiebiger Regen. Max. 20–25, am 6. 18–19 °C.
Di 4.				
Mi 5.	Ab 5. stationäre Luftmassengrenze im Alpenraum, starke Stauregen im S.			
Do 6.				
Fr 7.	Ein flaches, ausgedehntes Gebiet relativ tiefen Luftdrucks und feucht-kühler Luftmassen über Mitteleuropa sorgt für sonnenarmes und nass-kühles Wetter im Alpenraum.	Meist stark bewölkt, häufig, im VS nur zeitw. Niederschlag. Schnee zeitw. bis 2000 m. Grössere Niederschlagspause vom 7. mittags bis 8. nachmittags, am 7. nachmittags im VS grössere Aufhellungen. Am 10. nachmittags Niederschlagsende mit ersten Aufhellungen im Mittelland. Im VS am 10. zieml. sonnig. Kühl, Max. 15–20 °C.		Im Engadin oft Niederschlag, am 10. nachmittags Aufhellungen. Im S am 7. etwas Regen, vormittags recht sonnig. Am 8. regnerisch, am 9. wechselhaft, am 10. sonnig.
Sa 8.				
So 9.				
Mo 10.				
Di 11.	Ein Azorenhochausläufer lenkt Störungen aus W nördl. der Schweiz vorbei.	Meist sonnig, nördl. der Alpen am 11. bewölkt. Am 12. abends vereinzelt Schauer od. Gewitter fast nur in den östl. Alpen. Max. 19–23, am 12. 24–28 °C.		Meist sonnig, am 12. im S zeitw. sonnig. Max. 24–28 °C.
Mi 12.				
Do 13.	Ein Hoch mit Kern südlich der Alpen sorgt für hochsommerliches, später sogar heisses Wetter. Auf den 16. folgt aus W eine schwache Gewitterstörung.	Zunächst sonnig. Am 13. Voralpengipfel teils in Wolken. Zunehmende Hitze, am 13. 26–30 °C, am 15. im S um 30 °C, im N verbreitet leicht darüber. Nullgradgrenze um 4000 m. Am 15. im N und NW vormittags bewölkt. Nachts im Berner Oberland, den Zentralalpen und in Nord- und Mittelbünden Gewitter. Am 16. insgesamt überwiegend sonniges Wetter, jedoch aus W vorübergehend stark bewölkt. Im W und N bis Mittag lokal etwas Regen, am Nachmittag in Graubünden und im östl. Voralpengebiet Gewitter. Max. mit 27–31 °C geringfügig tiefer.		
Fr 14.				
Sa 15.				
So 16.				
Mo 17.	Das Hoch verstärkt sich und zieht nach Osteuropa. Aus S strömt heisse Luft zu den Alpen. Sonnig, zunehmend gewitterhaft.	Sonnig und grosse Hitze mit 30–36 °C. Am 18. nach Tagesende vom Zentralwallis bis in die Gegend von Solothurn - Aargau Gewitter, punktuell kräftig. Am 19. in GR und ganz im E gegen Abend verbreitet teils heftige Gewitter mit Hagel und lokalen Sturmböen. Auch von den Fribourger Voralpen bis zum Brienersee und isoliert im Jura Gewitter.		
Di 18.				
Mi 19.				
Do 20.	Eine sich abschwächende Gewitterzone überquert aus W die Schweiz.	Im westl. Jura und Mittelland meist sonnig. Sonst zeitw. bis zieml. sonnig. Nachmittags an den Alpen und im Jura Gewitter, entlang dem Jura auch am 20. vor Tagesbeginn. Lokal Hagel und Sturm. Im W und Südtessin meist trocken. Heiss.		
Fr 21.				
Sa 22.	Ein Azorenhochausläufer sorgt nochmals für heisses und sonniges Wetter.	Meist sonnig und heiss. Max. 29–33, am 23. 31–35 °C. Am späten Abend des 23. im Westen, im Luzerner Hinterland und in den Alpen erste Gewitter.		
So 23.				
Mo 24.	Eine Luftmassengrenze überquert die Alpen südwärts. Starke Gewitter, dann Abkühlung aus N.	In der 2. Nachthälfte verbreitete, teils heftige Gewitter, starker Hagel von Delémont über Aarau, Zürich-Nord bis Flawil. Tagsüber Schauer im E und in den Alpen. Am 25. im Flachland, S und W zunehmend sonnig, im S lokal Abendgewitter. Deutliche Abkühlung im N, Max. noch 20–27 °C. Im S Max. 26–29 °C.		
Di 25.				
Mi 26.	Azorenhochausläufer.	Sonnig und sehr warm, im S vormittags bewölkt. Max. 25–28 °C.		
Do 27.	Tief über Skandinavien. Hinter einer Störung aus NW deutlich kühler.	Zuerst sonnig, bis 30 °C. Nachmittags im S und in den Alpen erste Gewitter, nachts überall und teils starke Gewitter, lokal Sturm. Am 28. vor allem an den Alpen noch Schauer, im Mittelland, Jura und S aufhellend. Max. im N 17–22 °C.		
Fr 28.				
Sa 29.	Mit westl. Höhenwinden strömt zieml. trockene, aber kühlere Luft heran.	Am 29. sonnig, im E aber teils Restbewölkung. Am 30. im N sonnig, am Alpen-nordhang abends lokal Quellwolken. Im S und in den zentralen und östl. Alpen bewölkt, gegen Abend lokal Schauer. Max. im N 19–25, im S 23–26 °C.		
So 30.				

Tab. 3.6.4: Regionaler Witterungsverlauf im Juni 2002.

3.7 Die Witterung im Juli

Temperaturen

Die sehr wechselhafte Witterung hatte auch einen steten Wechsel zwischen warmen und kühlen Tagen zur Folge, so dass der Monat insgesamt beinahe normale Temperaturen aufwies. Hochsommerlich war es nur am 8. und 9. in der Deutschschweiz und vom 28.–30. Juli auf der ganzen Alpennordseite. Auf der Alpensüdseite war die erste Monatshälfte zu kühl, die zweite etwas wärmer als normal. Vom 13.–17. lag eine Luftmassengrenze quer über den Alpen mit der kühleren Luft im Westen und Nordwesten. In dieser Zeit, im Süden auch vom 2.–6. Juli, führten teils ergiebige Niederschläge in den Tälern des Wallis und der Alpensüdseite zu kräftiger Abkühlung. Die höchste Monatstemperatur mass Fey (VS) am 29. mit 33.2 °C.

Niederschlagssummen

Der Monat war nach Westen und Süden hin zu nass. Häufiger als üblich kam es zu Störungsdurchgängen mit kräftigen Regenfällen. Mehrmals verloren Regengebiete oder Gewitter auf dem Weg zur Nordostschweiz, zum östlichen Alpennordhang und zum östlichen Teil Graubündens viel an Wirkung, so dass es hier teils normale, besonders im Nordosten auch unternormale Regensummen gab. Dies war am 16., 21. und 30. Juli der Fall, in Graubünden auch am 17. Juli. Lokal heftige Gewitterregen sorgten überdies für teils grosse, lokale Unterschiede in den Monatssummen. Der meiste Regen fiel vom 12.–17., wo lokal sehr grosse Mengen registriert wurden (vgl. Besonderheiten). Nur wenig Regen fiel vom 22.–28. Juli.

Sonnenscheindauer

Sonnige und trübe Tage wechselten in rascher Folge. Ein Tief, welches vom 13.–18. vom Golf von Genua nordostwärts zog, sorgte in dieser Zeit für die einzige, längere Periode sonnenarmen Wetters, was schliesslich vor allem am Alpensüdhang und in Graubünden zu einem leichten bis mässigen Sonnenschein-Defizit führte. Mehrmals sorgte auch mässig-feuchte Luft für reichlich Bewölkung in den Alpen, während es im Mittelland immer wieder für Aufhellungen und damit insgesamt für eine annähernd normale Besonnung reichte. Am 19., 22. und 29. Juli war das Wetter am zentralen und östlichen Alpennordhang sonniger als im Jura und in den westlichen Alpen. Am meisten Sonne registrierte Fey (VS) mit 254 Stunden.

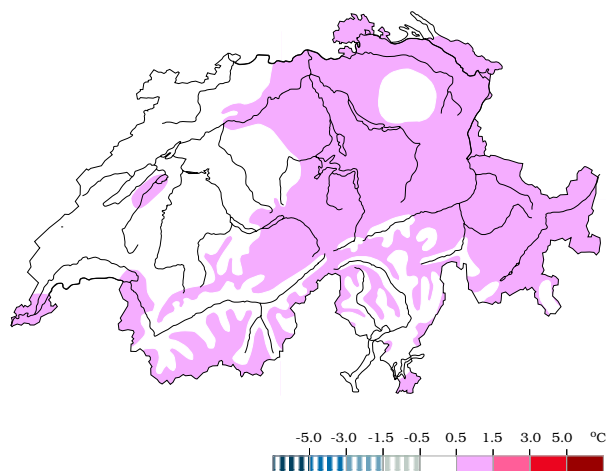


Abb. 3.7.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

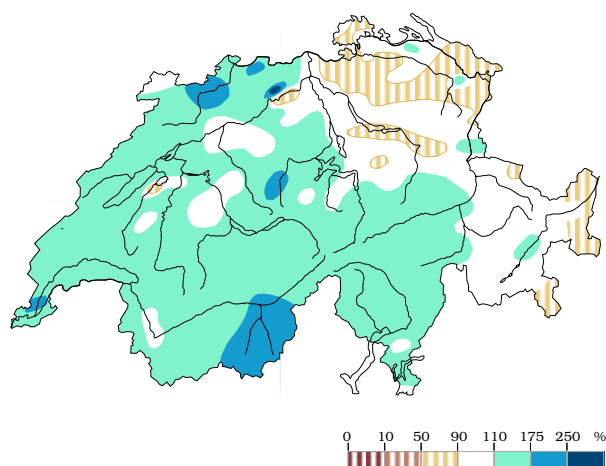


Abb. 3.7.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

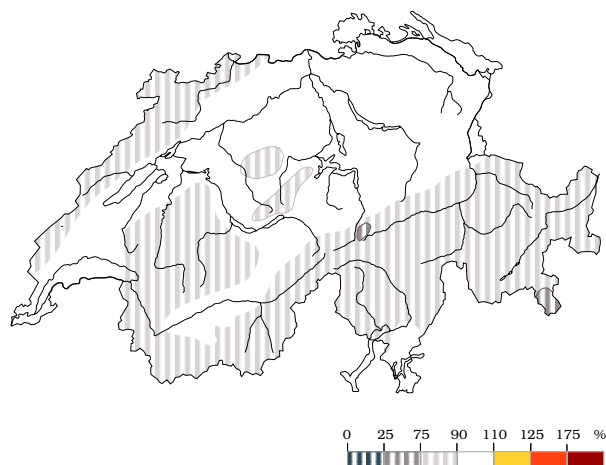


Abb. 3.7.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Mo 1.	Vor einer Störung aus W föhlig und warm.	Bis nachmittags sonnig. Abends teils Südföhn, nachts erste Schauer im Jura und den Alpen. Max. 24–28 °C.		Noch teils sonnig. Nachts im S Schauer.
Di 2.	Ein Nordseetief steuert am 2. eine schwache, vom	Westwind. Am 2. einzelne Schauer. Am 3. zuerst sonnig, nachmittags im W und in den Alpen, nachts überall teils kräftige Schauer. Lokal Sturmböen, im W und in GR auch Gewitter. Am 4. im Flachland und VS zunehmend sonnig. Max. auf 18–22 °C sinkend.		Am 2. am Alpensüdhang, am 3. überall Regen, im S kräftig. Nachts Gewitter. Am 4. im S sonnig. Max. 18–24, am 4. bis 27 °C.
Mi 3.	3. auf den 4. eine starke Störung zu den Alpen. Im			
Do 4.	N deutliche Abkühlung.			
Fr 5.	Nach kurzer Beruhigung durchquert eine neue	Am 5. sonnig, in den Zentralalpen und in GR bewölkt. Max. 23–26 °C. Abends Gewitter vom VS über das Berner Oberland bis Luzern. Am 6. Regen, 13–20 °C.		Am 5. teils etwas Sonne. Dann Gewitterregen, im S nachts sehr ergiebig.
Sa 6.	Störung aus W die Alpen.			
So 7.	Ein Ausläufer des Azorenhochs zieht über Europa	Am 7. vor Tagesbeginn auf der Alpennordseite letzte Schauer. Im Jura und Mittelland tagsüber etwas Restbewölkung, aber überwiegend sonnig. Im Übrigen sonnig mit steigenden Temperaturen. Max. am 7. im N 23–26, sonst 26–31 °C.		
Mo 8.	ostwärts. Sommerlich.			
Di 9.	Tief über NW-Europa. Es steuert schubweise feuchtere Meeresluft zu den Alpen. Nach Gewittern wechselhaft. Recht warm.	Am 9. zeitweise sonnig. Dazw. von W nach E Schauer und auf der Alpennordseite verbreitet Gewitter, lokal auch Hagel. Teils Sturmböen. Max. 26–30 °C. Am 10. in Ostbünden noch etwas Sonne. Durchzug einer Regenzzone, im N böiger Westwind. Abends im Westen, VS und S aufhellend. Max. im N 19–23 °C. Am 11. im SE letzter Regen, sonst zieml. sonnig. Max. 22–26, im S bis 29 °C.		
Mi 10.				
Do 11.				
Fr 12.	Ein Tief zieht von Frankreich nach Oberitalien.	Am 12. zuerst sonnig, in den zentralen und östl. Alpen schon nachmittags teils stark bewölkt. Nachts auf den 13. verbreitet Gewitter. Ab 13. meist stark bewölkt und wiederholt Niederschläge. Aufhellungen nur am 16. vormittags in den Alpen, und am 18. nachmittags im W, NW und VS. Nachts auf den 16. sehr ergiebige Niederschläge im Emmental, Entlebuch und im Luzerner Hinterland, am 16. abends im Toggenburg, im Raum St. Gallen und im Rheintal. Einzelne Erdrutsche und Überschwemmungen. Die Bahnlinien Bern-Luzern und St. Gallen-Rorschach werden unterbrochen. Am 17. verbreitet ergiebiger Regen. Ab 13. im N 11–24 °C, am 17. unter 20 °C.		Am 12. zuerst noch Sonne. Nachts auf den 13. verbreitet Gewitter, teils Sturmböen, gebietsweise grosse Regenfälle. Danach meist stark bewölkt, zeitw. weitere Regenfälle, am 16. nachlassend. Ab 17. im S meist trocken, aber erst am 18. grössere Aufhellungen. Am 12. Max. bis 29 °C, ab 13. 14–24 °C.
Sa 13.	Es bleibt dort stationär und beeinflusst mit einem			
So 14.	Wolkenwirbel aus feuchter Mittelmeerluft ganz			
Mo 15.	Mitteleuropa, den Alpenraum und Teile des Mittelmeerraums. Ab dem			
Di 16.	16. wandert das Tief nach			
Mi 17.	NE. Kühle Luft aus N fließt zur Alpennordseite. Teils grosse Regenfälle.			
Do 18.				
Fr 19.	Ein flaches Hoch sorgt für sonniges Sommerwetter.	Am 19. einige Quellwolken über Voralpengipfeln, in Ostbünden und über dem Jura. Sonst sonnig. Im N nachts recht kühl, Minima teils unter 10 °C, nachmittags aber zunehmend warm, am 19. Max. 22–27, am 20. 26–30 °C.		
Sa 20.				
So 21.	Tief über Südkandinavien. Am 21. Störungsdurchgang aus NW.	Vormittags Gewitter, lokal Sturmböen. Im N abends aufhellend. Am Alpennordhang nachts erneut Regen, am 22. bewölkt. Sonst am 22. sonnig. Max. 19–27 °C.		Über Mittag Schauer od. Gewitter. Abends aufhellend. Am 22. sonnig.
Mo 22.				
Di 23.	Azorenhochausläufer.	Sonnig und nachmittags warme 25–28 °C. Vormittags im Tessin bewölkt.		
Mi 24.	Ein Tief über Skandinavien steuert eine neue	Am 24. im N Westwind, in GR zieml. sonnig. Sonst nur wenig Sonne, zeitw. Schauer, am 25. auch Gewitter. Ab 25. 12–21 °C.	Meist trocken. Am 24. zeitw. sonnig, im VS meist sonnig. Ab 25. am Genfersee und im VS zeitw. sonnig, sonst kaum Sonne.	Im S zieml. sonnig, bis 25. Nordföhn und Max. 27–30, am 26. um 27 °C. Im Engadin Schauer, ab 25. kaum Sonne.
Do 25.	Störung zu den Alpen. Aus N folgt kühle Polarluft. Ab 25. Nordstaulage.			
Fr 26.				
Sa 27.	Hoch über Mittel- und Osteuropa. Rückkehr des Sommers. Sonnig.	Meist sonnig. Im Mittel- und Südtessin am 27. nachmittags aus SE hochnebelartig bedeckt. Am 28. einzelne Quellwolken über Voralpengipfeln, im Raum Gstaad abends kurzes Gewitter. Sehr warm, Max. am 27. 24–28, am 28. 26–31 °C.		
So 28.				
Mo 29.	Der Luftdruck verflacht. Heiss und zunehmend gewitterhaft.	Am 29. im N sonnig. In GR schon am Mittag, am Alpennordhang abends Quellwolken, vereinzelt Gewitter. Im Engadin und S verbreitet Gewitter, teils Sturm. Am 30. zuerst sonnig, nachmittags verbreitet Gewitter. Heiss, Max. 28–33 °C.		
Di 30.				
Mi 31.	Tief über Südengland. Gewitterstörung aus S.	Zuerst recht sonnig. Ab Nachmittag Gewitter.	Zeitw. Schauer. Im VS zuerst noch etwas Sonne.	Am Morgen z.T. sonnig, dann zeitw. Gewitter.

Tab. 3.7.4: Regionaler Witterungsverlauf im Juli 2002.

3.8 Die Witterung im August

Temperaturen

Die Augusttemperaturen wichen nur unwesentlich positiv vom Mittel der Jahre 1961–90 ab. Auf der Alpennordseite und in den Alpen stand einer kühlen Periode vom 1.–13. eine etwas längere, warme Periode ab dem 15. August gegenüber. Besonders kühl war es am 10. und 11., besonders warm vom 17.–19. August. Im Süden zeigte sich im Wesentlichen das gleiche Bild der Temperaturverteilung, jedoch weniger ausgeprägt. Vor allem vom 1.–5. befand sich der Westen im Bereich von Kaltluft, der Osten aber in wärmerer Luft, was hier schliesslich einen leichten Wärmeüberschuss erlaubte. Auf der Alpensüdseite gab es vom 21.–28. nur im Sottoceneri übernormale Temperaturen. Das Monatsmaximum mass Rheinfelden am 19. mit 31.0 °C.

Niederschlagssummen

Mehrheitlich fielen übernormale Regenmengen. Der Monat begann mit häufigen Regenfällen, die am 10. und 11. gebietsweise sehr ergiebig waren. Nach einer zumeist trockenen Periode vom 14.–19. August kam es zu regional heftigen Gewitterregen. Dadurch entstanden teils grosse lokale Unterschiede in den Regenmengen. Gebiete, welche von den Gewittern nur randlich betroffen waren, blieben teils unter den normalen Regensummen. Die Unwettergebiete erhielten örtlich mehr als das Doppelte der normalen Monatssummen. Lokal brachten die Gewitter sehr extreme Niederschlagssummen. Am 25. fielen in La Chaux-de-Fonds innerhalb 1 Stunde 90.2 mm, im Appenzellerland in der Nacht zum 1. September bis 170 mm Regen.

Sonnenscheindauer

Die Besonnung war unternormal. Auf der Alpennordseite war dies die Folge des sonnenarmen Wetters vom 1.–12. August. Sonnig war die Periode vom 14.–19. im Norden und vom 12. bis 18. im Süden. Danach gab es stark wechselnde Bewölkung. Quellwolken waren die dominierende Wolkenart. Sie entwickelte sich vor allem über dem Jura und in den Bergen, so dass hier ein deutlicheres Sonnenscheindefizit entstand. Zumeist wurden hier wenigstens 80% der normalen Besonnung überschritten, vereinzelt waren es nur 70–75%. Im Mittelland und ganz im Süden war das Sonnendefizit nur gering. Am Bodensee wurden teils sogar leicht übernormale Werte registriert. Am meisten Sonnenstunden registrierte Locarno-Monti (226 Std.)

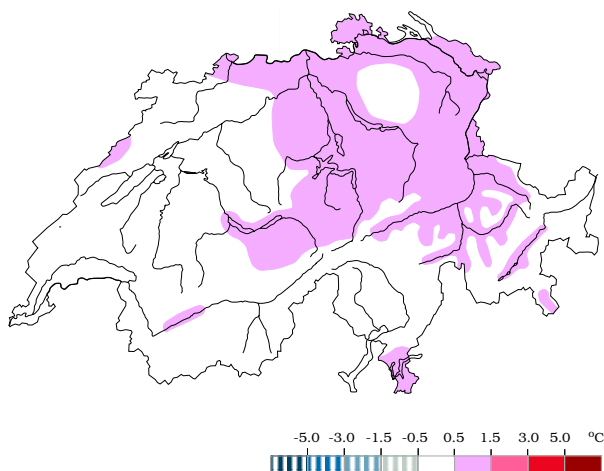


Abb. 3.8.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

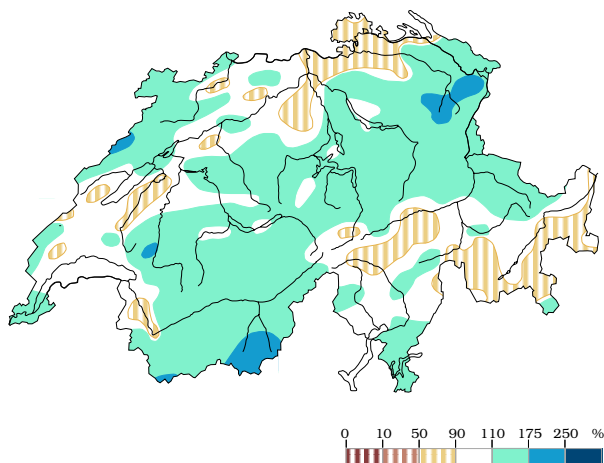


Abb. 3.8.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

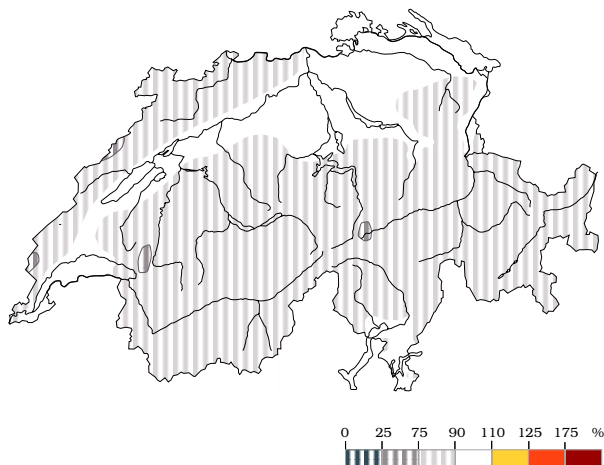


Abb. 3.8.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Do 1.	Störung aus W, Abschwächung gegen E hin.	Nachmittags im N etwas Regen, in GR Gewitter.	Schauer und Gewitter, abends aufhellend.	Vormittags etwas Sonne, dann Schauer/Gewitter.
Fr 2.	Nach Zwischenhocheinfluss steuert ein Tief, das vom Ärmelkanal nach Norddeutschland zieht,	Am 2. zieml. sonnig, im Mittelland vormittags auch Hochnebel. Nachts auf den 3. nördl. der Alpen Gewitter, östl. des Napf nur Regen, ganz im E und in den Alpen trocken. Dann wiederholt Schauer, in den Alpen zeitw. auch kräftige Gewitter. In den Alpen und ganz im E zeitw. sonnig. Am 5. recht sonnig, abends in den Alpen aus S neuer Regen. Max. 19–26 °C.		Am 2. sonnig, im Nordtessin bewölkt. Am 3. im S Regen, im Engadin zeitw. sonnig. Nachts Gewitterregen. Ab 4. recht sonnig, nächtliche Schauer und Gewitter. Max. 24–28 °C.
Sa 3.	erneut feuchte Luft aus W bis SW zu den Alpen. Am 5. kurze Wetterbesserung.			
So 4.				
Mo 5.				
Di 6.	Das Tief zieht zum Balkan. Feucht-kühle Luft aus NE strömt zu den Alpen.	Regnerisch und kühl. Teils auch Gewitter. Bedeutende Regenmengen von der Zentralschweiz bis zum östl. Jura, eher wenig im VS. Max. 17–22 °C.		Schauer und Gewitter. Im S nachmittags aufhellend, am 7. Nordföhn, sonnig.
Mi 7.				
Do 8.	Nach kurzer Wetterbesserung sorgt ein Tief über England für neuen Regen.	Am 8. zieml. sonnig, im SW meist sonnig. Nachts südl. der Linie Chaux-de-Fonds–Bern–Luzern bis zum Glarnerland Regen, ab 9. nachmittags überall.		Am 8. sonnig. Dann Regen, im Südtessin auch starke Gewitterregen.
Fr 9.				
Sa 10.	Das Tief zieht über Oberitalien nach Polen. Starker Regen vor allem in der Deutschschweiz. Schwere Unwetter in Europa.	Meist anhaltender Regen. Am 10. fallen im VS und im S grosse Mengen, am 11. in der Deutschschweiz, besonders aber am Alpennordhang und im Alpsteingebiet mit teils über 100 mm in 2 Tagen. Nasskühl mit nur 7–18 °C, Schnee teils bis unter 2000 m. Am 12. im Glarnerland und in Nordbünden zuerst noch starker Regen, aus W zunehmend trocken. Im VS teils, im S mit Nordföhn ganz sonnig.		
So 11.				
Mo 12.				
Di 13.	Ein Azorenhochausläufer wird am 14. auch im E wetterbestimmend. In der Folge wandert das Hoch zur Ostsee. Es sorgt im Alpenraum für sonniges Wetter. Temperaturanstieg auf sommerliche Werte, vereinzelt Gewitter in den Alpen. Am 19. nähert sich aus W eine Gewitterstörung.	Meist sonnig und ab 15. auch im N hochsommerlich warm. Am 13. vor Tagesbeginn im E noch letzte Niederschläge und tagsüber in vielen Gebieten der Deutschschweiz erst zeitw. sonnig, vom Alpstein zum Bodensee und teils in Nordbünden sogar noch stark bewölkt. Vom 14.–17. im N leichte bis mässige Bise. Max. im S 26–29 °C. Im N am 13. 21–25 °C, am 14. 23–27 °C, ab 15. 25–29 °C, am 18. und 19. vereinzelt über 30 °C. Sehr vereinzelt Gewitter abends am 15. im Zentralwallis, am 16. auch in der Gegend um Genf und Altdorf. Am 17. abends Gewitter auf der Alpensüdseite. Am 19. gebietsweise Wolkenfelder, vor allem im SE der Schweiz. Lokal Gewitter nachmittags im S und im Jura, spät abends im S und in den westl. Alpen.		
Mi 14.				
Do 15.				
Fr 16.				
Sa 17.				
So 18.				
Mo 19.				
Di 20.	Eine Gewitterstörung aus W durchquert langsam die Schweiz. Abkühlung. Am 22. folgt aus W trockenere Luft. Sonniger.	Zuerst sonnig, dann Gewitter, in den Alpen teils heftig, lokal Hagel. Am 21. in den Alpen Schauer. Am 22. zieml. sonnig.	Am 20. wenig Sonne, ab Mittag vor allem im Jura und den Alpen Gewitter. Am 21. aus W Wetterbesserung, am 22. sonnig.	Im Süden am 20. kaum Sonne, nachmittags Gewitter. Ab 21. zieml. sonnig, nachmittags vereinzelt Gewitter.
Mi 21.				
Do 22.				
Fr 23.	Ein flaches Tief bedeckt Mitteleuropa, die Alpen und das westl. Mittelmeer. Schwül-warme Witterung. In der feuchten und instabilen Luft gibt es wiederholt regionale Gewitterregen, die teils heftig sind.	Schwül-warm und vor allem im Jura und in den Bergen gewitterhaft. Max. im S 21–26, im N 22–28 °C. Am 23. im S und in der östl. Landeshälfte stark bewölkt, ganz im E zeitw. sonnig. Im W zieml. sonnig. Im S bis Mittag Regen, in den Alpen zeitw. Schauer. Am 24. zeitw. sonnig, in der 2. Tageshälfte Schauer und Gewitter. Im Mittelland überwiegend trocken. Am 25. im Jura stark bewölkt, in den zentralen und östl. Alpen sonnig. Im Übrigen zeitw. sonnig. Nördl. der Alpen und im S lokal heftige Gewitter. Am 26. im NE teilw. sonnig. Hier, am Alpennordhang und in GR meist trocken. Im Übrigen Schauer und Gewitter. Am 27. dichte hohe Bewölkung. Einzelne Schauer und Gewitter vor allem im Jura und in den Alpen.		
Sa 24.				
So 25.				
Mo 26.				
Di 27.				
Mi 28.	Das Tief entfernt sich nach Süditalien. Aus E gelangt etwas trockenere Luft zu den Alpen. Abnehmende Gewitterneigung.	Am 28. und 29. über dem Mittelland vormittags Hochnebefelder, dann zieml. sonnig. Im Zentralwallis und im S meist sonnig. Abends einzelne Schauer und Gewitter, besonders in den zentralen und östl. Alpen. Am 30. meist sonnig, im NW bewölkt, über dem Mittelland vormittags Hochnebefelder. Im S und im VS gegen Abend erneut Quellwolken, nachts Schauer oder Gewitter. Max. 22–28 °C.		
Do 29.				
Fr 30.				
Sa 31.	Vor Kaltlufteinbruch aus N teils heftige Gewitter.	Im S und VS erste Schauer und Gewitter. Bis nach Mittag gebietsweise sonnig, Max. 24–27 °C. Dann aus NW Schauer und Gewitter, am Alpenrand teils heftig.		

Tab. 3.8.4: Regionaler Witterungsverlauf im August 2002.

3.9 Die Witterung im September

Temperaturen

In den meisten Gebieten war der Monat kühler als normal. Bis zum 21. bewegten sich die Temperaturen um den Normalwert, wobei die Niederungen bei oft unbeständigem Wetter etwas bevorteilt waren. Ein massiver Kälteeinbruch sorgte ab dem 23. für teils extrem tiefe Temperaturen besonders in Hang- und Gipfelregionen. Hier war es am 24. und 25. örtlich um mehr als 10 °C kälter als üblich zu dieser Jahreszeit. Das Genferseegebiet, das Rhonetal und die Niederungen der Alpensüdseite waren am wenigsten vom Kälteeinbruch betroffen, so dass es hier für etwa normale Monatstemperaturen reichte. In den Niederungen registrierte Locarno-Monti am 1. mit 26.6 °C die höchste, Langnau i.E. am 25. mit -1.2 °C die tiefste Monatstemperatur.

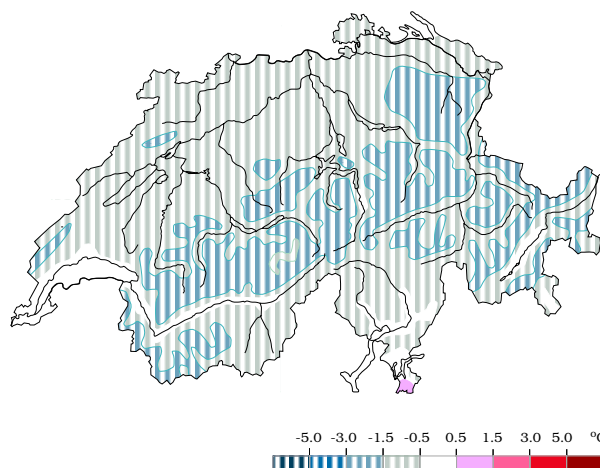


Abb. 3.9.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

Niederschlagssummen

In der Südschweiz fiel der grosse Teil des Niederschlags vom 1.–9. (zur Hauptsache am 3.) und in der Deutschschweiz vom 19.–26. September, wobei hier vor allem am 23. und 24. grosse Mengen fielen. Während der zweiten Niederschlagsperiode blieb es im Mittel- und Süd-tessin nahezu trocken. Die feuchte Luft kam während dieser Zeit zuerst aus Norden, später aus Nordosten, weshalb auch die Westschweiz nur wenig Regen erhielt. Im Mendrisiotto gingen am 8. und etwas weniger auch am 21. im Gegenteil zur übrigen Alpensüdseite intensive Gewitterregen nieder, womit hier ein grosser Niederschlagsüberschuss entstand. Wenig oder kein Niederschlag fiel in der Schweiz vom 12. bis 18. und vom 28. bis 30. September.

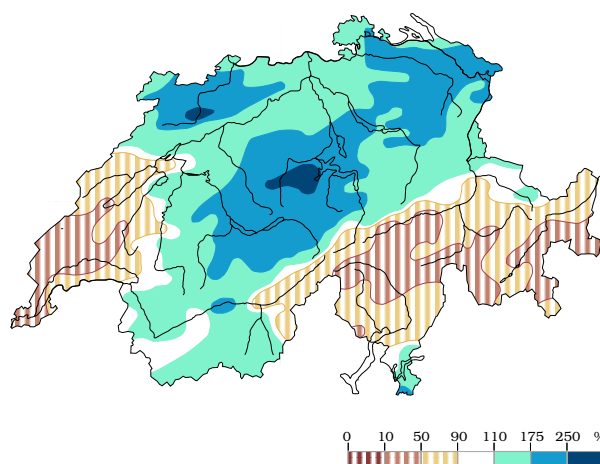


Abb. 3.9.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

Sonnenscheindauer

Die Besonnung war unterdurchschnittlich. Im Mittelland und ganz im Süden war das Sonnenscheindefizit mit meist 85–95% der normalen Werte eher gering. Wegen zähem Hochnebel am 13. und 29. waren es aber von Bern bis Luzern weniger als 75% der Norm. Deutlich war das Sonnendefizit mit meist nur 60–80% der Norm im Jura und in den Alpen. Einzig im Wallis gab es verbreitet mehr als 80% der Norm. In der Grafik fallen allerdings die Berggebiete mit 75 bis 80% der normalen Besonnung in dieselbe Klasse wie die Mittellandgebiete mit 85–90% der Norm. Auf der Alpennordseite gab es vom 13. bis 18. und vom 28.–30. viel Sonne, die Zeit vom 19.–26. war sehr trüb. Am meisten Sonnenstunden registrierte Sion mit 185 h.

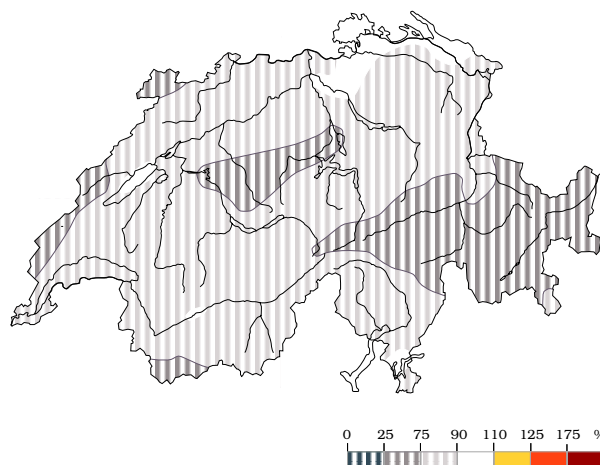


Abb. 3.9.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
So 1.	Eine Luftmassengrenze überquert aus N die Alpen.	Regen, am Alpenrand teils Unwetter. Am 2. bedeckt, in den Alpen aufhellend.	Vor allem am 1. gebietsw. Schauer. In den Alpen am 2. grosse Aufhellungen.	In den Bergen Schauer. Im S recht sonnig, auf den 2. starke Gewitterregen.
Mo 2.	Teils ergiebiger Regen.			
Di 3.	Ein Tief zieht von Frankreich zur Nordsee. Feuchte Gewitterluft aus SW.	Am 3. häufig Regen. Im Jura und am Alpennordhang auch kräftige Gewitter. Am 4. gebietsw. Aufhellungen, ab Mittag wieder vermehrt Schauer und Gewitter.		Teils anhaltender Regen. Ganz im S am 3. teils sehr ergiebige Gewitterregen.
Mi 4.				
Do 5.	Flachdrucklage. Zieml. feuchte Luft sorgt im Alpenraum weiterhin für unbeständiges Wetter mit Schauern und Gewittern.	Am 5. nach Mitternacht entlang dem Jura bis zum Bodensee und teils in GR Schauer und Gewitter. Tagsüber im E und S sonnig, im W stark bewölkt. Nachts vor allem in den Alpen und im westl. Mittelland wieder Schauer, im Sottoceneri Gewitter. Ab 6. zeitw. sonnig, vor allem im Mittelland. Lokal Schauer. Am 7. ab Mittag vermehrt Schauer und Gewitter, im E kaum Niederschlag. Max. 18–25 °C.		
Fr 6.				
Sa 7.				
So 8.	Südwestlage. Im N föhnig. Am 9. fliesst zunehmend feuchte Luft aus SW über die Alpen.	Am 8. im N sonnig. In den Tälern Südföhn. Am 9. abends aus W Gewitterregen, ausser im N von GR.	Am 8. zieml. sonnig. Ganz im W und im Süd-VS schon nachts Regen, sonst ab 9. nachmittags.	Am 8. vormittags etwas Regen. Am 9. örtlich Schauer. Ab Tagesende verbreitet Gewitterregen.
Mo 9.				
Di 10.	Störungsdurchzug aus W. Am 11. folgt kühle Luft aus NE. Im S Besserung.	Regen, isol. Gewitter. Am 11. nur isol. Schauer, in den Alpen Aufhellungen.	Regen im Jura und am Alpennordhang. Im SW sonnig, am 11. überall.	Regenende, tagsüber im S sonnig. Am 11. bewölkt, abends lokal Schauer.
Mi 11.				
Do 12.	An der Südflanke eines Hochs über der Nordsee strömt aus E zunehmend trockenere, aber kühle Luft zu den Alpen.	Am 12. vor Tagesanbruch noch isol. Schauer. Dann Hochnebel, Obergrenze auf 1700 m, Auflösung im Tagesverlauf im E. Am 13. im westl. Mittelland und am Alpennordhang nochmals Hochnebefelder. Im übrigen sonnig. Bise. Max. 15–22 °C, im VS bis 24 °C.		Im Engadin meist sonnig. Im S zieml. sonnig, am 13. meist stark bewölkt. Am 12. vor Tagesbeginn und nachts zum 13. Schauer.
Fr 13.				
Sa 14.				
So 15.	Ein Störung aus N streift die Ostschweiz. Danach dehnt sich das Hoch über NW-Europa zu den Alpen aus. Sonnig, im Südtessin oft Bewölkung aus der Poebene.	Am 15. ganz im N und im E zeitw. stark bewölkt, im äussersten E tagsüber etwas Regen. In den zentralen Alpen, im VS und im W sonnig. Ab 16. meist sonnig. Am 16. am Alpenrand der Innerschweiz vormittags Hochnebefelder, am 17. im Flachland örtlich Morgennebel. Im Mittelland am 15. mässige Bise, am 16. abflauend. Max. von 16–22 auf 21–25 °C steigend.		Im Engadin am 15. bewölkt, dann wie am Alpensüdhang meist sonnig. Im Mittel- und Südtessin ab 16. von SE her oft bewölkt und starker Dunst. Max. 20–24 °C.
Mo 16.				
Di 17.				
Mi 18.				
Do 19.	Ein Biskaya-Tief steuert feucht-milde Luft heran. Tiefbildung mit Luftmassengrenze über Mitteleuropa, die am 21. die Alpen überquert. Viel Regen am Alpennordhang und im E.	Häufig Regen, am Alpennordhang und am Alpenrand lang anhaltend und ergiebig. Einige Gewitter. 12–23 °C. Am 22. Abkühlung auf 9–18 °C.	Zeitw. Regen, am Alpennordhang länger anhaltend. Teils Gewitter. Aufhellungen am Genfersee und im VS am 20. und 22., am 20. auch im Jura und Mittelland. 9–26 °C.	In den Bergen zeitw. Regen. Nur wenig Sonne. Im S am 20. und 21. bis Mittag zieml. sonnig, dann etwas Regen, im Mendrisiotto starkes Gewitter. Am 22. zieml. sonnig.
Fr 20.				
Sa 21.				
So 22.				
Mo 23.	Tief über Oberitalien. Sehr kalte NE-Strömung. In der Höhe wird sehr feuchte Luft aus E zur Deutschschweiz geführt.	Bis 25. morgens anhaltend intensiver Niederschlag, weniger in GR. Schnee auf 1000–1500 m, später im NE bis 600 m. 0–12 °C.	Am 23. oft Niederschlag. Ab 24. am Genfersee und im Zentral-VS meist trocken, am 25. dann überall. Im N Bise. 3–15 °C.	Kaum Sonne. Im Engadin bis 24. oft etwas Niederschlag, im S nur am 25. vormittags. Max. am 23. 17–19, am 25. 12–16 °C.
Di 24.				
Mi 25.				
Do 26.	Aus NW strömt feuchte, aber weniger kalte Polarluft zur Alpennordseite.	Am 26. häufig (im SW erst abends), am 27. noch zeitw. Niederschlag. Schnee auf 1500–1800 m. Am 27. im VS und am Genfersee zieml. sonnig, im W Bise.		Im S am 26. vormittags und am 27. meist sonnig. Sonst stark bewölkt.
Fr 27.				
Sa 28.	Das Hoch bei Irland verlagert sich rasch nach Mitteleuropa. Sonnig, aber kühl. Im N anfangs Hochnebel und Bise.	Meist sonnig. Am 28. vor Tagesbeginn in der Deutschschweiz noch Regen. Vormittags Hochnebel, in der Innerschweiz fast bis abends. Am 29. an den Voralpen anfangs erneut Hochnebel. Am 28. mässige Bise, dann abflauend. Lokal Nachtfrost, Max. 12–19 °C.		Sonnig. Im Südtessin am 28. abends aus SE bedeckt und am 29. einige Quellwolken. Min. 4–11, Max. 17–22 °C.
So 29.				
Mo 30.				

Tab. 3.9.4: Regionaler Witterungsverlauf im September 2002.

3.10 Die Witterung im Oktober

Temperaturen

Der Oktober war durch rasche Wechsel kühler und milder Luftmassen geprägt. Die Temperaturen erreichten in etwa normale Werte. Das überwiegend tiefdruckbestimmte Wetter bewirkte leicht unternormale Temperaturen in höheren Berglagen der Alpennordseite, besonders in 2000–3000 m Höhe. Derweil wiesen die Niederungen leicht übernormale Temperaturen auf, weil sich wenig Kaltluftseen und Nebellagen entwickeln konnten. Gleiches galt für die Talebenen in den Alpen, welche für die Bildung solcher Kaltluftseen bekannt sind, namentlich für das Oberrhods und Oberrhein. Die höchste Monatstemperatur in den Niederungen registrierte Magadino am 12. mit 25.4 °C, die tiefste Langnau i.E. am 29. mit –3.9 °C.

Niederschlagssummen

Die rege Tiefdrucktätigkeit über Mitteleuropa führte auf der Alpennordseite zu einem Niederschlagsüberschuss. Die Störungszonen zogen oft im Norden vorbei und trafen vor allem das Mittelland und den Jura. Der Hauptteil der Niederschläge fiel auf der Alpennordseite vom 4.–6. und vom 12.–25. Oktober. Ergiebig waren sie am 17. auf der ganzen Alpennordseite, am 6. in der Deutschschweiz, am 21. im Westen und am 15. und 16. im Nordwesten. Bei oft alpenparallelen Winden drangen die feuchten Luftmassen weniger in die Alpen ein. In der Südschweiz regnete es fast nur am 10., 16., 17. und vom 21. bis 23. Oktober. Ergiebige Stauregen gab es am Alpensüdhang am 17. Oktober. Ganz im Süden blieb die Regenintensität aber gering.

Sonnenscheindauer

Die Besonnung war im Jura und in den Alpen verbreitet unternormal, weil das Wetter oft durch Tiefdruckgebiete bestimmt wurde. Die wolkenreiche Luft strömte häufiger gegen den Alpennordhang als gegen den Alpensüdhang, so dass letzterer eben so wie der südliche Teil des Wallis weniger betroffen war. Während ganz besonders die nördlichen Voralpengipfel oft wolkenverhangen waren (auf dem Säntis wurden nur 64% der normalen Besonnung registriert), profitierten das Mittelland und etwas weniger die Haupttäler des Alpennordhangs von geringer Nebelhäufigkeit. Die sonnigen Abschnitte zwischen den Störungen reichten im Mittelland für einen Sonnenüberschuss. Am meisten Sonnenstunden registrierte Cimetta mit 186 Stunden.

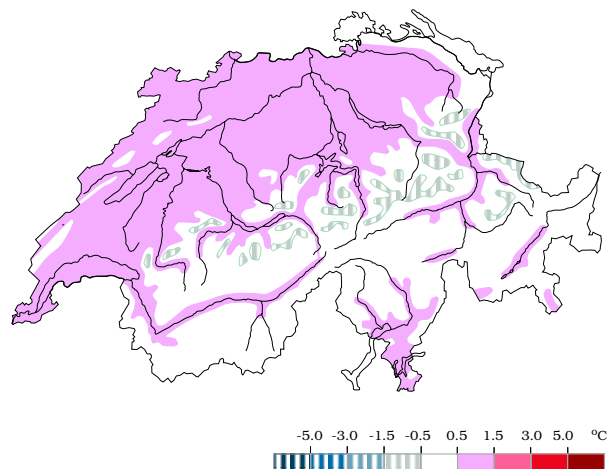


Abb. 3.10.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

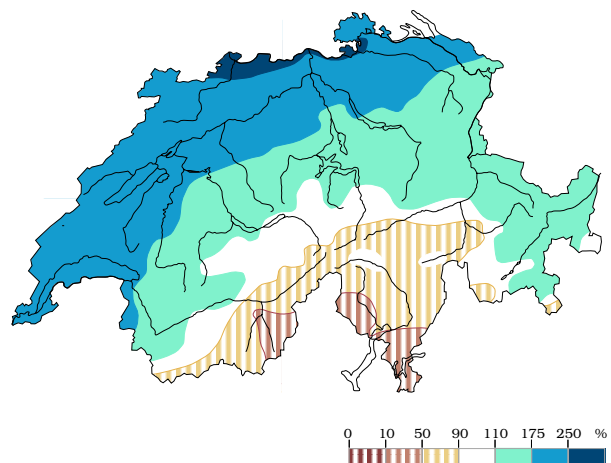


Abb. 3.10.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

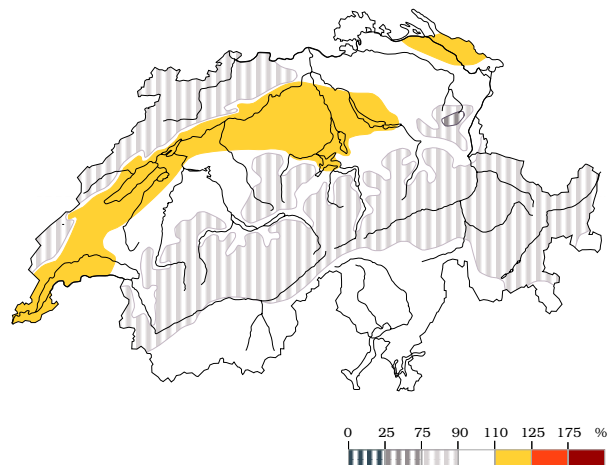


Abb. 3.10.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Di 1.	Das Mitteleuropahoch zieht sich am 3. nach Westen zurück. Abends erreicht feuchtere Luft aus NW die Ostschweiz.	Meist sonnig, im Flachland vormittags teils Nebel oder Hochnebel. Ab 2. teils ausgedehntere, aber dünne Wolkenschleier. Am 3. abends im N rasche Bewölkungszunahme, nachts östlich von Olten im Mittelland Regenschauer. Max. 15–21 °C.		Sonnig, im Südtessin am 3. zunehmend dunstig, teils Hochnebefelder. Max. 19–20 °C.
Mi 2.				
Do 3.				
Fr 4.	Ein Tief zieht von Schweden zum Balkan. Es führt aus N zunehmend feuchte und kühlere Luft zur Alpennordseite.	Am 4. Schauer, vereinzelt Gewitter. Im VS trocken. Am 5. nördl. der Alpen, in GR und im VS zieml. sonnig. Am 6. Niederschläge, in den zentralen und östl. Gebieten ergiebig. Temperaturrückgang, Max. 13–19, am 6. 10–14 °C.		Im Engadin am 4. und 6. etwas Niederschlag. Im S am 4. bedeckt, dann zieml. sonnig, am 5. auch im Engadin. Max. 18–21 °C.
Sa 5.				
So 6.				
Mo 7.	Ein Hoch dehnt sich von Nordeuropa bis Italien aus. Vorübergehend sonnig.	Im VS und in GR sonnig. Auf der Alpennordseite am 7. Niederschlagsende, im Tagesverlauf zunehmend sonnig, am 8. über dem Mittelland zuerst Hochnebel.		Sonnig. Im S am 8. bewölkt, im Südtessin bedeckt. Am 8. Max. 17 °C.
Di 8.				
Mi 9.	Ein Tief zieht von der Biskaya nach Korsika und steuert in der Höhe milde und feuchte Luft vor allem zur Alpensüdseite.	Im N Hochnebel, Obergrenze um 1000 m, Bise. Darüber zuerst sonnig, auf den 10. in den Tälern teils Föhnsturm. Am 10. im W stark bewölkt. Auf den 11. aus S etwas Niederschlag, dann Hochnebel, in den Alpen zeitw. sonnig. Max. 9–15, bei Föhn bis 22 °C.		Am 9. im Engadin zieml. sonnig. Im S etwas Regen. Am 10. Niederschläge, im Engadin erst nachts. Am 11. zeitw. sonnig.
Do 10.				
Fr 11.				
Sa 12.	Am 12. liegt feuchte Luft über der Alpennordseite. Am 13. kurze Besserung.	Im VS trocken. Sonst etwas Niederschlag. Nach Aufhellungen im W nachts neue Niederschläge. Am 13. sonnig, im NE bewölkt. Nachts neue Niederschläge.		Meist sonnig. Am 12. im Engadin stark bewölkt, im S Nordwind, bis 25 °C.
So 13.				
Mo 14.	Aus W strömt milde und feuchte Luft zur Alpennordseite. Am 16. Winddrehung auf SW, Föhn im N, Stauregen im S. Am 17. Störungsdurchzug, ergiebige Niederschläge.	Zuerst oft Niederschläge, im Mittelland der Deutschschweiz am 14. zeitw. ergiebig. Im VS wenig Niederschlag und am 15. teils aufhellend. Max. 11–15, am 15. 14–20 °C. Am 16. verbreitet Aufhellungen, am Alpennordhang sonnig, Föhnsturm. Max. 19–25 °C. Nachts auf den 17. im W Gewitter und Sturmböen, dann überall ergiebige Niederschläge. Max. 12–15 °C.		Meist stark bewölkt, am 15. kurze Aufhellungen. Ab 16. im S Niederschlag, am 17. am Alpensüdhang und später auch im Engadin teils sehr ergiebig. Max. 15–18 °C.
Di 15.				
Mi 16.				
Do 17.				
Fr 18.	Mit starken NW-Winden fließt feuchte Kaltluft zur Alpennordseite. Ab 19. wird ein Hoch vor allem im W wetterwirksam.	Nur zeitw. sonnig. Bis 19. mittags vor allem im N Niederschlag und starker W-Wind. Schnee auf 1200 bis 1500 m. –1 bis 14 °C.	Zuerst Niederschlag, lokal Gewitter. Im Jura und Mittelland starker Westwind. Ab 19. zieml. sonnig, im N bewölkt.	Im Engadin bewölkt, bis 19. gelegentlich Niederschlag. Im S meist sonnig. Max. 17–19, am 20. nur 15–16 °C.
Sa 19.				
So 20.				
Mo 21.	Ein Sturmtief zieht von Irland zur Nordsee. Aus SW fließt feucht-milde Luft zu den Alpen. Ab 22. milder. Am 23. aus W Kaltfrontdurchzug.	Am 21. vor allem im N Regen. Nachts in den Alpen Südföhn, am 22. zieml. sonnig. Am 23. Niederschlag. Starke SW-Winde. Ab 22. Max. 14–21 °C.	Oft Niederschlag, am 21. länger anhaltend, im Mittelland und Jura abends sehr ergiebige Gewitterregen. Starke SW-Winde. Ab 22. Max. 13–17 °C.	Bis 22. morgens im S Niederschläge, Max. 9–11 °C. Am 22. einige Aufhellungen, am 23. in den Bergen Schauer, teils Gewitter. Max. am 23. um 17 °C.
Di 22.				
Mi 23.				
Do 24.	Nach Zwischenhoch ab 25. Westlage, zunehmend mild. Ab 26. ziehen Störungen nördl. der Schweiz vorbei. Am 27. sehr mild, abends Sturmfront aus NW, kälter.	Am 24. im N bewölkt, in den Alpen sonnig. Nachts und am 25. Niederschlag, in der 2. Tageshälfte im W und N kräftig. Am 26. sonnig, am Alpennordhang und im Jura bewölkt. Am 27. im SE zieml. sonnig, im N und NW stark bewölkt, abends nördl. der Alpen Schauer. Ab 25. teilw., am 27. verbreitet Weststurm. Max. am 24. 11–14 °C, dann 13–19, am 27. 18–23 °C.		Meist sonnig. Am 25. stark bewölkt, etwas Niederschlag in den Bergen, abends im ganzen Sopraceneri. Am 27. abends in den Bergen lokal Schauer. Max. um 17, am 25. 13 °C.
Fr 25.				
Sa 26.				
So 27.				
Mo 28.	Ein Hoch zieht von Frankreich zum Balkan. Mildes, sonniges Herbstwetter. Ab 30. bleiben die Alpen bei flachen Druckverhältnissen im Bereich trockener, milder Luftmassen.	Am 28. Niederschlagsende im N und in den östl. Alpen, dann sonnig. Max. 11–14 °C. Ab 29. im N Wolkenfelder, besonders am 31. Nachtfrost am 29., ab 30. milder, Max. 13–19 °C.	Meist sonnig. Am 30. im südlichen und zentralen Wallis und im Mittel- und Südtessin Wolkenfelder, am 31. nur im Sottoceneri. Im W und VS am 28. Max. nur 12–14, ab 30. 13–17 °C. Besonders im VS Nachtfroste. Im S am 28. mit Nordföhn Max. 20–21, ab 29. 14–17 °C.	
Di 29.				
Mi 30.				
Do 31.				

Tab. 3.10.4: Regionaler Witterungsverlauf im Oktober 2002.

3.11 Die Witterung im November

Temperaturen

Milde Luftmassen sorgten für einen Wärmeüberschuss. Nur vom 4.–8. strömten kältere Luftmassen aus N heran, doch beschränkten sich die unternormalen Temperaturen hauptsächlich auf höhere Lagen. Das sehr unfreundliche Bergwetter dämpfte in Höhenlagen oberhalb 1200–1800 m den Wärmeüberschuss auf weniger als 1.5 °C. Kaltluftseen konnten sich ungewöhnlich selten bilden, so dass die Talebenen des Oberengadins und Südtessins besonders hohe Wärmeüberschüsse aufwiesen. Der häufige Föhn erhöhte die Temperaturen in der oberen Rhoneebene und im Rheintal. In den Niederungen mass Stabio am 4. mit +19.2 °C die höchste, Langnau i.E. am 23. mit –3.5 °C die tiefste Temperatur des Monats.

Niederschlagssummen

Der Monat war im Norden sehr nass, im Süden und in Graubünden extrem nass. Hier war es flächendeckend der bisher nässeste seit 1900. Nur am 1. und 6. November war es in der ganzen Schweiz trocken. Im Süden blieb es bis zum 11. niederschlagsfrei, danach sorgten Südstaulagen für extreme Niederschläge, die auch Südbünden erfassten und die Monatssumme lokal über 600% der Norm ansteigen liessen. Rekordniederschläge fielen verbreitet vom 14.–16. und trafen auch weite Teile der Zentralalpen und Graubündens. Auf der Alpennordseite fielen die Niederschläge über den ganzen Monat verteilt, im NE aber zum grösseren Teil bis zum 16. November. Die Südwinde sorgten für etwas geringere Niederschläge in der Deutschschweiz.

Sonnenscheindauer

Die Besonnung war mehrheitlich stark unternormal. Der Genfersee, die Ajoie, das Alpenrandgebiet zwischen Luzern und dem oberen Zürichsee, das Bodenseegebiet, die Haupttäler des Alpennordhangs und das Zentralwallis profitierten teils von geringer Nebelhäufigkeit, teils von föhnigen Aufhellungen. Hier reichte es für 70–75%, am Bodensee für über 80% der normalen Besonnung. Im Dreieck Bern–Neuchâtel–Olten mit häufigerem Nebel wurden nur 40–50% der Norm erreicht. Nur um 40% der Norm gab es in den Zentralalpen, welche von beiden Seiten her den Störungen ausgesetzt waren. Im S zeigte sich die Sonne fast nur vom 1.–12., am 20., 23. und 30. November. Am meisten Sonnenstunden mass Cimetta ob Locarno mit 84 h.

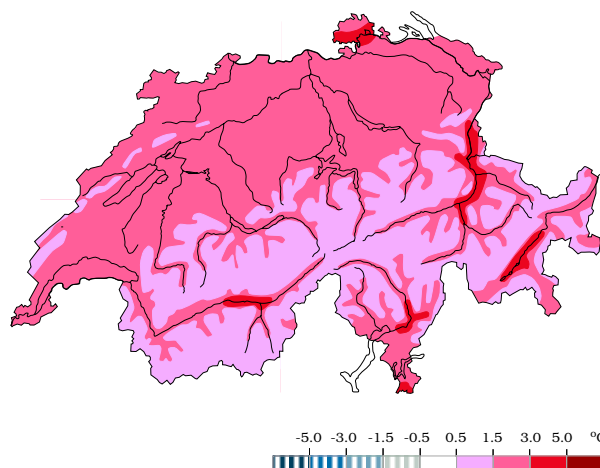


Abb. 3.11.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

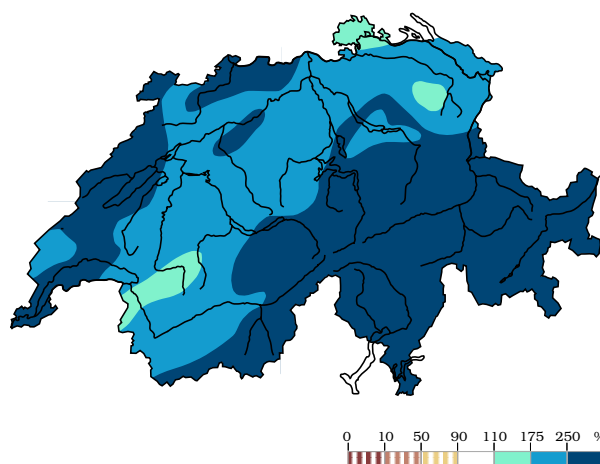


Abb. 3.11.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

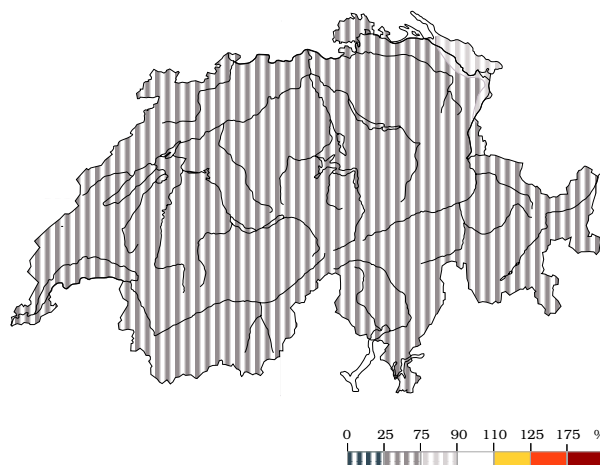


Abb. 3.11.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin
Fr 1.	Hoch südlich der Alpen.	In den Alpen sonnig. Im N teils ganztags Hochnebel.		Sonnig. Max. um 17 °C.
Sa 2.	Westlage. Milde, feuchte Luft strömt zu den Alpen.	Ergiebige Niederschläge. Mild, 5–17 °C. Schnee erst am 3. abends bis gegen 1400 m, vereinzelt Gewitter.		In den Bergen oft Niederschlag, im S meist trocken. Max. um 14 °C.
So 3.	Ergiebige Niederschläge.	Am 3. im Flachland starker Westwind.		
Mo 4.	Tief über der Adria. Aus N fliesst feuchte Kaltluft zur Alpennordseite.	Nur zögernd nachlassende Schauertätigkeit, vereinzelt Gewitter. Schnee auf 1000–1400 m. Im VS am 5. meist trocken und teilw. sonnig. 2–12 °C.		In den Bergen Schauer. Im S zieml. sonnig. Max. 16–19 °C.
Di 5.	Alpennordseite.			
Mi 6.	Zwischenhoch. Hochnebel.	In der Höhe sonnig. Über den Niederungen teils zäher Hochnebel. Max. 7–12 °C.		
Do 7.	Feuchte Kaltluft aus NW fliesst zur Alpennordseite.	Schnee auf 600–1000 m, vor allem auf der Alpennordseite, nachts lokal Gewitter. Am 8. von Genf bis zum Urnerland sonnig, im N stark bewölkt. –1 bis +9 °C.		Bedeckt, abends im Engadin Schnee. Max. 6–9 °C.
Fr 8.	Am 8. kurze Besserung.			Am 8. sonnig, Max. 14 °C.
Sa 9.	Mit starken NW-Höhenwinden fliesst zunehmend mildere, aber wieder sehr feuchte Luft zur Alpennordseite.	Häufige, am 9. und 11. teils ergiebige Niederschläge und starke Westwinde, am 9. am Alpennordhang lokal Gewitter. Schneefallgrenze auf 2000–2300 m steigend, im VS und GR am 9. noch 800–1200 m. Temperaturen von 1–11 auf 3–16 °C steigend.		In Alpenkammnähe und im Engadin zeitw. Niederschläge. Im S zieml. sonnig, am 10. meist sonnig. Max. 12–15 °C.
So 10.				
Mo 11.				
Di 12.	Sturmtief westl. Irlands. Trockenere SW-Strömung, am 13. Südföhneinsatz.	Am 12. sonnig, im Mittelland teils zäher Nebel. Am 13. bis Mittag im N und NW Regenschauer, am Alpennordhang und im VS sonnig. Nachts Südföhn.		Am 12. sonnig, ab Tagesende im S leichte Dauerniederschläge.
Mi 13.				
Do 14.	Stürmische Südlage mit Luftmassengrenze über den Alpen. Extreme Stauregen in TI und GR, im Norden teils Südföhn.	In GR und im Obergoms extrem starke Dauerregen, am 16. auch im Urnerland. Im Übrigen zeitw. kräftiger Regen, im westl. Mittelland und Jura am 14. und nachts zum 15. heftig. Am Alpennordhang vor allem am 14. Föhnsturm. 2–9 °C, bei Föhn bis 18 °C.		Extrem starke Dauerniederschläge als Regen bis rund 2000 m. Stürmische Südwinde auch in Tieflagen. Milde 8–18 °C.
Fr 15.				
Sa 16.				
So 17.	Eine Tiefbildung über Oberitalien bewirkt eine Winddrehung auf E und bringt die feuchten Luftmassen von dort zurück.	Am 17. am Alpennordhang und im VS sonnig, sonst bewölkt. Ab 18. stark bewölkt, ab Nachmittag aus E Schnee auf 1000–1400 m, im W nur wenig in der Nacht. Am 19. ab Mittag trocken, in den westl. Alpen aufhellend. Max. am 17. 9–13 °C, dann 5–10 °C.		Meist leichte, in der 2. Tageshälfte des 18. aber ergiebige Niederschläge. Schnee auf 1300–1600 m. Max. 10–13 °C.
Mo 18.				
Di 19.				
Mi 20.	Nach kurzer Beruhigung erneut Südlage mit Föhn im N und Stauniederschlag im S. Langsamer Störungsdurchzug am 22.	Über dem Mittelland Hochnebel oder Nebel, am 20. vielerorts ganztags. Obergrenze 1000 m, am 21. 700 m. Sonst am 20. sonnig, auf den 21. am Alpennordhang Föhnsturm, dichte hohe Bewölkung. Am 22. Niederschläge, abends im W aufhellend. Max. 6–17 °C.		Engadin: am 20. sonnig, am 22. Schnee bis 1400 m. S: am 20. teils sonnig, ab Tagesende Niederschlag, auf den 22. ergiebig.
Do 21.				
Fr 22.				
Sa 23.	Das Sturmtief vor Irland weitet sich ins westl. Mittelmeer aus und zieht mit seiner Störung langsam über Europa nach E. Im S starke Stauniederschläge, am Alpennordhang bis am 25. Südföhn, dann auch im E Niederschlag.	Am 23. in den Alpen sonnig, Föhneinsatz. Im N Eintrübung, nachts Regen. Ab 24. bedeckt. Am Alpennordhang bis 25. morgens Föhnsturm. Dann überall Niederschlag. Am 27. Hochnebel, darüber recht sonnig.	Stark bewölkt, im VS zuerst noch Sonne. Dem Jura entlang nachts und am 24. vormittags starker Regen. In den Alpen Föhn, im Goms und Süd-VS Niederschlag. Ab 25. abends allg. etwas Niederschlag, am 27. in der Höhe sonnig.	Am 23. zuerst sonnig, im Engadin ganztags. Abends einsetzende, im Süden ergiebige Niederschläge, teils Gewitter. Schnee auf 1500–2000 m. Am 27. nachlassende Niederschläge, im Engadin trocken. 5–12 °C.
So 24.				
Mo 25.				
Di 26.				
Mi 27.				
Do 28.	Neuer Störungsdurchgang aus W. Zuerst Stauniederschläge im S, am 30. im Süden mit Nordwind sonnig.	Am 28. Hochnebel, darüber sonnig, dann zunehmend bewölkt. Nach Tagesende oft Niederschläge, am 29. teils kräftig, am 30. nachlassend. Schnee auf 1000–1400 m. Am 29. im W und VS kurze Aufhellungen. Am 30. im Süd-VS sonnig. Max. 6–11 °C.		Im Engadin meist stark bewölkt, am 29. Schnee. Im S leichte, auf den 29. sehr ergiebige Niederschläge, am 30. sonnig.
Fr 29.				
Sa 30.				

Tab. 3.11.4: Regionaler Witterungsverlauf im November 2002.

3.12 Die Witterung im Dezember

Temperaturen

Der Dezember war vor allem dank der frühlinghaft milden Witterung in der zweiten Monatshälfte viel zu warm. Nur vom 8.–12. führte ein Hoch über Osteuropa kalte Festlandluft zu den Alpen. Das ausserordentlich milde Westwindwetter liess die Temperaturen dann vor allem vom 20.–31. auf weit übernormale Werte steigen. Dies war besonders in den Niederungen der Alpennordseite der Fall, wo die Bildung von Kaltluftseen weitgehend ausblieb, so dass hier die grössten Temperaturabweichungen entstanden. Weniger wirkten sich die milden Westwinde am Alpensüdhang und Südwallis aus. In den Niederungen mass Vaduz am 27. mit 17.2 °C dank Südföhn die höchste Monatstemperatur, Visp am 20. mit -6.2 °C die tiefste.

Niederschlagssummen

Niederschlag fiel am 2. und 3. sowie vor allem in der zweiten Monatshälfte. Die aus W und SW heranströmenden feuchten Luftmassen brachten hauptsächlich der Alpennordseite und dem Wallis Niederschlag. Für die Alpennordseite resultierten daraus insgesamt etwa normale Niederschlagssummen. Die Alpensüdseite erhielt nur während der Föhnphase vom 27. und 28. Dezember bedeutende Niederschlagsmengen. Schnee gab es einzig in der 2. Dezemberwoche bis in tiefere Lagen. So verwandelten sich am 9. Dezember auch Teile des Flachlands der Alpennordseite kurzfristig in eine verschneite Landschaft. Für den Rest des Monats lag die Schneefallgrenze jedoch meist über 1000 m, kurzzeitig sogar über 2000 m.

Sonnenscheindauer

Der Monat war sehr sonnenarm. Häufiger Hochnebel in der ersten und starke Bewölkung in der zweiten Monatshälfte liessen der Sonne vor allem im Flachland der Alpennordseite kaum Chancen. Verbreitet wurden hier nur 2–10 h Sonne registriert was etwa 8–20% der normalen Besonnung entspricht. Vielerorts war es damit der bisher sonnenärmste Dezember seit Messbeginn. Hochdruckeinfluss sorgte in den inneren Alpen am 1., vom 4.–14. und vom 18.–20. für recht viel Sonne. Die trübe zweite Monatshälfte liess aber nicht mehr als 60–80% der normalen Besonnung zu. Der Hocheinfluss auf die Alpensüdseite war beschränkt, weil vom 5.–12. aus E bis SE feuchte Luft einfloss. Am meisten Sonne registrierte das Weissfluhjoch mit 97 h.

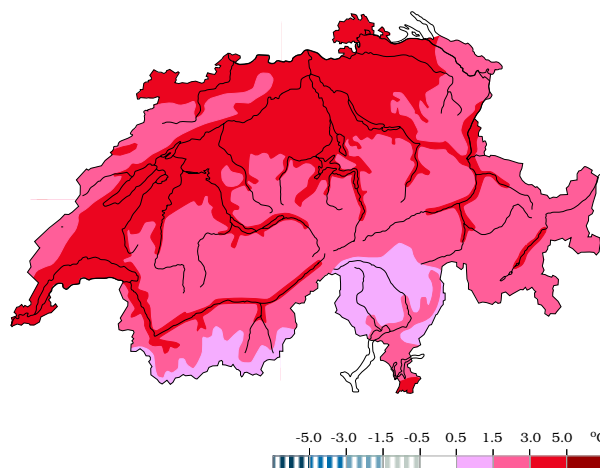


Abb. 3.12.1: Abweichung der Temperatur von der Norm (°C).

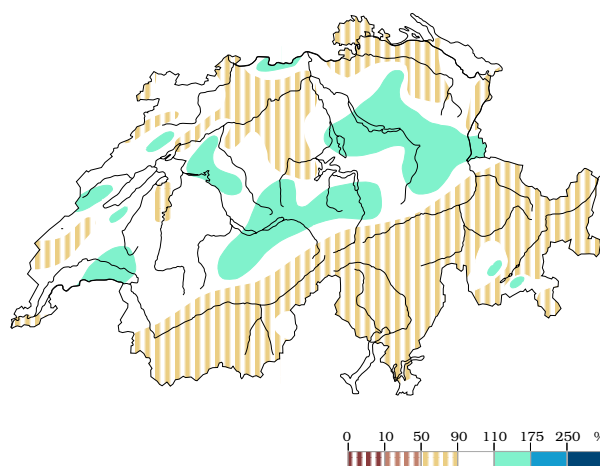


Abb. 3.12.2: Niederschlag (in % des Normwertes).

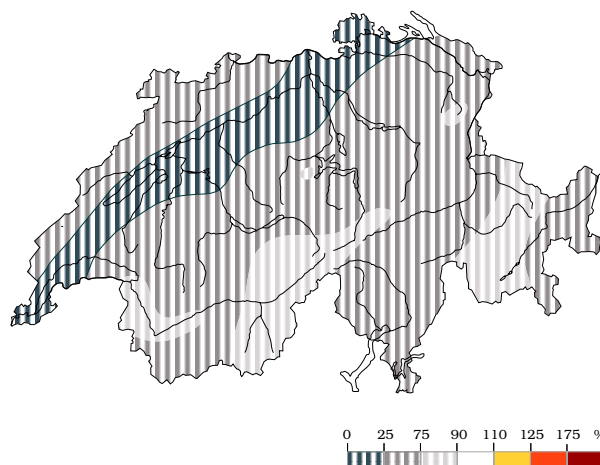


Abb. 3.12.3: Sonnenscheindauer (in % des Normwertes).

Tag	Wetterlage	Deutschschweiz, Nord- und Mittelbünden	Westschweiz und Wallis	Alpensüdseite und Engadin		
So 1.	Zwischenhochabbau. Am Abend Störungseinbruch.	Im Mittelland teils ganztags Nebel. Sonst sonnig, im W und NW nachmittags Bewölkungszunahme, abends im W und N Schnee bis 1000 m. -1 bis +11 °C.				
Mo 2.	Ein Tief über England steuert eine Störungszone über die Alpen.	Häufig Niederschlag. In den Bergen Abkühlung. Schneefallgrenze auf 700–800 m sinkend. -1 bis +8 °C.		Im Engadin etwas Schnee. Im S bedeckt, aber trocken. Max. 6–11 °C.		
Di 3.						
Mi 4.	Ein an der Störung entstandenes Tief setzt sich über Süditalien fest und steuert aus E vor allem in tieferen Luftschichten recht feuchte Luft zur Schweiz. Im N Bisenlage.	Hochnebel, Obergrenze 1900–2200 m, am 7. auf 1600 m. Ab 5. abends nördl. der Alpen Bise, regional und zeitw. Nebelregen, teils stark nassend. Schnee auf 500–900 m. Darüber sonnig. Von GR bis ins VS ab 4. abends stark bewölkt und aus E vorübergehend etwas Schnee, ab 6. ziemi. sonnig. Im Unterwallis schon am 5. sonnig. Min. -4 bis +4 °C, Max. 2–8 °C.		Am 4. sonnig, abends aus E stark bewölkt und im Engadin, am 5. vormittags im westl. TI etwas Niederschlag. Am 7. in den Bergen teils sonnig. -2 bis +11 °C.		
Do 5.						
Fr 6.						
Sa 7.						
So 8.	Hoch über NE-Europa. Hochnebel, kälter. SE-Staulage. Am 9. feuchtere Höhenluft aus SW.	Auf der Alpennordseite Hochnebel, Obergrenze 1400–1600m. Darüber, in GR und im VS sonnig, am 9. bewölkt. Nördl. der Alpen Bise, am 9. ab Mittag etwas Schnee. -6 bis +7 °C.		Stark bewölkt, am 8. im Engadin teils sonnig. Im S ab Abend etwas Niederschlag. -3 bis +5 °C.		
Mo 9.						
Di 10.	Kräftiges Hoch von der Nordsee bis Osteuropa. Hochnebel auch im S, kalt in tieferen Lagen. Ein Tief über der Biskaya verursacht im W Wolkenfelder und steuert auf den 13. eine schwache Störung aus S über die Alpen.	Im Mittelland und teils in den Tälern Nebel, Obergrenze 700–1000 m. Bis 12. kalt, Max. -4 bis +1 °C, dann 0–5 °C. In der Höhe sonnig, ab 13. bewölkt. Am 13. zuerst örtl. Schnee, im Flachland Schneeregen od. vereisender Regen.	Im Mittelland Nebel, Obergrenze 700–1000 m, Max. -1 bis +6 °C. In den Alpen sonnig, im Jura bewölkt, am 12. auch in den Alpen. Auf den 13. örtl. Schnee bis 800 m. Dann in der Höhe ziemi. sonnig, am 14. nachts am Jura Regen.	Im Engadin zuerst sonnig, am 13. vormittags örtl. Schnee, dann bewölkt. Im S bis 12. bedeckt, zuerst lokal am Alpensüdhang, auf den 13. verbreitet etwas Schnee bis 600 m. Dann sonnig, am 14. Bewölkungsaufzug.		
Mi 11.						
Do 12.						
Fr 13.						
Sa 14.						
So 15.	Mit westl. Höhenwinden befindet sich die Alpennordseite auf der milden Seite einer Luftmassengrenze. Viel Niederschlag. Am 18. setzt sich aus N ein Hoch durch. Kälter.	Vom 15.–17. häufig Niederschlag, am 16. und 17. teils ergiebig. Schnee auf 1000–1500 m, am 17. auf 900 m sinkend. In der Nordschweiz ab 17. morgens, in den Alpen ab 18. morgens trocken. Dann auf der Alpennordseite Bise und Hochnebel mit Obergrenze bei 1400 m, darüber rasch sonnig. Nördl. der Alpen zuerst meist 2–9, am 18. 0–7 °C.		Am 15. über Mittag und auf den 18. überall Schnee auf 800–1500 m, sonst nur in den Bergen. Im S zeitw. sonnig. Am 18. meist sonnig, im Süd-TI bewölkt. -1 bis +10 °C.		
Mo 16.						
Di 17.						
Mi 18.						
Do 19.	Hoch über Osteuropa. Am 20. im W einflussende feucht-milde Atlantikluft.	Über dem Mittelland Hochnebel auf 1100 –1400 m. Sonst sonnig. Am 20.nördl. der Alpen stark bewölkt, nachts Regeneinsatz. In den Alpen bis am Abend sonnig. -6 bis +7 °C.		Sonnig, im Südtessin vor allem am 20. Hochnebelfelder. -3 bis +8 °C.		
Fr 20.						
Sa 21.	Aus SW werden sehr milde und feuchte Luftmassen zur Alpennordseite geführt. In der Südschweiz trocken.	Trüb und regnerisch. Ausserordentlich mild. Regen am 22. im W bis 2300 m hinauf, sonst auf 1400 bis 2000 m. Im Flachland an erhöhten Lagen Windböen bis 85 km/h. Am 23. morgens Niederschlagsende, in den zentralen und östl. Alpen etwas Sonne. 0–14 °C.		Im S am 21. teils sonnig, sonst stark bewölkt, in den Bergen etwas Niederschlag. Am 23. ziemi. sonnig. -2 bis +11 °C.		
So 22.						
Mo 23.						
Di 24.	Tief über dem Atlantik. Sehr milde SW-Strömung. Störungen streifen die nördl. Landesteile. Im S schwache Staulage.	Stark bewölkt, am 24. vom VS bis zu den Zentralalpen Aufhellungen. Bis am 26. abends gelegentlich etwas Niederschlag nördl. der Alpen und in GR, am 25. auch am zentralen und östl. Alpennordhang. Im VS und am östl. Alpenrand trocken. Sehr mild. Max. 6–13 °C.		Stark bewölkt, am 24. am Alpenkamm ziemi. sonnig. Im S am 25. leichte Niederschläge, Schnee bis 1600 m. 2–9 °C.		
Mi 25.						
Do 26.						
Fr 27.	Am 27. Südföhn, Staulage im S. Am 28. Störungsdurchgang aus W.	Am 27. meist trocken, in den Alpentälern Föhnsturm, etwas Sonne im W. Sehr mild. Max. 6–12, mit Föhn bis 17 °C. Am 28. Niederschlag, Schnee bis 1000 m.		Niederschläge, im S recht ergiebig. Schnee auf 800 bis 1700 m. 1–9 °C.		
Sa 28.						
So 29.	Starke W/SW-Strömung. Sehr milde und feuchte Luft fliesst vor allem zur Alpennordseite. Im N regnerisches Westwindwetter.	Stark bewölkt, häufig Niederschläge, am 30. nachmittags meist trocken. Schnee auf 1100–1700 m. Am 29. in der Zentralschweiz, am 30. in GR etwas Sonne. Sehr mild, Max. 6–13 °C, am 30. 9–15 °C. Am 29. und 30. auch im Flachland teils starker Westwind.		Im S am 29. meist sonnig. Max. 12–15 °C. Am 30. teils sonnig, nachts Regen, am 31. kaum Sonne. Max. um 9 °C.		
Mo 30.						
Di 31.						

Tab. 3.12.4: Regionaler Witterungsverlauf im Dezember 2002.

4. Besondere Wetterereignisse

4.1 Kleine "Seegfrörni" im Januar

Wie bereits in den Annalen 2001 in Kapitel 4.9 beschrieben, begann der Winter 2001/2002 reichlich kalt. Ab dem 8. Dezember wurden im Flachland der Deutschschweiz zunächst noch Temperaturen um den Gefrierpunkt gemessen, ehe am Abend des 13. Dezember ein massiver Kaltluftenbruch die Werte teilweise deutlich unter -10°C sinken liess. Bis zum 16. Dezember liess die Intensität der Kälte zwar nach, doch

blieben die Temperaturen auch danach bis am 24. Dezember hochwinterlich. Nur am Nachmittag wurde der Gefrierpunkt gelegentlich kurzfristig überschritten. Etwas milder präsentierte sich die Altjahrswoche. Am 25., 28. und 29. Dezember herrschte Tauwetter. Dann aber kehrte die Kälte zurück. Bis zum 11. Januar wurden erneut meist Minustemperaturen gemessen.



Zugefrorener Pfäffikersee, Januar 2002. Foto: F. Kugler

Die anhaltende Kälte liess zahlreiche kleinere Seen im Mittelland über den Jahreswechsel oder Anfang Januar zufrieren. Im Kanton Zürich war der Pfäffikersee vom 9.–18. offiziell für die Begehung frei gegeben. Es war dies das erste Mal seit dem Februar 1991. Da während der ganzen Zeit der Eisbildung kein Schnee fiel, entstand eine perfekte, spiegelglatte Eisoberfläche. Auch der Katensee war vom 9.–17. Januar begehbar. Der Rotsee war ebenfalls vollständig zugefroren, der Greifensee und Sihlsee wenigstens teilweise. Diese drei Seen wurden für die Begehung aber nicht freigegeben. Auf anderen,

mittelgrossen Seen wie dem Baldeggersee, Hallwilersee, Murtensee und Bielersee kam es nur randlich zu Eisbildungen.

Vom 12.–19. Januar bewegten sich die Temperaturen langsam aufwärts und überschritten ab dem 17. Januar nachmittags die Nullgradmarke immer deutlicher. Damit kündete sich das rasche Ende der kleinen "Seegfrörni" an.

Am 20. Januar setzte endgültig Tauwetter mit weit übernormalen Temperaturen ein, wonach das Eis auf den Seen rasch wegschmolz.

4.2 Sehr mildes Winterende

Am 20. Januar setzte eine Periode sehr milden Wetters ein, welche ohne Unterbrechung bis am 14. Februar andauerte. Während der ganzen Zeit lag die Schweiz im Einflussbereich milder Luftmassen, welche aus Westen bis Südwesten herangeführt wurden.

Die mittleren Temperaturen vom 20.1. – 14.2. erreichten in den Niederungen der Alpennordseite meist 6–7 °C. In etwas erhöhten Lagen des Mittellandes, im Rheintal und am Juranordfuss wurden sogar Mitteltemperaturen bis 8 °C und darüber registriert (Tab. 4.2).

Messort	Temperaturen vom 20.1. – 14. 2. 2002		
	Mittelwert (°C)	Abweichung von der Norm (°C)	normales Eintrittsdatum
La Dôle	1.2	+4.5	19. 4.
La Chaux-de-Fds.	4.5	+6.2	17. 4.
Genève	6.8	+5.2	30. 3.
Lausanne/Pully	7.1	+4.6	30. 3.
Neuchâtel	6.8	+5.8	2. 4.
Bern	5.9	+6.2	2. 4.
Luzern	5.8	+5.5	28. 3.
Zürich	7.2	+7.3	11. 4.
Basel	8.2	+6.9	7. 4.
Schaffhausen	6.2	+6.6	1. 4.
St. Gallen	6.8	+7.6	20. 4.
Altdorf	6.5	+5.7	1. 4.
Engelberg	3.8	+5.9	11. 4.
Säntis	–3.1	+4.9	28. 4.
Jungfrauoch	–8.8	+5.4	1. 5.

Tab. 4.2: Temperaturmittel ausgewählter Messorte vom 20.1. – 14.2. 2002 im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 1961–90. In der Kolonne rechts steht das Datum, an welchem diese Temperaturmittel normalerweise zu erwarten sind.

Wie Tab. 4.2 zeigt, herrschten im Flachland der Alpennordseite Temperaturverhältnisse, wie man sie normalerweise Ende März oder Anfang April erwarten kann. Im östlichen Mittelland entsprachen die gemessenen Temperaturen teils sogar den Normalwerten für die zweite Aprilhälfte. In höheren Lagen, wo der Unterschied zwischen den Winter- und Sommertemperaturen naturgegeben geringer ist, war die Periode vom 20.1. bis 14.2. sogar eben so mild, wie dies

normalerweise zwischen Mitte April und Anfang Mai der Fall sein sollte.

Weniger extrem waren die Verhältnisse in windgeschützten Lagen, z.B. in den inneren Alpentälern, vor allem aber in den Tälern und Niederungen der Alpensüdseite. Die Alpen schirmten die Südschweiz ganz von den milden Westwinden ab. Hier resultierten aber immer noch Wärmeüberschüsse von 1.5 bis 3.5 °C.

An einzelnen Tagen wurden ausserordentlich milde Temperaturen gemessen. Am 28. Januar meldete Basel Höchsttemperaturen von 15.8 °C, Genf von 15.5 °C. In Basel werden ähnlich hohe oder höhere Werte etwa alle 10 Jahre erreicht. In Genf lagen die Maximum-Temperaturen im Januar 1877 mit 17.1 °C und im Januar 1920 mit 17.3 °C deutlich höher. Ähnlich hoch lagen sie in den Jahren 1875, 1883, 1892 und 1900. Am 30. Januar wurde es dann in den mittleren Höhenlagen ausserordentlich mild. In Adelboden (1320 m ü.M.) stieg die Maximum-Temperatur auf 17.2 °C, den höchsten Wert seit Messbeginn im Jahre 1966.

Am 4. und 5. Februar wurden im westlichen Mittelland Nachtminima von 6–7 °C gemessen. Vom 9.–13. betrugen die Minima im Mittelland fast überall 4–9 °C, am 12. in Schaffhausen und in Basel sogar mehr als 10 °C. Am 5. gab es in der Nordwestschweiz Maxima bis 17 °C, am 12. und 13. waren es im Mittelland 13–16 °C. Bis zum 13. wurde die 10 °C-Marke im Mittelland nur an 3–4 Tagen nicht überschritten. Die höchsten Temperaturen traten jedoch in den Tälern des Alpennordhangs während Föhntagen auf. Am 3. Februar wurden in Glarus 18,8 °C, in Altdorf 19,7 °C und in Vaduz sogar 21,3 °C gemessen. In Vaduz und Altdorf war dieser Tag mehr als 16 °C wärmer als üblich für die Jahreszeit.

Nach einem Rückgang der Temperaturen auf etwa normale Werte in der 2. Hälfte Februar war das Monatsende erneut ausgesprochen mild. Damit erreichte der Februar in den Niederungen der Alpennordseite auch im Monatsdurchschnitt extrem hohe Temperaturen. Er war in den Föhntälern und in der Deutschschweiz je nach Ort 4–5 °C milder als normal. Seit Messbeginn im Jahr 1864 war nur der Februar 1990 noch milder, und der Februar 1966 erreichte ähnlich hohe Temperaturen wie der Februar 2002.

4.3 Extreme Niederschlagsarmut auf der Alpensüdseite von November bis April

Am 21. Oktober 2001 begann auf der Alpensüdseite eine sehr lange Periode mit ausserordentlich geringen Niederschlägen. Sie dauerte bis am 30. April 2002, ehe teils heftige Niederschläge (Kap. 4.4) die mehr als 6 Monate anhaltende, extreme Niederschlagsarmut beendeten.

Der Grund für die spärlichen Niederschläge lag darin, dass sich sehr wenig Südostlagen einstellten. Westliche bis nördliche Winde waren in dieser Zeit stark dominierend, und wenn die Winde für einmal auf Südwest bis Südost drehten, war die Witterung in mehr als der Hälfte der Fälle hochdruckbestimmt. Dann blieben Stau-niederschläge aus, auch wenn die Windrichtung hierfür eigentlich günstig war. So dauerte es nach der Südostlage am 21. Oktober 2001 bis zum 24. Januar 2002, ehe sich wieder eine solche Lage einstellte. Bedeutende Niederschläge fielen erst wieder am 6. Februar (Tief über Oberitalien) und vom 14.–16. Februar (Südostlage), und zwar teils als Schnee bis ins Südtessin. So erreichten die Monatssummen im Februar teils normale Werte, teils fiel sogar mehr als doppelt so viel Niederschlag wie normal. Nach einer weiteren Südostlage vom 1.–3. März kam es bis Ende April wieder nur noch zu geringen Niederschlägen. Zwar regnete es vom 7.–14. April in der Südschweiz an jedem Tag. Die Intensität der Niederschläge war jedoch gering, so dass auch im April weniger als die Hälfte der normalen Niederschlagssummen erreicht wurde. Dadurch nahm das Niederschlagsdefizit von November bis Ende April aussergewöhnliche Ausmasse an. Monatsweise zusammengefasst ergaben die Niederschlagsmessungen folgende Ergebnisse:

November 2001: Im Sopraceneri fallen rund 10% der normalen Menge, in den Bündner Südtälern und im Mendrisiotto nicht über 25% der Norm.

Dezember 2001: In den meisten Gebieten wird praktisch kein Niederschlag gemessen. Einzig in der oberen Leventina greifen Niederschläge von Norden über. In Piotta fallen deshalb 36% der normalen Menge.

Januar 2002: Im Allgemeinen sind es 20–25% der normalen Niederschläge, im Mendrisiotto bis 40%.

Februar 2002: In der Magadino-Ebene und im Sottoceneri ist der Monat sehr nass. Es fallen 150–200% der normalen Niederschläge, im Mendrisiotto rund 230%. Am Alpensüdhang fallen teils normale Werte, teils etwas zu wenig.

März 2002: Zumeist werden 40–70% der normalen Niederschläge gemessen. In Alpenkamm-nähe fallen 75–100% der Norm, im Puschlav bis 120%.

April 2002: In den meisten Gebieten waren es zwischen 25–40% der normalen Menge, nur im Sottoceneri gab es örtlich etwas mehr als 50% der Norm.

Von November bis April fielen auf der Alpensüdseite in 6 Monaten meist nur 250–300 mm Niederschlag, im Mendrisiotto rund 400 mm, im Bleniotal, im Puschlav und im Oberengadin aber weniger als 200 mm. An den meisten Orten entspricht dies nur einem Drittel bis der Hälfte der normalen Niederschlagsmenge (Tab 4.3).

Messort	Niederschlag Nov. 2001 - Apr. 2002		
	Summe (mm)	Normwert (mm)	% der Norm
Stabio	396	613	65
Lugano	282	588	48
Locarno-Monti	296	609	49
Ambri-Piotta	247	590	42
San Bernardino	255	721	35
Robbia/Poschiavo	132	396	33
Samedan	104	215	48

Tab. 4.3: Niederschlagsmengen von November 2001 bis April 2002 auf der Alpensüdseite und im Oberengadin im Vergleich zum Durchschnitt der Jahre 1961–90.

So geringe Niederschläge von November bis April sind selten. In Lugano und Locarno gab es seit 1901 nur 4 resp. 6 vergleichbare Fälle. An beiden Orten war es letztmals von November 1981 bis April 1982 noch geringfügig trockener. Deutlich weniger Niederschlag fiel von November 1943 bis April 1944. Von Lugano existieren darüber hinaus schon Messungen seit 1864. Und die beiden trockensten Perioden November–April findet man hier in der Zeit vor 1901, nämlich 1892/93 (201 mm) und 1895/96 (218 mm).

Als Folge der spärlichen Niederschläge herrschte am Alpensüdhang und im Oberengadin akuter Schneemangel. Die Situation wurde durch die starke Erwärmung ab dem letzten Januardrittel (Kap. 4.2) noch verschärft. Künstlich angelegte Pisten auf weitgehend aperen

Hängen und Talebenen prägten die Landschaft. Vor Jahresfrist lagen in denselben Gebieten hingegen sehr grosse Schneemassen.

Obwohl selten, sind extrem schneearme Winter, oder auch mehrjährige Perioden mit ausgeprägter Schneelosigkeit, selbst im hochgelegenen Engadin durchaus bekannt. 1885 z.B. liess die milde und trockene Winter-Witterung den Herbstschnee verschwinden. Ende Dezember hatte man im Oberengadin gemäss damaligen Berichten staubige Strassen und schneegefleckte Wiesen. Anstelle der üblichen Schlitten mussten wieder Wagen angespannt werden.

Trockenheit auf der Alpensüdseite ist natürlich auch gleichbedeutend mit Waldbrandgefahr und Wassermangel. In der Neujahrsnacht lösten Feuerwerkskörper in den Tessiner Wäldern mehrere Brände aus. Ein grösserer Waldbrand entstand auf der Alpe d'alva bei Lodrino. Er konnte erst am 4. Januar gelöscht werden. Auch in den folgenden Tagen kam es auf der Alpensüdseite immer wieder lokal zu Waldbränden, welche jeweils rasch gelöscht werden konnten. Nach einer vorübergehenden Entschärfung der Situation im Februar erreichten Wassermangel und Waldbrandgefahr vor allem im April erneut kritische Werte, zumal jetzt mit naturgemäss deutlich ansteigenden Temperaturen auch die Verdunstungsraten markant zunahmen.

4.4 Mai: Rekordniederschläge im Tessin und Urnerland

Vom 1.–5. Mai fielen vom Tessin über den Gotthard bis ins Urnerland gebietsweise Rekordniederschläge. Extrem waren die Niederschläge speziell am 2. und 3. Mai. Ausgelöst wurden sie durch das Zusammentreffen verschiedener, Niederschlag fördernder Faktoren. Durch die teils extremen Niederschläge fand die langdauernde Trockenheit auf der Alpensüdseite ein abruptes Ende.

Es begann mit einem Tief über dem Nordmeer, welches kalte Polarluft über Westeuropa ins westliche Mittelmeer steuerte. Dadurch entwickelte sich dort ein Randtief. Auf der Vorderseite dieses Randtiefs herrschte eine starke südwestliche, später südliche Höhenströmung, welche feuchte und milde Luft zur Alpensüdseite steuerte. Am Alpensüdhang kam es deshalb schon am 1. Mai zu Stauregen. Einklemmt zwischen einem Osteuropahoch und dem Azorenhoch blieb die langgestreckte Tiefdruckzone vom Nordmeer bis ins westliche Mittelmeer in der Folge nahezu ortsfest. Die zugehörige Luftmassengrenze zwischen der mild-feuchten Mittelmeerluft und der Polarluft reichte von der Ostsee bis Tunesien. Nachdem die Luftmassengrenze am 1. Mai aus Nordwesten die Schweiz erreicht hatte, kam sie am 2. quer über die Alpennordseite und die Zentralalpen zu liegen und blieb dort stationär. Die Wind- und Temperaturmessungen zeigten auch am 3. Mai eine kühle Nordströmung über der westlichen Alpennordseite und eine warme Südströmung über den Ostalpen. Der Aufprall der Warmluft auf die Kaltluft, verbunden mit starker Hebung in den höheren Luftschichten und grosser Niederschlagsintensität, blieb auf einer Linie vom Tes-

sin über den Gotthard und das Urnerland bis in die Schwyzer Voralpen über längere Zeit ortsfest stehen. Die Kombination der starken Hebung an der Luftmassengrenze mit dem Stau effekt an der Alpensüdhang führte in den genannten Gebieten zu extrem starken Regenfällen. Durch diese Starkregen im Nordtessin wiederum kühlte sich hier die Luft deutlich ab und floss talabwärts Richtung Süden weg. Das Tief über dem Golf von Genua seinerseits bewirkte über der Poebene eine ausgesprochen starke Südostströmung. Damit wurde in unmittelbarer Bodennähe sehr feuchte und warme Luft von der Adria angesogen und gegen die Südalpen gedrückt. Über dem mittleren Tessin traf nun die abgekühlte Luft aus den Tälern des Alpensüdhangs mit dieser feucht-warmen Luft zusammen und zwang letztere ebenfalls zur Hebung. Damit wurde in dieser Zone die gesamte Luftsäule vom Boden bis in grosse Höhen gehoben. Dies löste im Gebiet des oberen Lago Maggiore speziell heftige Regenfälle aus (Abb. 4.4.1).

Die Phase extremer Niederschläge begann im Tessin am Nachmittag des 2. Mai. Hauptsächlich betroffen waren zunächst das mittlere und nördliche Tessin, besonders die Region Lago Maggiore und Magadinoebene. Wesentlich geringere Intensität erreichten die Niederschläge im Sottoceneri und in den Gebieten östlich des Ticino. Am frühen Morgen des 3. Mai weiteten sich die teils heftigen Regenfälle über den Gotthard ins Urnerland aus. Später erfassten sie auch das Bündner Oberland, das Goms und das Sottoceneri. Am Grenzposten Stabio im Mendrisiotto wurden in 4 Stunden 138.8 l/m² Regen

registriert. Solches ist hier nur etwa alle 50–100 Jahre ein Mal zu erwarten. Am Abend des 3. Mai liessen die Niederschläge nach, hielten im Tessin mit schwächerer Intensität aber noch bis am Nachmittag des 5. Mai an.

In den hauptsächlich betroffenen Regionen erreichten die Niederschlagssummen vom 2. und 3. Mai teils neue Rekordwerte. Locarno-Monti registrierte die höchste 2-Tages-Summe seit Messbeginn 1901. Rekordwerte meldeten eben so Magadino und Vira. Auch im Gotthardgebiet und Urnerland wurden die bis dato höchsten 2-Tages-Regensummen übertroffen, namentlich in Sedrun (seit 1901), in Göschenen (seit 1895) und in Altdorf (seit 1901).

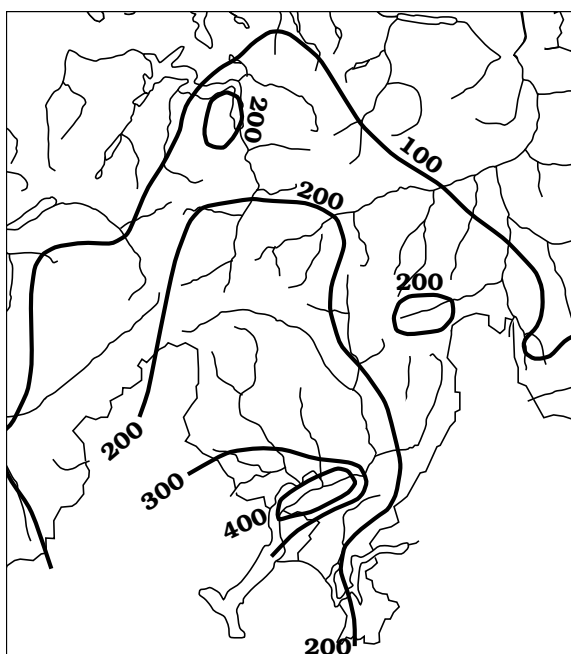


Abb. 4.4.1: 2-Tages-Summen der Niederschläge vom 2. Mai, 07 Uhr, bis 4. Mai, 07 Uhr (l/m^2).

Im ganzen Sopraceneri fiel vom 1.–5. Mai mehr Niederschlag als in den vorangegangenen 6 Monaten November–April. Die Station Magadino registrierte $569.6 l/m^2$. In den 6 Monaten zuvor hatte es nur $287 l/m^2$ gegeben. Im südlichen und westlichen Graubünden wurden die 6-Monats-Summen beinahe erreicht.

Die extremen Niederschläge hatten vergleichsweise geringe Schäden zur Folge. Günstig war, dass es oberhalb 2000–2500 m schneite. Lokal sank die Schneefallgrenze bis in die Talböden, so in Airolo, Gurtellen und im Obergoms. Zudem standen die Pegel der Tessinerseen und der Stauseen zuvor auf sehr tiefem Niveau. Der

Abfluss der Maggia schwoll zwar in 48 Std. von $3-4 m^3/s$ auf mehr als $1050 m^3/s$ an, und der Lago Maggiore stieg in 5 Tagen um 2,5 m, am 3. Mai teils um 40 cm in 6 Std. Dennoch erreichte der See die kritischen Hochwassermarken nicht. So blieb es bei punktuellen Schäden durch Muren und Steinschläge. Teils längere Verkehrsunterbrüche gab es auf der Gotthardroute (Steinschlag zw. Amsteg und Wassen), im Centovalli und auf der Bahnstrecke Magadino–Luino.

Messort	Regensumme im Mai 2002	bisher höchste Regensumme	Mai im Jahr...
Ulrichen	334	296	1983
Grimsel	315	314	1983
Grindelwald	271	264	1983
Engelberg	269	247	1996
Altdorf	318	209	1939
Andermatt	425	377	1983
Sedrun	407	334	1983
Hinterrhein	532	590	1983
San Bernardino	457	509	1983
Airolo	695	636	1983
Cevio	562	759	1983
Camedo	890	936	1983
Brissago	744	609	1983
Locarno-Monti	671	515	1983
Magadino	806	523	1983
Lugano	426	488	1864
Stabio	549	389	1984

Tab. 4.4.2: Regensummen (mm) ausgewählter Orte vom Mai 2002 im Vergleich zum bisher nässesten Mai.

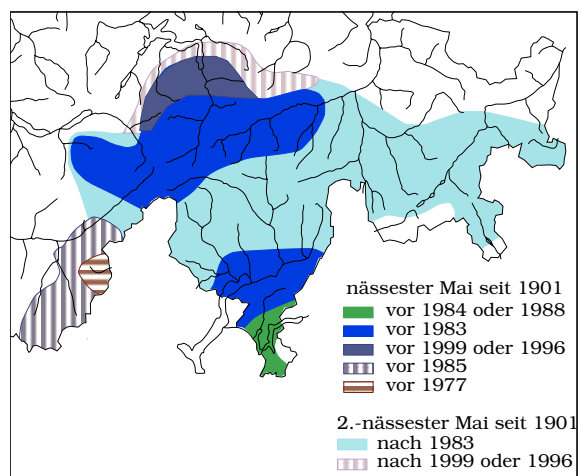


Abb. 4.4.3: Gebiete mit den bisher höchsten oder 2.-höchsten Monatssummen der Niederschläge im Mai seit 1901.

In der Folge blieb die Witterung während des ganzen Monats wechselhaft und es kam noch mehrmals zu kräftigen Niederschlägen. Am 9. Mai erhielt das Südtessin intensive Regenfälle durch ein Starkregengebiet, welches vor allem Oberitalien betraf. Am 23. und 27. Mai kam es erneut zu Südtaulagen mit sehr grossen Niederschlägen auf der Alpensüdseite.

Die wiederholten, teils sehr ergiebigen Niederschläge hatten zur Folge, dass die Monatssummen im zentralen Alpengebiet, im Oberwallis und im Tessin gebietsweise Rekordwerte seit 1901 erreichten. In einigen Gegenden blieb allerdings der Mai 1983 Spitzenreiter vor dem Mai 2002 (Tab. 4.4.2 und Abb. 4.4.3)

4.5 Wärmster Juni seit Messbeginn – extreme Hitzeperiode

Der Alpenraum stand im Juni meist unter dem Einfluss warmer Luftmassen. Vom 14.–23. Juni stellte sich eine ungewöhnlich lange und extreme Hitzeperiode ein. In dieser Zeit bestimmte weitgehend ein Hochdruckgebiet das Wetter im Alpenraum. Häufig lag es über den

Alpen selbst, zeitweise lag es östlich der Schweiz. Stetig wurde aus Südwesten sehr warme Luft zum Alpenraum geführt. Auf diese Weise hielt das heisse Sommerwetter ununterbrochen über die ganzen 10 Tage an.

Messort	Mittleres Maximum	Mitteltemperatur	Mittleres Minimum	Absolutes Maximum	Höchstes Tagesmittel	Höchstes Minimum
Genève	32.4	25.3	17.3	35.3	27.3	20.4
Neuchâtel	30.7	24.5	18.9	33.0	26.2	20.3
Bern	30.7	23.8	16.4	32.6	25.4	19.3
Luzern	31.4	24.5	17.8	33.7	26.6	20.3
Zürich	31.1	24.2	18.5	34.1	26.4	20.4
Basel	30.7	24.3	17.8	34.5	26.8	18.7
Altdorf	30.6	23.8	16.7	33.4	25.6	19.6
Engelberg	28.0	20.6	14.1	30.5	22.4	15.8
Davos	24.7	17.3	10.3	27.7	20.0	12.4
Sion	31.7	24.9	17.4	33.7	26.7	20.9
Montana-Vermala	26.6	20.3	15.0	28.9	22.0	16.5
Locarno-Monti	30.3	25.4	20.6	31.6	27.0	22.5
Lugano	30.3	25.6	21.6	31.6	27.4	22.9
La Dôle	22.2	18.4	14.9	24.5	20.3	16.7
Säntis	15.5	11.9	9.2	18.4	14.5	11.5
Jungfrauoch	8.5	4.3	1.9	11.8	6.3	3.4

Tab. 4.5.1: Temperaturwerte der Hitzeperiode vom 14.–23. Juni 2002 an ausgewählten Messorten (in °C). In den 3 linken Kolonnen stehen die 10-tägigen Durchschnittswerte der jeweiligen Tagesmaxima, -mittel, und -minima. In den 3 rechten Kolonnen stehen die höchsten Temperaturmaxima, -mittel und -minima, welche über die 10 Tage erreicht wurden. Im Falle des höchsten Maximums handelt es sich zugleich um das Monatsmaximum.

Im Durchschnitt erreichten die täglichen Maxima in den Niederungen mehr als 30 °C (Tab. 4.5.1). Im Flachland der Alpennordseite und in den Niederungen der Alpensüdseite wurden im Allgemeinen an 7–8 Tagen Höchsttemperaturen von mindestens 30 °C gemessen, im Zentralwallis, in Genf und vereinzelt im Süden sogar an allen 10 Tagen. Die absolut höchste Temperatur wurde mit 36.0 °C am 18. Juni in Rheinfelden abgelesen.

Nicht nur ist es sehr selten, dass über 10 Tage hinweg ohne Unterbrechung grosse Hitze herrscht. Auch die Intensität der Hitzeperiode war aussergewöhnlich und für den Monat Juni sogar einzigartig in der bis 1864 zurückreichenden Statistik (Tab. 4.5.2).

Hitzeperiode	Flachland der Alpennordseite			Niederungen der Alpensüdseite		
	Mittleres Maximum	Mitteltemperatur	Mittleres Minimum	Mittleres Maximum	Mitteltemperatur	Mittleres Minimum
14.6.–23.6. 2002	31.1	24.4	17.8	30.3	25.5	21.1
21.6.–8.7. 1976	30.4	22.8	15.7	–	–	–
24.6.–1.7.1935	30.1	23.1	16.8	31.8	25.3	19.5
2.8.–13.8.1991	–	–	–	30.7	25.0	20.0
16.7.–31.7. 1983 (im S 18.7.–1.8. 1983)	32.0	24.4	17.1	31.5	25.8	20.7
29.6.–8.7. 1957 (im S 30.6.–9.7. 1957)	31.8	24.4	17.5	32.6	24.9	19.5
29.6.–8.7. 1952	33.1	25.4	18.0	32.7	26.3	20.6
24.7.–4.8. 1947	34.7	26.3	20.6	32.3	25.9	21.0
15.7.–26.7. 1945	–	–	–	33.6	27.0	21.5
11.7.–22.7. 1928	–	–	–	33.8	26.9	16.1
<i>19.7.–15.8. 1911</i>	<i>31.2</i>	<i>23.6</i>	<i>15.8</i>	–	–	–
13.7.–21.7. 1881	31.6	24.8	18.4	33.9	26.6	19.1

Tab 4.5.2: Die grössten Hitzeperioden seit 1864. Mittlere Maxima, Tagesmittel und Minima in °C im Flachland der Alpennordseite und in den Niederungen der Alpensüdseite. Die angegebenen Werte basieren auf dem Durchschnitt der Messorte Genève, Neuchâtel, Bern, Zürich und Basel für das Flachland der Alpennordseite resp. von Lugano und Locarno-Monti (vor 1935 nur Lugano) für die Niederungen der Alpensüdseite. Im Norden fehlen für 1881 die Werte von Neuchâtel und die Maxima und Minima von Zürich. Fett gedruckt sind die intensivsten Hitzeperioden dargestellt, kursiv die längste Periode ununterbrochener Hitze.

Nur zwei Mal traten intensive Hitzeperioden schon im Juni auf. Im Jahr 1976 gab es auf der Alpennordseite eine sehr lange Hitzeperiode vom 21. Juni bis 8. Juli. Die mittleren Temperaturen über diese Periode waren aber mehr als 1 °C tiefer. Auch 1935 trat im Juni eine Hitzeperiode auf. Sie dauerte allerdings nur 8 Tage und erreichte ebenfalls nicht die Intensität der Hitze vom Juni 2002.

Nur in den Hochsommermonaten Juli und August sind einzelne Hitzeperioden zu finden, welche diejenige vom Juni 2002 übertrafen. Die jüngste datiert vom 16.–31. Juli 1983. Die extremsten waren diejenigen vom 29.6.–8.7. 1952 in der ganzen Schweiz, vom 24.7.–4.8. 1947 im Norden und vom 15.7.–26.7. 1945 in der Südschweiz. Die längste Hitzeperiode im Flachland der Alpennordseite trat im Sommer 1911 auf. Sie dauerte ohne Unterbruch vom 19. Juli bis 15. August. Dabei wurden über diese 4 Wochen nur wenig tiefere Durchschnittswerte gemessen als während der Hitzeperiode im Juni 2002.

In Tabelle 4.5.2 fallen vor allem die vor dem Jahr 1971 teils sehr hohen mittleren Temperaturmaxima auf. Mit den in früheren Jahren angewendeten Messmethoden wurde an heissen Tagen ein erheblicher Strahlungsfehler in Kauf genommen, so dass gegenüber der heutigen Messtechnik, die den Strahlungsfehler auf beinahe Null reduziert, nicht selten um 2–3 °C höhere Maxima gemessen wurden.

Der Vergleich der Intensität einer Hitzeperiode ist deshalb aussagekräftiger, wenn an Stelle der Tagesmaxima die Tagesmittel verglichen werden. Unter Einschluss der Morgen- und Abendtemperaturen reduziert sich nämlich der Betrag des Strahlungsfehlers in früheren Messresultaten erheblich. Im Weiteren ist zu beachten, dass jede Stationsverlegung zu Änderungen der Temperaturwerten führen können. Beispielsweise wurden in Lugano früher viel höhere Tagesmaxima und deutlich tiefere Nachtminima gemessen. Heute befindet sich die Station unmittelbar am See, so dass die Nähe des Sees die Nachmittagshitze dämpft und umgekehrt ein tiefes Absinken der Nachttemperaturen verhindert. Um die Beeinflussung der Messresultate durch

Standortverschiebungen möglichst gering zu halten, wurden daher in Tab 4.5.2 nicht Werte einzelner Stationen angegeben, sondern das Mittel aus den Werten mehrerer Stationen berechnet und dargestellt.

Der Juni 2002 zeichnete sich nicht nur durch die beschriebene, extreme Hitzeperiode aus. Auch die Monatsmitteltemperaturen erreichten verbreitet Rekordwerte. Sie erreichten in den Niederungen der Alpennordseite je nach Ort 18.5–20.5 °C und in der Südschweiz 21–22 °C. Damit war der Juni verbreitet 3.3 bis 4.0 °C wärmer als im Durchschnitt der Jahre 1961–90. In erhöhten Lagen des Mittellandes, in Hang- und Gipfelzonen der Alpennordseite und in Graubünden wurden sogar bis 4.5 °C übernormale Temperaturen registriert. Teilweise etwas

geringer war der Wärmeüberschuss im Wallis, in den Tälern des Alpensüdhangs und in der Nordwestschweiz (Kapitel 3, Abb. 3.6.1).

Der Juni 2002 war damit an den meisten Orten der bisher Wärmste seit Messbeginn 1864. Nur in der Region Basel wurde dieselbe Monatsmitteltemperatur schon einmal erreicht, und zwar im Juni 1976. Die Ursache hierfür war eine Luftmassengrenze, die ab dem 20. Juni knapp nördlich der Schweiz lag. Kühlere Luft sickerte dadurch in die Region Basel ein, so dass dort in der Folge etwas weniger hohe Temperaturen gemessen wurden. An den übrigen Hauptmessorten mit homogenen Datenreihen war hingegen der Juni 2002 im Durchschnitt etwa 0.5 °C wärmer als die seit Messbeginn 1864 bisher wärmsten Junimonate 1950, 1877 und 2000.

4.6 Heftige Sommerregen in Teilen Europas und der Schweiz

Über Mitteleuropa, Südfrankreich und Italien gingen in diesem Sommer teils heftige Regenfälle nieder. Im August kam es dadurch im Elbegebiet zu einer der schlimmsten Hochwasserkatastrophen der letzten Jahrhunderte.

Verursacht wurden diese heftigen Regenfälle durch eine spezielle Grosswetterlage, welche sich immer wieder von Neuem einstellte. Da lag einerseits ein Hoch wie gewohnt über den Azoren. Ein zweites Hoch verharrte aber über Skandinavien und bescherte Schweden gemäss Angaben des dortigen Wetterdienstes einen Jahrhundert-Sommer. Das Skandinavienhoch blockierte die atlantischen Tiefdruckgebiete bei ihrer gewohnten Verlagerung nach Osten etwa bei den Britischen Inseln und drängte sie nach Frankreich ab. Von dort zogen sie dann sehr langsam entweder über Mitteleuropa ostwärts, oder aber sie nahmen einen Weg südlich der Alpen vorbei und dann über die Ostalpen wieder nordostwärts Richtung Polen.

Die Tiefdruckgebiete brachten feuchte und kühle Meeresluft mit sich. Auf der Vorderseite herrschte jeweils eine Südströmung, welche sehr warme Luft aus Nordafrika und dem Mittelmeer nordwärts strömen liess. Entlang der Luftmassengrenze herrschte dadurch ein scharfer Temperaturgegensatz, welcher in der vorgelegerten, feuchten Warmluft entsprechend heftige Niederschläge auslöste. Bei mehr oder weniger zügiger Verlagerung der Tiefdruckgebiete und der zugehörigen Luftmassengrenze

hätten sich die Schäden in Grenzen gehalten. Weil die Tiefdruckgebiete und deren Luftmassengrenze sich aber manchmal über Tage kaum bewegten, blieben auch deren Starkniederschläge mehr oder weniger ortsfest - mit teils verheerender Wirkung.

Vom 9.–13. August verlagerte sich ein solches Tief vom Mittelmeer über die Ostalpen nach Polen. Die damit verbundene Luftmassengrenze war ausgeprägt, die vorderseitig nordwärts strömende Warmluft sehr feucht. Am 11. August wurden in Zürich maximal 15 °C gemessen, in Berlin über 30 °C. Im Bereich der markanten Luftmassengrenze fielen teils heftige Niederschläge, die sich von der Adria bis Nordostdeutschland ausdehnten und über etwa 2 Tage hinweg die gleichen Gegenden heimsuchten. Betroffen war ein sehr grosses Gebiet. Es umfasste in etwa den östlichen Teil von Bayern, Oberösterreich, den Böhmisches Wald, weite Teile von Tschechien, das Erzgebirge und ein grösseres Gebiet bei Dresden. Vom 11.–13. August prasselte hier bis zu vier Mal so viel Regen nieder wie normalerweise in einem ganzen August. Die grösste Regenmenge wurde in Zinnwald südlich von Dresden mit 411 mm registriert, davon allein 312 mm am 12. August.

Verheerende Überschwemmungen waren die Folge. Insgesamt mussten in den Katastrophengebieten über 100 000 Menschen evakuiert werden. Die Donau setzte die Häuser der Stadt Passau bis in die Obergeschosse unter Wasser.

Rekordhochwasser traten im oberen Einzugsgebiet der Elbe auf. In Prag konnte das Hochwasser unter Kontrolle gehalten werden. Ober- und unterhalb von Dresden und am Elb-Zufluss Mulde hingegen wurden zahlreiche Orte tief unter Wasser gesetzt. Bei Dresden wurde der historische Elb-Höchststand der "Sachsenflut" von 8,77 m im Jahr 1845 deutlich übertroffen. Am 17. August erreichte die Elbe auf dem Scheitel der Flut einen Pegel von 9,40 m. Ganze Stadtteile von Dresden standen unter Wasser. Die Flutkatastrophe kostete mehr als 30 Menschen das Leben, die Gesamtschadenssumme dürfte gegen 25 Milliarden Euro betragen.

Nur randlich von diesen Extremregen getroffen wurde die Ostschweiz. Am östlichen Alpennordhang wurden am 11. August 50–70 mm gemessen, von St. Gallen und dem Appenzellerland bis zum Toggenburg teils über 100 mm. Grössere Schäden wurden nicht gemeldet.

Das erste, grössere Sommerunwetter in der Schweiz datiert von der Nacht zum 24. Juni, als auf einer Linie von Lenzburg über die nördlichen Teile Zürichs bis Flawil ein massiver Hagelsturm hinwegfegte. Am 12. Juli verlagerte sich dann ein Tief von Frankreich nach Oberitalien, wo es bis am 16. Juli stationär blieb. Es sorgte am 12. und 13. Juli auf der Alpensüdseite, vom 15.–17. Juli dann auf der Alpennordseite für regional sehr grosse Niederschläge. Vom 12.–17. Juli wurden am Alpennordhang und im Voralpengebiet ziemlich verbreitet über 100 mm, lokal über 150 mm Niederschlag registriert. In der Nacht zum 16. Juli fielen im Napfgebiet und Entlebuch bis gegen 80 mm Regen. Die Bäche im Entlebuch traten über die Ufer. Die Kantonsstrasse Bern-Luzern war in der Nacht zum 16. Juli an verschiedenen Stellen unterbrochen, die Bahnlinie wurde aus Sicherheitsgründen gesperrt. Nebenstrecken der Emmental-Bahnen waren ebenfalls unterbrochen, die Gemeinde Trub abgeschnitten. Am Abend des 16. Juli traf es das Gebiet Toggenburg, St. Gallen, Rheintal, wo ebenfalls einzelne Bäche über die Ufer traten. Am 17. Juli drehten die Winde auf Nord. Am Alpennordhang kam es in der Folge zu sehr ergiebigen Stauregen. Vom Haslital und Napfgebiet über die Innerschweiz bis zum Alpstein fielen 50–90 mm Niederschlag.

Ein weiteres Tief beeinflusste Mitteleuropa, den Alpenraum und das westliche Mittelmeer vom 20.–28. August. In seinem Einflussbereich tra-

ten örtlich immer wieder schwere Gewitter auf. Am 25. August kam es gleich an mehreren Orten auf der Alpennordseite zu extrem starken Gewitterregen und Hagelschlag. Einzelne Gewitter blieben über eine Stunde ortsfest, was in den betroffenen Orten zu schweren Unwettersituationen führte. Strassen und Keller wurden überschwemmt. Erdrutsche gingen nieder. Kleine Bäche verwandelten sich innert Minuten in reisende Flüsse und traten über die Ufer. Im Gebiet Amriswil-Arbon-Romanshorn waren die Kantonsstrassen unpassierbar. Die Bahnstrecke Egnach-Steinebrunn musste vorübergehend gesperrt werden. In La Chaux-de-Fonds mass unsere Messstelle innert einer Stunde (von 16.30–17.30 Uhr) 90,2 mm Regen. Zwei Tage später war der Raum Thun-Hünibach-Oberhofen von einem Unwetter betroffen.

Eine andere Ursache hatten die enorm starken Niederschläge im zentralen und vor allem im östlichen Voralpengebiet, die in der Nacht zum 1. September fielen. Aus Norden vordringende Kaltluft drückte die über der Alpennordseite liegende, warm-feuchte Luft in die Höhe. Am Alpenrand blieb zunächst eine schwache, westliche Strömung erhalten, welche die Zufuhr feuchter Warmluft aufrecht erhielt, während über der Nordschweiz bereits kühle Nordostwinde wehten. So bestand während der Nacht zum 1. September am Alpenrand eine fast stationäre Luftmassengrenze, in deren Wirkungsbereich gewaltige Gewitterregen niedergingen. In wenigen Kilometern Entfernung weiter nördlich fiel hingegen kaum Niederschlag (Abb. 4.6).

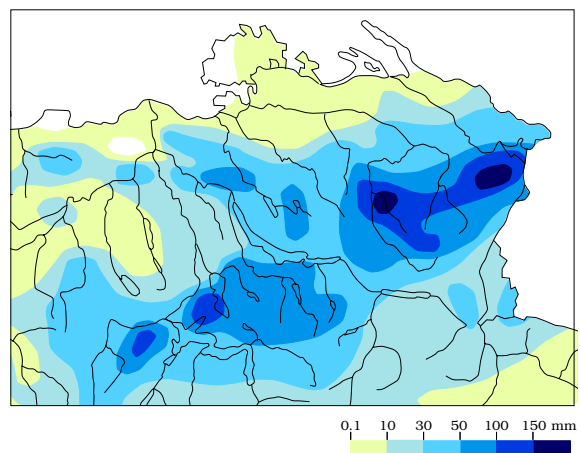


Abb. 4.6: Starkregen vom 31.8. auf den 1.9. 2002.

Am schlimmsten traf es einige Gemeinden des Appenzeller Vorderlandes. In Eggen (AR) wurden von 18.30 Uhr des 31. August bis um 07.30 Uhr des 1. Septembers 170,8 mm Regen gemessen. Auch die Messstellen Tanne-Wald und Mogelsberg registrierten mehr als 150 mm Regen. Vom unteren Toggenburg bis zum oberen Ende des Bodensees wurden durchwegs Regensummen über 100 mm registriert. Auch an der Nordflanke von Rigi (Küssnacht) und Pilatus (Eigenthal) wurden über 100 mm gemessen.

In den Kerngebieten der heftigen Niederschläge, also im Appenzeller Vorderland und örtlich im Unteren Toggenburg, gibt es leider erst seit frühestens 1961 Niederschlagsdaten. Die Messstellen Trogen, Tanne-Wald und Eggen registrierten in den noch ziemlich kurzen Messreihen klare

neue Höchstwerte des Niederschlags für 1 Tag. Die Messstellen mit Daten seit 1864 oder 1900 (Altstätten, St. Gallen, Säntis, Appenzell) liegen ausserhalb der Starkregen-Kerngebiete. Hier erreichten die Niederschläge Werte, wie sie etwa alle 7–12 Jahre ein Mal zu erwarten sind.

In den betroffenen Gebieten traten kleinere Bäche über die Ufer. Es kam zu Hangrutschen auch an Orten, wo solches nicht erwartet wurde. In der Gemeinde Lutzenberg (AR) verschüttete ein solcher ein Wohnhaus. Die drei Bewohner wurden im Schlaf überrascht und kamen ums Leben. Mehrere Strassen und lokale Bahnstrecken wurden unterbrochen. Die Schäden beliefen sich auf mehrere Millionen Franken.

4.7 Aussergewöhnlicher Kälteeinbruch im September

Am 23. September strömte zwischen einem Nordseehoch und einem Tief über Oberitalien kalte Luft von Skandinavien zu den Alpen. Das Tief über Oberitalien führte seinerseits in den höheren Luftschichten feuchte und milde Mittelmeerluft in einem Bogen über den Balkan nordwärts und dann aus Osten zurück zur Alpennordseite. Die milden, feuchten Luftmassen wurden durch die kalte nordöstliche Bodenströmung in die Höhe gepresst, was im Gebiet der stärksten Hebung intensive Niederschläge zur Folge hatte. Diese kühlten die Luft in Bodennähe zusätzlich ab.

Im Napfgebiet, in der Innerschweiz und in den östlichen Mittellands- und Alpenrandgebieten fiel am 23. und 24. jeweils verbreitet 20–60 mm Niederschlag. Die Schneefallgrenze sank dabei schon am 23. September unter 1500 m. Am 24. wurden nur noch in den wenig betroffenen Regionen Wallis und Genfersee Tageshöchsttemperaturen über 10 °C gemessen. Ansonsten

gab es auf der Alpennordseite am Nachmittag bestenfalls noch 7 °C. Im östlichen Mittelland wurden bei intensivem Dauerregen am Nachmittag des 24. Septembers hingegen bloss noch 2–4 °C (!) registriert. Schneeflocken fielen teils bis gegen 600 m hinunter.

Statistisch sind September-Schneefälle bis gegen 1000 m hinunter nicht selten. Aber Schneefall bis gegen 600 m hinunter hatte es im östlichen Mittelland letztmals am 23. September 1931 gegeben. Damals schneite es vorübergehend sogar auf dem Zürichberg.

Die bis ins Jahr 1880 zurück reichende Messreihe von Zürich weist nur einen einzigen, noch extremeren Wintereinbruch im September aus: Am 28. September 1885 fiel Schnee bis in die Stadt hinunter. An der Messstelle beim UNI-Spital wurden 10 cm Schnee gemessen, und die Tageshöchsttemperatur erreichte nur 3 °C.

4.8 Erneut Rekord-Stauniederschläge in Graubünden und Tessin im November

Nachdem schon bei der Staulage vom 1.–5. Mai im Tessin, im Oberwallis, in den Zentralalpen und im Urnerland teils Rekordniederschläge gefallen waren, entwickelte sich im November eine noch extreme Niederschlagssituation.

Das Wetter im November 2002 war weitgehend tiefdruckbestimmt. Nach ungewöhnlich regnerischem Beginn auf der Alpennordseite kam es auf den 12. November zu einer Winddrehung auf Südwest, womit die Niederschläge nun auch

auf der Alpensüdseite einsetzten. Es stellte sich eine Südstaulage ein, welche vom 14.–16. November extreme Ausmasse annahm. Betroffenen waren weite Teile von Graubünden und Tessin, aber auch das Obergoms und der südliche Teil des Kantons Uri. Die Niederschläge fielen dabei über 3 Tage hinweg mit hoher und vor allem erstaunlich gleichmässiger Intensität. Gebietsweise wurden an allen 3 Tagen fast identisch hohe Niederschlagssummen registriert (Tab. 4.8.1).

Messort	14.11.	15.11.	16.11.	14.–16.11.
Ponte Tresa	128,3	120,0	98,5	346,8
Camedo	203,4	205,3	202,6	611,3
Biasca	143,6	137,4	88,2	369,2
Göschenen	87,0	125,2	102,0	314,2
Disentis	79,4	99,1	102,9	281,4
Vals	114,8	101,0	74,8	292,2
Hinterrhein	176,5	172,0	129,4	477,9
Sils-Maria	79,5	79,8	63,1	222,4

Tab. 4.8.1: Niederschlagssummen (mm) ausgewählter Stationen vom 14.–16. November 2002.

Im südöstlichen Randgebiet des Wallis, im Obergoms, im oberen Haslital, im Südteil des Kantons Uri, im westlichen und südlichen Graubünden und im Tessin fielen über 200 mm Niederschlag, im Sopraceneri, im Misox, im Rheinwaldgebiet und im Bergell über 300 mm und im Centovalli und Onsernonetal sogar über 600 mm Niederschlag (Abb. 4.8.2). Bei der grossen Mehrheit der Messstellen wurden die bisher höchsten 3-Tages-Werte in den Messreihen registriert (Abb. 4.8.3). Dabei reichen die Niederschlagsdaten bei einigen Messorten immerhin bis ins Jahr 1900 oder noch weiter zurück, im Fall von Sils-Maria sogar bis ins Jahr 1864.

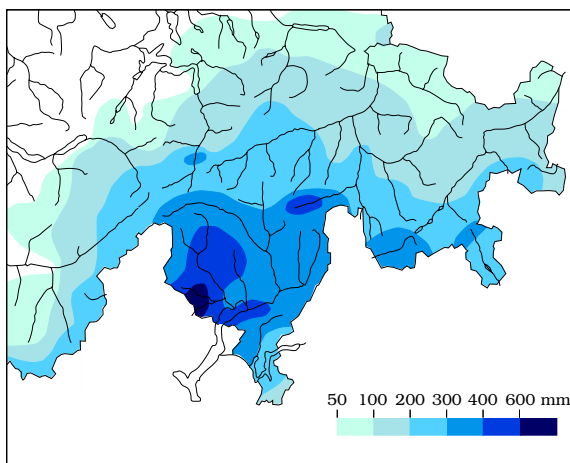


Abb. 4.8.2: 3-Tages-Niederschlagssumme (mm) vom 14.–16.11. 2002.

Bei der Suche nach vergleichbaren Ereignissen in der Vergangenheit zeigt sich, dass Solches in diesem Ausmass noch nicht vorgekommen ist. Die Statistik zeigt, dass zwar schon mehrfach Südstaulagen mit bedeutend höheren Niederschlagsintensitäten vorgekommen sind. In Camedo beispielsweise prasselten am 10. September 1983 in 1 Tag 413,5 mm Regen nieder, was Schweizerrekord für Tagesniederschläge

bedeutet. Tags darauf fielen dann aber nur noch 36,8 mm Regen. Die seit 1900 registrierten Starkniederschlags-Ereignisse mit höheren Niederschlagsintensitäten erstreckten sich aber allesamt über nur 1 oder 2 Tage. Am vorangehenden oder nachfolgenden 3. Tag waren die Niederschläge, sofern überhaupt vorhanden, in allen diesen Fällen hingegen vergleichsweise gering. Aus diesem Grunde ist bei keinem dieser Extremereignisse eine so hohe 3-Tages-Niederschlagssumme wie beim Starkniederschlag vom 14.–16. November 2002 zu finden.

Starkregenereignisse, welche über 3 Tage mit annähernd konstanter Intensität anhielten, sind in der Statistik seit 1900 hingegen äusserst rar. Die wenigen, eingetretenen Fälle betrafen jeweils vergleichsweise kleine Gebiete der Schweiz. Und sie waren allesamt von deutlich geringerer Niederschlagsintensität. Zu nennen wären die Starkniederschläge vom 11.–13. November 1996 im Bündner Oberland oder vom 22.–24. September 1993 in der oberen Surselva und im nördlichen Tessin. Das Aussergewöhnliche an den Starkregen vom 14.–16. November 2002 besteht also in der Kombination von hoher Intensität, langer Dauer und räumlicher Ausdehnung.

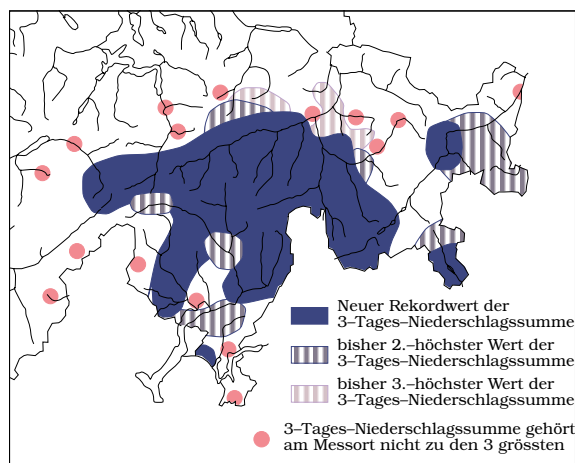


Abb. 4.8.3: Gebiete mit neuen Rekordwerten der 3-Tages-Niederschlagssummen (14.–16.11. 2002).

Ursache der Starkniederschläge war eine stationäre Südstaulage. Die stürmischen Südwinde verfrachteten die Niederschläge weit nordwärts über den Hauptalpenkamm bis ins obere Reusstal, das Obergoms und bis nach Nord- und Mittelländern. Die Luftmassengrenze befand sich mitten über den Alpen, was in der Höhe starke Hebung zur Folge hatte. Zugleich griffen die Südwinde bis zum Boden durch. Selbst in

den nördlichen Tessinertälern erreichte der "Scirocco" (Bezeichnung für die feucht-warmen Winde aus dem Gebiet der Adria) Sturmböen über 75 km/h, was zumindest extrem selten ist. Es wurde also nicht nur Luft in grösseren Höhen über die Alpen gehoben, sondern die ganze Luftsäule. Weil speziell warm, enthielt diese in den untersten Schichten besonders viel Feuchtigkeit. Auf diese Weise war die Situation für sehr intensive Niederschläge gegeben. Trotzdem, einmalig wurde das Ereignis erst durch die Tatsache, dass diese Wetterlage über 3 Tage anhielt.

Durch die lange Dauer der sehr starken Niederschläge kam es insbesondere in Graubünden zu zahlreichen Murgängen. Besonders prekär war die Lage in der Surselva. Dass die grosse Mure, welche mitten durch das Dorf Schlans nieder ging, keine Menschenleben forderte, war ein Glücksfall (Foto). Schwer verletzt wurden 3 Arbeiter in Rueun, die bei Aufräumarbeiten von einer zweiten Mure mitgerissen wurden. Fast im ganzen Kanton kam es zu Rutschungen, Überschwemmungen und Unterspülungen. Teilstrecken der Rhätischen Bahn blieben für mehrere Tage gesperrt.



Murgang durch das Dorf Schlans. Foto: Kantonspolizei Graubünden

Im Tessin hatten die extremen Starkregen vom 14.–16. November nebst kleineren Verschüttungen durch Murgänge einen extrem schnellen Anstieg der Tessinerseen zur Folge (Abb. 4.8.4). Der Lago Maggiore verzeichnete am 16. November mit 190 cm in 24 Stunden den bisher stärksten bekannten Anstieg. Am 17. November erreichte der See einen Pegel von 196.25 m ü.M. Die ufernahen Partien Locarnos standen bereits wieder unter Wasser.

Nach dieser ersten, extremen Südstaulage blieb die südwestliche bis südöstliche Anströmrichtung der Winde vorerst erhalten. Schubweise wurden weitere Pakete feucht-milder Mittelmeerluft zum Alpensüdhang geführt. Bis am 29.

November fiel auf der Alpensüdseite weiterhin an jedem Tag Niederschlag. Die Staulage vom 17.–19. November brachte mit rund 20–45 mm noch keine grossen Niederschläge. Bei der nächsten Staulage vom 21. und 22. November fielen im Tessin und Misox in 2 Tagen immerhin wieder 40–90 mm Niederschlag. Dennoch gingen die Pegelstände der Tessinerseen bis am 24. November zurück. Dies änderte sich mit der nächsten Südstaulage, die vom 24.–27. November wieder sehr grosse Niederschläge brachte. Verbreitet fielen dabei 150–300 mm Niederschlag, und an den beiden folgenden Tagen in Verbindung mit der 5. und vorerst letzten Südstaulage im Mittel- und Südtessin nochmals 60–90 mm.

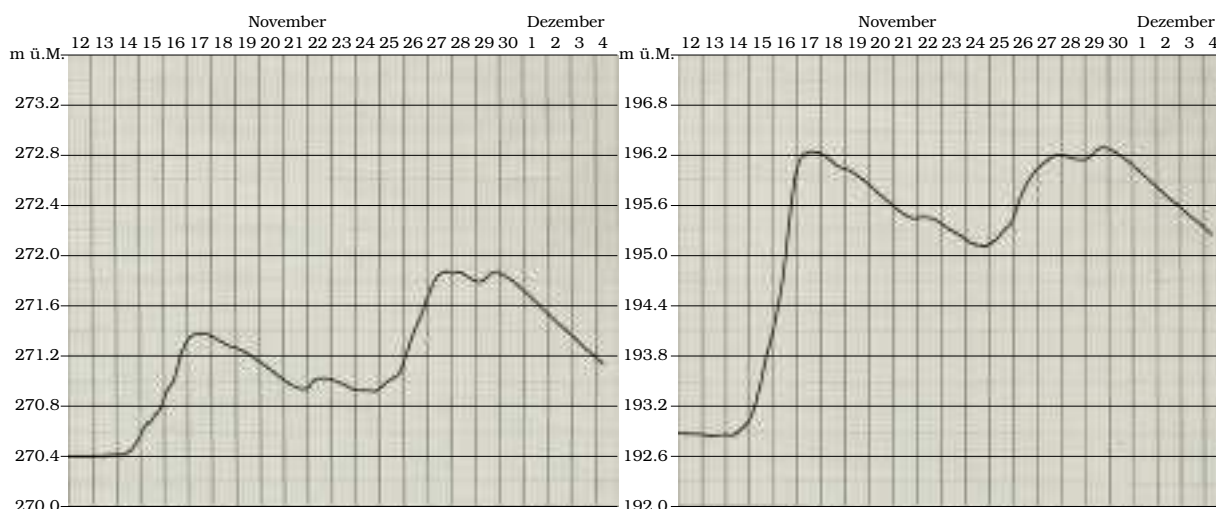


Abb. 4.8.4: Pegelstände vom 12. Nov. – 4. Dez. 2002 für den Lago di Lugano in Ponte Tresa (links) und für den Lago Maggiore in Locarno (rechts). Quelle: Bundesamt für Landeshydrologie und -geologie, Bern.

Dadurch stiegen die Tessinerseen ab 24. November erneut an. Der Lago Maggiore erreichte am 29. November mit 196.3 m ü.M. den höchsten Pegelstand, wenig mehr als am 17. November. Der Luganersee hingegen übertraf den Stand vom 17. November deutlich und erreichte vom 27.–29. November mit 271.87 m ein seit langem nicht mehr gesehenes Niveau. Dabei überflutete er die Uferpromenaden und die tiefgelegenen Gebäude direkt am See (vornehmlich Hotelanlagen).

Rekord-Monatssummen der Niederschläge in weiten Teilen von Tessin und Graubünden

Die nach dem extremen Ereignis vom 14.–16. November fortdauernden Stauniederschläge erhöhten auf der Alpensüdseite die Monatssummen der Niederschläge derart, dass bei allen Stationen der bisher nasseste Novembermonat seit Messbeginn registriert wurde (Ausnahme: Airolo blieb mit 747,0 mm Niederschlag wenig hinter dem November 1926 zurück (756,1 mm)). Dies gilt für die Stationen mit Datenreihen seit 1900 eben so wie für Lugano, wo Niederschlagsdaten schon seit 1864 verfügbar sind. Die beiden regenreichsten Messorte Camedo (Centovalli) und Mosogno (Valle Onsernone) kamen mit Monatssummen von 1154,4 mm resp. 1050,8 mm auf Werte, welche etwa dem mittleren Jahresniederschlag der Mittellandsgebiete entsprechen. Im Allgemeinen erreichten die Summen im Tessin und Misox 600–1000 mm, im Simplongebiet und in den übrigen Südtälern Graubündens etwas weniger (Abb. 4.8.5).

Graubünden wurde – mit Ausnahme der Südtäler – von den auf das Extremereignis vom 14. bis 16. November folgenden Stauniederschlägen weniger getroffen. Grosse Mengen fielen hier nur noch vom 24.–27. November im Rheinwaldgebiet (bis 260 mm), im Bündner Oberland, in Mittelbünden und im Engadin (meist 60–120 mm). Dennoch war der November auch in ganz Graubünden – ausgenommen im Puschlav – der bisher nasseste seit Messbeginn. Denn im Gegensatz zur Alpensüdseite erhielt Nord- und Mittelbünden schon in den ersten 12 Tagen des Novembers erhebliche Niederschlagsmengen von den Störungen, die aus Westen bis Nordwesten zu den Alpen herangeführt wurden.

Im Raum Zermatt, in den Saasertälern, im Simplongebiet, im Obergoms, im Urserental und im Reusstal bis nach Altdorf, auf der ganzen Alpensüdseite und in weiten Teilen Graubündens (ausgenommen im nordöstlichen Kantonsteil) wurde die normale November-Niederschlagssumme um das 4– bis 6-fache übertroffen. Vereinzelt fiel sogar mehr als die 6-fache Menge der Norm, so im Tessin um Magadino und im Gebiet zwischen Cevio und Mosogno, aber auch teilweise im Oberengadin und im oberen Rheinwaldgebiet (in Hinterrhein 660% der Norm). Der November 2002 war in Graubünden und Tessin damit der bisher nasseste in den Messreihen. Weit mehr als das: Es wurden sogar verbreitet die bisher höchsten Monats-Niederschlagssummen aller Monate seit Messbeginn festgestellt, d.h. es gab seit mindestens 1900 an vielen Orten noch keinen Monat mit einer derart

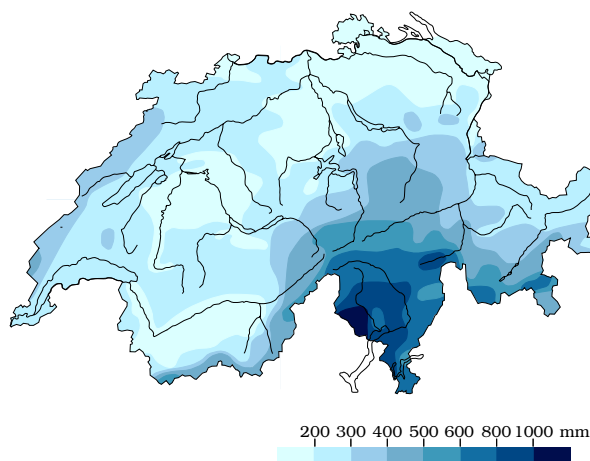


Abb. 4.8.5: Monatssummen der Niederschläge im November 2002

hohen Niederschlagssumme (Abb. 4.8.6). Dies gilt ebenso für die Gebiete der Alpennordseite in Alpenkammnähe, in denen die Starkregen vom 14.–16. November von Süden her übergriffen, namentlich im Urnerland, im oberen Haslital und im Raum Zermatt. Kein Wunder, lag in diesen Gebieten am 27. November gemäss Angaben des Instituts für Schnee- und Lawinenforschung Davos auf etwa 2500 m ü.M. 2–3 m Schnee. Es kam zu spontanen Lawenniedergängen, die an einzelnen Orten als Nassschneelawinen bis in die höher gelegenen Täler abfuhrten. Bei einer meist um 2000 m herum pendelnden Schneefallgrenze lag hingegen auf der Höhe der Waldgrenze kaum Schnee.

Auch auf der Alpennordseite und im Wallis teils extreme Monatsniederschlagssummen

Auf der Alpennordseite gab es wiederholt ergiebige Niederschläge aus westlichen bis nordwestlichen Richtungen schon ab Monatsbeginn. Bis zum 11. November erreichten die Niederschlagsmengen bereits verbreitet höhere Werte als normalerweise für den ganzen Monat. Entlang dem Jura vom Bielersee bis Brugg und am Alpennordhang wurden nach 11 Tagen bereits 160 bis 190% der normalen Monatssumme erreicht.

Die Gegend von Genf wurde am 14. November und in der Nacht zum 15. gleich zweimal von Schwallen feucht-milder Luft erfasst, welche zu aussergewöhnlichen Niederschlägen führten. Zwischen 7.30 Uhr und 15.10 fielen 45,7 mm Regen, in der Nacht von 20.20 Uhr bis 04.30 Uhr erneut 45,5 mm, so dass die 1-Tages-

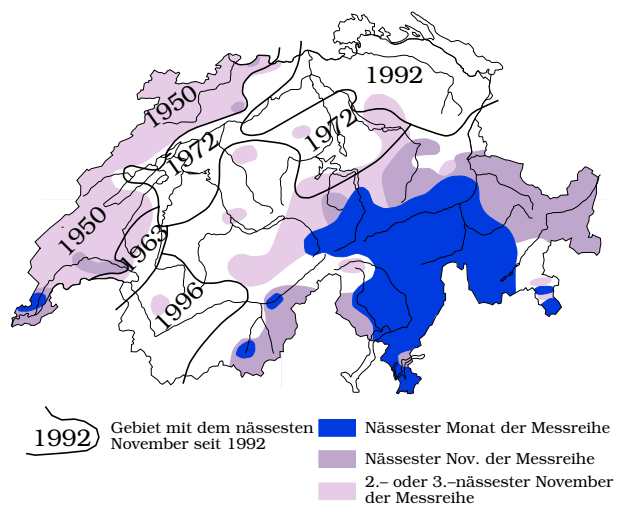


Abb. 4.8.6: Statistischer Vergleich für den November 2002

summe 92,6 mm erreichte. Dies ist in der langen Messreihe mit Beginn im Jahr 1770 die 3.-höchste Tagessumme nach den 162 mm vom 20. Mai 1827 und den 124 mm vom 2. Oktober 1888. Zahlreiche Überschwemmungen in der Region waren die Folge. Allein aus der Gemeinde Lully wurden rund 500 Schadenfälle gemeldet. Vor allem wegen dieses Ereignisses erreichte die Monatssumme der Niederschläge in Genf mit 295,3 mm den 2.-höchsten Wert seit 1770, nur wenig unter dem bisherigen Rekord von 298 mm im Mai 1856.

Mit der Winddrehung auf Südwest bis Südost am 12. November verlagerte sich der Schwerpunkt der Niederschläge wie beschrieben zur Alpennordseite. Demgegenüber schwächte häufiger Föhn die Niederschlagstätigkeit in der Deutschschweiz ab, besonders im Nordosten. Deutlich mehr Niederschlag fiel hingegen im westlichen Mittelland und in Juranähe. Die Monatssummen erreichten auf der Alpennordseite meist 200–300% der Norm. In der Gegend südwestlich des Neuenburgersees und im Kanton Genf wurden sogar über 300% der Normalmenge erreicht. Nur 150–200% fielen hingegen im Unterwallis, in den Waadtländer Alpen und im Voralpengebiet nordwestlich vom Simmental, ebenso teilweise vom Napf ins Luzerner Hinterland und in der Nordostschweiz. Im östlichen Mittelland braucht man deshalb nur bis 1992 zurück zu blicken, um einen nasser November zu finden (Abb. 4.8.6). Im Zentralwallis genügt ein Rückblick bis 1996. Im Westen und Nordwesten hingegen war es der nasseste November seit dem Jahr 1950.

4.9 Extrem sonnenarmer und milder Dezember in den Niederungen

Der Dezember zeigte sich in den Niederungen extrem sonnenarm. Bis zum 20. Dezember sorgte Hochdruckeinfluss in den Bergen noch an der Hälfte der Tage für sonniges Wetter. Über den Niederungen lag dabei aber zumeist eine Nebel- oder Hochnebeldecke. Vom 21. an herrschte dann sehr mildes, aber nasses Westwindwetter, wobei sich zwischen den Störungen kaum Aufhellungen einstellten. Auch in der Südschweiz gab es im Dezember 2002 insgesamt nur 6 wirklich sonnige Tage.

In weiten Teilen des Mittellandes und auch in der Region Genf erreichte die Besonnung im Monatstotal lediglich 5–10 Stunden, in der Region Schaffhausen und am Jurasüdfuss sogar nur 2–5 Stunden. Die Messstelle Buchs-Suhr registrierte nach 14 sonnenlosen Tagen am 15. Dezember erstmals etwas Sonne. Es reichte aber auch an diesem Tag nur für 26 Minuten Sonnenschein. Weniger krass war die Sonnenarmut in der übrigen Schweiz. Am Juranordfuss wurden 20–30 Stunden, in den Alpentälern teils bis 50, im Jura bis 60 Stunden Sonne registriert. Im Tessin, im Wallis und in Graubünden waren es 43–72 und auf den Berggipfeln sogar 79–98 Stunden.

An sehr vielen Orten im Mittelland bedeutet die magere Besonnung im Dezember 2002 einen absoluten Minusrekord seit Messbeginn. Dies trifft nicht nur auf Orte mit Messbeginn zwischen 1959 und 1979 zu, sondern teilweise auch für Orte mit sehr langen Messreihen. In Bern gab es seit Messbeginn im Jahr 1886 noch keinen derart sonnenarmen Dezember, in Schaffhausen seit Messbeginn 1931 ebenfalls nicht. In Genf war seit Messbeginn 1896 nur der Dezember 1932 noch sonnenärmer, in Neuenburg (Messbeginn 1902) zeigte sich die Sonne letztmals 1920 noch seltener. Und im Dezember 1903 gab es dort überhaupt keine Sonne. In Zürich und Luzern gab es letztmals im Dezember 1969 weniger Sonne, in Altdorf im Dezember 1962. Auch in den Niederungen der Alpensüdseite war die Besonnung so gering, wie seit dem Dezember 1950 nicht mehr. In Locarno war es die 2.-niedrigste Dezember-Besonnung seit Messbeginn 1935.

Nach relativ mildem Beginn und einer kalten Phase vom 9.–13. Dezember lagen die Temperaturmittel in den Niederungen zur Monatsmitte noch nahe dem langjährigen Durchschnittswert.

Danach aber folgte eine extrem milde, zweite Monatshälfte. Im Flachland der Alpennordseite blieben nun auch die Nachtminima durchwegs im positiven Bereich. Am 30. Dezember betrugen die Minima sogar 7–10 °C und die Maxima stiegen auf 11–15 °C. Der Tag war damit 9–12 °C wärmer als normal für Ende Dezember. Im Mittelland unterhalb 800 m betrug die mittlere Temperatur vom 21.–31. Dezember je nach Ort +6.5 bis +9 °C. Es war damit 6–8 °C wärmer als normal. Die Nullgradgrenze lag im Durchschnitt bei rund 2000 m.

Dadurch erreichte der Monat Dezember in den Niederungen insgesamt einen sehr grossen Wärmeüberschuss. In den Niederungen der Alpennordseite war er 3–4 °C wärmer als im Mittel der Jahre 1961–90, in der Südschweiz etwas weniger. Mit einer Monatsmitteltemperatur von +3 bis +5.5 °C im Norden und +4 bis +6 °C im Süden gehörte der Dezember in den Niederungen beidseits der Alpen zu den wärmsten seit Messbeginn. In Zürich war es der 5.-wärmste, in Genf der 4.-wärmste, in Lugano der 3.-wärmste und in Sion sogar der 2.-wärmste Dezember seit Messbeginn 1864.

Nachdem sich schon die Monate Oktober und November durch übernormale Temperaturen ausgezeichnet hatten, kam es als Folge der ungewöhnlich milden, zweiten Dezemberhälfte in Genf bereits am 29. Dezember zum Blattausbruch der Rosskastanie. Dies war der früheste Blattausbruch in der dortigen Beobachtungsreihe mit Beginn im Jahr 1808. Bis 1936 fand der Blattausbruch nie vor März statt, am 23. April 1813 gab es den bisher spätesten Blattausbruch. Im 20. Jahrhundert erfolgte der Blattausbruch immer früher, im Jahr 1982 erstmals schon im Januar. Noch früher und zum zweiten Mal im Januar erfolgte er im Jahr 1999, und zwar bereits am 3. Januar. Im Winter 2002/2003 erfolgte nun also der Blattausbruch der Rosskastanie in Genf nochmals 5 Tage früher.

5. Die Häufigkeit von Starkniederschlägen seit 1864

Klima und Klimaänderung - praktisch jeder denkt dabei zunächst an die Lufttemperatur, die klassische Klimagrösse. Eine oft bedeutendere Rolle für die menschliche Gesellschaft und das Leben auf der Erde spielt aber das Wasser. In vielen Weltregionen ist Wassermangel das Hauptproblem. In anderen wiederum, und darunter fällt auch die Schweiz, birgt zu viel Wasser das grösste regelmässig wiederkehrende Naturgefahrenpotential. Auslöser dieser Gefahrensituationen sind Starkniederschläge, das heisst grosse, innerhalb kurzer Zeit niedergehende Niederschlagsmengen, sei es in Form von Regen oder auch in Form von Schnee. Die Häufigkeit von Starkniederschlägen ist deshalb ein ganz wesentliches Element in der Klimaentwicklung der Schweiz.

Von selten zu häufig

Untersuchungen zur langfristigen Häufigkeit von Starkniederschlägen sind immer mit der prinzipiellen methodischen Frage konfrontiert, wie ein Starkniederschlag überhaupt zu definieren ist. Wird der Schwellenwert der Niederschlagsmenge zu hoch angelegt, zum Beispiel im Schaden verursachenden Bereich, werden die Ereignisse derart selten, dass Häufigkeitsänderungen kaum mehr sichtbar sind. Liegt der Schwellenwert zu tief, bewegt sich die Untersuchung im Bereich der allgemeinen Niederschlagstätigkeit, welche aber bereits aus den jahreszeitlichen Abklärungen hervor geht. Ein bewährter Schwellenwert ist eine Niederschlagsmenge von 70 mm und mehr innerhalb eines Tages (Courvoisier, 1998). Bei der Wahl des engen Zeitraums von nur einem Tag (24 Stunden) entsteht nun aber das Problem, dass ein Starkniederschlag nicht erfasst wird, wenn er über den Messtermin (morgens um 07.00 Uhr) hinweg andauert, aber weder vor noch nach dem Messtermin 70 mm liefert. Auf diese Weise können auch sehr starke Ereignisse mit Niederschlagsmengen von deutlich über 100 mm innerhalb von 24 Stunden von der Untersuchung ausgeschlossen bleiben.

Um dieses Problem zu umgehen, beruhen die anschliessenden Auswertungen auf Niederschlagsereignissen mit Mengen von 70 mm innerhalb von 48 Stunden. Als negativer methodischer Effekt führt die Erstreckung des Erfassungszeitraums auf zwei Tage dazu, dass

mitunter auch zwei kleinere Ereignisse im Abstand eines Tages mit insgesamt 70 mm als Starkniederschlag in die Untersuchung eingehen.

Niederschlagsmessreihen mit Beginn im Jahr 1900 sind in grosser Anzahl zur Auswertung verfügbar. Dieser umfangreiche Datensatz war auch jüngst Gegenstand von Starkniederschlagsanalysen (z.B. Courvoisier, 1998; Frei and Schär, 2001). Niederschlagsmessreihen ab 1864 sind in weit geringerer Anzahl für die Auswertung zugänglich. Sie schliessen aber die bekannten, an Unwettern reichen Jahre in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts ein und bergen deshalb wichtige klimatologische Information.

Da an einer einzelnen Station starke Niederschlagsereignisse in der Regel zu selten sind, um daraus Tendenzen bezüglich der Änderung in der Häufigkeit ablesen zu können, müssen meist mehrere Stationen für die Auswertung zusammengefasst werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass während der ganzen Auswerteperiode alle Stationen verfügbar sind. Andernfalls ergeben sich Häufigkeitsänderungen auf Grund der Änderung der Zahl der Stationen. Weiter sind Ereignisse, welche gleichzeitig an mehreren Stationen registriert wurden, nur einmal zu zählen.

Eine für diesen Zweck genügend grosse Anzahl von Messreihen ab 1864 ist nur in den Niederungen der Alpennordseite verfügbar (Abb. 5.1). Zu Beginn der Auswerteperiode sind allerdings in einzelnen dieser Messreihen kürzere Unterbrüche vorhanden. Die wegen ihrem lückenlosen Verlauf wichtige Messreihe von Thun beginnt zudem erst im Jahr 1875. Ab 1879 sind jedoch alle der in Abb. 5.1 aufgeführten Messreihen vollständig.

Auf der Alpensüdseite mit ihren generell höheren Niederschlagsmengen stellt sich die Situation einfacher dar. Bereits aus den Aufzeichnungen der einzigen ab 1864 verfügbaren Station Lugano werden langfristige Häufigkeitsänderungen gut sichtbar. Selbstverständlich ist zu berücksichtigen, dass die so ermittelten, absoluten Häufigkeiten nicht direkt mit den Häufigkeiten einer grösseren Region vergleichbar sind.

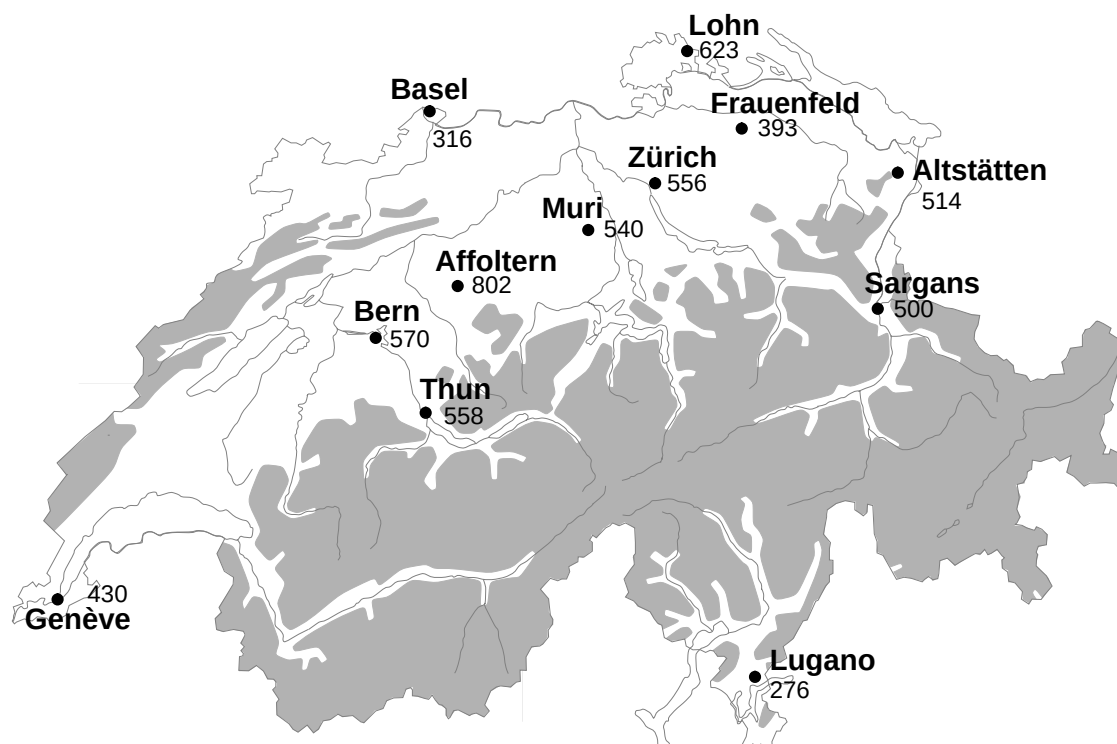


Abb. 5.1: Verfügbare Niederschlags-Messreihen in den Niederungen der Alpennordseite und der Alpensüdseite mit Tageswerten ab 1864 (Thun ab 1875). Höhenlagen über 1000 m ü.M. sind grau hinterlegt. Zu jeder Station ist die Höhe in m ü.M. angegeben.

Die langfristigen Tendenzen

Die Auswertung getrennt nach Halbjahren macht zunächst einmal deutlich, dass Starkniederschläge in den Niederungen beidseits der Alpen bevorzugt im Sommerhalbjahr fallen (vgl. Abb. 5.2, 5.3 und 5.4). Auf Grund der sommerlichen Gewitterlagen, welche oft hohe Niederschlagsmengen in sehr kurzer Zeit liefern, ist dies nicht sonderlich überraschend. In den Niederungen der Alpennordseite spielt das Winterhalbjahr dem gegenüber eine ausgesprochen untergeordnete Rolle. Die Jahresübersicht zeichnet deshalb weitgehend die Entwicklung im Sommerhalbjahr nach. Dieser Befund darf aber keinesfalls darüber hinweg täuschen, dass im Alpenraum der Schweiz gerade im Winterhalbjahr so wohl in historischer Zeit als auch in der jüngsten Vergangenheit immer wieder extreme Niederschläge mit grossen Schadensfolgen gefallen sind.

In den Niederungen der Alpennordseite sind seit 1864 offensichtlich episodische Häufungen von Starkniederschlägen das typische klimatische

Muster. Eine langfristige Tendenz im Sinne eines Trends geht aus der Analyse nicht hervor. Die Häufung von Starkniederschlägen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts deckt sich mit historischen Unwetter-Analysen, welche zu jener Zeit eine erhöhte Anzahl von Schaden-Unwettern nachweisen (Pfister, 1999; Röthlisberger, 1991). Die selben historischen Analysen zeigen im 20. Jahrhundert bis 1975 eine relative Seltenheit von starken Unwettern mit Hochwasserfolgen auf, was ebenfalls mit der hier gezeigten Entwicklung der Starkniederschläge in Einklang steht.

Ziemlich genau 100 Jahre nach dem gehäuften Auftreten von Starkniederschlägen im 19. Jahrhundert setzte Ende der 1970-er Jahre auf der Alpennordseite eine weitere ausgeprägte Häufung ein. Die beiden Starkniederschlags-Häufungen in der Messreihe auf der Alpennordseite zeigen auffallend unterschiedliche monatliche Verteilungen (Abb. 5.4, oben). In der Periode 1871–1900 erstreckte sich die Saison mit erhöhtem Starkniederschlags-Risiko vor allem über die fünf Monate Juni bis Oktober. In der aktuel-

len Periode 1971–2000 setzte diese zwar weniger abrupt, dafür aber zwei Monate früher ein. Sie endete aber auch einen Monat früher. Neu zeigt sich aber zusätzlich im November ein erhöhtes

Starkniederschlags-Risiko. Im Jahresablauf hat sich damit die Zeit mit erhöhtem Starkniederschlags-Risiko um zwei Monate verlängert.

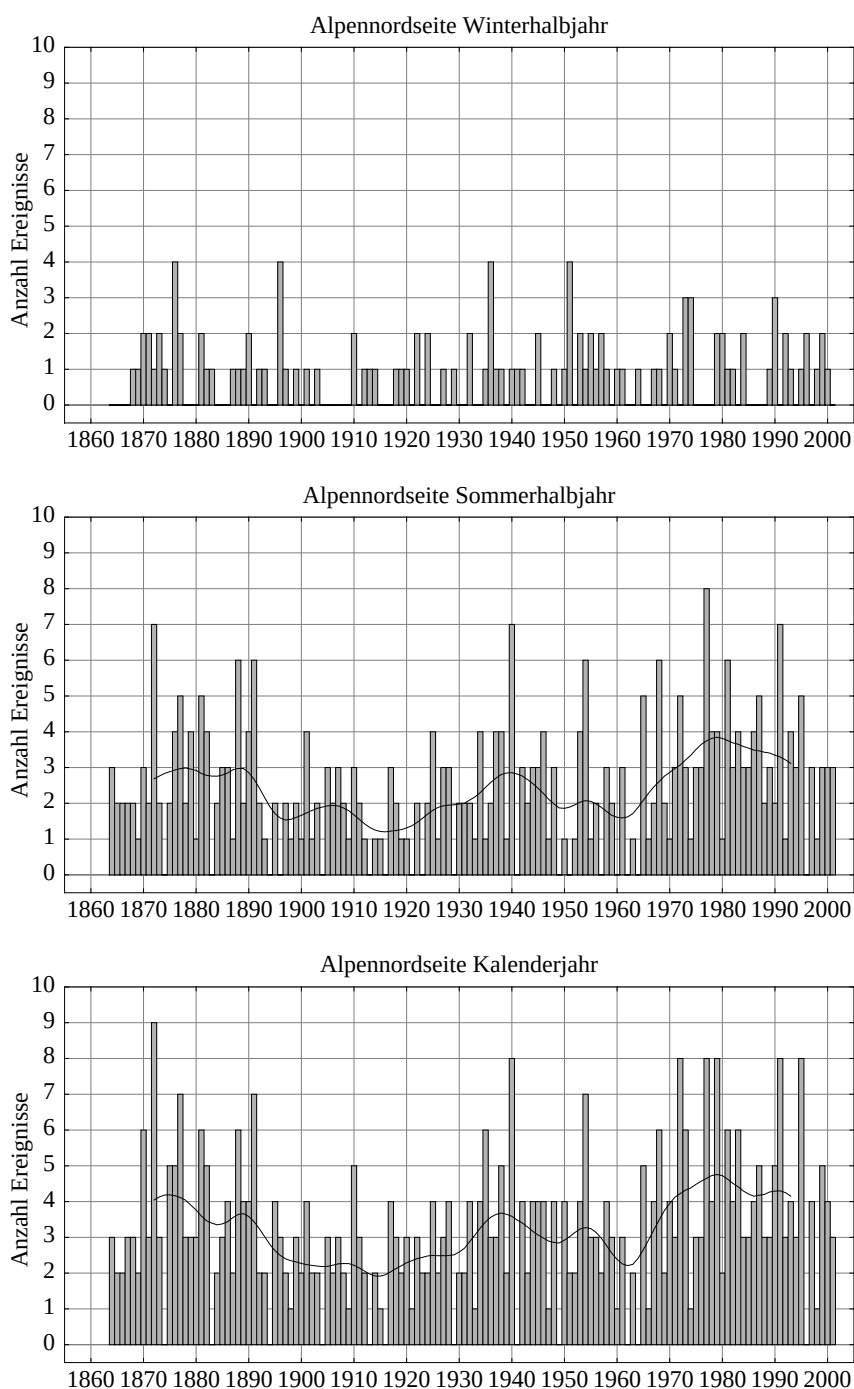


Abb. 5.2: Anzahl der Starkniederschläge (ab 70 mm/2 Tage) von 1864–2001 im Winterhalbjahr (oben), im Sommerhalbjahr (Mitte) und im Kalenderjahr (unten) in den Niederungen der Alpennordseite.

Auf der Alpensüdseite zeigt die langjährige Entwicklung der Starkniederschläge insofern eine gewisse Analogie zu jener auf der Alpennordseite, als Ende der 1970-er Jahre die Zahl der Starkniederschläge nach einer längeren Ruhephase abrupt auf das vorherige Niveau steigt

(Abb. 5.3). Diese Änderung ist vor allem im Sommerhalbjahr markant, kommt aber auch im Winterhalbjahr etwas zum Ausdruck. Im Übrigen zeigt sich die Messreihe sowohl im Winter- als auch im Sommerhalbjahr von einer sehr

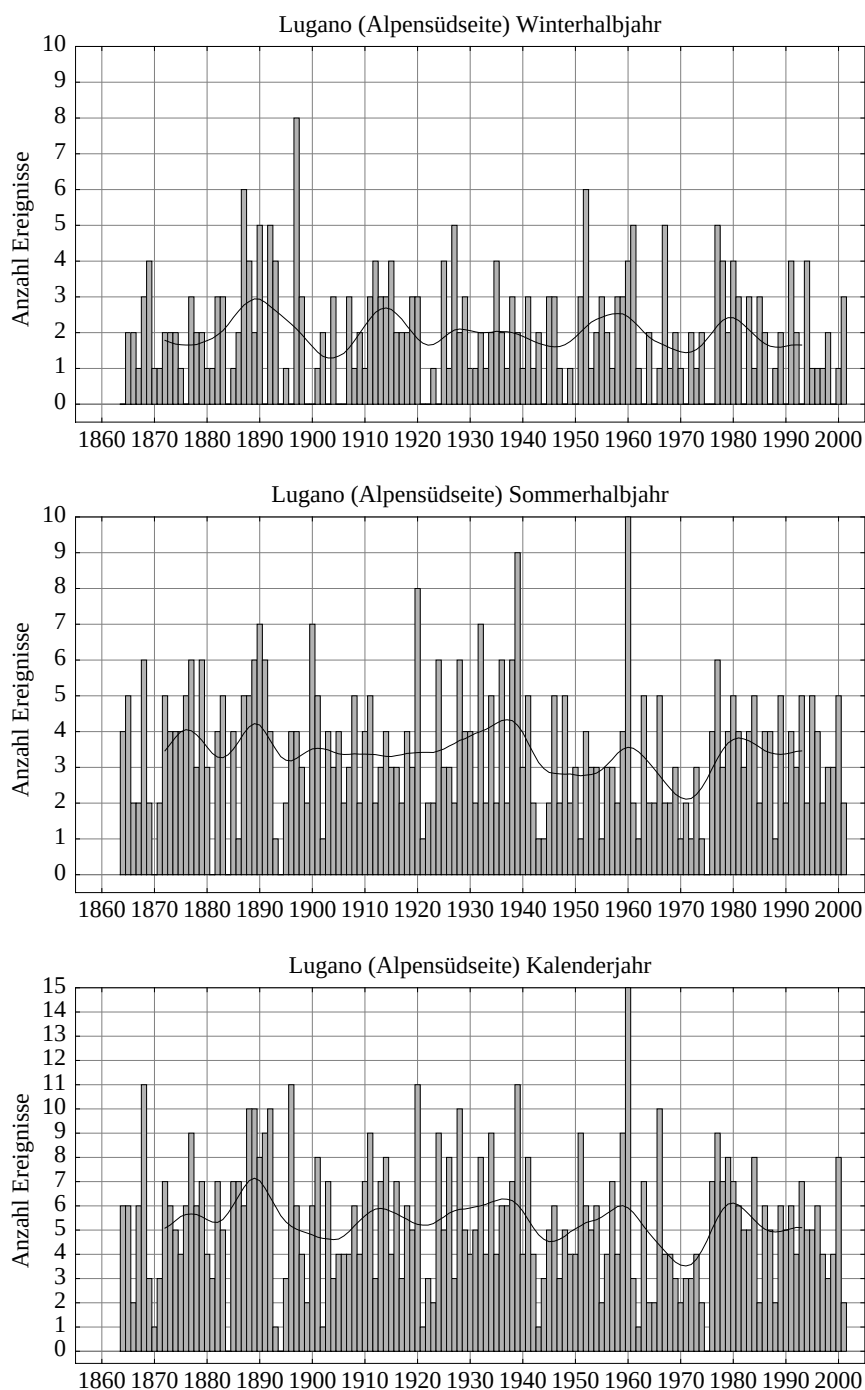


Abb. 5.3: Anzahl der Starkniederschläge (ab 70 mm/2 Tage) von 1864–2001 im Winterhalbjahr (oben), im Sommerhalbjahr (Mitte) und im Kalenderjahr (unten) an der Station Lugano auf der Alpessüdseite. Man beachte die unterschiedliche Skalierung der unteren Grafik (Kalenderjahr).

monotonen Seite. Auch hier ist keine langfristige Tendenz in der Häufigkeit der Starkniederschläge erkennbar.

Ganz unterschiedlich zur Alpennordseite präsentiert sich die monatliche Verteilung der Starkniederschläge auf der Alpensüdseite (Abb. 5.4, unten). Verhältnismässig geringe Häufigkei-

ten zeigen nur die vier Monate Dezember bis März. Im überwiegenden restlichen Teil des Jahres, von April bis November, herrscht ein hohes Starkniederschlags-Risiko. Mit der maximalen Häufung im Oktober zeigt sich schliesslich als eindeutiges klimatologisches Muster die bekannte Sensibilität der Alpensüdseite bezüglich herbstlicher Starkniederschläge.

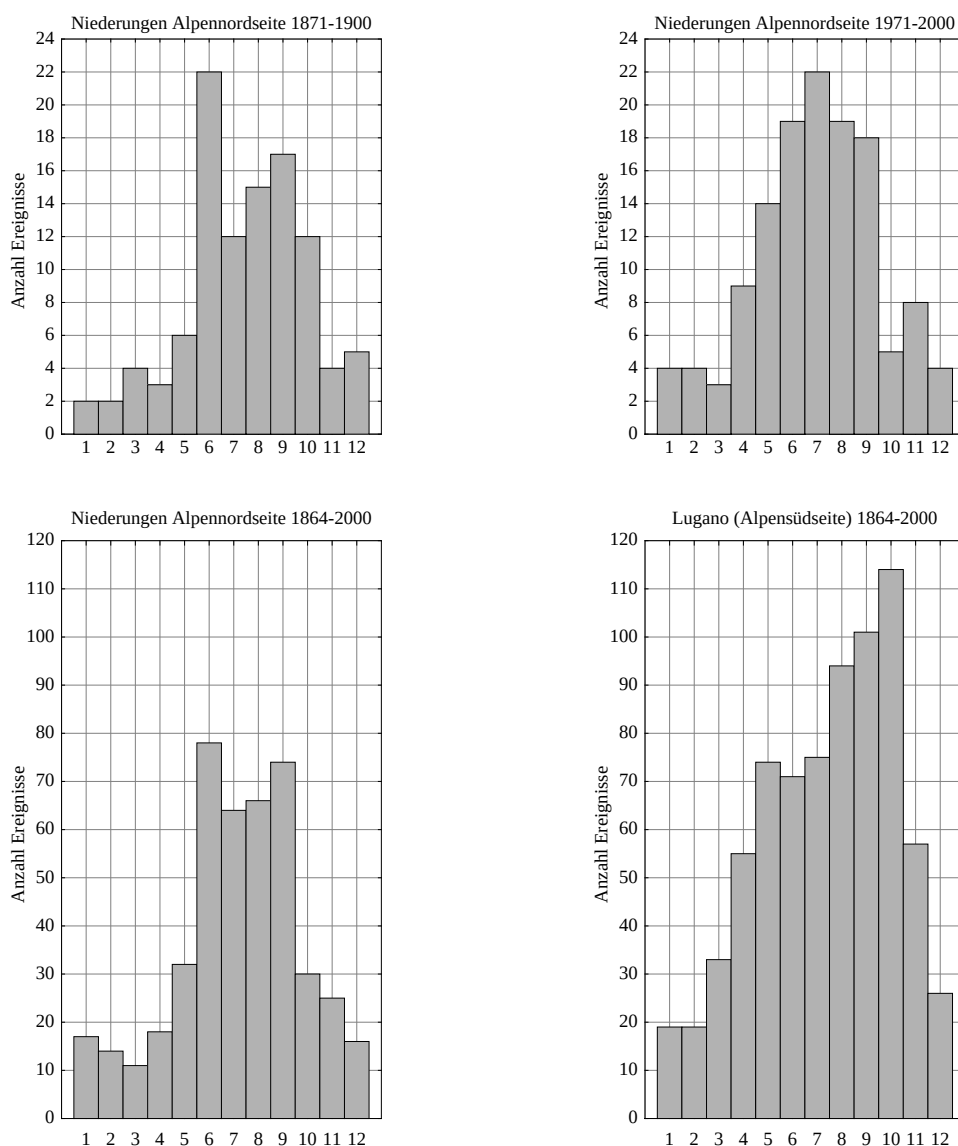


Abb. 5.4: Oben: Monatliche Anzahl der Starkniederschläge (ab 70 mm/2 Tage) in den Niederungen der Alpennordseite in den 30 Jahren von 1871–1900 (links) so wie von 1971–2000 (rechts). Unten: Monatliche Anzahl der Starkniederschläge (ab 70 mm/2 Tage) von 1864–2000 in den Niederungen der Alpennordseite (links) so wie an der Station Lugano auf der Alpensüdseite (rechts).

Literatur

Courvoisier, H.W., 1998: Statistik der 24-stündigen Starkniederschläge in der Schweiz 1901 - 1996. Arbeitsberichte der Schweizerischen meteorologischen Anstalt, MeteoSchweiz, Nr. 194.

Frei C. and C. Schär, 2001: Detection probability of trends in rare events: Theory and application to heavy precipitation in the Alpine region. *Journal of Climate*, Volume 14: 1568-1584.

Pfister C., 1999: Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen. Paul Haupt Verlag, Bern.

Röthlisberger G., 1991: Chronik der Unwetterschäden in der Schweiz. Berichte der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Nr. 330.

6. Les mesures GAW du rayonnement UV et des aérosols

La Veille de l'Atmosphère Globale (GAW: Global Atmosphere Watch) est un programme de surveillance de l'atmosphère coordonné par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). Ses objectifs sont de fournir des données et des évaluations scientifiques concernant la composition et les caractéristiques physiques de l'atmosphère. Les paramètres mesurés sont nécessaires pour comprendre le comportement de l'atmosphère et ses interactions avec les océans et la biosphère, ainsi que pour prédire l'évolution du système terre-atmosphère.

La Suisse contribue à la Veille de l'Atmosphère Globale par l'intermédiaire d'un programme national dirigé par MétéoSuisse. Les buts de cette contribution sont la surveillance à long terme de l'ozone, du rayonnement et des aérosols atmosphériques.

Les longues séries de mesures d'ozone effectuées à Arosa et à Payerne ont été présentées dans les Annales 2000. Les autres types de mesures du programme GAW feront chacun l'objet d'introductions générales dans les Annales, en commençant par celles du rayonnement UV et des aérosols dans ces Annales 2002.

Le programme des mesures GAW du rayonnement atmosphérique couvre les différentes parties du spectre du rayonnement qui sont

importantes du point de vue du climat et de la santé publique (rayonnement visible, infrarouge et ultraviolet). Les Annales 2002 se concentrent sur le rayonnement ultraviolet. Une introduction générale à ce rayonnement et une analyse pluri-annuelle des données des quatre stations suisses font l'objet du chapitre 6.1.

Pour la première fois aussi, ces Annales 2002 présentent les mesures des aérosols du programme GAW. Ces mesures sont effectuées au Jungfraujoch par l'Institut Paul Scherrer, sous la coordination générale de MétéoSuisse pour ce qui concerne leur programme à long terme. Le chapitre 6.2 explique les relations entre les aérosols et le climat et fournit une synthèse des résultats des mesures effectuées depuis le début de ce programme.

Les principaux résultats des mesures d'ozone, de rayonnement ultraviolet et des aérosols effectuées en 2002 sont présentés sous forme de graphiques et de tableaux au chapitre 10.

Sites Internet:

- www.meteosuisse.ch/fr/Climat/Climatrecherche/IndexClimatrecherche.shtml

- www.wmo.ch/web/arep/gaw/gaw_home.htm

6.1 Le rayonnement ultraviolet

6.1.1 Généralités

La mesure du rayonnement est d'une grande importance en raison de son rôle déterminant dans l'évolution du climat et de son influence sur l'environnement et la santé. Le programme de mesure du rayonnement de MétéoSuisse comporte deux volets. Le premier consiste en la mesure standard du rayonnement solaire à un certain nombre de stations météorologiques. Le deuxième est constitué par le réseau CHARM (Swiss Atmospheric Radiation Monitoring program) qui regroupe quatre stations spécifiquement dévolues à la mesure du rayonnement. Les données présentées dans cette section résultent des mesures du rayonnement ultraviolet (UV) aux stations CHARM. Le début de ces mesures est relativement récent (milieu des années 1990) et ne permet pas encore d'analyses statistiques

approfondies, telles des analyses de tendances. L'objet de cette nouvelle section des Annales 2002 est de publier ces mesures UV, de présenter les analyses préliminaires que permettent les séries temporelles actuellement disponibles et de jeter les bases de la publication régulière des données UV dans les Annales en donnant une présentation générale du rayonnement UV.

Le spectre de longueur d'onde du rayonnement émis par le soleil couvre l'ultraviolet (longueur d'onde d'environ 100 nanomètres [nm] à environ 400 nm), le rayonnement visible (de 400 nm à environ 800 nm) et l'infrarouge proche (à partir de 800 nm jusqu'à environ 4000 nm) et est négligeable au-delà de ces limites (voir Figure 6.1.1.1). En raison de la dépendance inverse entre l'énergie d'un photon et sa longueur d'onde, les UV sont les rayons les plus

énergétiques du spectre solaire. L'intensité (nombre de photons) étant faible à ces longueurs d'onde, le rayonnement UV ne représente qu'une petite partie de l'énergie totale du spectre solaire, mais l'énergie élevée de chaque photon UV individuel confère au rayonnement UV une grande influence sur la biosphère, car il est susceptible de causer des dommages aux cellules de la peau et des yeux et est également à même d'initier des réactions chimiques dans l'atmosphère en brisant des molécules.

En raison de la dépendance entre l'énergie d'un photon et sa longueur d'onde, l'influence du rayonnement est proportionnellement plus grande pour les ultraviolets éloignés du spectre visible (UV-B, 280-315 nm et UV-C en dessous de 280 nm) que pour ceux proches du spectre visible (UV-A, 315-400 nm). Heureusement, les composants atmosphériques, en particulier la couche d'ozone, présentent une grande opacité aux rayons UV de courte longueur d'onde et bloquent une grande partie du rayonnement le plus nocif.

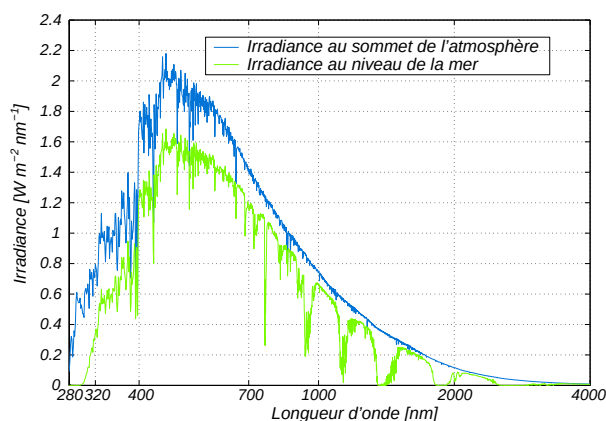


Figure 6.1.1.1: Spectre de l'irradiance solaire en fonction de la longueur d'onde au sommet de l'atmosphère et au sol (niveau de la mer) pour des conditions atmosphériques standard (d'après Lehmann, 2001).

Comme l'influence du rayonnement UV sur les cellules vivantes, par exemple celles de la peau, dépend à la fois de l'intensité totale du rayonnement et de son spectre d'énergie, une quantité appelée *irradiance érythémale* a été définie pour simplifier l'évaluation de cette influence. L'*irradiance standard* correspond au flux total d'énergie du rayonnement en Watt/m^2 , mais le spectre de l'irradiance UV montre que l'intensité du rayonnement aux courtes longueur d'onde

décroît plus rapidement au sol qu'au sommet de l'atmosphère. Pour tenir compte de l'effet de cette variation d'intensité en fonction de la longueur d'onde (ou énergie des photons), la *fonction de pondération érythémale* a été développée comme indicateur de la nocivité du rayonnement UV pour la peau en fonction de la longueur d'onde (voir McKinlay et Diffey, 1987). Sur la Figure 6.1.1.2, cette fonction est représentée par la courbe rouge qui est maximale aux longueurs d'onde plus courtes que 298 nm et qui diminue ensuite très rapidement jusqu'à des valeurs très faibles au-dessus de 328 nm, reflétant l'effet négligeable du rayonnement UV sur la peau au-delà de cette limite.

L'*irradiance pondérée érythémalement* (courbe noire sur la Figure 6.1.1.2) est le résultat de la multiplication de l'irradiance UV au sol par la fonction de pondération érythémale. En conséquence, elle est faible aux longueurs d'onde courtes parce que l'irradiance UV y est négligeable et également faible à l'autre extrémité du spectre UV parce que la fonction érythémale y est négligeable. Dans des conditions normales à nos latitudes, l'irradiance érythémale présente un maximum autour de 310 nm. Si la couche d'ozone diminuait sensiblement, l'atmosphère deviendrait plus transparente aux rayons en dessous de 300 nm et l'irradiance UV à ces longueurs d'onde pourrait augmenter nettement et présenter un risque sérieux pour la santé.

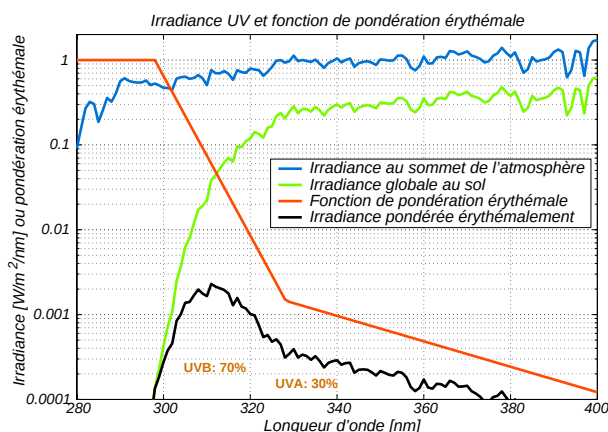


Figure 6.1.1.2: Spectre de l'irradiance UV et fonction de pondération érythémale en fonction de la longueur d'onde.

6.1.2 Facteurs influençant l'intensité du rayonnement ultraviolet

L'intensité du rayonnement en fonction du temps et du lieu dépend de nombreux facteurs. L'influence de certains facteurs est assez facile à estimer et même à prévoir, alors que d'autres facteurs sont liés à l'état de l'atmosphère et sont donc de nature stochastique.

Influence de la quantité d'atmosphère traversée

Un certain nombre de processus, en particulier la diffusion moléculaire de Rayleigh, dépendent de la quantité d'atmosphère traversée. En conséquence, l'influence de ces processus peut être prédite par des modèles relativement simples, voire par des formules empiriques. La quantité d'atmosphère traversée dépend de l'élévation du soleil (donc du temps avec un cycle diurne et saisonnier), de la pression atmosphérique, de l'altitude et du lieu (latitude). Lorsque ces paramètres sont connus, des algorithmes astronomiques et des formules semi-empiriques permettent de déterminer le chemin du rayon solaire direct et la quantité d'atmosphère traversée (voir Duffet, 1988, Bodhaine et al., 1999 et Kasten et Young, 1989).

Influence de la quantité d'ozone dans l'atmosphère

L'ozone (O_3) est un gaz absorbant les ultraviolets, particulièrement les UV-B. D'autres gaz absorbent aussi les UV, tels l'oxygène et l'azote pour les rayons ultraviolets de haute énergie (UV-C) ou les dioxydes d'azote et de soufre (NO_2 et SO_2) dans le domaine d'énergie plus bas des UV-B. L'ozone est toutefois le gaz dont les variations ont le plus d'influence sur l'intensité du rayonnement UV au sol (voir DeLuisi, 1997). La quantité d'ozone dans l'atmosphère dépend de l'équilibre entre ses sources de production et réactions de destruction. Ces dernières sont très nombreuses, car l'ozone est un des principaux oxydants présents dans l'atmosphère. Sa concentration est donc fortement influencée par la composition chimique de l'atmosphère, en particulier par la présence de polluants, au premier rang desquels les CFC. La prédiction de la quantité d'ozone nécessite des modèles complexes simulant le transport et la chimie de l'atmosphère. Toutefois, l'importance environnementale de cette quantité étant reconnue, il existe de nombreux réseaux de surveillance de l'ozone par

satellite et depuis des stations au sol. Lorsque cette quantité est connue, l'absorption par l'ozone peut être prédite avec une très bonne précision.

Influence des aérosols

Le rayonnement en général, et les ultraviolets en particulier, sont diffusés et absorbés par les aérosols atmosphériques. L'influence des aérosols sur le rayonnement dépend de leur quantité et de leurs propriétés physico-chimiques. Cette dépendance est très complexe et ne peut être estimée qu'au moyen de modèles faisant de nombreuses hypothèses simplificatrices. Ces modèles subdivisent l'atmosphère en éléments de volume (souvent des couches horizontales) dans lesquels les aérosols sont caractérisés par un nombre restreint de paramètres dérivés d'hypothèses concernant la forme des aérosols, leur composition chimique et leur distribution en taille. Ces hypothèses proviennent, dans le meilleurs des cas, de mesures in situ, mais elles sont, la plupart du temps, établies à partir de profils standards décrivant des situations moyennes.

Les paramètres les plus fréquemment utilisés dans les modèles pour caractériser l'influence des aérosols sur le rayonnement sont la profondeur optique, l'albédo de diffusion simple et le facteur d'asymétrie. La profondeur optique est une mesure verticale de l'extinction d'un rayon lumineux incident par un composant atmosphérique, dans ce cas les aérosols. Ce paramètre est donc proportionnel à la quantité d'aérosols présents (voir par exemple Shaw, Reagan et Herman, 1973). L'albédo de diffusion simple (voir section 6.2.4), représente le rapport entre la fraction du faisceau lumineux incident diffusée et la somme des fractions diffusée et absorbée. En d'autres mots, cela indique quelle est la proportion de la diffusion dans l'interaction du rayonnement avec les aérosols. Ce paramètre dépend en majeure partie de la composition chimique des aérosols, de leur degré d'homogénéité et de leur distribution en taille. Pour les longueurs d'onde UV, ce paramètre est mal connu et des valeurs entre 0.75 et 0.95 sont souvent utilisées (voir Vuilleumier et al., 2001). Enfin, le facteur d'asymétrie indique si la diffusion se fait plutôt vers l'avant ou vers l'arrière et sa valeur est souvent calculée en utilisant la théorie de la diffusion de Mie avec des hypothèses simplificatrices.

La quantité d'aérosols et leurs caractéristiques physico-chimiques sont très variables et dépendent de sources anthropogènes (pollution) et naturelles (éruption volcanique, érosion, sels marins). Cette variabilité et les nombreuses hypothèses nécessaires au traitement de l'interaction entre les aérosols et le rayonnement engendrent des incertitudes significatives dans la détermination de l'influence des aérosols sur le rayonnement UV.

Influence de l'albédo du sol

L'albédo du sol représente la fraction du flux de rayonnement descendant qui est réfléchi par le sol. Pour la plupart des types de surface, cette fraction est faible, de l'ordre de 0.1 ou moins, spécialement dans l'UV (voir Bowker et al., 1985). Toutefois, la neige a un albédo beaucoup plus élevé, entre 0.6 et 0.9, dépendant de l'état de la couverture neigeuse (voir Bowker et al., 1985 et Kylling et al., 2000). Ainsi, l'influence de l'albédo du sol n'est importante que dans le cas d'enneigement. Dans ces situations, des incertitudes surviennent lorsque l'on veut déterminer l'influence de l'albédo en raison de la non uniformité de la couverture neigeuse (présence de rochers, d'arbres, etc.) et de la topographie accidentée, particulièrement en montagne.

Dans un cadre de santé publique, l'orientation de la surface de mesure devrait aussi être prise en compte pour évaluer correctement l'influence de l'albédo. Les techniques de mesure standard du rayonnement UV préconisent une mesure hémisphérique du flux descendant sur une surface horizontale. Dans ce cas, l'influence de l'albédo du sol est due au fait que le rayonnement montant réfléchi par le sol est en partie rediffusé par l'atmosphère dans la direction descendante. En revanche, un humain est exposé à la fois au rayonnement descendant et au rayonnement montant, similairement à une surface verticale. Ainsi, l'influence de l'albédo, particulièrement en cas de couverture neigeuse, sera plus importante pour un humain que pour les mesures standard du rayonnement UV.

Influence des conditions météorologiques

Les conditions météorologiques, et avant tout les nuages, sont des facteurs déterminants de l'intensité du rayonnement UV. L'influence des nuages est extrêmement complexe en raison de leur nature non homogène. Elle dépend du type des nuages, de leur épaisseur, de leur hauteur,

de leur quantité et de leurs propriétés physiques. L'influence d'une couverture nuageuse parfaitement homogène peut être calculée par analogie à l'influence des aérosols. Toutefois, le cas général d'une couverture nuageuse non homogène, spécialement une couverture partielle, pose des problèmes de modélisation très difficiles à résoudre. En général, les nuages diminuent l'irradiance UV au sol. Toutefois, dans certain cas où les nuages ne bloquent pas le rayon direct et augmentent les phénomènes de réflexion et de diffusion, des augmentations jusqu'à environ 20% de l'irradiance UV peuvent survenir (par exemple voir Weihs et al., 2000). En raison du caractère stochastique des nuages et des grandes difficultés liées au calcul de leur influence au-delà de relations empiriques ad hoc, la prévision de l'interaction du rayonnement UV avec les nuages est entachée de grandes incertitudes.

6.1.3 Mesure de l'irradiance érythémale

Deux techniques sont couramment employées pour mesurer l'irradiance érythémale. La première technique utilise des spectroradiomètres mesurant le spectre de l'irradiance solaire. Ces instruments balaient un domaine de longueur d'onde avec un pas très réduit (en général de l'ordre de 1 nm ou moins dans l'UV) et permettent d'obtenir une information complète sur le spectre de l'irradiance. Ce spectre d'irradiance est ensuite convolué avec la fonction de pondération érythémale pour obtenir l'irradiance érythémale. Toutefois ces appareils sont coûteux et nécessitent une maintenance relativement soutenue, ce qui rend difficile leur utilisation dans le cadre d'un réseau de mesure.

La deuxième technique utilise des radiomètres à large bande spectrale muni d'un filtre dont la fonction de transmission est la plus proche possible de la fonction de pondération érythémale (biomètres UV). Ces appareils robustes et bien adaptés à une utilisation automatisée permettent d'obtenir l'irradiance érythémale si le filtre reproduit exactement la fonction de pondération érythémale. Toutefois, les filtres utilisés ne reproduisent jamais exactement cette fonction comme le montre la Figure 6.1.3. Des différences significatives sont présentes en particulier aux environs de 310 nm, région où l'irradiance érythémale présente un maximum d'intensité. Ces différences sont à l'origine de difficultés de calibration affectant les biomètres UV.

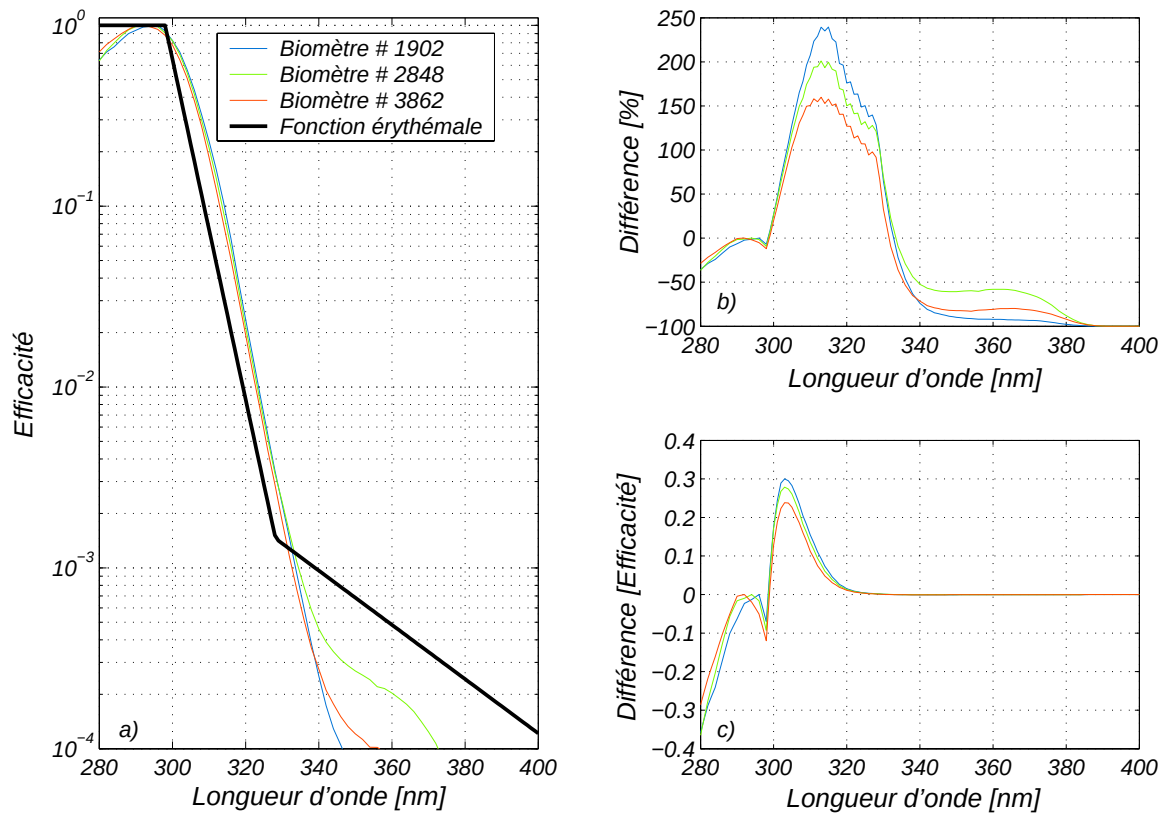


Figure 6.1.3: Comparaison des fonctions de transfert de filtres de biomètres UV utilisés à MétéoSuisse avec la fonction de pondération érythémale ; a) fonctions de transfert et fonction érythémale, b) différence relative entre les fonctions de transfert et la fonction de pondération érythémale et c) différence absolue.

Les biomètres UV sont en général calibrés par comparaison à des spectroradiomètres ou à des biomètres de référence eux-mêmes calibrés avec des spectroradiomètres (voir Lantz et al., 1999). Toutefois, étant donné que la différence entre la fonction de transfert des filtres et la fonction érythémale varie en fonction de la longueur d'onde, un changement de la forme du spectre de l'irradiance solaire entraîne un changement de la "constante" de calibration. Or de nombreux facteurs, en particulier, l'élévation du soleil, la quantité d'ozone présente dans l'atmosphère ainsi que la quantité d'aérosols influent sur la forme du spectre de l'irradiance solaire dans l'UV. Dans certaines conditions, cela peut produire des différences allant jusqu'à 10% (Lehmann, 2001). Il est donc important d'effectuer des calibrations dans des conditions aussi proches que possible des conditions moyennes au site de mesure et de répéter ces calibrations avec une fréquence suffisante pour éviter des incertitudes dues à d'éventuelles dégradations des filtres.

MétéoSuisse utilise des biomètres UV à large bande pour mesurer le rayonnement UV érythémal aux quatre stations du réseau CHARM. Deux stations sont situées dans les Alpes à moyenne et haute altitude (Davos et Jungfraujoch), alors que les deux autres sont situées en plaine au nord et au sud des Alpes (Payerne et Locarno-Monti). Les mesures UV à ces sites ont débutées en mai 1995 à Davos, en juillet 1996 au Jungfraujoch, en novembre 1997 à Payerne et en mai 2001 à Locarno-Monti. Les biomètres UV mesurant l'irradiance érythémale globale fournissent une mesure hémisphérique du rayonnement descendant sur une surface horizontale. Des biomètres montés sur des poursuites solaires permettent aussi la mesure de l'irradiance érythémale directe sur une surface normale au rayon solaire incident. Enfin, dans trois stations, des biomètres accompagnés de caches d'ombrage du disque solaire permettent la mesure de la composante diffuse de l'irradiance érythémale (au Jungfraujoch, les conditions météorologiques difficiles ne permettent pas l'installation du système d'ombrage). Pour

ces mesures, les biomètres UV Solar Light 501A ont été sélectionnés. Dans ces instruments, la lumière traverse d'abord un dôme hémisphérique en quartz, puis une succession de filtres, avant d'être absorbée par une couche de phosphore. Cette dernière réémet l'énergie sous forme de lumière verte qui est détectée par un capteur photosensible. Ces biomètres ont d'abord été calibrés et leur réponse spectrale a été caractérisée par le fabricant, puis ils ont été re-calibrés par comparaison au biomètre de référence suisse au World Radiation Center à Davos (voir Lehmann, 2001).

MétéoSuisse emploie également d'autres instruments mesurant le rayonnement UV. Chaque station CHARM est équipée de radiomètres à filtres de précision (Precision Filter Radiometer – PFR) qui mesurent l'irradiance solaire directe dans des fenêtres spectrales très étroites à 16 longueurs d'onde de l'UV à l'infrarouge proche. Cinq des seize longueurs d'ondes sont situées dans l'UV (305, 312, 318, 332 et 368 nm) et la largeur des bandes γ est de l'ordre de 1–2 nm. Ces mesures spectrales donnent une information très fragmentaire du spectre de l'irradiance solaire et sont principalement destinées à déterminer les quantités d'ozone et d'aérosols présentes dans l'atmosphère. Estimer l'irradiance érythémale à partir de ces mesures nécessiterait l'emploi de modèles de transfert de radiation. De plus, un programme de mesure de la colonne d'ozone est mené à Arosa depuis 1926. Depuis 1988, des spectroradiomètres Brewer γ sont utilisés (voir Annales MétéoSuisse, 2000) et ces instruments pourraient aussi être utilisés pour déterminer l'irradiance érythémale. Un projet de recherche (Röösli, 1998) a permis des comparaisons ponctuelles montrant un assez bon accord. Toutefois, des analyses permettant d'utiliser ces données pour la détermination opérationnelle de l'irradiance érythémale doivent encore être poursuivies à MétéoSuisse.

6.1.4 L'irradiance érythémale mesurée aux stations CHARM

Dans le cadre des Annales de MétéoSuisse, deux types d'informations importantes sont tirées des mesures d'irradiance érythémale. D'un point de vue climatologique, des moyennes journalières ou mensuelles de l'irradiance érythémale globale permettent de suivre l'évolution du rayonnement UV à court terme (cycle annuel, événements particuliers, etc.) ou à long terme

(analyse de tendance, changement climatique). Mais ces quantités sont peu adaptées pour estimer le danger que représente le rayonnement UV pour la population. En effet, l'irradiance UV est maximale durant un intervalle de 4–6 heures entourant le midi solaire, tandis qu'elle est bien moindre ou nulle durant les autres 18–20 heures (voir Figure 6.1.4.1). D'un point de vue de santé publique, ce sont les maxima d'intensité durant des périodes relativement courtes (environ 30 min.) qui sont importantes. Pour cela, des moyennes glissantes de l'irradiance érythémale globale sur une période de 30 minutes ont été établies et les maxima journaliers ou mensuels de ces moyennes sont considérés.

Les séries temporelles de l'irradiance érythémale globale mesurée aux stations CHARM sont données sur la Figure 6.1.4.2. La Figure 6.1.4.2a présente les moyennes journalières (ligne traitillée sur la Figure 6.1.4.1) et les moyennes glissantes mensuelle et annuelle correspondantes à Davos. La forte dispersion des moyennes journalières atteste de l'importante variabilité inter-journalière de l'irradiance UV, principalement due à la variabilité des conditions météorologiques. La moyenne glissante mensuelle fait clairement apparaître un cycle saisonnier très marqué dû au changement de l'élévation maximale du soleil suivant les saisons. Enfin, la moyenne glissante annuelle montre qu'aucune tendance pluri-annuelle n'est détectable en ce qui concerne les mesures UV effectuées à Davos depuis 1996. La Figure 6.1.4.2b présente les moyennes glissantes mensuelles et annuelles pour les quatre stations CHARM. Un cycle saisonnier similaire est observé aux quatre stations CHARM. Toutefois, les moyennes glissantes annuelles pour les stations de Payerne et du Jungfraujoch font apparaître des changements plus marqués que ceux présents à Davos. En particulier, l'irradiance semble présenter un minimum en moyenne annuelle en 1999 au Jungfraujoch, alors qu'à Payerne elle semble diminuer au cours des années (particulièrement en 2000). Une analyse plus détaillée devra être faite avant de pouvoir attribuer ces observations à une cause réelle, car certains éléments, par exemple des comparaisons entre instruments, semblent indiquer que des difficultés de calibration pourraient être à l'origine d'une partie de ces différences.

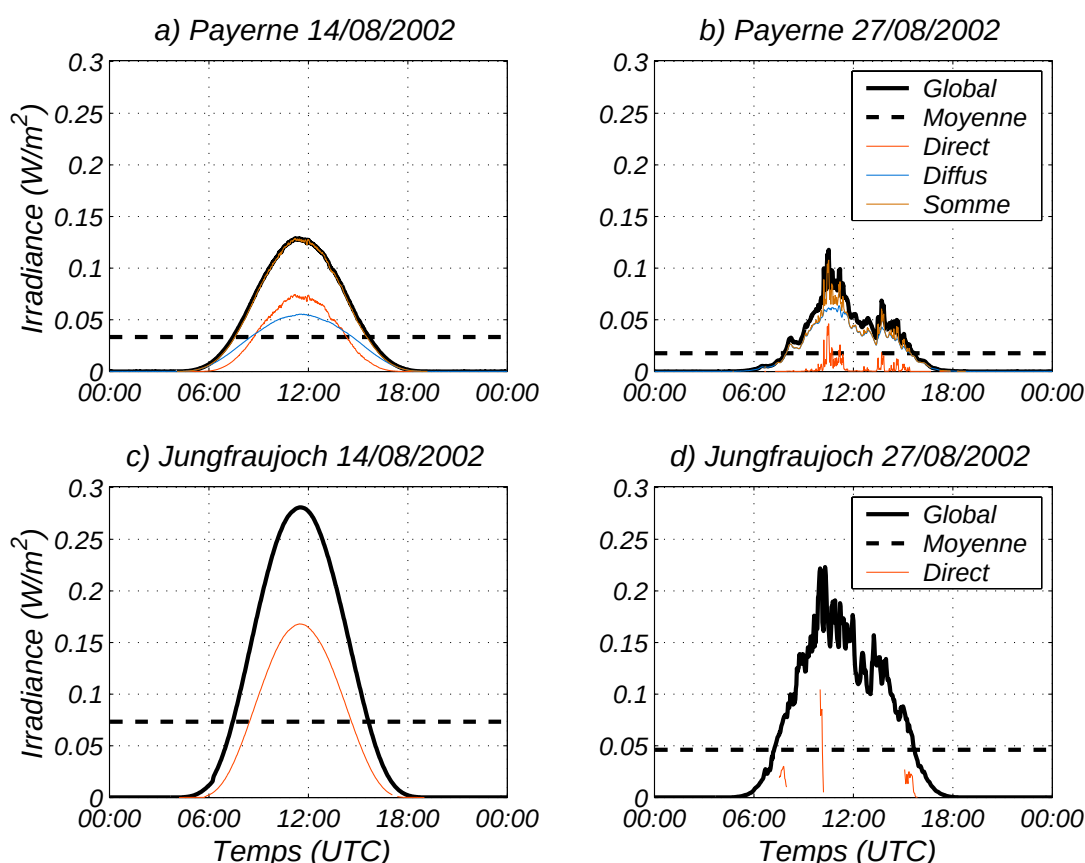


Figure 6.1.4.1: Cycle journalier de l'irradiance UV érythémale à Payerne (a, b) et Jungfraujoch (c, d) pour un jour avec ciel clair (a, c) et un jour avec ciel nuageux (b, d). Dans les quatre cas, la moyenne journalière (24h) de l'irradiance globale est donnée. A Payerne, la mesure de l'irradiance directe (corrigée pour une orientation horizontale) et diffuse permet de vérifier que la somme des deux composantes égale l'irradiance globale. Dans le cas d'un ciel nuageux (b), la somme des composantes est en général inférieure à l'irradiance globale, car le cache d'ombrage pour la composante diffuse est plus grand que le champ de vision pour la composante directe. Cette différence a une influence significative dans le cas d'un ciel couvert. Au Jungfraujoch, dans le cas couvert (d), une grande partie des données d'irradiance directe manque, car un dôme de protection se ferme automatiquement en cas de conditions météorologiques difficiles.

Lorsque les séries temporelles couvrent plusieurs années, il est possible d'effectuer des moyennes pluri-annuelles pour mettre en évidence le cycle saisonnier moyen de l'irradiance UV. Pour chaque jour de l'année, toutes les données disponibles sur toutes les années de mesure sont moyennées ensemble. Ces moyennes "journalières pluri-annuelles", ainsi que les moyennes glissantes mensuelles correspondantes sont données sur la Figure 6.1.4.3 pour les stations de Payerne, Davos et Jungfraujoch. Bien que les données de 5 à 7 années (respectivement Payerne et Davos) soient moyennées, la variabilité inter-journalière reste importante. Le cycle saisonnier dû au changement de l'élévation maximale du soleil est très net, avec des moyennes journalières environ 10 fois plus élevées en juin et juillet qu'en décembre et janvier.

Les différences relatives entre les irradiances UV mesurées à Payerne, Davos et au Jungfraujoch reflètent principalement l'effet de la couverture nuageuse de la neige et de l'altitude. L'irradiance UV moyenne est plus faible en hiver à Payerne, car cette station est rarement enneigée et a de fréquents épisodes nuageux en hiver, alors que Davos et le Jungfraujoch sont enneigés, ont un temps plus ensoleillé et se situent à plus haute altitude. A mesure que la saison avance et que la couverture neigeuse disparaît, l'irradiance moyenne à Davos se rapproche de celle mesurée à Payerne. La diminution des valeurs moyennes de l'irradiance UV à Davos apparaissant au mois de juillet et août s'explique par l'apparition fréquente de nuages convectifs à Davos en été. L'irradiance au Jungfraujoch reste en revanche toute l'année nettement supérieure à celle mesurée aux

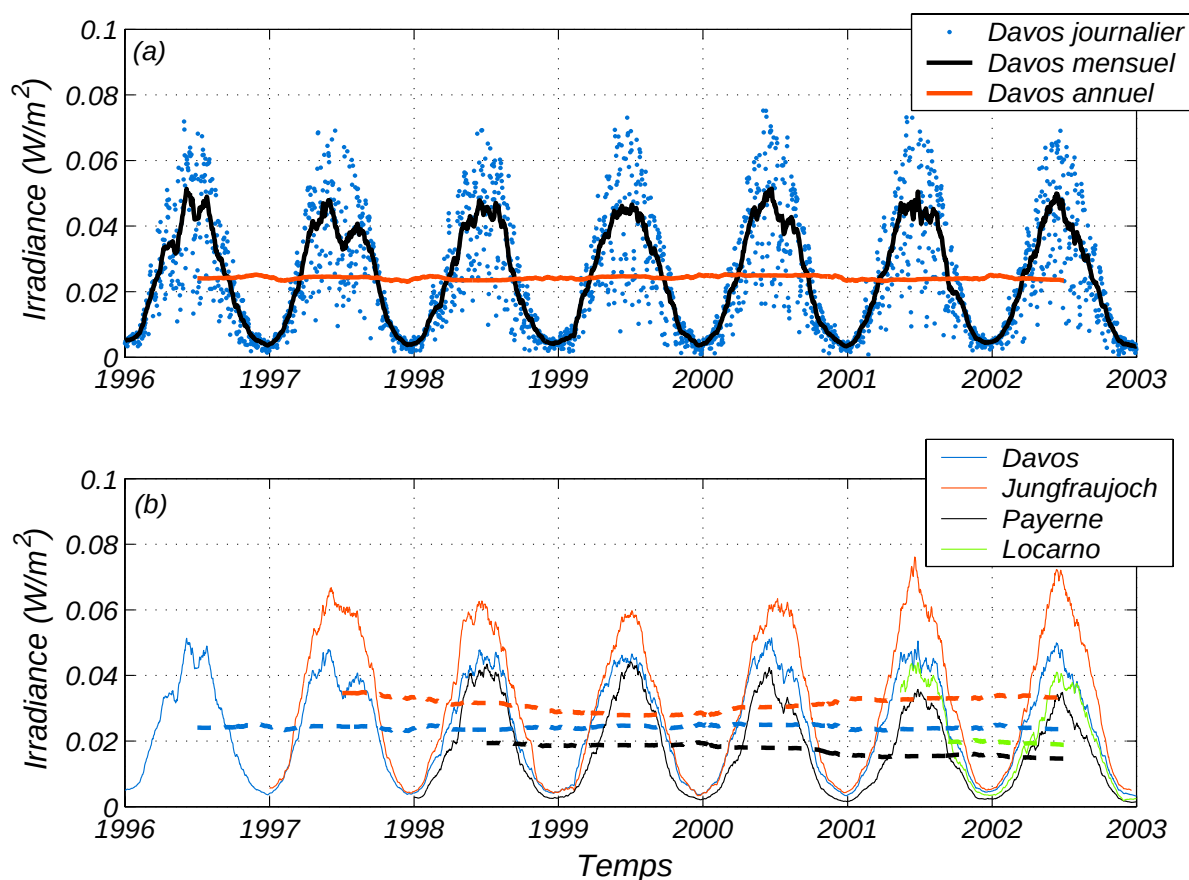


Figure 6.1.4.2: Série temporelle de l'irradiance UV érythémale globale aux stations CHARM. a) Moyennes journalières et moyennes glissantes mensuelle et annuelle à Davos. b) Moyennes glissantes mensuelles (trait plein) et annuelles (traitillé) à Davos, Jungfraujoch, Payerne et Locarno-Monti.

autres stations, ce qui s'explique principalement par l'importante couverture neigeuse permanente à cette station.

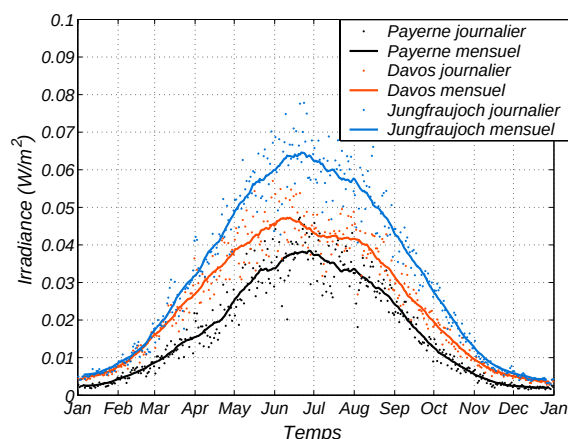


Figure 6.1.4.3: Cycle saisonnier de l'irradiance UV érythémale à Payerne, Davos et au Jungfraujoch. Les points sont des moyennes journalières pluriannuelles et les courbes sont les moyennes glissantes mensuelles correspondantes.

Comme mentionné précédemment, le maximum de l'irradiance UV est la valeur la plus importante pour les questions de santé publique. Une moyenne glissante sur 30 min. a donc été établie pour les données de Payerne, Davos et du Jungfraujoch, puis les maxima journaliers pluriannuels ont été calculés. Ces derniers sont indiqués sur la Figure 6.1.4.4, ainsi que leurs moyennes glissantes mensuelles. Par rapport à la Figure 6.1.4.3, on remarque que les maxima sont environ 5 fois plus élevés que les moyennes journalières pluriannuelles. La dispersion des maxima est en revanche moindre que celle des moyennes, car les maxima journaliers représentent en général les valeurs maximales enregistrées durant les jours avec un ciel clair et dégagé. Dans ce cas, la variabilité due aux conditions météorologiques prend moins d'importance et l'influence de la quantité d'ozone devient plus visible. Les valeurs maximales typiques de l'indice UV peuvent être déduite de la Figure 6.1.4.4 en multipliant l'irradiance UV érythémale par 40.

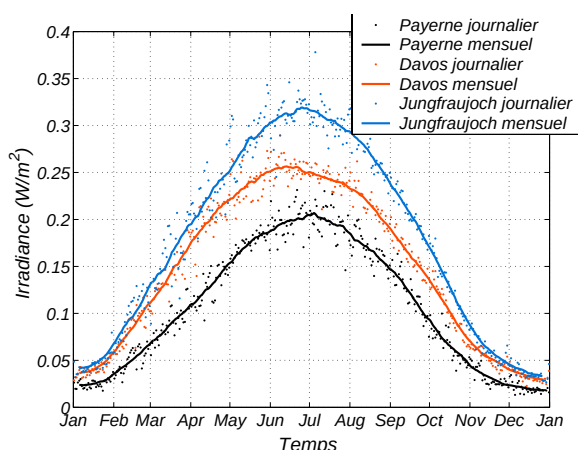


Figure 6.1.4.4: Cycle saisonnier des maxima de l'irradiance UV érythémale à Payerne, Davos et au Jungfraujoch. Les points sont des maxima journaliers pluriannuels et les courbes sont les moyennes glissantes mensuelles correspondantes.

Références

Bodhaine B. A., N. B. Wood, E. G. Dutton and J. R. Slusser (1999). On Rayleigh optical depth calculations. *J. Atmospheric and Oceanic Technol.*, **16**, 1854-1861.

Bowker D. E., R. E. Davis, D. L. Myrick, K. Stacy and W. T. Jones (1985). Spectral reflectances of natural targets for use in remote sensing studies. NASA Reference Publication 1139.

DeLuisi J., Atmospheric ultraviolet radiation scattering and absorption. In *Solar Ultraviolet Radiation Modelling Measurements and Effects*, NATO ASI Series, Vol. I 52, Springer-Verlag (1997) Berlin, Germany.

Duffet-Smith P. Practical Astronomy with your calculator, Cambridge University Press (1988) New York, NY, USA.

Kasten F. and A. T. Young (1989). Revised optical air mass tables and approximation formula. *Applied Optics*, **28**, 4735-4738.

Kylling A., T. Persen, B. Mayer and T. Svenoe (2000). Determination of an effective spectral surface albedo from ground-based global and direct UV irradiance measurements. *J. Geophys. Res.*, **105**, 4949-4959.

Lantz K. O., P. Disterhoft, J. J. DeLuisi, E. Early, A. Thompson, D. Bigelow and J. Slusser (1999). Methodology for deriving clear-sky erythemal calibration factors for UV broadband radiometers of the US Central UV Calibration Facility. *J. Atmospheric and Oceanic Technol.*, **16**, 1736-1752.

Lehmann, A. A. (2001). Direct and diffuse components of erythemal irradiance: measurements and modelling for clear-sky conditions. *Ph.D. thesis*, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Institute for Atmospheric and Climate Science, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zurich, Switzerland.

Liou K.-N. An Introduction to Atmospheric Radiation. *International Geophysics*, **26**, Academic Press (1980) New-York, NY, USA.

McKinlay A. F. and B. L. Diffey (1987). A reference action spectrum for ultraviolet induced erythema in human skin. *CIE-Journal*, **6**, 17-22.

Röösli M., (1998). Datenaufarbeitung der UV-B-Brewer Spektrophotometermessungen von Arosa. *Diploma thesis*. Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Institute for Atmospheric and Climate Science, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zurich, Switzerland.

Shaw G. E., J. A. Reagan and B. M. Herman (1973). Investigations of Atmospheric Extinction Using Direct Solar Radiation Measurements Made with a Multiple Wavelength Radiometer. *J. Appl. Meteor.*, **12**, 374-380.

Vuilleumier L., J. T. Bamer, R. A. Harley and N. J. Brown (2001). Evaluation of nitrogen dioxide photolysis rates in an urban area using data from the 1997 Southern California Ozone Study. *Atmos. Envir.*, **35**, 6525-6537.

Weihls P., A. R. Webb, S. J. Hutchinson and G. W. Middleton (2000). Measurements of the diffuse UV sky radiance during broken cloud conditions. *J. Geophys. Res.*, **105**, 4937-4944.

6.2 Les aérosols

6.2.1 Introduction

Dans le cadre du programme GAW, les aérosols sont mesurés depuis 1988 au Jungfraujoch par le Groupe de Recherche en Chimie Atmosphérique de l'Institut Paul Scherrer (PSI), soutenu depuis 1996 par un financement de MétéoSuisse. Depuis 2001, MétéoSuisse réalise une partie des évaluations des données des aérosols. L'observatoire du Jungfraujoch est la station de mesure la plus élevée des Alpes (3580m asl) et les paramètres qui y sont mesurés sont la plupart du temps représentatifs des basses couches de la troposphère libre de l'Europe centrale. Le site du Jungfraujoch est une station GAW régionale et constitue une des stations les mieux équipées au monde pour l'analyse des aérosols.

Les aérosols atmosphériques sont par définition toutes particules solides ou liquides en suspension dans l'air. Ils proviennent de processus naturels ou d'activités humaines. Les principales sources naturelles sont les émissions volcaniques, le sel marin provenant des embruns, les émissions de poussières minérales, les feux de forêt et la combustion de la biomasse. Les hommes contribuent à l'augmentation des aérosols par les rejets de leurs industries, par tous les processus de combustion, y compris par une augmentation de la combustion de la biomasse, ainsi que par une influence directe sur la biosphère. Il faut encore distinguer les sources primaires, qui émettent directement des aérosols dans l'atmosphère, des sources secondaires, qui créent des aérosols par la conversion de certains gaz (oxyde azoté, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, hydrocarbonés,...) en particules par nucléation. Durant leur séjour dans l'atmosphère, les aérosols subissent de nombreuses transformations par diverses interactions chimiques, agrégations, coagulations et hydratations.

La taille des aérosols est un des paramètres les plus importants pour décrire leurs propriétés et leur impact sur l'atmosphère. Le diamètre (d) de $2.5\text{ }\mu\text{m}$ permet de diviser les aérosols en deux modes, le mode grossier ($d > 2.5\text{ }\mu\text{m}$) et le mode fin ($d < 2.5\text{ }\mu\text{m}$). Le mode fin est encore subdivisé en deux catégories, le mode d'accumulation ($d \sim 0.1\text{--}2.5\text{ }\mu\text{m}$) et le mode de nucléation ($d < 0.1\text{ }\mu\text{m}$).

Comme la masse totale des aérosols dépend de leur volume, même un nombre restreint d'aérosol du mode grossier représente une concentration de masse non négligeable. Ces gros aérosols proviennent principalement de processus naturels. Leur durée de vie est relativement courte (quelques semaines au maximum). Ils sont éliminés de l'atmosphère par sédimentation et par déposition humide.

Les particules du mode d'accumulation représentent la plus grande concentration de masse et de surface, qui sont produites par la condensation de vapeur d'eau et par la coagulation de particules du mode de nucléation. Leur durée de vie dans l'atmosphère est grande (quelques mois), et elles disparaissent principalement par déposition humide.

Le mode de nucléation comprend le plus grand nombre de particules. Elles proviennent de la nucléation de particules gazeuses. La durée de vie des plus petites particules ($< 20\text{ nm}$) est courte (quelques heures), car leur nombre est rapidement réduit par coagulation.

6.2.2 Les aérosols et le climat

Les aérosols ont globalement un forçage négatif sur le climat, c'est-à-dire qu'ils s'opposent au réchauffement planétaire. Si leur importance est maintenant reconnue, la quantification de leur incidence sur le climat reste cependant problématique. Les aérosols agissent de trois manières différentes:

1. Par leur absorption et leur diffusion du rayonnement solaire et infrarouge, les aérosols ont un effet dit direct sur le climat.
2. L'augmentation du nombre d'aérosols implique un accroissement de particules agissant comme noyaux de condensation pour la formation de gouttes d'eau ou de cristaux de glace. Cet effet indirect des aérosols implique une réduction de la grandeur des gouttes pour un contenu en eau déterminé, et donc une modification des caractéristiques des nuages.
3. Le second effet indirect est une conséquence du premier. Un accroissement du contenu en eau et de la durée de vie des nuages implique une réduction des précipitations.

Si l'absorption et la diffusion dues aux aérosols sont relativement bien connues et peuvent être quantifiées pour des types bien déterminés d'aérosols, les deux effets indirects restent très difficilement quantifiables. De plus, la grande variabilité spatiale et temporelle des aérosols rend les prévisions à long terme de leur forçage climatique fort compliquées. Ils ne peuvent donc pas être simplement considérés comme un offset pour le réchauffement dû aux gaz à effet de serre.

Les plus importantes propriétés radiatives des aérosols sont fondamentalement déterminées par leur composition chimique et par leur distribution en taille. Cependant, pour calculer leur effet direct sur le climat, il suffit de connaître quatre paramètres ainsi que leurs dépendances en fonction de la longueur d'onde : le coefficient de diffusion σ_{sp} , la dépendance de la diffusion de la lumière en fonction de l'humidité relative $f(RH)$, l'albédo de diffusion simple ω_0 et le paramètre d'asymétrie g . Actuellement, le coefficient

de diffusion est mesuré à trois longueurs d'onde au Jungfraujoch et l'albédo de diffusion simple est estimé à sept longueurs d'onde.

6.2.3 La surveillance des aérosols au Jungfraujoch

La station du Jungfraujoch se situe à 3580 m asl. Elle a une pression ambiante moyenne de 653 hPa. Les mesures opérationnelles des aérosols sont effectuées à l'intérieur de la station. La prise d'air extérieur d'un diamètre de 70 mm s'effectue à 2 m au-dessus du bâtiment. Des calculs ont permis d'assurer que tous les aérosols plus petits que 40 μm sont échantillonnés jusqu'à une vitesse du vent de 20 m/s. Les conditions ambiantes du laboratoire (20-30 °C) assurent une humidité relative inférieure à 15%. Pour les mesures opérationnelles, les aérosols ont donc perdu la plus grande partie de leur contenu en eau.

Instrument	Paramètre mesuré	Fréquence de mesure
Compteur de particules de condensation (TSI 3010)	Concentration du nombre d'aérosols $d \sim 0.01-1 \mu m$	1 min
Aethalomètre (AE 31)	Coefficient d'absorption à $\lambda = 370, 470, 520, 590, 660, 880$ et 950 nm	10 min
Néphélomètre (TSI 3563)	Coefficient de diffusion à $\lambda = 450, 550$ et 700 nm	5 min
Epiphaniomètre (instrument du PSI)	Concentration de surface $d \sim 0.01$ à $7 \mu m$	30 min
Filtres	Composition ionique majeure des PM1 et TSP	1 jour/6 jours

Tableau 6.2.3: Mesures opérationnelles des paramètres aérosols au Jungfraujoch dans le cadre du programme GAW

Le tableau 6.2.3 énumère tous les instruments mesurant de manière continue différents paramètres des aérosols au Jungfraujoch. Si l'épiphaniomètre possède déjà une longue série de mesure (depuis 1988), la majorité des instruments a été mise en service en juillet 1995; l'analyse par chromatographie ionique de la composition chimique n'a cependant débuté qu'en juillet 1999. L'aethalomètre AE31 en service depuis mars 2001 mesure à sept longueurs d'onde; l'ancien aethalomètre (AE10) ne disposait que d'une source de lumière blanche et avait un maximum de sensibilité à 840 nm. La

longue série de l'épiphaniomètre n'a pas encore été homogénéisée et ne sera donc pas présentée dans ce rapport.

A partir de ces mesures, trois paramètres de grande importance pour les modèles climatiques peuvent être calculés :

- le coefficient d'extinction est la somme des coefficients d'absorption et de diffusion ($\sigma_{ext} = \sigma_{sc} + \sigma_{ab}$) et représente " l'ombre " totale des aérosols sur le rayonnement. Il dépend de la longueur d'onde selon une loi de puissance.

- le fit du coefficient d'extinction en fonction de la longueur d'onde permet de calculer l'exposant d'Ångström (α), qui est inversement proportionnel à la grandeur médiane des aérosols.
- l'albédo de diffusion simple (single scattering albedo) $\omega_0 = \sigma_{sc} / \sigma_{ext}$ représente la partie diffusée de l'extinction des aérosols. C'est une grandeur sans dimension, qui dépend elle-aussi fortement de la longueur d'onde.

6.2.4 L'analyse des aérosols au Jungfraujoch

Les cycles annuels et circadiens

Tous les paramètres des aérosols mesurés au Jungfraujoch montrent un cycle annuel bien déterminé (figure 6.2.4.1), avec un maximum durant les mois de juillet et août et un minimum durant les mois les plus froids. Ces variations saisonnières ont été expliquées (Baltensperger et al., 1997, Lugauer et al., 1998) par un transport convectif de la couche limite planétaire (PBL) jusqu'au Jungfraujoch durant

les après-midi des mois chauds. La couche limite planétaire étant notablement plus chargée en aérosols, la masse moyenne journalière des aérosols augmente durant l'été. Ce transport par convection de la PBL est bien visible sur la figure 6.2.4.2 représentant les cycles circadiens pour les quatre saisons : durant l'été et de manière moins prononcée durant le printemps et l'automne, les coefficients de diffusion et d'absorption sont maximaux vers 15h LTC, puis diminuent. De telles observations ont permis de déterminer que le Jungfraujoch est représentatif de la " troposphère libre " durant toute l'année entre 3h00 et 9h00 LTC. L'absence de cycle diurne des coefficients d'absorption et de diffusion durant l'hiver permet de déduire que le Jungfraujoch n'est pas influencé par la PBL durant les mois froids.

Le cycle annuel de la concentration en noyaux de condensation est beaucoup moins prononcé que les autres (fig. 6.2.4.2). Son cycle circadien est par contre aussi présent pendant l'hiver. Ces différences ont été expliquées par une formation accrue de particules en mode de nucléation pendant les mois d'hiver (Weingartner et al., 1999).

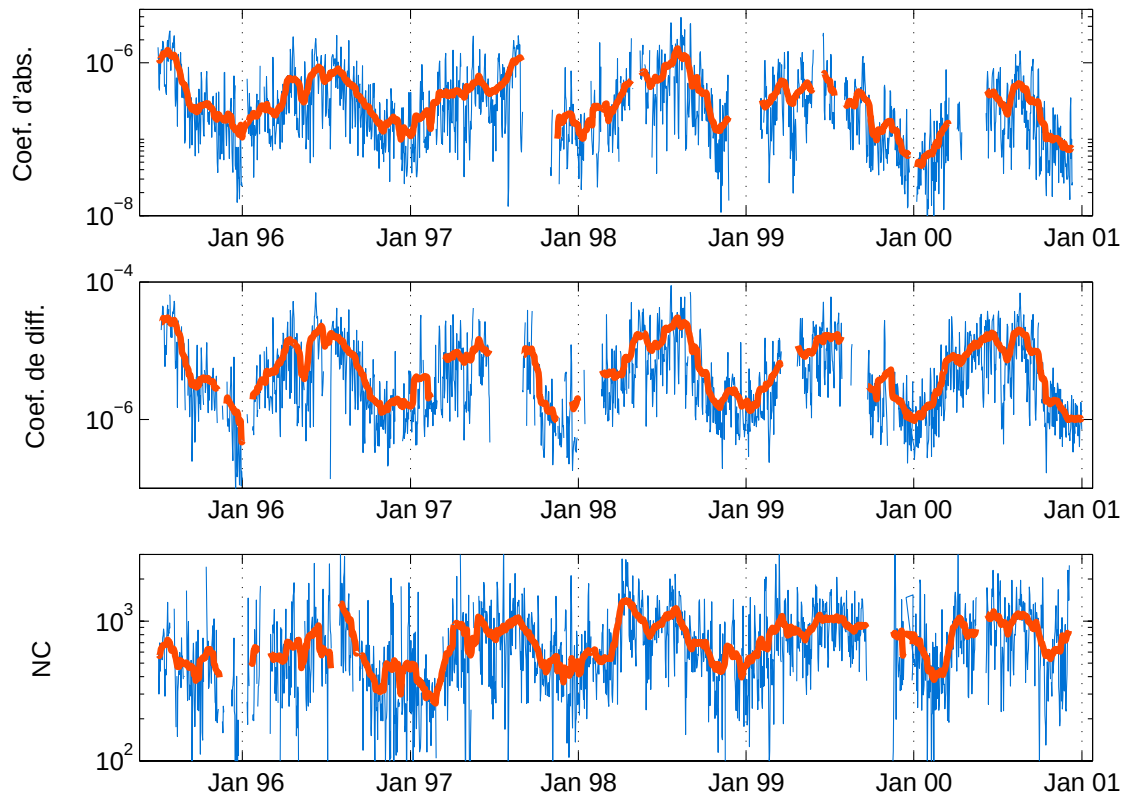


Figure 6.2.4.1: Cycles annuels des coefficients d'absorption mesuré avec une lumière blanche et de diffusion mesuré à 450 nm, ainsi que de la concentration des noyaux de condensation. Les moyennes journalières sont représentées en bleu et la moyenne glissante sur un mois en rouge.

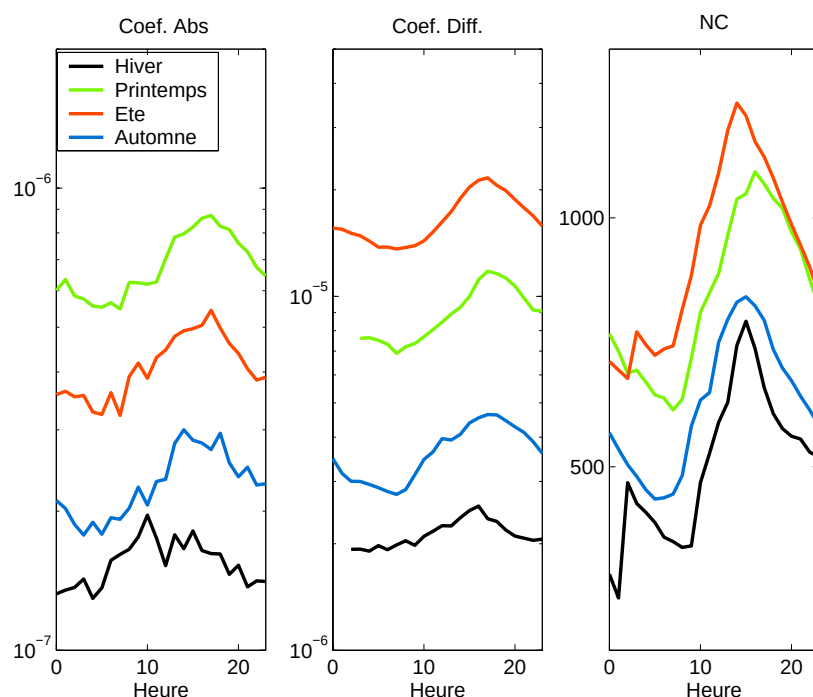


Figure 6.2.4.2: Cycles circadiens pour les quatre saisons des coefficients de diffusion mesuré à 450 nm et d'absorption mesuré avec une lumière blanche, ainsi que de la concentration des noyaux de condensation (NC).

Albédo de diffusion simple

L'albédo de diffusion simple est calculé à partir des données du néphélomètre et de l'ancien aethalomètre dont le maximum d'intensité se situe à 840 nm (Weingartner et al., 2002). Sa moyenne mensuelle glissante varie entre 0.6 et 0.9 (figure 6.2.4.3) pour les aérosols ayant été asséchés. La variabilité journalière est cependant élevée, les moyennes journalières se

situant entre 0.4 et 1. L'albédo de diffusion simple est globalement plus faible durant l'hiver, mais ce minimum ne peut pas être corrélé avec l'absence de la couche limite planétaire. ω_0 montre en effet une absence totale de cycle circadien pour toutes les saisons. La quantité d'aérosols augmente lors des occurrences de la PBL, mais les propriétés de diffusion et d'absorption des aérosols n'en sont pas modifiées.

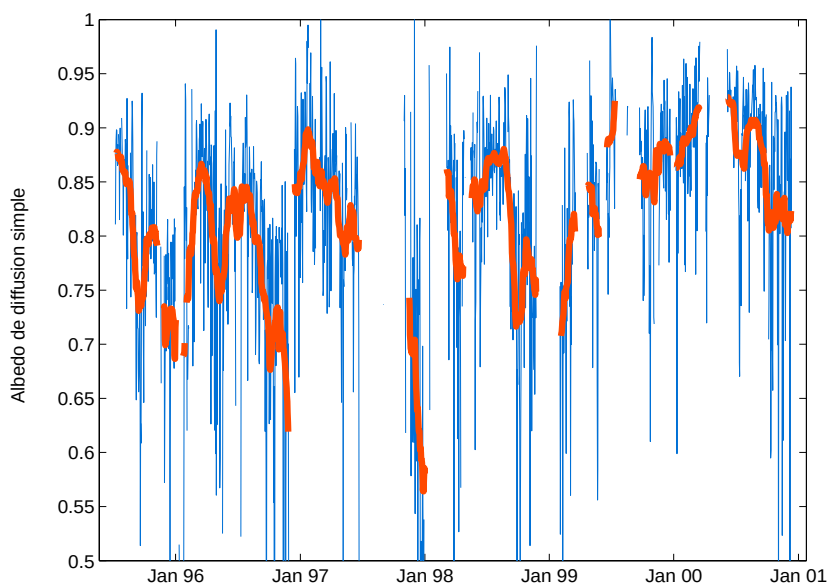


Figure 6.2.4.3: Albédo de diffusion simple calculé à partir du coefficient de diffusion extrapolé à 840 nm et du coefficient d'absorption mesuré avec une lumière blanche.

Distribution de taille des aérosols

Les distributions en taille et en surface ont été mesurées au Jungfraujoch pendant une longue campagne de mesure de mars 1997 jusqu'en mai 1998. Comme le montre la figure 4, la distribution bi modale en taille est dominée par les particules du mode de nucléation, alors que la plus grande partie de leur surface provient du mode d'accumulation. Le diamètre bi modal reste pratiquement constant durant l'année ($D_{\text{nucléation}} = 43 \text{ nm}$ et $D_{\text{accumulation}} = 140 \text{ nm}$). Les variations saisonnières de la distribution en taille sont principalement dues au mode d'accumulation, qui est fortement influencé par la couche limite planétaire. Les aérosols du mode de nucléation ont une plus faible variation saisonnière, car ils sont principalement formés par des nucléations homogènes.

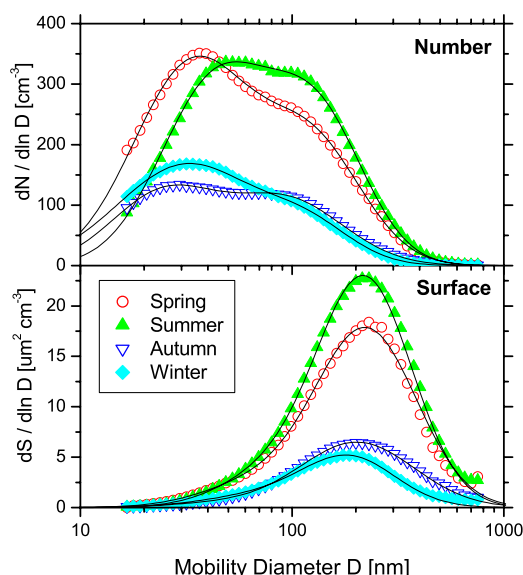


Figure 6.2.4.4: Variation saisonnière de la distribution en taille et en surface des aérosols. Les symboles correspondent aux mesures et les courbes aux fits des courbes bimodales. La surface a été calculée en considérant les particules comme sphériques, ce qui est justifié puisque le mode d'accumulation est principalement composé d'ammonium de sulfate (E. Weingartner et al., 1999).

Composition chimique des aérosols

L'analyse des filtres permet une estimation des ions solubles à l'eau présents au Jungfraujoch. Ces ions constituent le 30% de la masse totale des aérosols et la moyenne annuelle de leur masse est de $1.04 \mu\text{g m}^{-3}$. La moyenne annuelle

des particules totales en suspension au Jungfraujoch se situe généralement entre 4 et $6 \mu\text{g m}^{-3}$, alors que les mesures en plaine (ville ou en campagne) atteignent $20\text{--}30 \mu\text{g m}^{-3}$ (rapport Nabel). La composition chimique des aérosols du mode grossier soluble à l'eau est dominée par les carbonates, le calcium et les nitrates, c'est-à-dire par les poussières minérales et les composants acides susceptibles de réagir avec elles (par exemple la formation de nitrate de calcium par la réaction d'acide nitrique avec du carbonate de calcium). Il ne faut cependant pas oublier que la plupart des aérosols du mode grossier sont cependant non soluble à l'eau (silicate). Sans tenir compte des composés carbonés non solubles à l'eau, les aérosols du mode fin sont quant à eux dominés par l'ammonium, les sulfates et les nitrates, qui reflètent bien leur provenance principalement anthropogène. Les nitrates du mode fin proviennent des nitrates d'ammonium, alors que les nitrates de calcium et/ou de sodium sont présents dans le mode grossier. Les concentrations de masses ioniques sont compa-

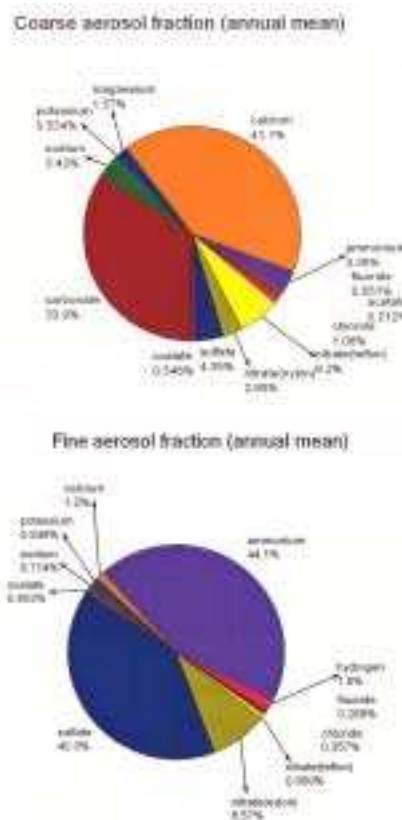


Figure 6.2.4.5: Composition ionique majeure des aérosols a) du mode grossier et b) du mode fin pour la période du 1 juillet 1999 au 31 décembre 2000. Ces diagrammes ne prennent pas en compte les contenus en matériel carbonique et en eau (S. Henning et al., 2002a).

rables à celles mesurées dans d'autres stations situées dans les basses couches de la troposphère libre. Par exemple, le rapport nitrates / sulfates de 0.2 est typique de sites éloignés des sources d'émission. Les variations saisonnières de composition et de masse totale sont fortement corrélées avec le transport par convection d'aérosols de la couche limite planétaire.

Les rapports annuels NABEL (Nationale Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe) édités par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage fournissent les moyennes mensuelles, journalières maximales et annuelles des poussières en suspension (TSP ou PM 10) de 16 stations suisses.

Facteur de croissance hygroscopique

Le programme de mesures opérationnelles du Jungfraujoch ne permet d'analyser que les aérosols dépouillés de leur contenu en eau. Lorsque les aérosols secs sont mis en présence d'un fort taux d'humidité relative, leur diamètre peut varier d'un facteur 3. Par conséquent, le coefficient de diffusion et, dans une moindre mesure, le coefficient d'absorption varient fortement en fonction du contenu en eau des aérosols.

La capacité des aérosols à absorber de l'eau dépend fortement de leur taille à sec, de leur géométrie et de leur composition chimique. Comme le montre la figure 6.2.4.6, le profil en humidité des aérosols du Jungfraujoch correspond à une distribution mono modale avec un facteur de croissance moyen de 1.5 en hiver et 1.3 en été pour un RH de 85%. Les aérosols provenant d'un environnement continental pollué (Milan) présentent au contraire une distribution bi modale avec des facteurs de croissance de 1.0 et 1.2. Les aérosols caractéristiques de la troposphère libre (mesurés en hiver) ont donc une hygroscopicité clairement supérieure à celle des aérosols de Milan, alors que les aérosols du Jungfraujoch influencé par la couche limite planétaire (mesurés en été) montrent des valeurs intermédiaires. Ceci prouve que le processus de vieillissement atmosphérique induit un accroissement substantiel de l'hygroscopicité des particules.

De tels résultats ont permis de générer une fonction pour calculer la surface et le volume des aérosols à un pourcentage d'humidité relative déterminé à partir des mesures des aérosols

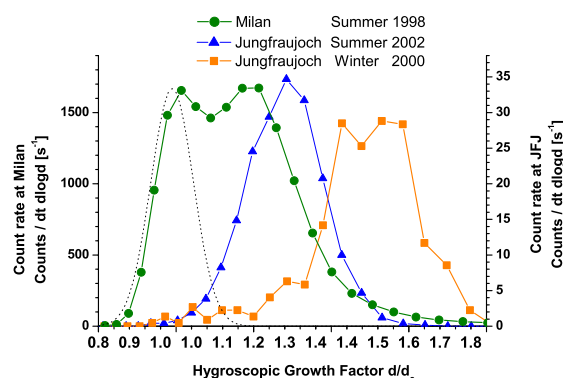


Figure 6.2.4.6 : Facteur de croissance hygroscopique à RH=85% à Milan et au Jungfraujoch à partir d'une distribution mono disperse d'aérosols avec un diamètre sec de $D_0 = 100$ nm (ligne pointillée) (E. Weingartner et al., 2001).

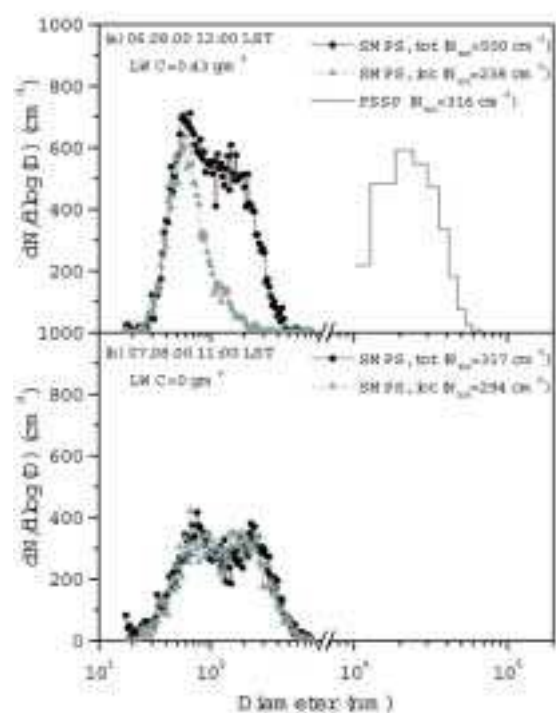


Figure 6.2.4.7: Distribution moyenne de la taille des aérosols totaux (cercle) et interstitiels (triangle), ainsi que celle des gouttes d'eau (ligne à droite) prélevés dans un nuage (S. Henning et al., 2002).

secs (Nessler et al., 2003). Ceci permettra à l'avenir de corriger le coefficient de diffusion en fonction des conditions atmosphériques.

Formation de nuages

La mesure simultanée de tous les aérosols à sec, des aérosols interstitiels et des gouttes d'eau lors de campagnes de mesure a permis de déterminer quel type d'aérosols est à la base de la formation des nuages. Ainsi la figure 6.2.4.7 montrent que ce sont principalement les aérosols du mode d'accumulation qui fonctionnent comme noyau de condensation, alors que les aérosols du mode de nucléation restent inactifs. Le nombre de gouttes d'eau mesuré correspond bien à la différence entre le nombre total d'aérosols et le nombre d'aérosols interstitiels. L'activation de presque tous les aérosols du mode d'accumulation permet d'affirmer que les aérosols du Jungfraujoch sont internement mélangés par rapport à leurs propriétés d'activation. Cette homogénéité est principalement due au vieillissement des aérosols pendant leur transport des sites d'émission jusqu'au Jungfraujoch. Pendant ce trajet, les aérosols subissent en effet de nombreuses transformations chimiques tendant à uniformiser leur composition.

Références

De plus amples informations peuvent être trouvées sur les sites internet de MétéoSuisse (<http://www.meteoschweiz.ch/de/Klima/Klimaforschung/IndexKlimaforschung.shtml>) et du Paul Scherrer Institut (<http://gaw.web.psi.ch/index.html>) et dans les publications suivantes :

Baltensperger, U., H.W. Gäggeler, D.T. Jost, M. Lugauer, M. Schwikowski, E. Weingartner, and P. Siebert, Switzerland, Aerosol climatology at the high-alpine site Jungfraujoch, Switzerland, *J. Geophys. Res.*, 102, 19707-19715, 1997.

Colbeck, Ed., "Physical and Chemical Properties of Aerosols", Blackie Academic & Professional, London, 1998.

Henning, S., E. Weingartner, M. Schwikowski, H.W. Gäggeler, K.-P. Hinz, A. Trimborn, B. Spengler and U. Baltensperger, Seasonal variation of the aerosol chemical composition at the Jungfraujoch (3580m asl), *J. Geophys. Res.*, 107, doi: 10.1029/2002 JD002439.

Henning, S., E. Weingartner, S. Schmidt, M. Wendisch, H.W. Gäggeler and U. Baltensperger, Size-dependent aerosol activation at the high-alpine site Jungfraujoch (3580 m asl), *Tellus*, 54b, 82-95, 2002.

Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell and C.A. Johnson, Eds, "Climate Change 2001, The Scientific Basis", published for the Intergovernmental Panel on Climate Change by the Cambridge University Press, 2001.

Lugauer, M., U. Baltensberger, M. Furger, H.W. Gäggeler, D.T. Jost, M. Schwikowski and H. Wanner, Aerosol

transport to the high Alpine sites Jungfraujoch (3454 m asl) and Colle Gnifetti (4452 m asl), *Tellus*, 50B, 76-92, 1998.

Nessler, R., N. Bukowiecki, S. Henning, S. Weingartner, B. Calpini and U. Baltensperger, Simultaneous dry and ambient measurements of aerosol size distributions at the Jungfraujoch, *Tellus* in press, 2003.

Nyeki, S., F. Li, E. Weingartner, N. Streit, I. Colbeck, H.W. Gäggeler and U. Baltensperger, The background aerosol size distribution in the free troposphere: An analysis of the annual cycle at a high-alpine site, *J. Geophys. Res.*, 103, 31749-31761, 1998.

Seinfeld, J.H. and S.N. Pandis, *Atmospheric Chemistry and Physics, From Air Pollution to Climate Change*, John Wiley & Sons, INC, New York, 1998.

Weingartner, E., S. Nyeki and U. Baltensperger, Seasonal and diurnal variation of the aerosol size distribution ($10 < D < 750$ nm) at a high alpine site (Jungfraujoch 3580 m asl), *J. Geophys. Res.*, 104, 26809-26820, 1999.

Weingartner, E., S. Henning, M. Gysel, N. Bukowiecki and U. Baltensperger, Hygroscopicity of aerosol particles at low temperatures, *J. Aerosol Sci.*, 32, 5977-5978, 2001.

Weingartner, E., H. Saathoff, M. Schnaiter, N. Streit, B. Bitnar and U. Baltensperger, Absorption of light by soot particles: Determination of the absorption coefficient by means of aethalometers, *J. of Aerosol Sci.*, To be published (2003).

7. Klimadiagramme

Bodenstationen (Kapitel 7.1 bis 7.15)

Anstelle der früher in den Annalen publizierten täglichen Beobachtungen von zwölf Stationen enthalten die neuen Annalen Verlaufsgrafiken von Tageswerten wichtiger Stationen aus allen Klimaregionen der Schweiz.

Klimaregion	Station
Östlicher Jura, Juranordfuss	Basel-Binningen
Westlicher Jura	Chaux-de-Fonds
Nordöstliches Mittelland	Zürich Güttingen Schaffhausen
Zentrales Mittelland	Bern-Liebelfeld
Westliches Mittelland	Genève-Cointrin
Östlicher Alpennordhang	Säntis St. Gallen
Zentraler Alpennordhang	Altdorf
Westlicher Alpennordhang	Jungfrauoch
Nord- und Mittelbünden	Chur
Wallis	Sion
Engadin, Val Müstair	Samedan
Alpensüdseite	Lugano

Die drei übereinander stehenden Diagramme zeigen folgende Jahresverläufe:

■ Temperatur

Tagesmittelwerte der Lufttemperatur: Arithmetischer Mittelwert aus den Zehnminutensummen von Mitternacht bis Mitternacht (23:50 UTC¹ des Vortages bis 23:40 UTC des aktuellen Tages).

Normalwerte 1961-90 der Tagesmittelwerte: siehe auch Einleitung zu Kapitel 13.

■ Niederschlag

Tagessummen des Niederschlages: Summe der Zehnminutensummen von Mitternacht bis Mitternacht (23:40 UTC des Vortages bis 23:40 UTC des aktuellen Tages).

1. UTC ist die Abkürzung für die Weltzeit (Universal Time Coordinated). Sie ist bis auf Sekundenbruchteile identisch mit der Greenwich Mean Time (GMT), der mittleren Sonnenzeit im Nullmeridian, d.h. dem Meridian durch Greenwich. UTC + 1 Stunde = Mitteleuropäische (Winter-)Zeit, UTC + 2 Stunden = Sommerzeit.

■ Sonnenscheindauer

Tagessummen der Sonnenscheindauer: Summe der Zehnminutensummen von Mitternacht bis Mitternacht (23:40 UTC des Vortages bis 23:40 UTC des aktuellen Tages).

Max. mögliche Sonnenscheindauer: bei wolkenlosem Himmel an dieser Station mögliche maximale Sonnenscheindauer, berechnet aufgrund des Horizontverlaufes an diesem Standort.

Radio sondage de Payerne (chapitre 7.16)

Variation annuelle de deux paramètres liés à la température des radiosondages effectués à Payerne (00.00 UTC et 12.00 UTC):

■ Limite du zéro degré au-dessus de Payerne

Evolution: altitude de la limite du zéro degré (isotherme zéro degré) des deux sondages quotidiens de 00.00 UTC et de 12.00 UTC.

Si, avant tout en présence d'inversions, plusieurs limites du zéro degré sont mesurées au cours d'un sondage, l'altitude supérieure est retenue. Lorsque toutes les températures d'un sondage sont négatives, une limite fictive du zéro degré est calculée en augmentant la température au sol vers le bas de 0.5 °C par 100m jusqu'à 0 °C.

Médiane pour la période 1961-1990: valeur normale de l'altitude de la limite du zéro degré au-dessus de Payerne. La moitié des valeurs mesurées de la période de valeurs normales 1961 à 1990 se situent au-dessous de la médiane et l'autre moitié au-dessus (voir également "Introduction" du chapitre 13).

■ Altitude de la tropopause au-dessus de Payerne

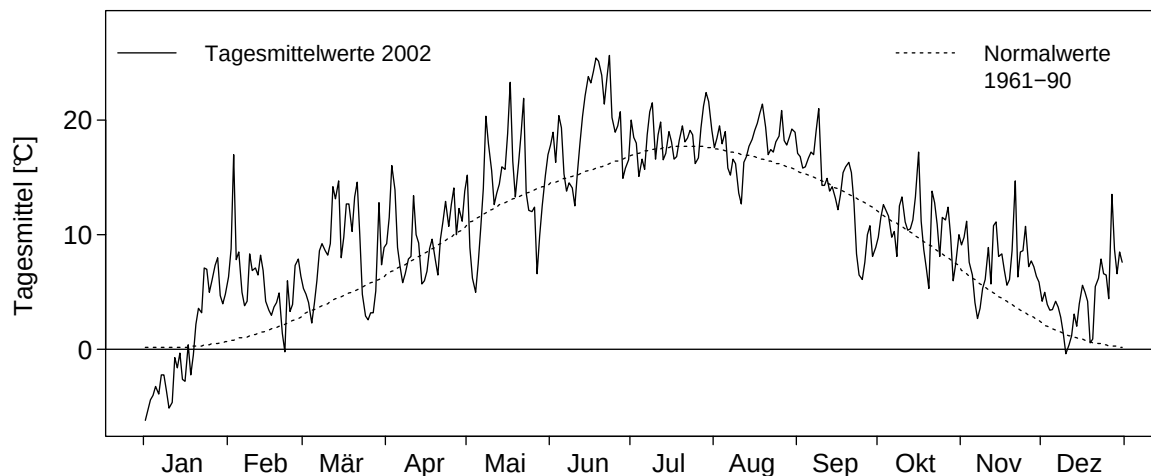
Evolution: altitude de la tropopause des deux sondages quotidiens de 00.00 UTC et de 12.00 UTC.

Médiane 1961-1990: valeur normale de la hauteur de la tropopause au-dessus de Payerne. La moitié des valeurs mesurées de la période de valeurs normales 1961-1990 se situent au-dessous de la médiane et l'autre moitié au-dessus.

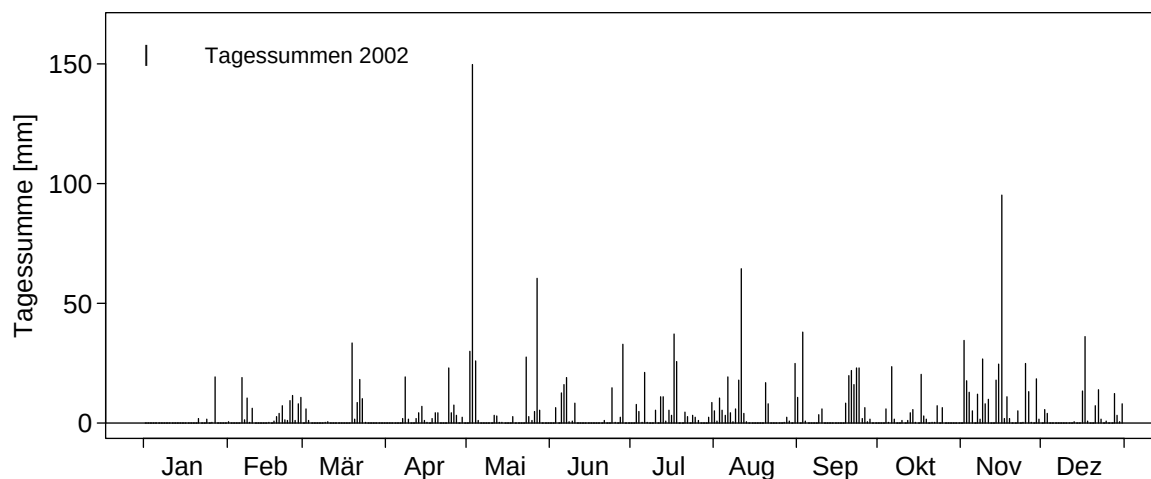
De petites lacunes peuvent survenir dans les deux diagrammes. Cela signifie que, pour une raison quelconque, les valeurs correspondantes ne peuvent pas être définies.

7.1 Klimadiagramm Altdorf

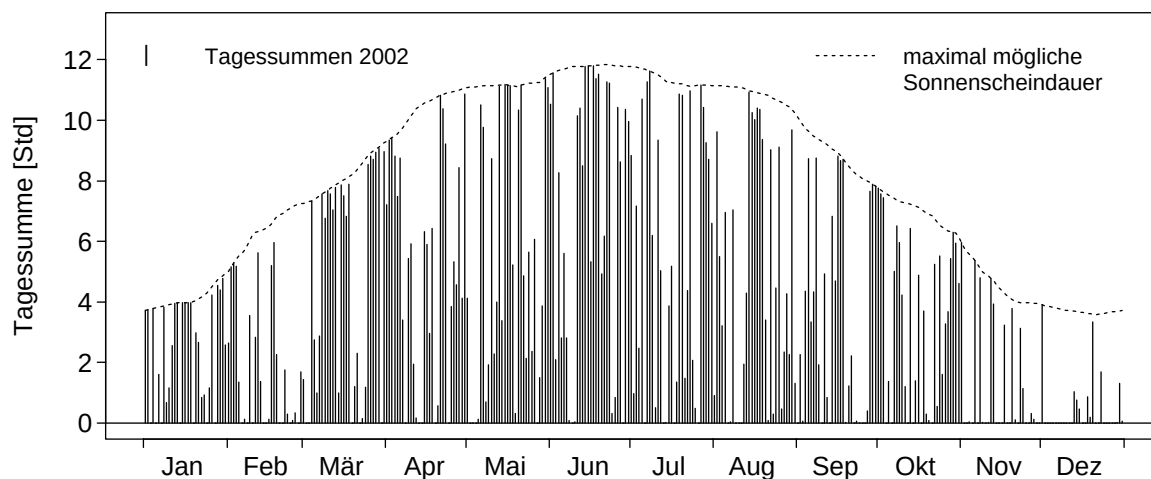
Temperatur



Niederschlag

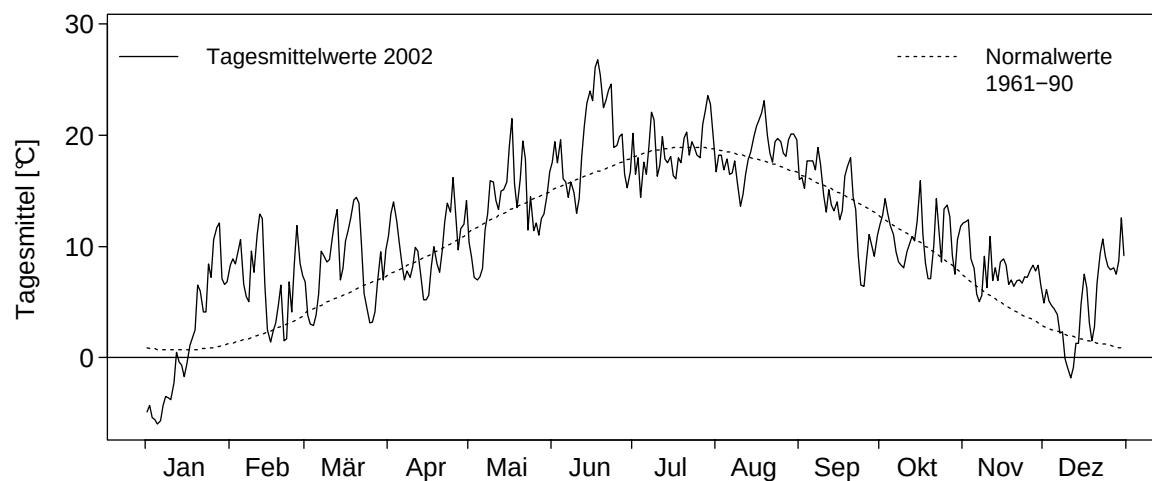


Sonnenscheindauer

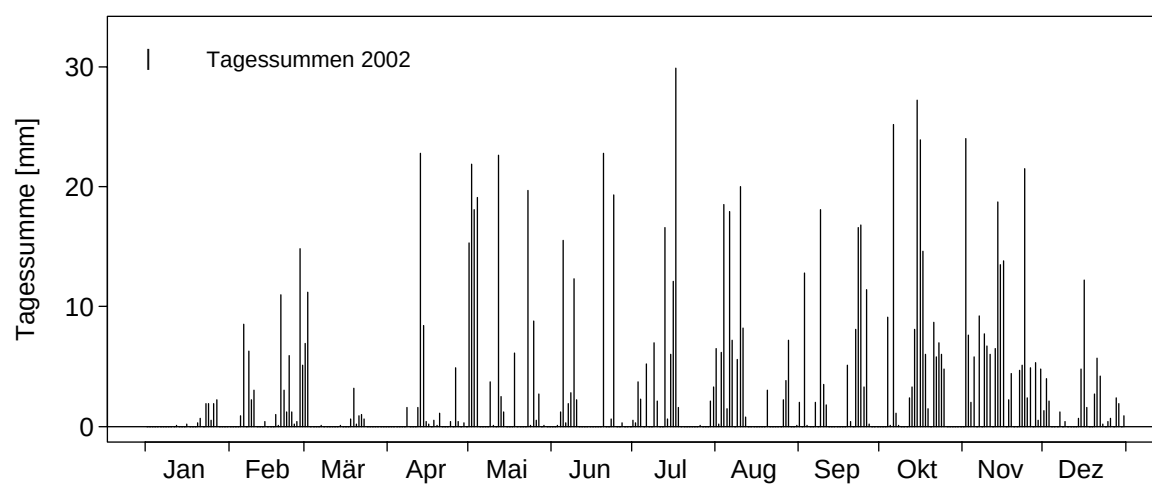


7.2 Klimadiagramm Basel-Binningen

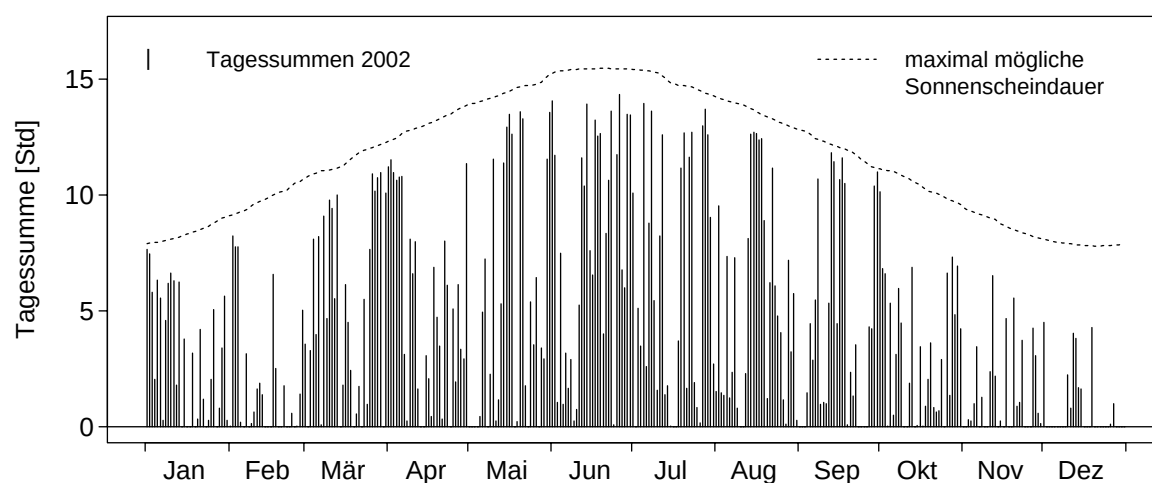
Temperatur



Niederschlag

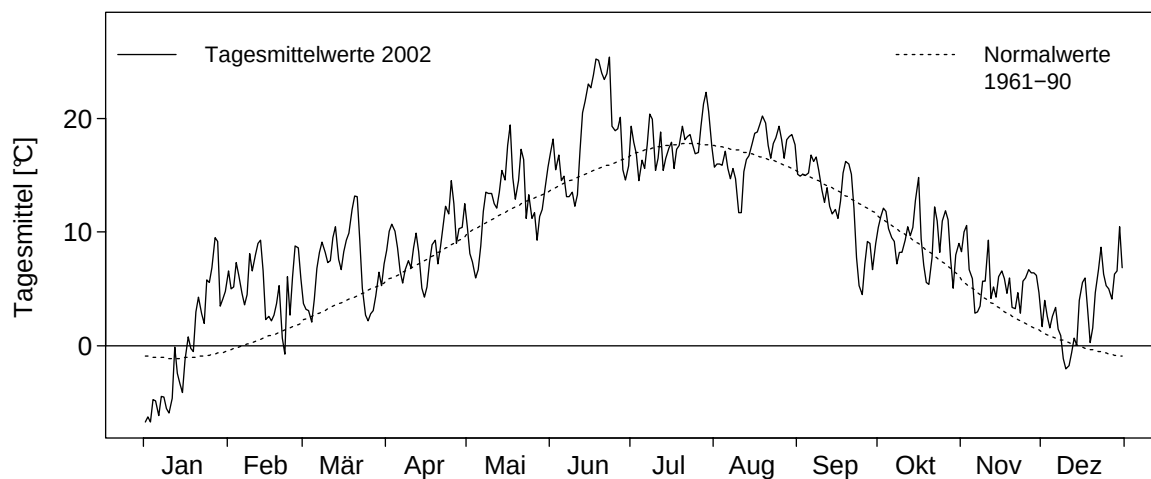


Sonnenscheindauer

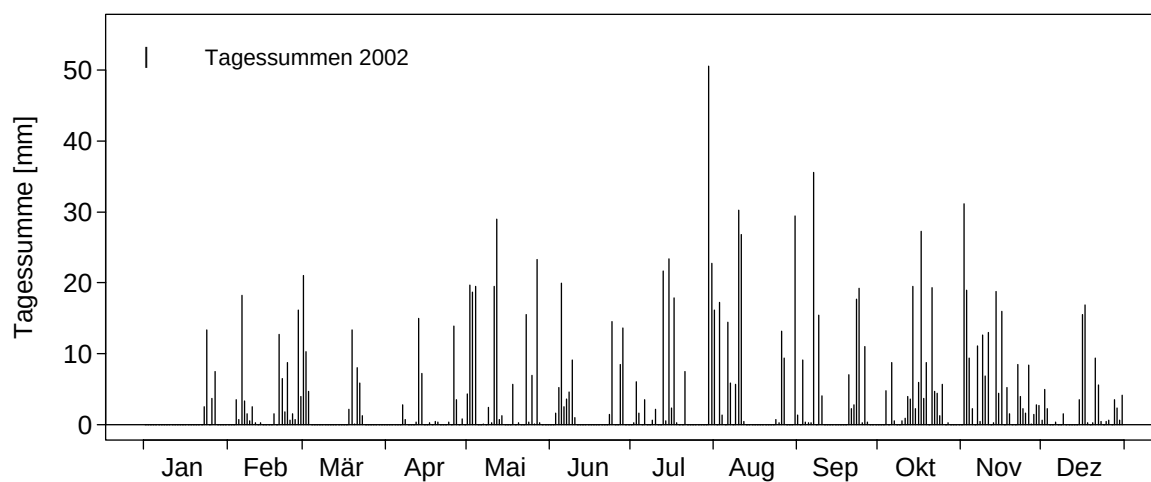


7.3 Klimadiagramm Bern-Liebelfeld

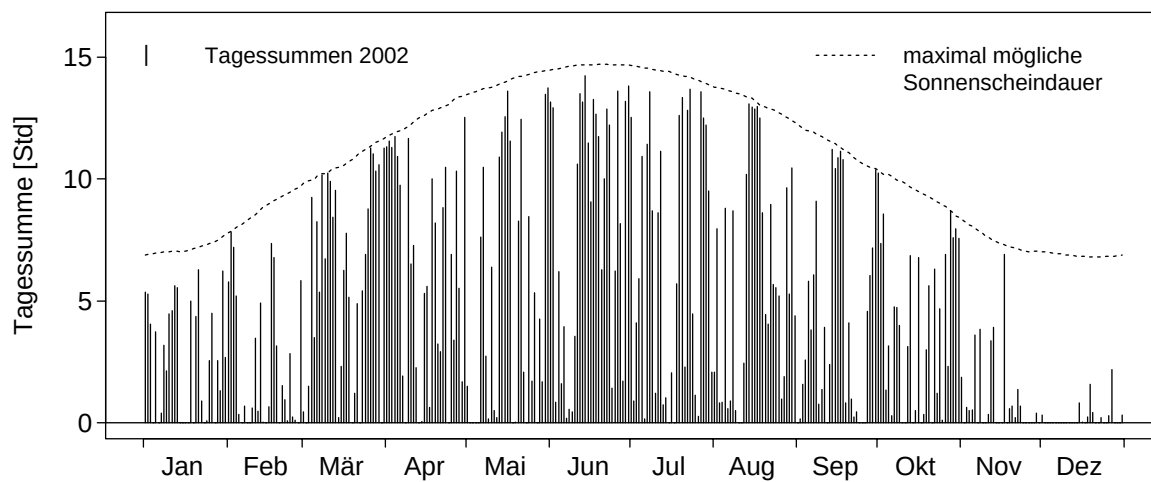
Temperatur



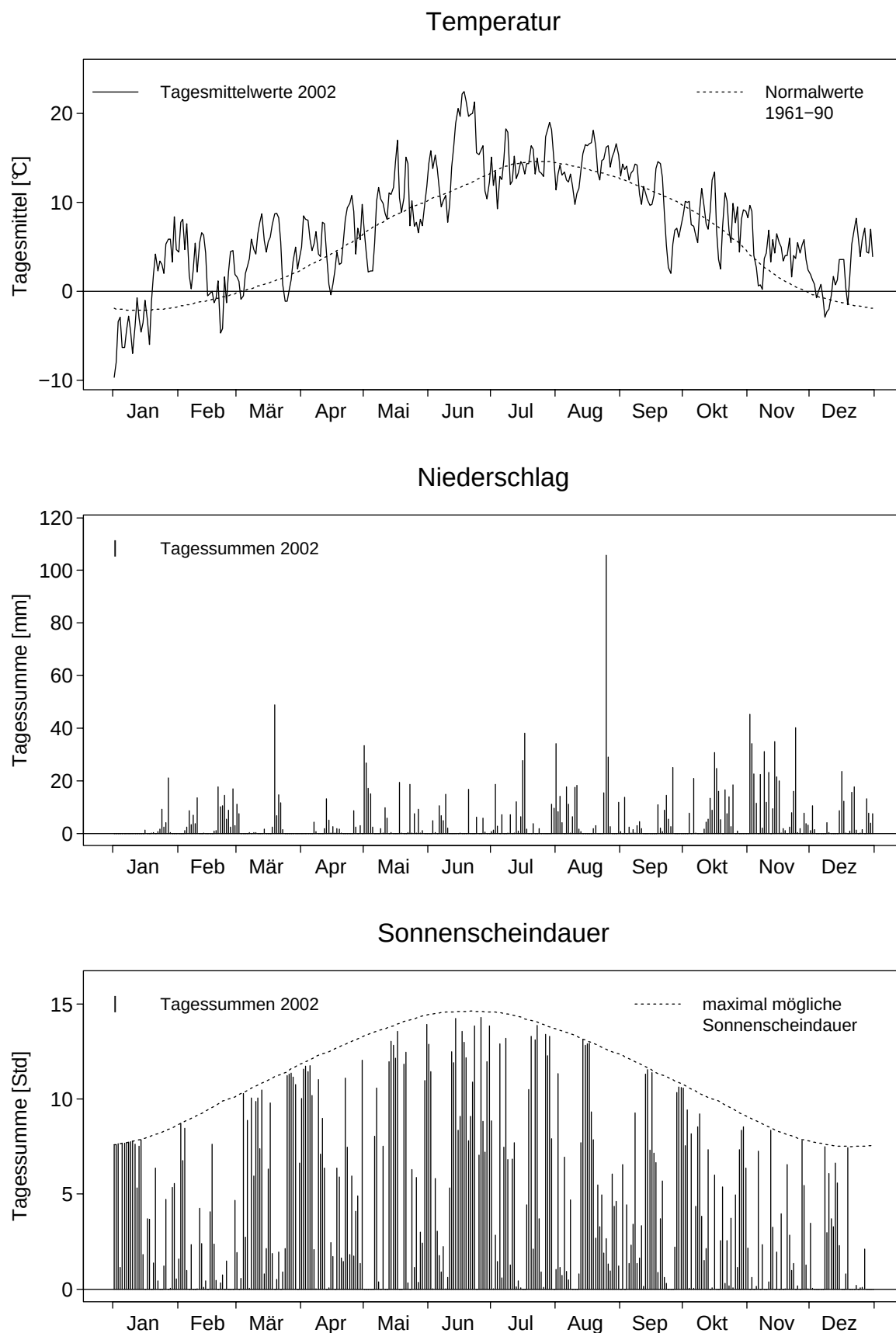
Niederschlag



Sonnenscheindauer

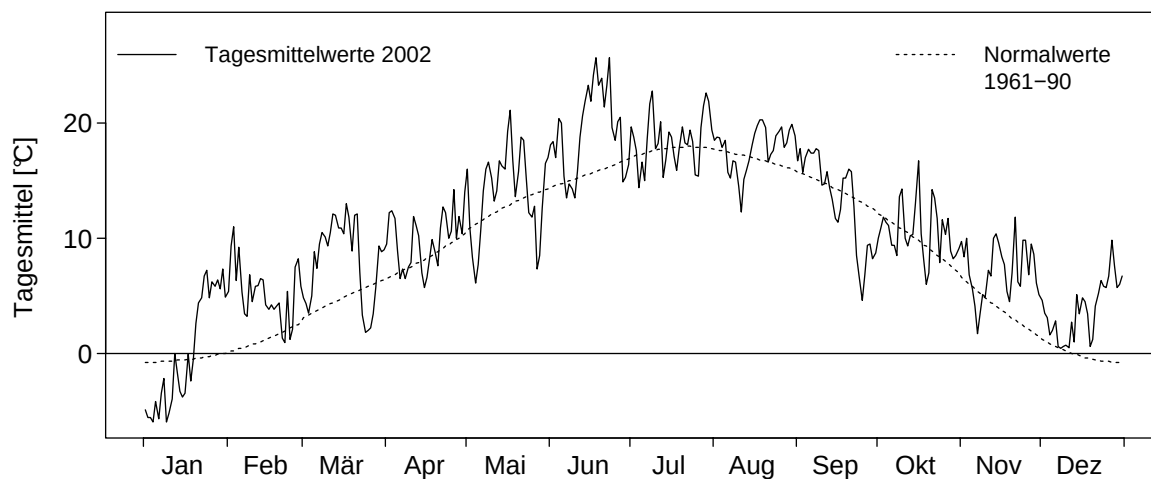


7.4 Klimadiagramm La Chaux-de-Fonds

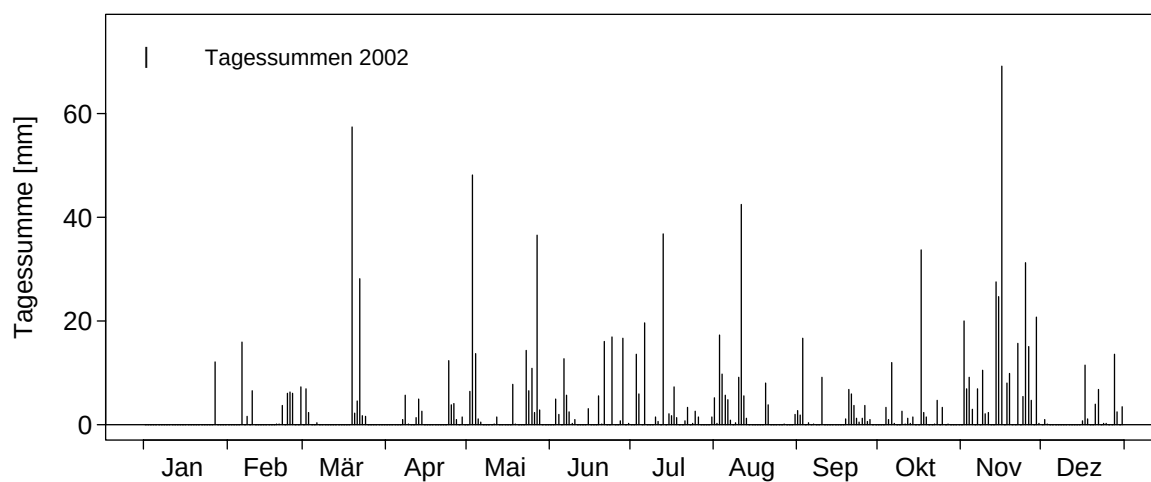


7.5 Klimadiagramm Chur

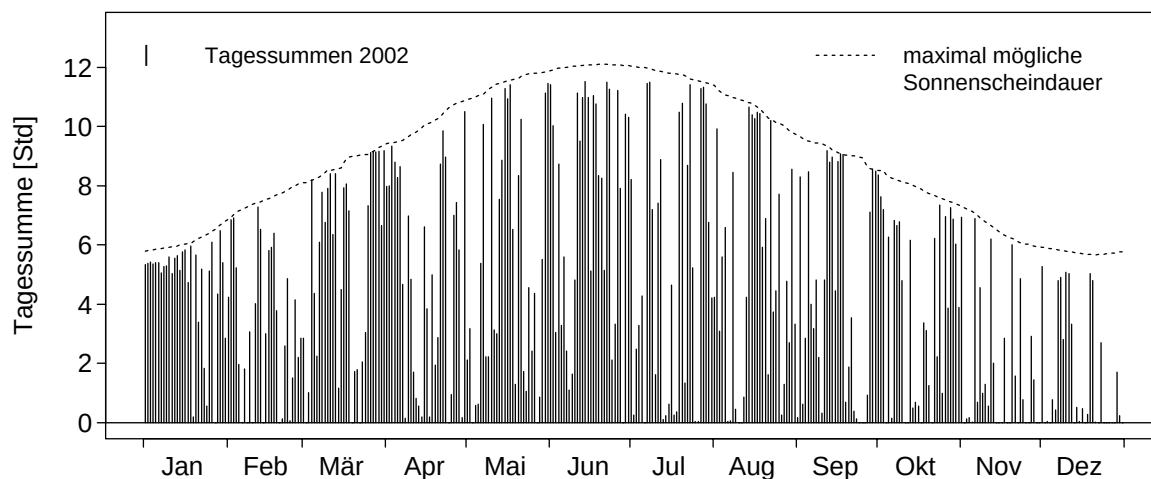
Temperatur



Niederschlag

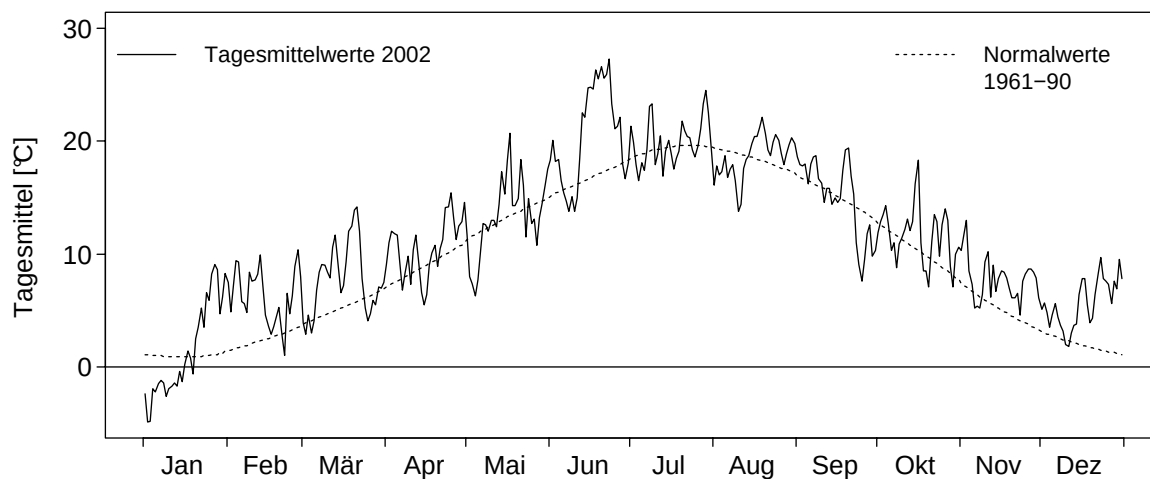


Sonnenscheindauer

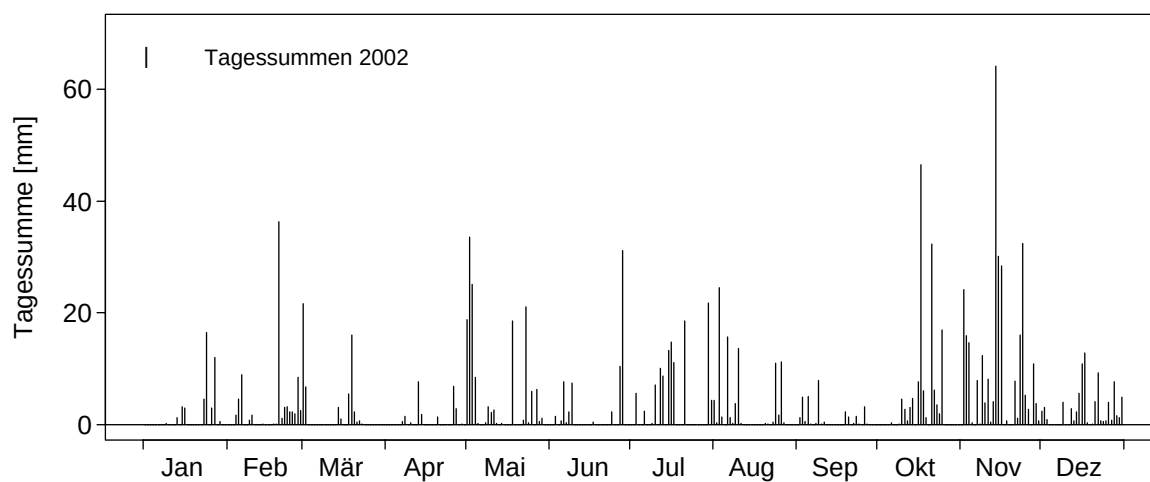


7.6 Klimadiagramm Genève-Cointrin

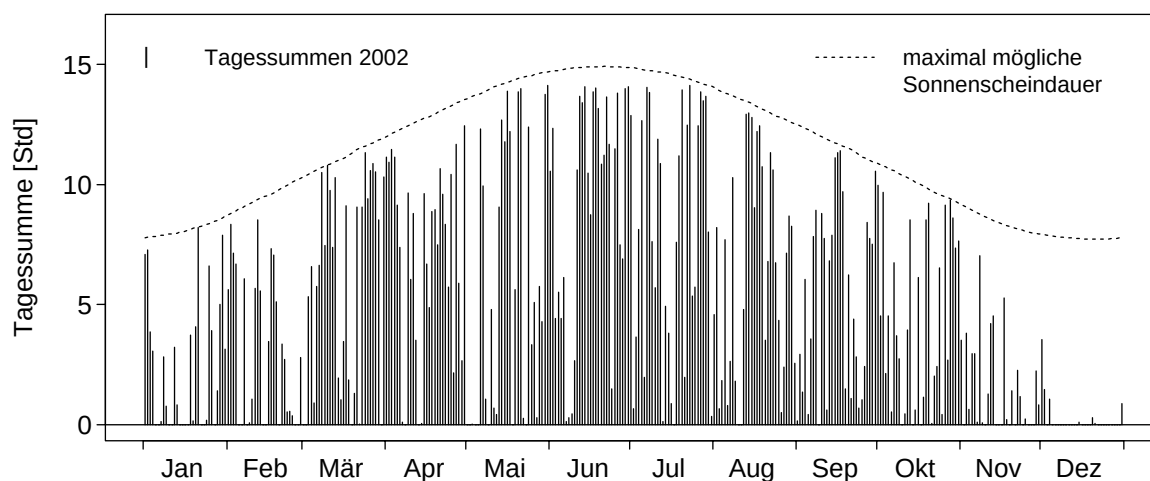
Temperatur



Niederschlag

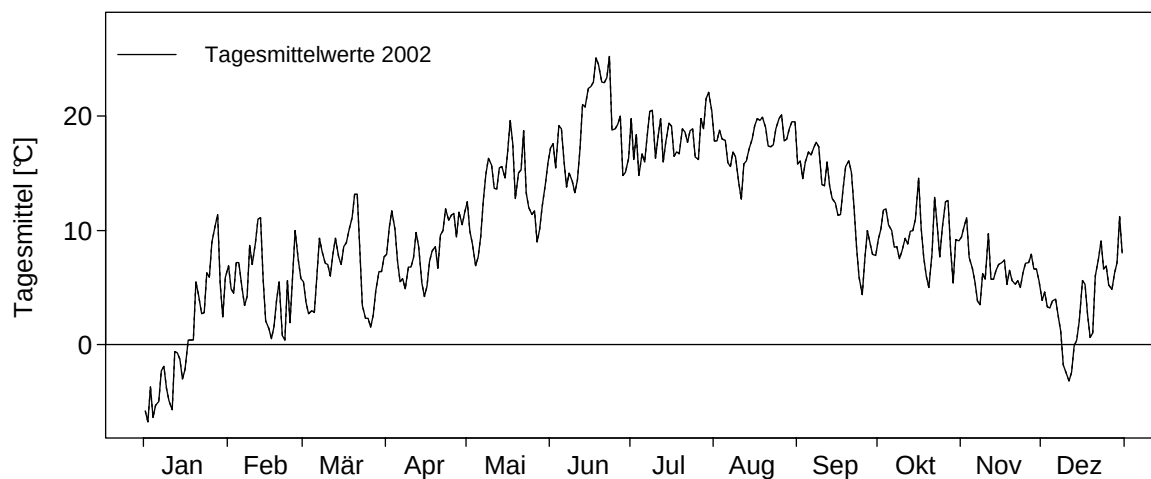


Sonnenscheindauer

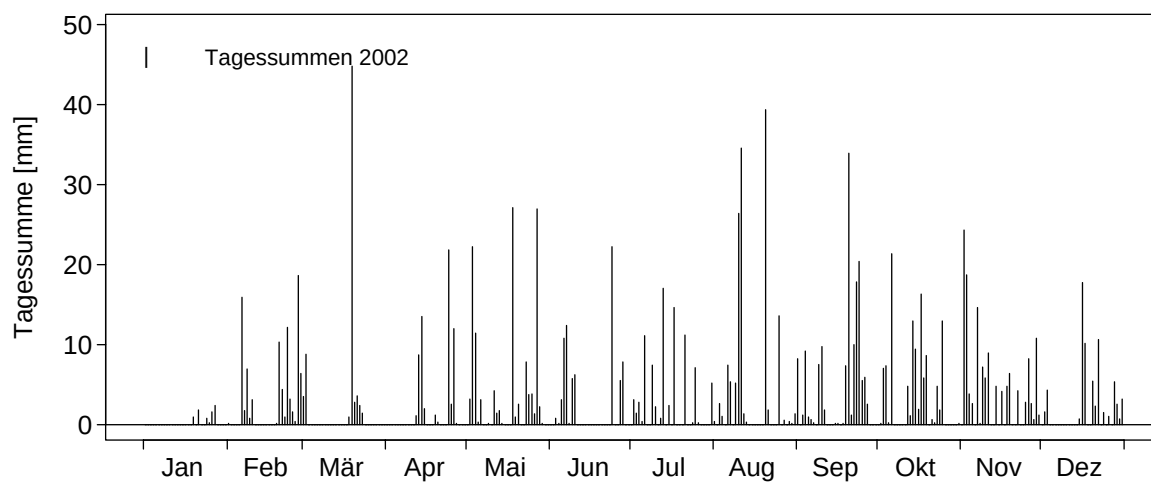


7.7 Klimadiagramm Göttingen

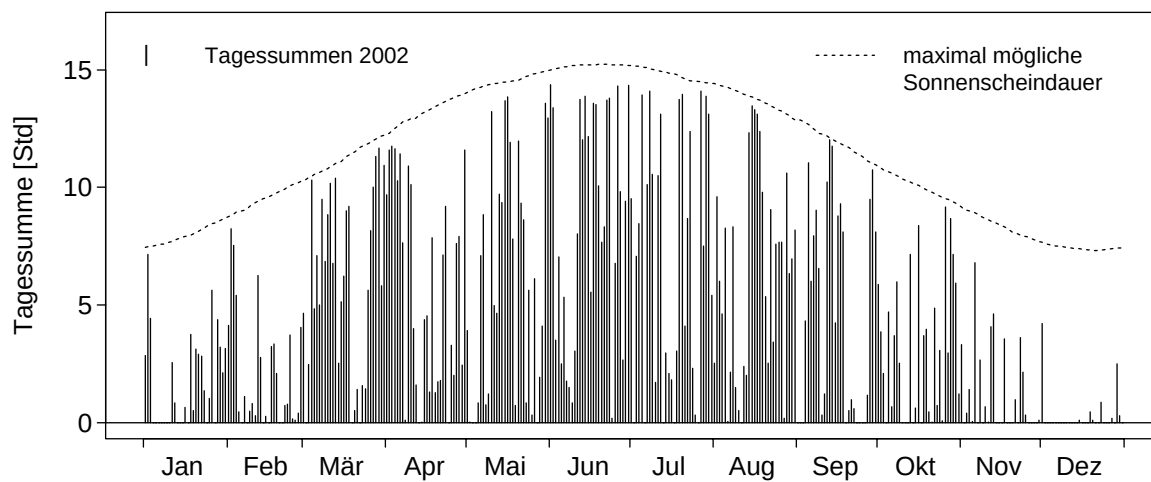
Temperatur



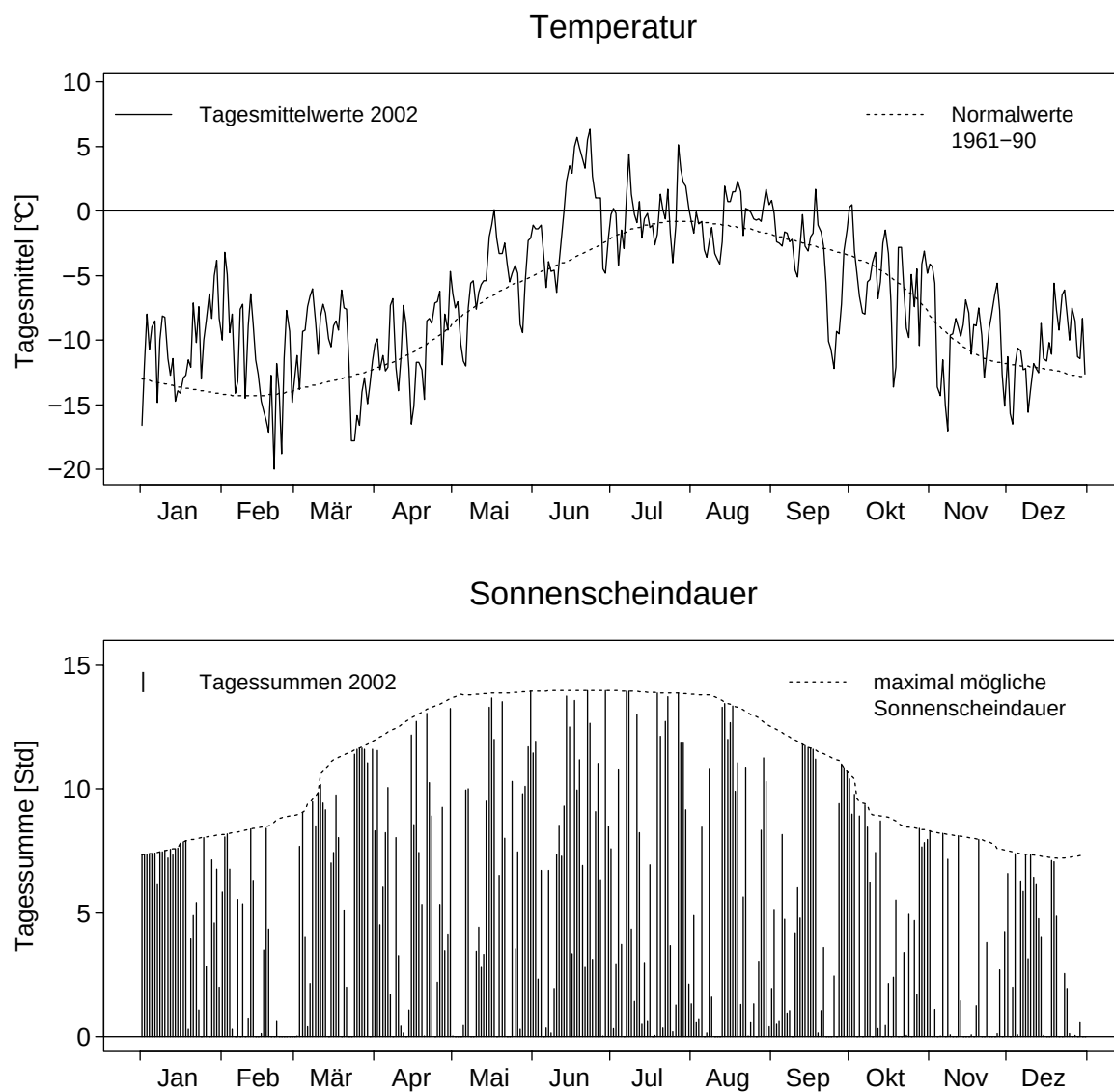
Niederschlag



Sonnenscheindauer



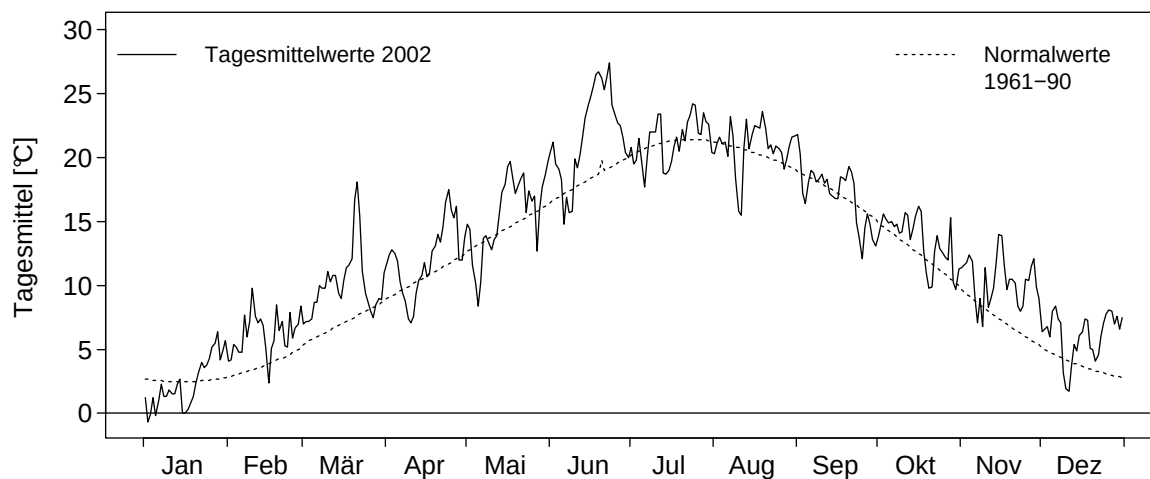
7.8 Klimadiagramm Jungfrauojoch



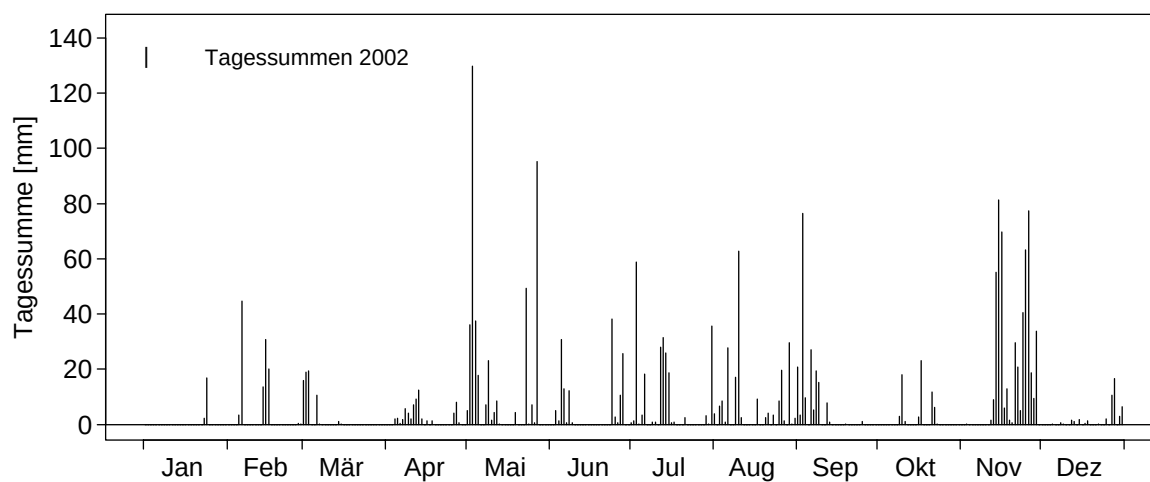
Diese Station misst keinen Niederschlag

7.9 Klimadiagramm Lugano

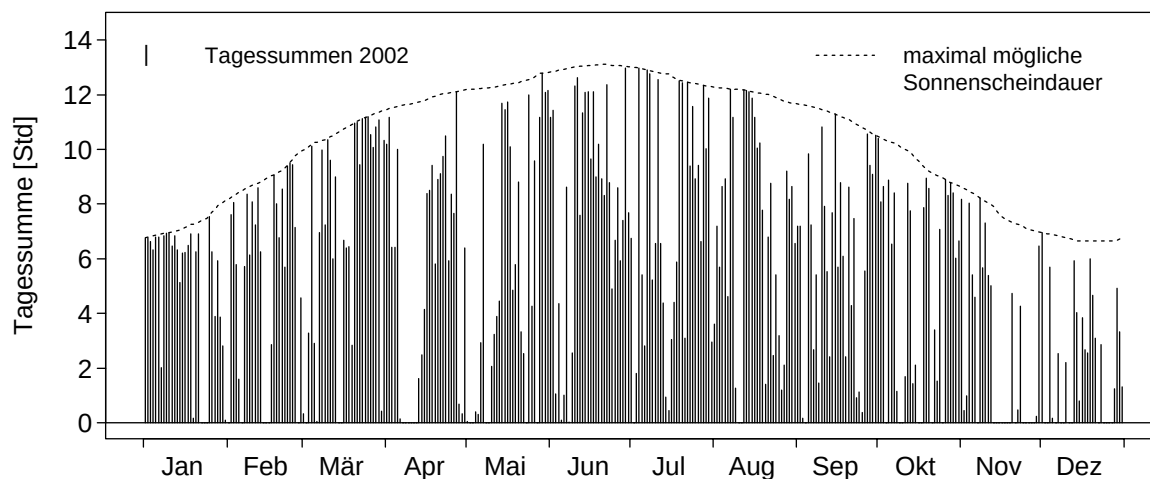
Temperatur



Niederschlag

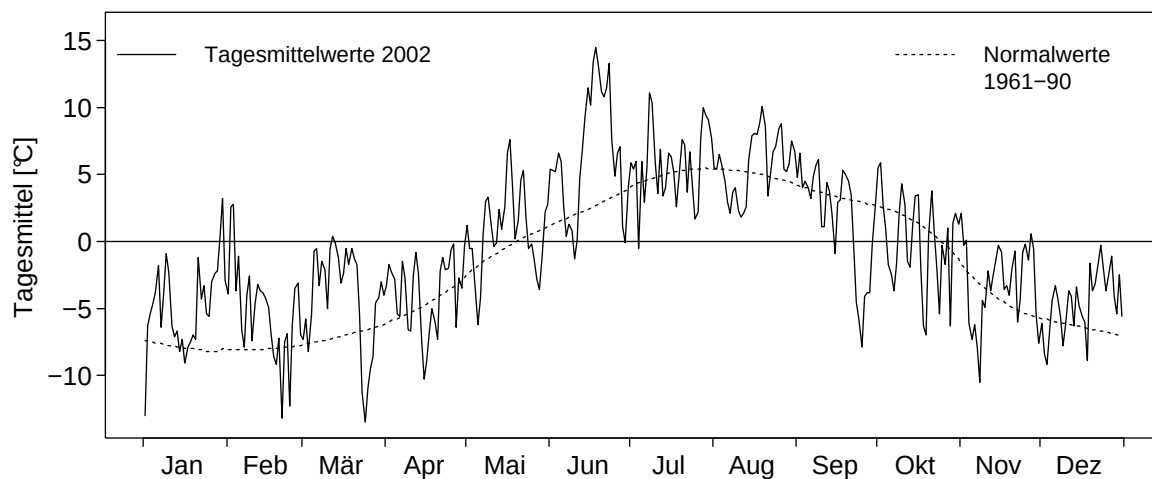


Sonnenscheindauer

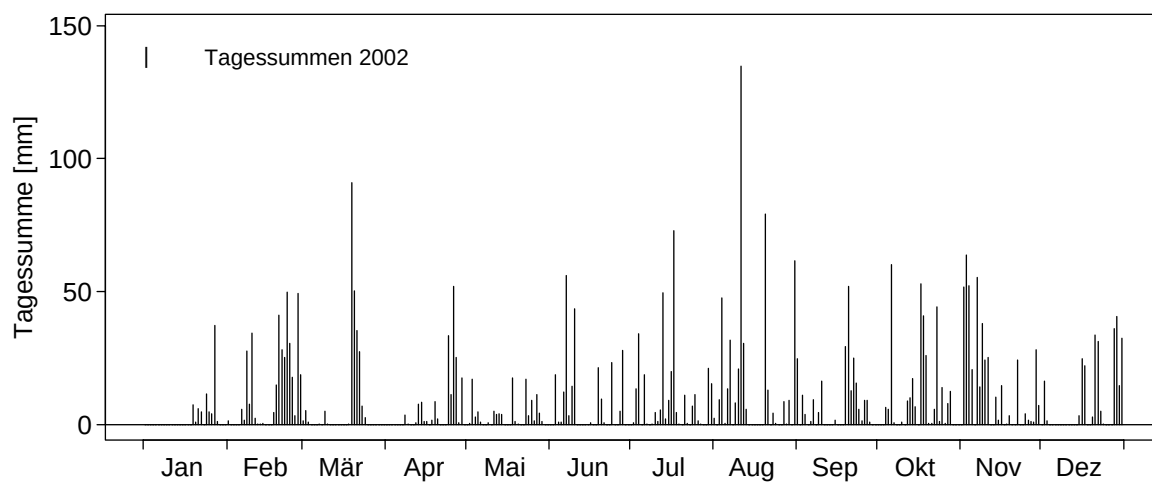


7.10 Klimadiagramm Säntis

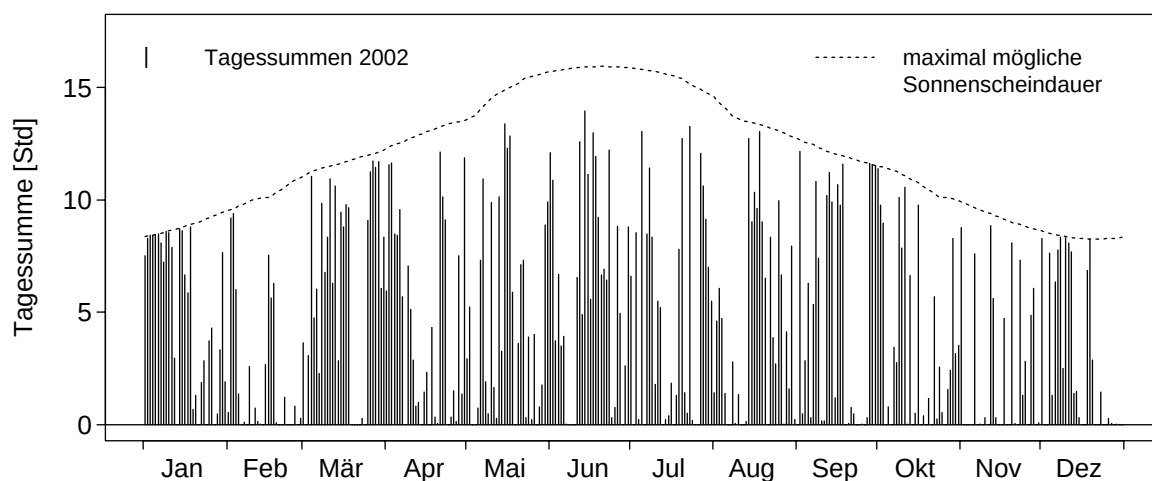
Temperatur



Niederschlag

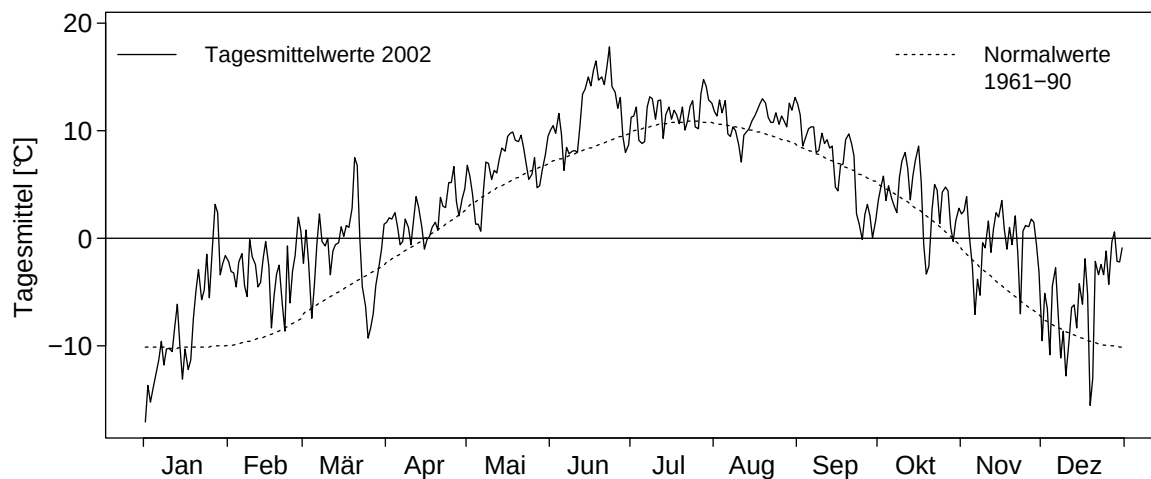


Sonnenscheindauer

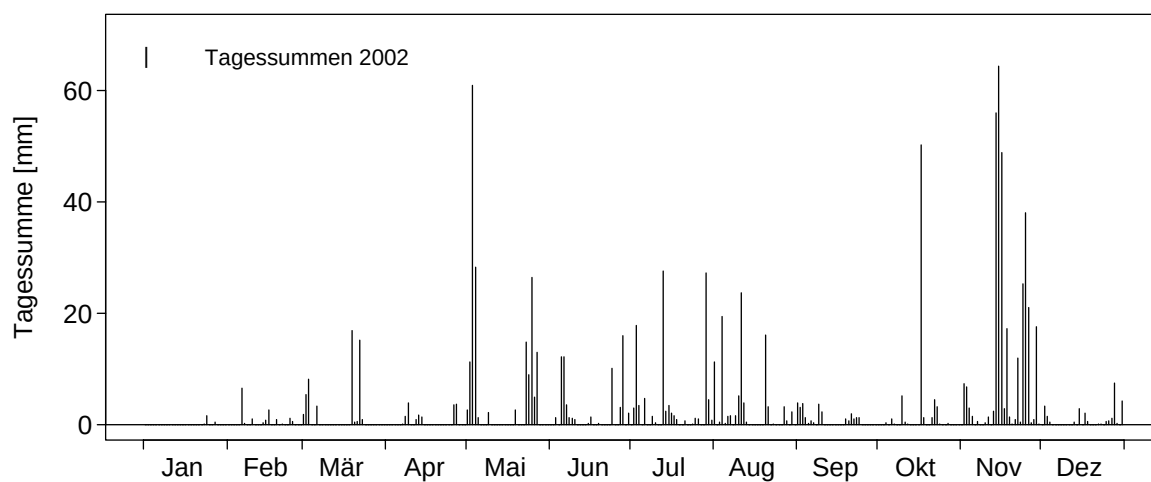


7.11 Klimadiagramm Samedan

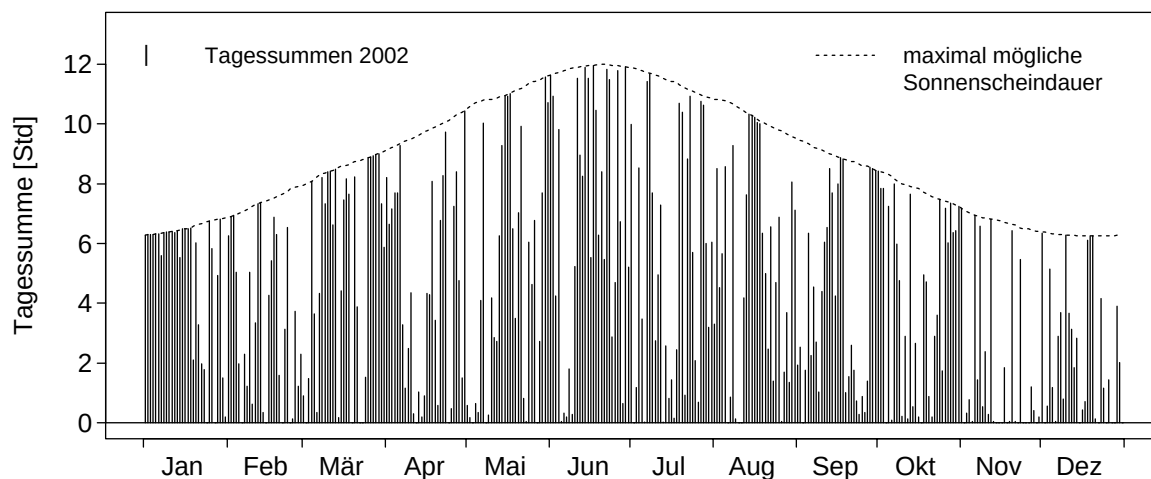
Temperatur



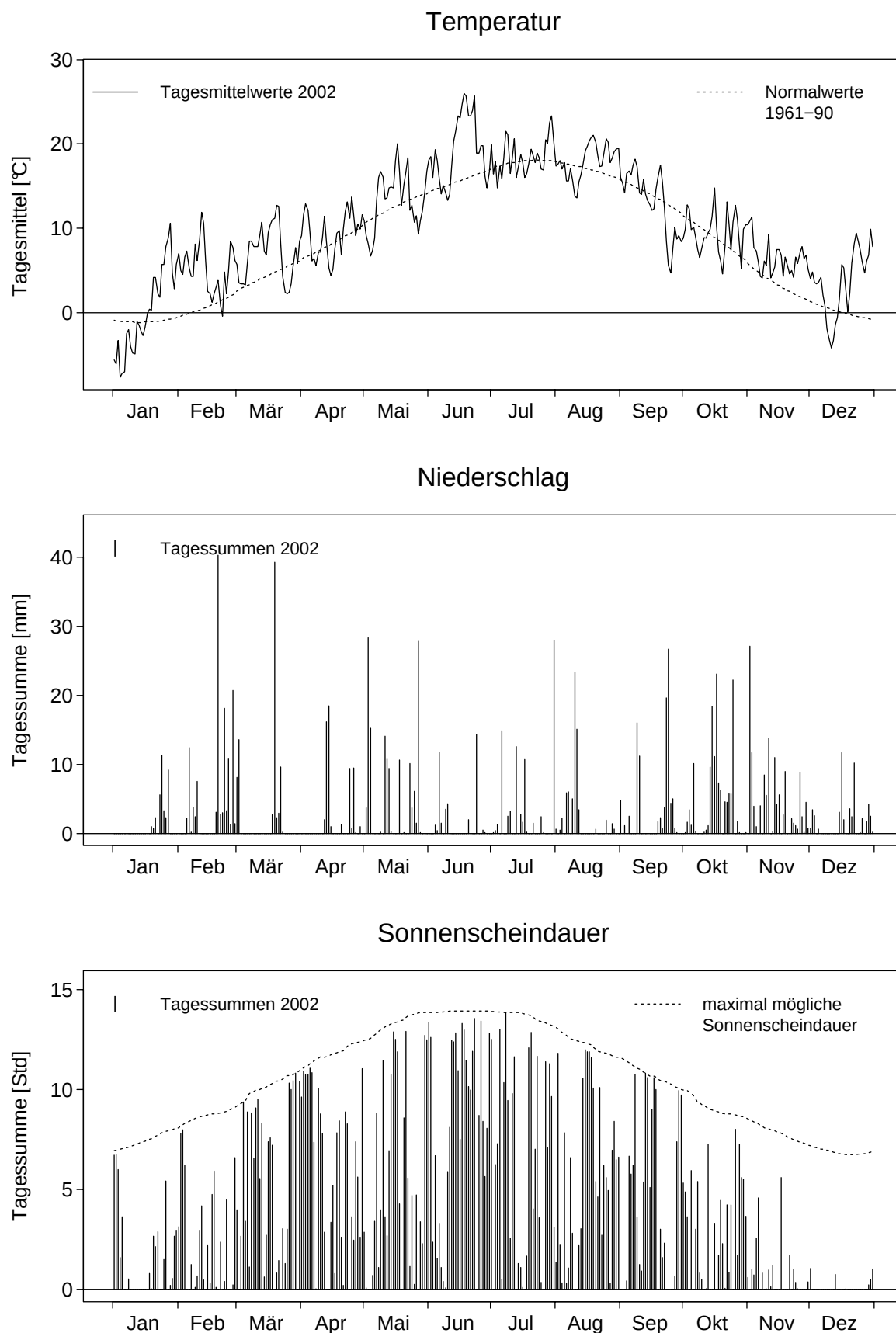
Niederschlag



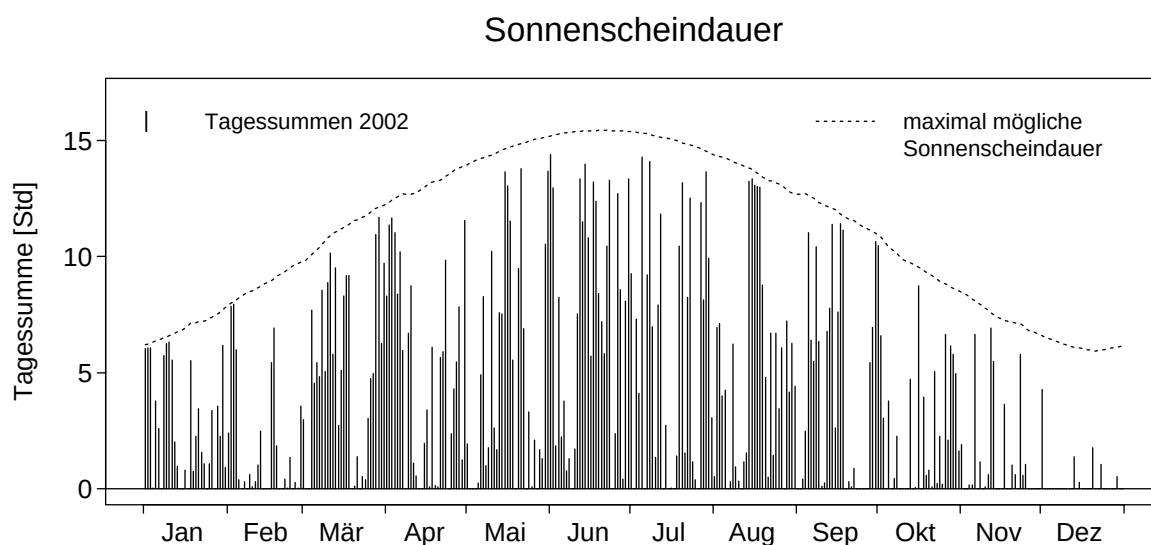
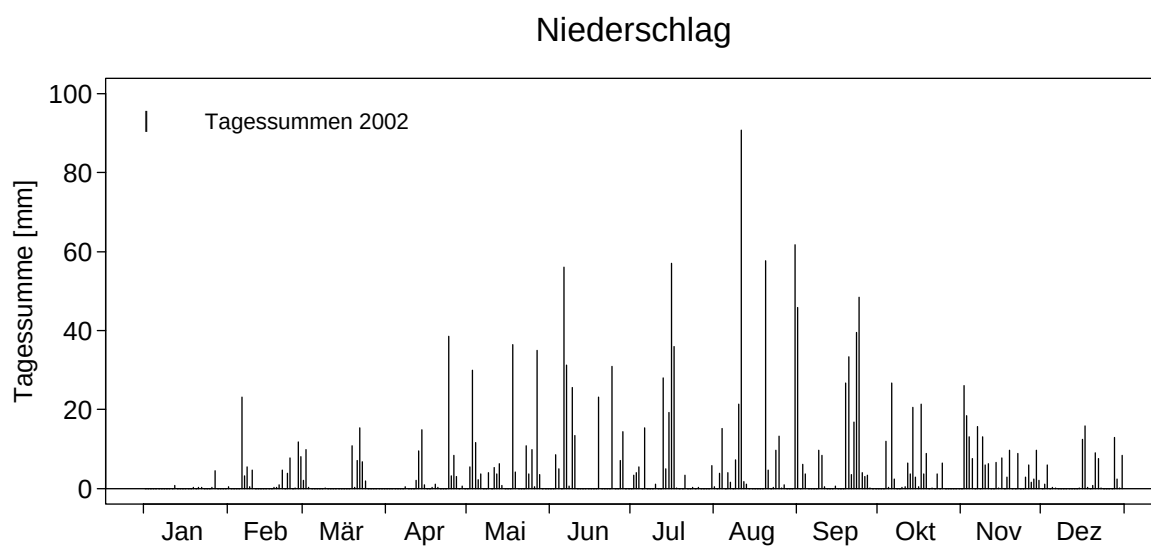
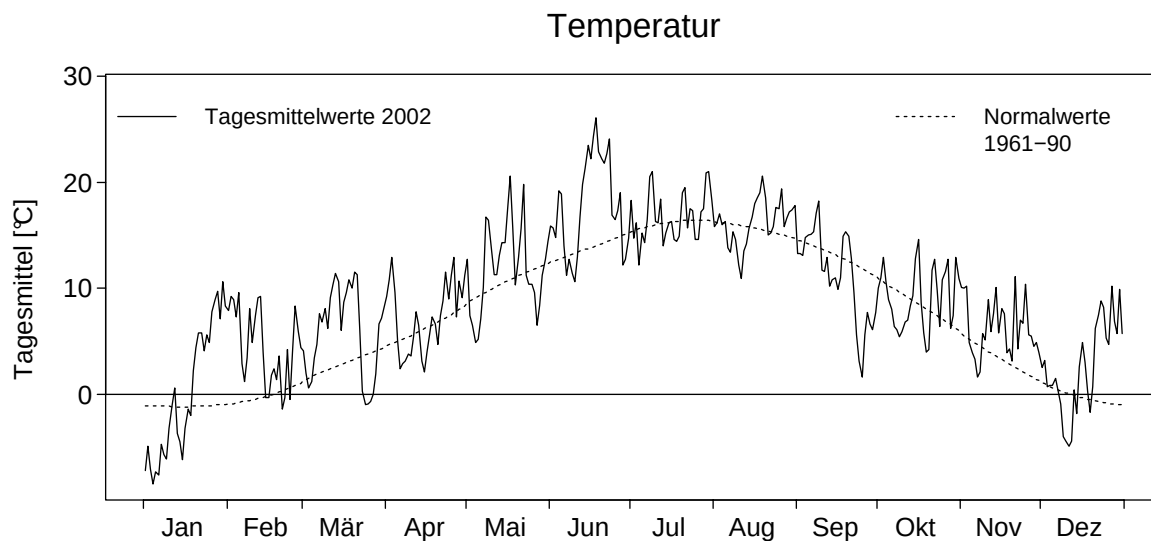
Sonnenscheindauer



7.12 Klimadiagramm Schaffhausen

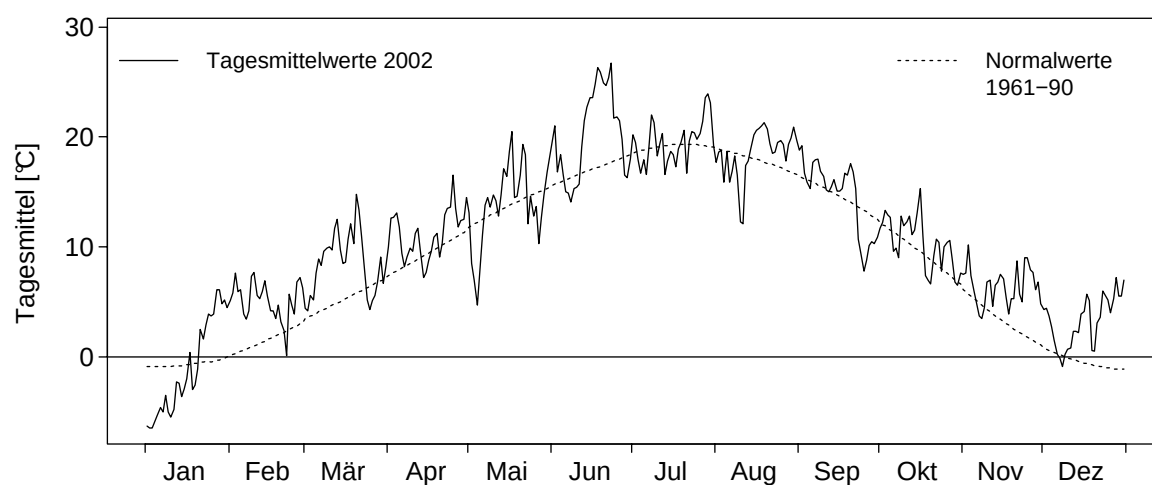


7.13 Klimadiagramm St. Gallen

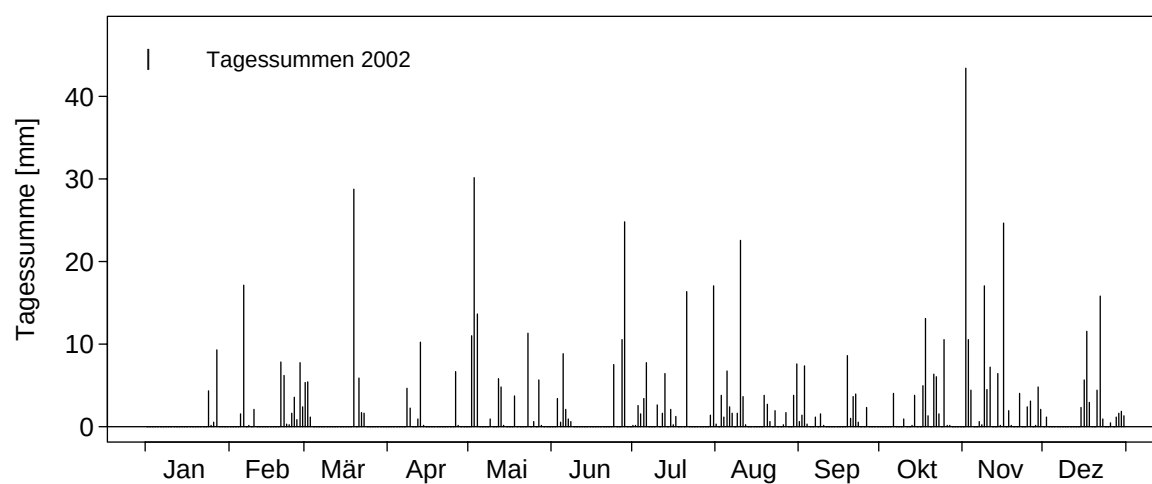


7.14 Klimadiagramm Sion

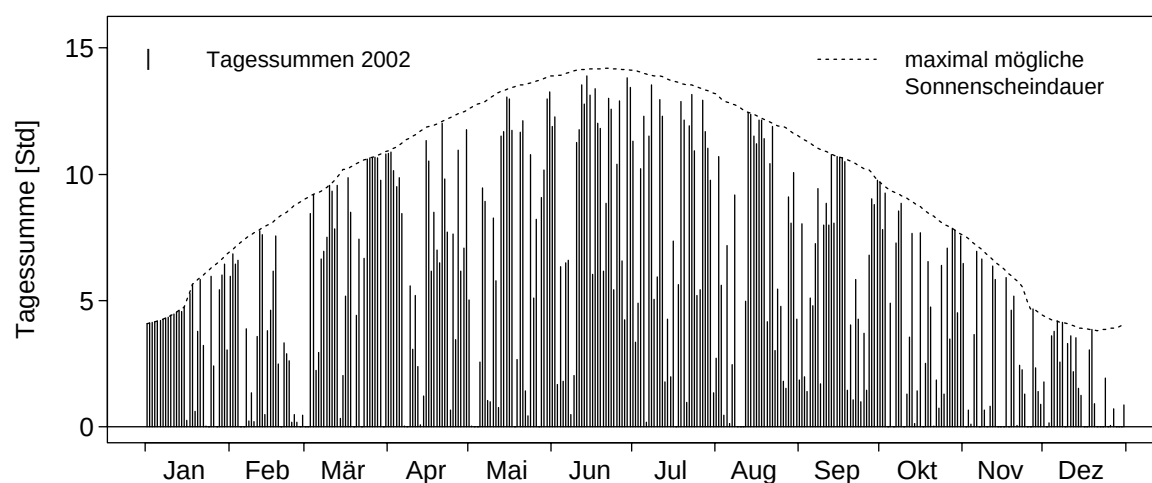
Temperatur



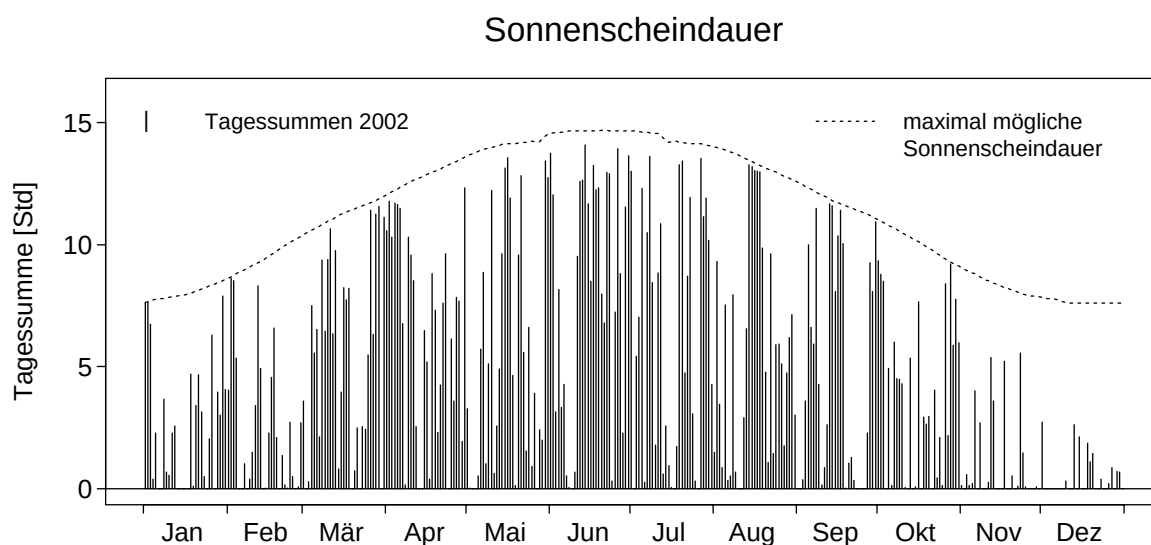
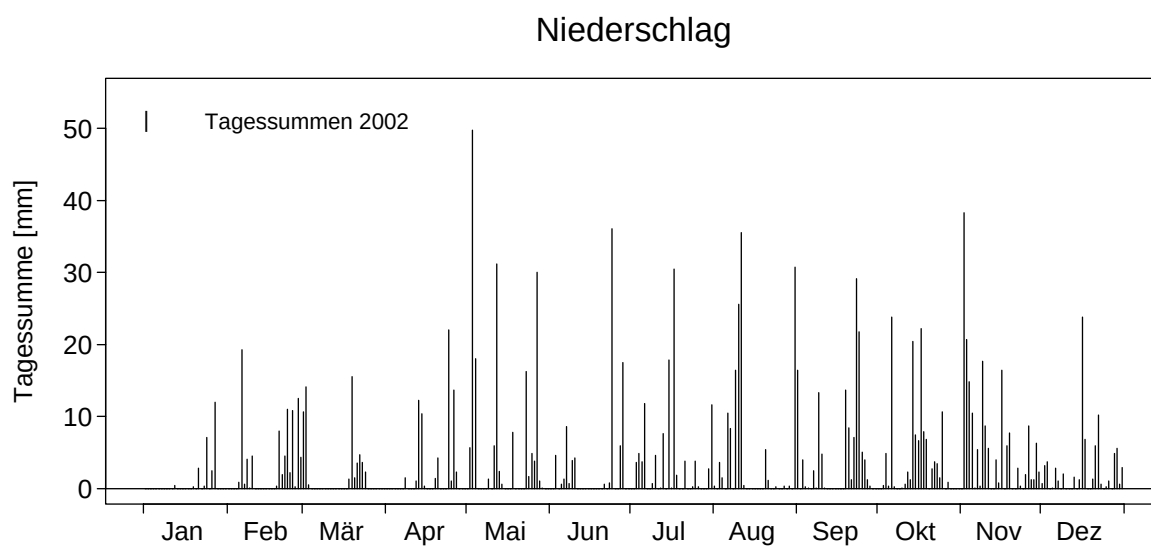
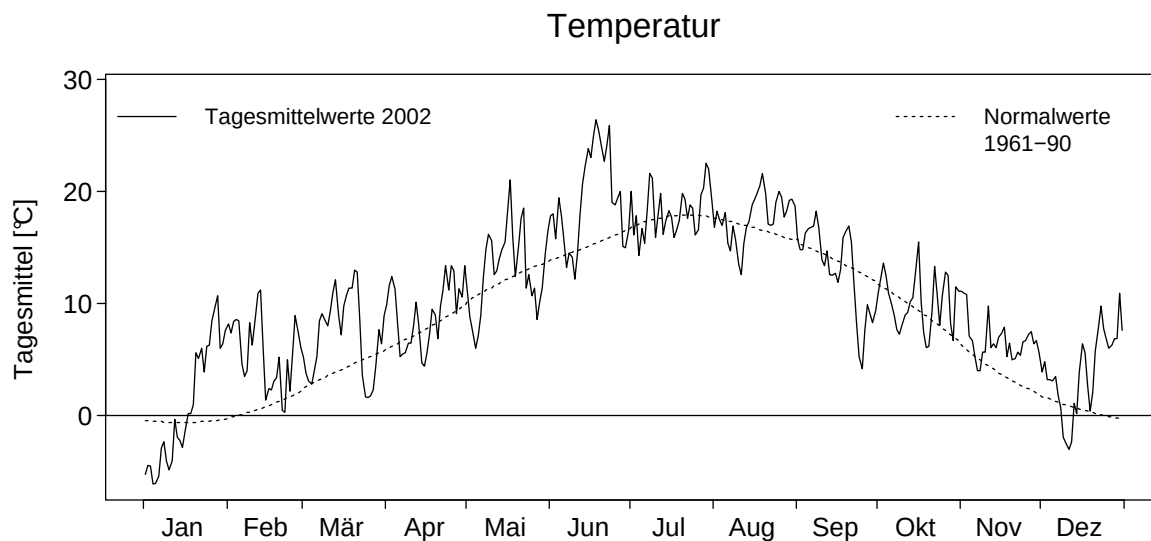
Niederschlag



Sonnenscheindauer

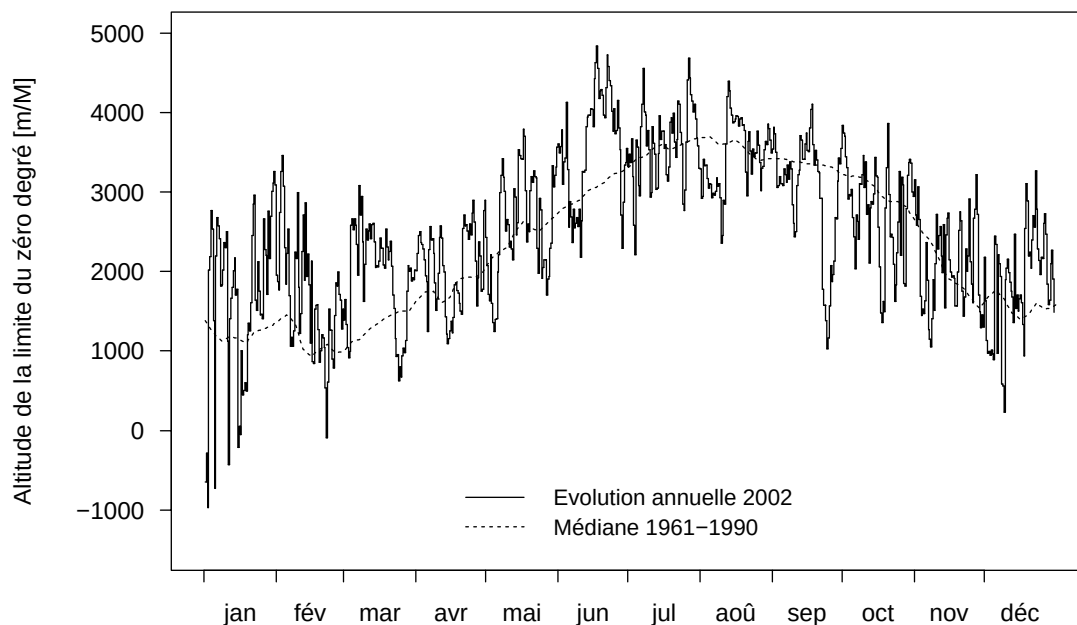


7.15 Klimadiagramm Zürich (MeteoSchweiz)

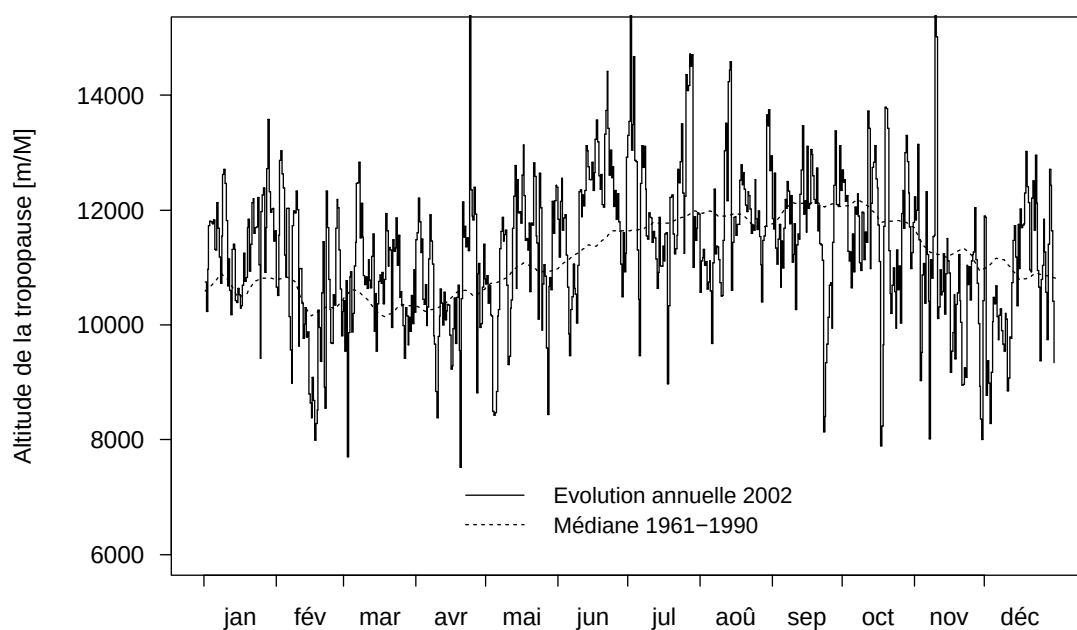


7.16 Diagramme climatique des radiosondages Payerne

Limite du zéro degré au-dessus de Payerne



Altitude de la tropopause au-dessus de Payerne



8. Bodendaten - Monats- und Jahreswerte

Im folgenden Kapitel wird eine beschränkte Auswahl der von der MeteoSchweiz gemessenen und beobachteten Daten in tabellarischer Darstellung publiziert. Es handelt sich um Monats- und Jahreswerte der wichtigsten Grössen des automatischen Messnetzes "ANETZ" und des konventionelles Klimanetzes "KLIMA". Die Zuordnung der einzelnen Stationen zu den Stationstypen ist aus Kapitel 15 ersichtlich.

Die hier publizierten Daten sind bearbeitet und weisen ein hohes Qualitätsniveau auf.

Zeitlich fein aufgelöste Daten (Tages- und Terminwerte, Stundenwerte, Zehnminutenwerte) können bei der MeteoSchweiz in EDV-Form bezogen werden.

Bildung der Monats- und Jahreswerte

Datenbasis bei den konventionellen Klimastationen

2-3 Beobachtungen oder Messungen pro Tag.

Datenbasis bei den ANETZ-Stationen

144 Messwerte pro Tag bei automatisch gemessenen Grössen.

Max. 8 Beobachtungen bei beobachteten Grössen bzw. nicht automatisch gemessenen Grössen.

Summenbildung

Aufsummierung der entsprechenden Tages- bzw. Monatssummen.

Mittelwertsbildung

Arithmetische Mittelung der entsprechenden Tages- bzw. Monatsmittel.

Berechnete Grössen

Dampfdruck: berechnet aus Temperatur und Feuchtigkeit.

Relative Sonnenscheindauer: gemessene Sonnenscheindauer ausgedrückt in % der maximal möglichen Sonnenscheindauer.

Rundungsfehler

Die Jahreswerte können zu den 12 aufsummierten Monatswerten Differenzen aufweisen, wenn:

- die Monatssummen/Monatsmittel auf ganzzahlige Werte auf- oder abgerundet worden sind (z.B. Niederschlag);
- die Werte in andere Einheiten umgewandelt worden sind (z.B. Sonnenscheindauer);
- es sich um berechnete Grössen handelt (z.B. relative Sonnenscheindauer).

Das Zeichen "–" bedeutet, dass keine Messung vorhanden ist.

8.1 Lufttemperatur 2m über Boden, Mittelwert [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	-0.2	2.1	3.4	5.1	8.5	15.0	13.7	13.2	9.0	7.6	3.4	1.0	6.8
Aigle	381	0.6	6.0	8.0	10.7	13.7	19.5	18.9	17.8	14.1	10.6	7.5	5.2	11.0
Altdorf	449	0.3	5.9	8.2	9.9	14.0	19.4	18.5	17.9	13.6	10.7	7.6	4.5	10.9
Andermatt	1442	-6.4	-0.2	1.2	3.7	7.2	14.1	13.5	12.9	8.9	6.3	2.5	-1.4	5.2
Arosa	1840	-1.7	-0.9	0.5	1.6	6.7	12.6	11.5	10.8	6.5	4.8	0.8	-1.6	4.3
Bad Ragaz	496	-0.1	5.7	8.4	10.0	14.7	19.9	19.0	18.4	13.9	11.4	7.6	3.9	11.1
Basel-Binningen	316	1.4	6.9	8.2	10.1	13.5	19.5	18.8	18.5	13.8	10.8	7.9	5.1	11.2
Bern-Liebelfeld	565	-0.3	5.3	6.8	8.9	12.6	18.7	17.9	16.9	12.5	9.6	5.7	3.4	9.8
Bernina-Hospiz	2256	-4.3	-3.8	-2.5	-0.6	4.4	10.8	9.9	9.0	5.1	2.7	-1.6	-4.8	2.0
Biel/Bienne	433	0.3	5.4	7.0	9.9	13.1	19.6	18.9	18.3	13.9	10.3	6.5	4.2	10.6
Blatten (Lötschen)	1535	-7.0	-1.4	0.8	3.8	7.1	13.2	12.6	11.6	8.1	4.3	0.0	-2.6	4.2
Buchs-Aarau	387	0.7	5.7	7.1	9.5	13.4	19.4	18.8	18.0	13.5	10.1	6.8	4.4	10.6
Buffalora (Ofenpass)	1970	-8.7	-4.1	-2.7	-0.2	5.2	10.6	10.2	9.5	5.1	1.6	-2.0	-6.8	1.5
Changins	430	1.3	5.9	7.5	10.3	12.8	19.8	19.3	18.2	14.6	11.1	7.3	5.1	11.1
Chasseral	1599	-0.9	-1.1	0.8	1.9	5.4	12.2	10.9	10.7	6.6	5.0	1.2	-0.4	4.4
Chaumont	1073	-0.5	1.7	3.7	5.4	8.4	15.3	14.2	13.9	9.6	7.1	3.2	1.0	6.9
Chur	555	0.0	5.2	8.1	9.8	14.1	19.3	18.5	17.8	13.4	10.5	7.2	3.8	10.6
Château d'Oex	985	-2.1	2.5	4.8	6.8	9.9	16.6	15.6	14.9	11.1	8.1	3.4	1.2	7.7
Cimetta	1672	0.6	0.5	2.1	3.1	7.0	13.1	12.8	12.3	8.4	6.2	2.2	-0.1	5.7
Comprovasco	575	1.1	4.5	8.2	10.5	13.1	18.9	18.0	17.5	13.8	10.4	7.3	3.2	10.5
Corvatsch	3315	-9.0	-9.6	-8.9	-8.3	-3.2	2.2	2.1	1.3	-2.4	-3.7	-7.3	-9.1	-4.7
Davos-Dorf	1590	-4.1	-0.8	0.6	2.7	7.5	13.0	12.3	11.6	7.1	4.6	0.9	-2.3	4.4
Delémont	415	0.0	6.2	7.3	8.8	12.9	18.8	17.9	17.8	13.4	10.3	6.6	4.4	10.4
Disentis	1190	-0.3	1.9	4.3	6.1	9.5	16.0	14.8	14.3	10.1	7.8	3.2	0.8	7.4
Ebnat-Kappel	623	-2.6	3.7	5.3	7.2	12.1	17.7	16.8	16.2	11.5	8.8	5.2	2.4	8.7
Einsiedeln	910	-2.4	2.8	4.2	5.8	10.0	16.3	15.1	14.7	10.1	7.9	4.4	1.7	7.5
Elm	965	-1.9	2.3	4.5	6.6	10.6	16.2	15.0	14.5	10.4	8.1	4.3	0.7	7.6
Engelberg	1035	-1.9	2.3	4.0	5.8	9.7	15.7	14.6	14.0	9.4	7.7	3.7	0.7	7.1
Evolène-Villaz	1825	-0.9	-0.6	1.2	2.9	5.8	12.5	11.6	10.8	7.2	5.3	1.3	-0.7	4.7
Fahy-Boncourt	596	1.2	5.2	6.5	8.2	11.4	17.7	16.8	16.6	12.2	9.7	6.8	3.9	9.7
Fey	737	0.8	5.0	8.1	10.0	12.6	19.3	18.3	17.3	13.5	10.3	6.4	3.7	10.4
Fribourg-Posieux	634	-0.5	5.1	6.4	8.1	11.5	18.4	17.7	16.6	12.3	9.7	5.7	3.4	9.5
Gd-St-Bernard	2472	-5.1	-5.5	-4.4	-3.2	0.6	7.9	7.4	6.6	2.8	0.9	-3.5	-5.2	-0.1
Genève-Cointrin	420	1.4	6.3	7.8	10.5	13.4	20.5	19.9	18.6	15.1	11.6	7.8	5.6	11.5
Glarus	515	-1.7	4.3	6.7	9.0	13.1	18.7	17.6	17.0	12.7	9.5	6.3	3.3	9.7
Grimsel-Hospiz	1980	-3.5	-3.0	-1.3	-0.1	3.7	10.2	9.5	9.0	5.1	3.4	-0.6	-2.7	2.5
Grono	382	2.8	6.3	10.6	12.7	15.0	21.2	20.1	19.9	16.4	13.0	8.9	4.8	12.6
Grächen	1550	-1.0	0.8	3.2	5.2	8.0	15.0	14.1	13.3	9.7	6.7	2.1	0.2	6.4
Gstaad-Grund	1085	-3.6	1.0	2.7	5.5	9.1	14.7	14.2	13.6	10.0	6.7	2.7	-0.2	6.4
Gütsch ob Andermatt	2287	-3.6	-4.2	-3.2	-2.3	1.7	8.6	7.9	7.5	3.6	1.8	-2.3	-3.8	1.0
Güttingen	440	0.4	5.3	6.6	8.6	13.3	19.0	18.3	17.8	12.9	9.5	6.7	3.6	10.2
Haidenhaus	702	-0.7	3.8	5.5	7.3	11.9	17.8	16.5	16.2	11.2	8.3	5.3	2.0	8.8
Hallau	432	-0.3	5.0	6.9	9.0	13.2	19.1	18.1	18.2	13.3	9.4	6.2	3.5	10.1
Hinterrhein	1611	-7.0	-2.2	0.1	2.4	6.1	12.3	11.9	11.6	7.1	4.7	1.3	-3.1	3.8
Hörnli	1144	0.6	2.0	4.0	5.0	9.4	15.8	14.4	14.1	9.3	7.5	4.4	1.6	7.3
Interlaken	580	-1.5	3.8	6.4	8.7	12.3	18.4	17.6	17.0	12.6	9.2	5.3	3.1	9.4
Jungfrau-Joch	3580	-10.4	-11.6	-10.8	-10.3	-5.5	-0.1	-0.1	-0.6	-3.7	-5.5	-9.7	-10.7	-6.6
La Chaux-de-Fonds	1018	-1.0	2.5	4.0	5.8	9.2	15.5	14.5	14.3	10.5	8.3	4.5	2.4	7.5
La Dôle	1670	-1.0	-1.2	0.7	2.4	5.0	12.3	10.9	10.6	7.1	5.2	1.0	-0.2	4.4
La Frétaz	1202	0.2	1.4	3.1	4.8	7.8	14.8	13.7	13.2	9.1	7.1	3.1	1.1	6.6
Langnau i. E.	755	-0.9	3.8	5.5	7.1	10.7	17.0	16.0	15.4	11.5	8.9	4.5	2.4	8.5
Locarno-Monti	366	2.8	6.4	10.7	12.5	14.9	21.2	20.4	20.0	16.4	13.0	9.2	5.0	12.7
Lugano	273	2.3	6.3	10.2	12.1	15.6	21.8	21.3	20.9	17.1	13.5	10.3	6.1	13.1
Luzern	456	0.6	5.5	7.3	9.3	13.3	19.4	18.6	17.8	13.1	10.1	6.3	3.9	10.4
Lägern	868	-0.3	3.0	5.0	6.5	10.6	17.0	15.9	15.5	10.6	7.9	4.9	1.5	8.2

8.1 Lufttemperatur 2m über Boden, Mittelwert [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	-1.6	4.2	9.4	12.2	15.0	21.5	20.6	20.1	16.4	11.9	8.5	3.9	11.8
Meiringen	595	-2.9	3.6	6.6	9.1	12.3	18.0	17.1	16.8	12.4	9.0	5.5	2.8	9.2
Moléson	1972	-1.8	-1.9	-0.5	0.4	3.6	10.6	9.3	8.9	5.4	4.0	0.2	-1.0	3.1
Montana	1508	-0.7	0.9	3.1	5.0	8.1	14.9	13.8	12.9	9.1	6.5	2.7	0.5	6.4
Montreux-Clarens	405	2.3	6.3	8.0	10.5	13.2	20.0	19.4	18.4	15.0	11.5	7.8	5.6	11.5
Napf	1406	0.0	0.5	2.4	3.6	7.4	14.2	12.8	12.3	7.8	6.5	2.8	0.7	5.9
Neuchâtel	485	1.2	5.8	7.4	10.0	13.0	19.8	19.0	18.3	14.2	10.8	7.2	4.5	10.9
Oeschberg-Koppigen	483	-0.6	5.0	6.7	8.6	12.5	18.6	17.9	17.4	13.0	9.7	5.8	3.5	9.8
Payerne	490	0.2	5.5	6.6	9.0	12.4	19.1	18.5	17.5	13.2	10.1	6.5	4.0	10.2
Pilatus	2106	-2.0	-2.5	-0.9	-0.6	3.4	9.7	8.6	8.3	4.6	3.2	-0.4	-1.8	2.5
Piotta	1007	-2.0	2.2	5.3	7.7	10.7	16.9	16.3	15.8	11.8	8.2	4.5	0.9	8.2
Plaffeien	1042	0.2	2.9	4.2	5.9	9.1	16.1	15.1	14.2	10.0	8.0	4.0	1.7	7.6
Pully	461	2.3	6.2	7.9	10.6	13.3	20.3	19.5	18.6	14.7	11.6	7.9	5.5	11.5
Reckenholz	443	0.4	5.5	6.8	8.9	13.1	19.2	18.4	17.8	13.1	9.8	6.7	4.2	10.3
Rheinfelden	300	0.9	6.6	7.6	9.8	13.5	19.6	18.6	18.3	13.7	10.4	7.5	4.6	10.9
Robbia	1078	-2.8	1.6	4.7	7.2	10.7	15.8	15.7	15.2	11.2	7.8	5.0	0.7	7.7
Robiei	1898	-1.6	-1.7	-0.4	0.9	4.3	11.3	11.0	10.6	6.7	4.1	-0.2	-1.9	3.6
Rünenberg	610	0.7	5.5	6.8	8.3	12.2	18.5	17.6	17.2	12.6	10.0	6.7	3.6	10.0
Samedan-Flugplatz	1705	-7.9	-3.1	-1.3	2.1	6.6	11.8	11.7	11.1	6.8	3.7	-0.2	-5.7	3.0
San Bernardino	1639	-1.8	-0.8	0.5	2.7	6.3	12.7	12.2	11.9	7.7	4.9	1.2	-1.5	4.7
Schaffhausen	437	0.0	5.2	7.0	9.2	13.3	19.3	18.4	18.0	13.2	9.4	6.5	3.6	10.3
Scuol	1298	-3.8	0.8	2.9	5.2	10.2	15.2	14.8	13.9	9.4	6.2	2.1	-1.7	6.3
Segl-Maria	1802	-5.4	-3.1	-1.5	1.4	5.6	11.3	10.8	10.6	6.8	3.7	-0.1	-3.6	3.0
Sion	482	-1.1	5.1	8.6	11.2	14.0	20.3	19.5	18.5	14.7	10.4	6.4	3.3	10.9
St. Gallen	779	0.0	4.5	5.9	7.2	12.0	17.8	16.7	16.2	11.2	9.0	6.2	2.5	9.1
Sta. Maria/Müstair	1390	-1.3	0.7	2.4	5.1	10.3	15.6	15.1	14.3	9.6	6.2	2.3	-0.9	6.6
Stabio	353	-1.0	4.7	8.9	11.1	15.3	21.3	20.8	20.2	16.1	12.2	9.1	4.3	11.9
Säntis	2490	-4.8	-5.3	-4.1	-3.9	0.9	6.5	5.8	5.7	1.7	0.0	-3.2	-4.6	-0.4
Tänikon	536	-0.5	4.9	5.9	7.8	12.5	18.3	17.4	16.6	11.7	9.2	5.8	3.3	9.4
Ulrichen	1345	-10.4	-1.2	0.8	4.5	7.4	13.8	13.8	13.0	9.0	5.4	0.2	-3.7	4.4
Vaduz	460	0.0	6.5	8.3	9.8	14.8	19.8	18.6	18.0	13.4	10.8	8.0	4.2	11.0
Visp	640	-2.5	4.8	8.3	10.7	13.1	19.3	18.6	17.9	14.0	9.9	6.2	2.6	10.2
Weissfluhjoch	2690	-5.8	-6.3	-5.2	-4.9	0.2	6.0	5.7	5.2	0.9	-0.4	-4.2	-5.7	-1.2
Wynau	422	-0.4	4.8	6.1	8.5	12.4	18.6	18.0	17.1	12.7	9.4	5.9	3.8	9.7
Wädenswil	463	0.2	5.5	7.2	9.2	13.4	19.5	18.5	17.8	13.1	10.0	6.3	3.8	10.4
Zermatt	1638	-3.6	-1.2	1.3	3.9	6.7	13.3	12.4	11.4	7.8	5.0	0.6	-1.7	4.7
Zürich-Kloten	436	0.3	5.4	6.8	9.0	13.0	19.1	18.4	17.7	13.0	9.6	6.3	3.8	10.2
Zürich-MeteoSchweiz	556	0.8	5.7	7.2	9.1	13.0	19.3	18.2	17.7	13.0	10.1	6.7	3.9	10.4

8.2 Lufttemperatur 2m über Boden, mittlere Minima [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	-3.6	-1.0	-0.7	0.9	3.9	10.1	9.6	9.6	5.8	3.4	0.2	-2.0	3.0
Aigle	381	-3.3	1.9	2.6	4.5	9.2	13.5	13.8	13.2	9.7	6.0	4.3	2.3	6.5
Altdorf	449	-3.7	2.0	3.1	5.2	8.7	13.6	14.1	13.9	10.2	6.4	4.3	1.9	6.6
Andermatt	1442	-9.7	-3.5	-2.5	-0.6	2.9	8.4	9.1	8.8	5.2	2.5	-1.2	-4.5	1.2
Arosa	1840	-4.2	-3.4	-2.4	-1.3	3.5	7.8	8.0	7.7	3.8	1.8	-1.4	-3.5	1.4
Bad Ragaz	496	-3.7	2.6	4.1	5.8	10.4	15.5	15.1	14.7	10.4	7.5	5.1	1.7	7.4
Basel-Binningen	316	-1.9	3.7	3.5	4.4	8.5	13.9	14.0	14.2	10.0	6.9	5.6	3.4	7.2
Bern-Liebefeld	565	-3.8	1.7	2.2	3.7	7.8	12.4	12.4	12.3	8.3	5.4	2.9	1.4	5.6
Bernina-Hospiz	2256	-9.0	-7.7	-7.1	-5.1	-0.1	5.2	5.4	4.5	1.0	-1.6	-4.4	-8.1	-2.2
Biel/Bienne	433	-2.9	1.9	2.0	4.0	7.9	13.6	13.5	13.5	9.8	6.3	4.1	2.6	6.4
Blatten (Lötschen)	1535	-10.0	-5.6	-5.1	-1.9	0.7	5.6	6.4	6.2	3.0	-0.5	-3.5	-5.9	-0.9
Buchs-Aarau	387	-2.4	2.0	2.1	3.6	8.5	13.3	13.0	13.1	9.4	6.0	4.5	2.8	6.3
Buffalora (Ofenpass)	1970	-15.9	-10.2	-9.2	-5.4	-0.3	3.4	4.1	3.8	0.4	-3.4	-5.8	-12.3	-4.2
Changins	430	-1.5	2.6	2.9	4.9	7.9	13.5	13.8	13.5	10.5	7.0	4.5	3.4	6.9
Chasseral	1599	-3.0	-3.1	-1.7	-0.7	2.5	9.2	8.1	8.5	4.6	2.3	-1.2	-2.0	2.0
Chaumont	1073	-4.3	-1.2	-0.3	1.3	4.4	10.5	10.1	10.5	6.7	3.9	1.0	-1.0	3.5
Chur	555	-4.1	1.5	3.3	4.8	8.8	13.7	13.6	13.6	9.5	6.2	4.4	0.8	6.3
Château d'Oex	985	-6.7	-0.8	0.0	1.5	5.3	10.3	10.6	10.6	7.2	4.2	1.0	-1.4	3.5
Cimetta	1672	-2.4	-1.8	-0.2	0.8	4.6	10.6	10.5	10.2	6.2	4.1	0.5	-2.1	3.4
Comprovasco	575	-2.9	0.6	3.1	5.4	8.1	13.6	13.1	13.0	9.3	6.0	4.1	0.1	6.1
Corvatsch	3315	-11.4	-12.1	-11.0	-10.6	-5.6	-0.2	-0.2	-0.6	-4.1	-6.4	-9.8	-11.2	-6.9
Davos-Dorf	1590	-8.4	-4.7	-4.3	-1.6	2.5	7.1	7.6	7.6	3.3	0.2	-2.1	-5.3	0.2
Delémont	415	-3.8	2.8	2.0	2.8	7.9	12.5	12.8	13.5	9.7	6.6	4.4	2.6	6.1
Disentis	1190	-3.7	-1.4	0.1	1.8	5.1	10.5	10.3	10.7	6.6	3.9	0.7	-1.7	3.6
Ebnat-Kappel	623	-7.3	0.2	0.0	1.7	6.5	11.3	11.9	11.4	7.4	4.8	2.2	0.3	4.2
Einsiedeln	910	-7.3	-0.7	-0.3	1.3	5.4	11.2	11.0	10.8	6.5	4.0	1.3	-0.8	3.5
Elm	965	-4.1	-0.1	0.9	2.7	6.4	11.7	11.3	11.2	7.4	4.5	1.7	-1.3	4.4
Engelberg	1035	-5.3	-1.2	-0.7	1.1	4.7	10.0	10.2	10.0	5.8	3.4	0.5	-2.2	3.0
Evolène-Villaz	1825	-4.1	-3.6	-2.5	-1.2	1.7	7.8	7.5	7.3	3.9	1.5	-1.7	-3.4	1.1
Fahy-Boncourt	596	-2.2	2.3	2.5	3.2	6.8	12.7	12.1	12.6	8.7	5.9	4.0	1.8	5.9
Fey	737	-1.8	2.0	4.1	5.5	8.2	14.4	13.9	13.4	10.2	6.9	3.8	1.7	6.9
Fribourg-Posieux	634	-4.7	1.7	1.2	2.4	6.6	12.5	12.5	11.9	8.2	5.7	3.3	1.3	5.2
Gd-St-Bernard	2472	-7.9	-8.1	-6.9	-5.8	-2.0	4.8	4.5	4.1	0.7	-1.8	-5.6	-7.2	-2.6
Genève-Cointrin	420	-2.1	2.4	2.6	4.6	8.2	13.7	14.0	13.8	10.8	6.9	4.7	3.9	7.0
Glarus	515	-5.0	1.0	1.9	4.3	8.1	13.3	13.2	13.1	9.3	5.8	3.4	1.1	5.8
Grimsel-Hospiz	1980	-6.5	-5.5	-4.5	-3.0	0.5	6.5	6.5	6.4	2.9	0.8	-2.9	-5.1	-0.3
Grono	382	-0.3	3.1	6.3	8.4	11.0	16.8	16.2	15.7	12.6	9.3	6.8	2.8	9.1
Grächen	1550	-4.4	-2.4	-0.8	0.7	3.5	9.9	9.7	9.2	6.0	3.2	-0.4	-2.5	2.6
Gstaad-Grund	1085	-8.2	-2.4	-2.1	-0.1	4.2	7.9	9.1	9.0	5.5	2.2	-0.7	-3.5	1.7
Gütsch ob Andermatt	2287	-6.6	-6.8	-5.8	-4.8	-0.9	5.4	5.1	4.9	1.2	-0.8	-4.4	-6.1	-1.6
Güttingen	440	-2.6	1.7	1.8	3.4	8.3	12.9	13.5	13.4	9.1	5.8	4.1	1.9	6.1
Haidenhaus	702	-4.2	0.3	0.7	1.8	6.4	11.8	11.5	11.5	7.1	5.0	3.2	0.1	4.6
Hallau	432	-3.0	2.1	2.3	4.0	8.6	13.5	13.3	13.7	9.5	5.9	4.0	2.3	6.3
Hinterrhein	1611	-11.8	-7.5	-5.5	-2.1	1.3	5.4	6.7	7.0	3.0	-0.3	-1.7	-7.6	-1.1
Hörnli	1144	-1.8	-0.3	1.2	1.9	6.1	12.5	11.3	11.6	6.9	4.7	1.9	-0.3	4.6
Interlaken	580	-5.4	0.0	1.1	3.4	7.3	12.9	13.1	13.1	9.4	5.2	2.4	0.9	5.3
Jungfrau-Joch	3580	-13.2	-14.2	-13.3	-13.0	-8.2	-2.5	-2.5	-2.7	-5.7	-8.5	-12.3	-13.2	-9.1
La Chaux-de-Fonds	1018	-6.6	-1.0	-0.7	0.2	3.5	9.0	9.3	9.3	6.0	3.6	0.9	-0.8	2.7
La Dôle	1670	-3.5	-3.4	-1.9	-0.8	2.1	9.1	7.9	8.1	4.8	2.4	-1.2	-2.0	1.8
La Frétaz	1202	-2.8	-0.8	0.1	1.2	4.1	10.7	9.9	10.0	6.4	3.7	0.8	-0.8	3.5
Langnau i. E.	755	-6.0	-0.8	-0.5	0.9	5.1	10.5	10.2	9.1	5.4	3.0	0.0	-1.5	2.9
Locarno-Monti	366	-0.1	3.1	6.6	8.6	10.8	16.9	16.4	16.1	13.2	9.6	6.9	3.0	9.3
Lugano	273	-0.4	3.4	6.6	8.7	12.1	18.0	17.7	17.3	14.1	10.4	8.0	4.3	10.0
Luzern	456	-2.6	1.3	2.0	4.2	8.6	13.8	14.0	13.8	9.6	6.4	3.3	2.1	6.4
Lägern	868	-2.7	0.8	1.9	2.9	7.1	13.4	12.6	12.6	8.0	5.3	3.2	-0.1	5.4

8.2 Lufttemperatur 2m über Boden, mittlere Minima [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	-7.7	-1.1	2.4	6.1	9.7	16.0	15.4	15.1	11.9	6.4	4.7	0.2	6.6
Meiringen	595	-6.3	0.2	1.4	4.2	7.5	12.5	12.6	12.6	8.9	5.3	2.5	0.6	5.2
Molésón	1972	-4.3	-4.2	-3.0	-2.2	0.9	7.8	6.6	6.6	3.3	1.4	-2.3	-3.2	0.6
Montana	1508	-3.6	-2.1	-0.6	0.9	4.0	9.8	9.5	9.2	5.7	3.1	0.1	-1.8	2.8
Montreux-Clarens	405	-0.3	4.0	4.8	6.9	10.3	16.2	16.0	15.4	12.4	8.9	6.0	3.9	8.7
Napf	1406	-2.4	-1.8	-0.3	0.5	4.2	10.9	9.7	9.8	5.6	3.7	0.3	-1.1	3.3
Neuchâtel	485	-0.9	3.4	3.6	5.5	8.9	15.0	14.7	14.5	10.9	7.8	5.3	3.2	7.7
Oeschberg-Koppigen	483	-3.8	1.7	1.7	2.9	7.4	12.6	13.0	12.9	9.0	6.1	3.9	2.2	5.8
Payerne	490	-2.9	2.2	1.7	3.1	7.3	12.8	13.1	12.9	8.7	6.0	3.9	2.1	5.9
Pilatus	2106	-4.6	-4.9	-3.7	-3.3	0.6	7.0	6.0	6.2	2.3	0.4	-3.1	-3.9	-0.1
Piotta	1007	-5.9	-1.4	0.5	3.2	6.1	11.0	11.8	11.3	7.8	4.1	1.9	-1.8	4.0
Plaffeien	1042	-3.1	0.2	0.7	1.9	5.0	11.6	11.2	10.7	6.8	4.6	1.5	-0.8	4.2
Pully	461	0.3	3.7	4.5	6.6	9.7	15.9	15.5	15.2	11.6	8.7	6.0	4.1	8.5
Reckenholz	443	-2.8	1.3	1.2	2.8	7.9	12.8	13.2	13.1	9.0	5.7	4.0	2.3	5.9
Rheinfelden	300	-2.6	3.1	2.7	4.0	8.3	13.4	13.1	13.3	9.8	6.7	5.1	2.5	6.6
Robbia	1078	-9.1	-2.6	-0.3	1.6	5.2	9.9	10.3	9.9	6.3	2.7	1.8	-2.7	2.7
Robiei	1898	-5.5	-4.4	-3.3	-1.5	2.0	7.9	8.4	8.1	4.2	1.6	-1.9	-4.4	0.9
Rünenberg	610	-1.9	2.9	3.2	4.1	8.3	14.1	13.7	13.8	9.5	6.8	4.6	1.9	6.7
Samedan-Flugplatz	1705	-15.5	-10.8	-8.8	-3.9	-0.1	3.6	5.0	4.8	1.4	-3.3	-4.9	-12.0	-3.7
San Bernardino	1639	-7.0	-4.4	-3.6	-0.9	2.4	7.8	8.2	8.2	4.2	1.1	-1.1	-4.8	0.8
Schaffhausen	437	-2.6	1.8	2.3	4.0	8.5	13.4	13.5	13.5	9.4	5.8	4.3	2.1	6.3
Scuol	1298	-7.9	-3.3	-2.5	-0.3	4.4	8.5	9.1	8.9	4.8	1.1	-0.7	-4.5	1.5
Segl-Maria	1802	-12.3	-8.4	-7.0	-2.7	1.6	5.6	5.8	5.6	2.0	-1.8	-3.7	-8.5	-2.0
Sion	482	-5.4	0.8	2.9	5.0	8.3	13.7	13.9	13.7	10.3	5.8	2.9	0.4	6.0
St. Gallen	779	-2.7	1.7	2.1	3.2	7.9	13.3	12.9	12.9	7.9	6.0	3.4	0.4	5.7
Sta. Maria/Müstair	1390	-4.7	-2.9	-1.9	1.0	5.5	9.8	10.1	9.7	6.0	2.8	0.2	-3.4	2.7
Stabio	353	-6.5	-0.4	2.2	5.0	9.9	16.0	15.6	15.5	11.8	7.4	5.4	1.2	6.9
Säntis	2490	-7.2	-7.7	-6.5	-6.2	-1.6	4.0	3.5	3.8	-0.5	-2.5	-5.5	-6.4	-2.7
Tänikon	536	-4.1	1.0	0.1	1.7	7.0	11.4	11.8	11.4	7.0	5.1	2.9	1.3	4.7
Ulrichen	1345	-16.3	-5.7	-5.5	-1.1	1.6	6.2	7.6	7.3	3.7	0.0	-3.3	-8.4	-1.2
Vaduz	460	-3.7	3.1	3.3	4.9	10.3	14.7	14.0	13.9	9.6	6.8	4.7	1.8	6.9
Visp	640	-6.9	0.7	2.3	4.1	6.8	11.6	11.8	12.3	9.2	4.2	2.4	-0.5	4.8
Weissfluhjoch	2690	-8.5	-8.9	-7.7	-7.4	-2.4	3.0	2.9	2.9	-1.2	-3.0	-6.3	-7.8	-3.7
Wynau	422	-3.6	1.1	0.7	2.4	7.5	12.3	12.5	12.6	8.8	5.6	3.5	2.2	5.5
Wädenswil	463	-2.5	1.9	3.0	4.6	9.0	14.4	14.1	13.9	9.7	6.6	4.0	2.1	6.7
Zermatt	1638	-7.4	-4.7	-3.3	-1.0	1.8	7.6	7.5	6.9	4.0	0.7	-2.3	-4.6	0.4
Zürich-Kloten	436	-3.2	0.9	0.8	2.8	7.4	12.0	12.5	12.2	8.4	5.1	3.3	1.8	5.3
Zürich-MeteoSchweiz	556	-1.6	2.7	3.2	4.6	8.9	14.3	14.2	14.2	9.8	7.1	5.0	2.3	7.1

8.3 Lufttemperatur 2m über Boden, mittlere Maxima [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	4.0	5.9	8.5	10.3	13.4	20.2	18.6	17.4	13.5	12.4	7.4	4.2	11.3
Aigle	381	5.5	9.9	12.9	16.1	18.3	25.1	24.0	22.6	18.7	15.1	10.7	8.1	15.6
Altdorf	449	3.9	9.9	12.5	14.7	19.3	25.0	23.5	22.5	17.5	15.1	11.1	6.6	15.1
Andermatt	1442	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arosa	1840	1.3	2.5	4.9	5.4	11.0	17.7	15.8	15.1	10.4	9.2	3.6	0.7	8.1
Bad Ragaz	496	4.3	9.3	13.1	14.9	20.0	25.4	24.0	23.0	18.1	16.0	10.7	6.3	15.4
Basel-Binningen	316	4.8	10.4	13.3	15.6	18.3	25.3	23.9	23.8	18.4	15.3	10.4	7.2	15.6
Bern-Liebefeld	565	3.8	8.8	12.1	14.3	17.4	24.7	23.2	22.2	17.2	14.1	8.4	5.3	14.3
Bernina-Hospiz	2256	-0.9	-0.4	1.6	3.4	9.0	16.7	14.9	14.1	9.4	6.4	0.5	-1.9	6.1
Biel/Bienne	433	3.7	10.4	12.9	15.6	18.4	26.1	24.7	23.7	19.0	15.1	9.3	6.7	15.5
Blatten (Lötschen)	1535	0.9	3.9	7.4	9.6	13.3	20.6	19.6	18.0	14.3	11.2	4.6	2.1	10.5
Buchs-Aarau	387	3.9	9.4	12.7	15.3	18.8	25.9	24.8	23.9	18.6	14.7	9.2	5.8	15.2
Buffalora (Ofenpass)	1970	0.0	1.9	4.0	5.1	10.7	17.6	16.8	15.5	11.2	8.7	2.0	-1.1	7.7
Changins	430	4.1	9.2	11.9	15.3	17.3	25.6	24.5	23.1	18.9	15.1	10.0	6.5	15.1
Chasseral	1599	1.8	0.9	3.1	4.6	8.6	15.8	13.9	13.3	9.0	7.7	3.5	1.6	7.0
Chaumont	1073	2.9	4.6	7.6	9.6	12.7	20.5	18.9	18.1	13.2	11.0	5.7	3.0	10.7
Chur	555	5.7	10.2	13.8	15.4	20.0	25.7	23.9	22.8	18.1	15.9	10.7	7.0	15.8
Château d'Oex	985	3.3	7.3	10.6	12.7	15.3	23.2	21.5	20.5	16.1	13.6	7.4	4.4	13.0
Cimetta	1672	3.6	2.7	5.3	6.4	10.0	16.2	15.6	15.0	11.4	8.9	4.2	1.9	8.4
Comprovasco	575	6.5	9.2	14.1	15.9	18.4	25.1	23.7	23.0	19.0	15.7	10.5	6.8	15.7
Corvatsch	3315	-6.7	-7.1	-6.8	-6.0	-0.9	4.5	4.5	3.5	-0.6	-1.5	-5.3	-7.0	-2.4
Davos-Dorf	1590	1.1	4.0	6.3	7.6	13.2	18.9	17.4	16.4	11.7	10.0	4.4	1.1	9.3
Delémont	415	5.1	10.2	13.3	15.2	18.2	25.4	23.3	23.2	18.3	15.7	9.9	6.8	15.4
Disentis	1190	4.2	6.3	9.8	11.3	14.8	22.5	19.7	19.1	14.9	12.6	6.3	3.4	12.1
Ebnat-Kappel	623	3.8	8.2	12.0	13.5	18.3	24.9	22.9	22.2	16.8	14.0	9.5	5.4	14.3
Einsiedeln	910	3.3	6.4	9.1	10.5	14.8	21.8	20.1	19.1	13.8	12.3	8.4	4.2	12.0
Elm	965	2.3	6.4	9.7	11.6	16.0	21.9	20.2	19.0	14.7	12.9	8.3	3.9	12.2
Engelberg	1035	2.4	6.2	9.4	11.0	15.1	21.8	20.1	18.8	13.8	12.4	7.6	3.6	11.8
Evolène-Villaz	1825	2.5	2.9	5.7	7.8	10.5	17.5	16.6	15.1	11.6	9.8	4.7	2.3	8.9
Fahy-Boncourt	596	4.8	8.1	10.8	12.9	15.9	22.6	21.4	21.2	16.2	13.6	9.6	6.1	13.6
Fey	737	4.0	9.0	13.4	15.5	17.8	24.5	23.4	22.2	18.2	14.6	9.4	5.9	14.8
Fribourg-Posieux	634	4.1	8.5	12.0	14.0	16.6	24.5	23.1	22.0	17.6	14.6	8.7	5.6	14.3
Gd-St-Bernard	2472	-2.2	-2.8	-2.0	-0.6	3.1	11.3	10.6	9.4	5.1	3.8	-1.6	-3.2	2.6
Genève-Cointrin	420	4.8	10.2	13.0	16.0	18.2	26.6	25.2	24.0	19.8	16.0	10.4	7.0	15.9
Glarus	515	2.1	8.1	12.0	13.9	18.7	24.4	22.7	21.8	16.8	13.9	9.8	5.8	14.2
Grimsel-Hospiz	1980	-0.4	-0.3	2.0	3.3	7.3	14.7	12.8	12.1	8.1	6.5	1.7	-0.4	5.6
Grono	382	7.6	11.6	15.9	17.6	19.8	26.8	25.5	25.2	21.6	18.3	12.2	7.8	17.5
Grächen	1550	4.4	4.9	8.5	10.7	13.4	21.0	19.7	18.3	15.0	11.7	5.8	3.9	11.4
Gstaad-Grund	1085	3.8	6.0	9.9	12.2	15.3	22.8	20.9	19.8	16.1	13.4	7.2	3.7	12.6
Gütsch ob Andermatt	2287	-0.6	-1.6	-0.6	0.5	4.3	12.9	11.3	11.3	7.1	5.3	-0.2	-1.7	4.0
Güttingen	440	3.2	8.9	11.9	14.1	18.9	24.9	23.7	23.4	17.2	13.4	9.0	5.5	14.5
Haidenhaus	702	1.9	6.9	10.1	12.4	16.7	23.1	21.3	21.2	15.5	11.9	7.8	3.8	12.7
Hallau	432	3.2	9.1	12.6	15.0	18.8	25.6	24.1	23.8	18.3	14.1	9.0	5.4	14.9
Hinterrhein	1611	-0.4	2.3	4.6	7.0	10.8	18.2	17.0	16.3	11.8	9.5	4.1	0.4	8.5
Hörnli	1144	3.4	4.5	6.8	8.5	13.0	19.3	18.0	17.0	11.9	10.5	7.2	3.8	10.3
Interlaken	580	2.7	8.3	12.1	14.3	17.5	24.6	22.9	21.9	17.1	14.0	8.1	5.3	14.1
Jungfrau-Joch	3580	-7.3	-8.5	-7.7	-7.2	-2.3	3.2	3.2	2.6	-0.8	-2.7	-7.1	-8.0	-3.5
La Chaux-de-Fonds	1018	4.2	5.5	8.7	10.9	13.6	21.2	19.3	18.9	14.9	12.9	7.7	5.1	11.9
La Dôle	1670	1.9	1.1	3.7	6.4	8.3	16.1	14.3	13.8	10.6	8.2	3.2	1.7	7.4
La Frétaz	1202	3.2	3.9	6.5	8.8	11.5	18.9	17.8	16.6	12.4	10.6	5.5	3.3	9.9
Langnau i. E.	755	4.8	8.2	11.5	13.0	16.4	23.8	22.0	21.1	16.4	13.9	7.7	5.3	13.7
Locarno-Monti	366	6.5	10.6	15.6	17.2	19.4	26.0	24.9	24.7	20.7	17.1	12.2	7.6	16.9
Lugano	273	5.9	10.0	14.8	16.1	19.6	25.9	25.5	24.8	20.7	17.2	13.0	7.9	16.8
Luzern	456	4.1	9.7	12.6	14.6	18.5	25.4	23.9	22.8	17.3	14.6	9.1	5.6	14.9
Lägern	868	2.2	5.4	8.3	10.4	14.4	21.0	19.7	18.9	13.5	10.5	7.2	3.4	11.2

8.3 Lufttemperatur 2m über Boden, mittlere Maxima [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	5.7	10.0	15.5	17.6	20.1	27.0	26.0	25.4	21.5	17.3	12.5	7.4	17.2
Meiringen	595	1.7	7.9	12.3	14.4	17.9	24.3	22.7	21.7	16.8	13.8	10.0	5.4	14.1
Moléson	1972	0.8	0.5	2.0	3.2	6.6	13.9	12.5	11.7	8.1	6.8	2.7	1.0	5.8
Montana	1508	3.2	4.3	7.6	10.1	13.1	20.6	19.2	17.8	14.1	10.8	5.6	3.2	10.8
Montreux-Clarens	405	6.0	9.7	13.0	15.7	17.9	25.6	24.5	23.4	19.5	15.7	10.5	7.8	15.8
Napf	1406	2.9	2.8	5.3	7.4	11.3	18.4	16.9	15.7	10.4	9.5	5.6	2.9	9.1
Neuchâtel	485	3.6	8.7	11.8	14.8	17.3	24.9	23.7	22.9	18.0	13.9	9.1	5.8	14.5
Oeschberg-Koppigen	483	3.6	9.2	12.6	14.8	18.1	25.7	24.2	23.3	17.8	14.7	8.7	5.1	14.8
Payerne	490	3.4	9.0	12.1	14.8	17.2	25.1	24.2	22.9	18.1	14.4	9.0	5.5	14.6
Pilatus	2106	1.2	0.3	2.1	2.3	6.4	12.7	11.5	10.8	7.4	6.2	2.3	0.9	5.3
Piotta	1007	3.6	6.7	10.9	12.7	15.6	22.9	21.4	20.8	16.5	13.1	7.1	3.8	12.9
Plaffeien	1042	3.3	5.6	8.1	10.2	13.0	20.4	19.2	18.0	13.6	11.6	6.6	4.3	11.2
Pully	461	4.6	8.9	11.9	15.0	17.3	25.1	23.8	22.8	18.5	14.7	10.0	6.8	15.0
Reckenholz	443	3.7	9.2	12.2	14.5	18.4	25.3	23.8	23.1	17.7	14.0	9.2	5.8	14.7
Rheinfelden	300	5.3	10.4	13.5	15.8	18.7	25.8	24.5	24.3	18.9	15.5	10.4	6.7	15.8
Robbia	1078	5.7	6.8	11.1	12.4	16.3	22.0	21.2	20.8	16.4	13.3	8.1	4.9	13.2
Robiei	1898	2.3	1.2	2.8	3.9	7.0	14.9	14.0	13.3	9.4	6.9	1.8	0.8	6.5
Rünenberg	610	3.4	8.1	10.9	12.6	16.3	23.2	21.8	21.5	16.2	13.3	8.8	5.5	13.5
Samedan-Flugplatz	1705	2.2	3.6	5.6	8.3	12.8	19.1	18.2	17.5	13.2	10.5	3.7	-0.8	9.5
San Bernardino	1639	3.9	3.2	5.1	6.7	10.6	17.9	16.9	16.0	11.6	9.5	3.6	1.7	8.9
Schaffhausen	437	2.8	8.7	12.3	14.6	18.5	25.4	23.9	23.2	17.6	13.6	8.8	5.1	14.5
Scuol	1298	2.2	6.4	10.1	11.8	16.8	23.0	21.6	20.6	15.9	13.1	5.5	1.0	12.3
Segl-Maria	1802	2.8	3.0	4.7	6.4	10.6	17.1	16.3	15.7	11.9	9.6	3.7	1.1	8.6
Sion	482	5.1	10.6	15.4	17.7	20.1	26.6	25.5	23.9	20.4	16.1	10.7	6.9	16.6
St. Gallen	779	2.9	7.5	9.9	11.5	16.3	22.2	20.8	19.9	14.7	12.1	9.7	4.8	12.7
Sta. Maria/Müstair	1390	2.9	5.2	8.4	9.9	15.6	21.2	20.6	19.5	14.8	11.0	5.1	2.2	11.4
Stabio	353	7.5	11.1	15.8	16.8	20.6	26.8	26.1	25.5	21.3	17.5	12.9	7.7	17.5
Säntis	2490	-2.1	-2.5	-1.8	-1.6	3.4	9.6	8.4	8.3	4.1	2.5	-0.9	-2.6	2.1
Tänikon	536	2.9	8.5	11.5	13.6	18.1	24.8	22.8	22.3	16.5	13.3	8.5	5.2	14.0
Ulrichen	1345	-2.2	3.7	7.2	10.4	13.5	21.3	20.2	19.5	15.4	12.0	3.8	0.8	10.5
Vaduz	460	4.3	10.3	13.5	15.0	20.0	25.6	23.8	23.3	18.1	15.5	11.5	6.6	15.6
Visp	640	2.3	9.3	14.3	17.0	18.8	26.4	25.3	24.4	19.9	15.5	9.6	5.6	15.7
Weissfluhjoch	2690	-3.2	-3.7	-2.7	-2.4	3.0	9.8	9.8	9.0	3.9	2.2	-2.1	-3.4	1.7
Wynau	422	3.1	8.7	12.3	14.7	17.8	25.3	23.8	22.9	17.7	14.1	8.4	5.2	14.5
Wädenswil	463	2.9	8.8	11.8	14.2	18.3	25.2	23.4	22.5	17.0	13.8	8.8	5.5	14.4
Zermatt	1638	2.4	3.4	7.3	9.7	12.2	19.5	18.0	16.9	13.0	10.7	4.6	2.1	10.0
Zürich-Kloten	436	3.6	9.4	12.4	14.8	18.4	25.3	24.4	23.6	17.8	14.1	9.2	5.5	14.9
Zürich-MeteoSchweiz	556	3.5	8.8	11.9	14.2	18.0	25.1	23.2	22.5	17.0	13.8	8.8	5.5	14.4

8.4 Lufttemperatur 5 cm über Boden, Mittelwert [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	-2.0	1.5	3.2	5.4	8.8	15.1	14.9	13.1	9.0	6.8	2.5	0.1	6.5
Aigle	381	-2.0	4.1	6.1	9.3	13.2	19.2	18.8	17.3	13.5	9.0	5.9	3.4	9.8
Altdorf	449	-0.8	5.2	7.7	9.7	13.6	19.2	18.3	18.4	13.1	9.8	6.7	3.9	10.4
Basel-Binningen	316	0.3	6.2	8.3	10.2	13.7	20.1	19.4	19.0	14.0	10.5	7.2	4.5	11.1
Bern-Liebelfeld	565	-1.9	4.0	6.0	8.5	12.4	19.1	17.2	16.3	11.8	8.4	4.8	3.0	9.1
Buchs-Aarau	387	-0.5	4.7	6.3	9.0	13.6	20.0	19.4	18.4	13.3	9.2	5.9	3.9	10.3
Changins	430	0.6	5.2	7.0	10.4	13.4	20.6	19.8	18.6	14.6	10.6	6.6	4.8	11.0
Chur	555	-1.3	4.8	7.8	9.7	14.2	19.4	18.7	17.9	13.1	9.8	6.1	2.7	10.2
Comprovasco	575	-2.4	3.1	7.2	10.0	13.0	19.5	18.4	17.8	13.6	9.0	6.2	1.7	9.8
Davos-Dorf	1590	-6.3	-1.4	0.4	3.3	8.0	13.3	12.6	11.9	7.4	4.3	0.4	-3.3	4.2
Disentis	1190	-2.8	1.1	4.1	6.8	9.8	16.6	15.3	15.1	10.5	7.0	2.4	-0.6	7.1
Engelberg	1035	-5.0	1.6	3.7	6.3	10.6	16.0	15.3	14.9	10.1	7.0	2.6	-0.7	6.9
Fahy-Boncourt	596	0.3	4.5	6.2	8.0	11.8	18.5	17.5	17.2	12.6	9.3	6.0	3.3	9.6
Genève-Cointrin	420	0.4	5.3	6.9	9.9	13.4	20.2	19.9	18.5	14.7	10.4	6.6	4.9	10.9
Glarus	515	-3.3	3.4	5.7	8.5	13.2	18.5	17.7	16.9	12.3	8.6	5.3	2.3	9.1
Gütsch ob Andermatt	2287	-6.1	-4.7	-3.2	-1.4	2.5	9.8	9.1	8.6	4.3	1.5	-2.6	-4.9	1.1
Güttingen	440	-0.2	4.4	6.5	9.2	15.0	20.9	19.7	19.1	13.7	9.5	6.1	3.3	10.6
Hinterrhein	1611	-10.5	-3.4	-1.1	2.9	6.5	12.9	12.4	11.9	7.0	4.0	0.6	-4.2	3.2
Interlaken	580	-3.2	2.8	5.8	9.1	12.9	19.4	18.9	17.9	13.1	8.6	4.5	2.4	9.3
La Chaux-de-Fonds	1018	-1.7	2.8	4.3	6.2	10.1	16.6	16.4	16.5	12.6	9.5	4.4	1.4	8.3
La Dôle	1670	-2.5	-1.4	0.7	3.0	4.8	12.5	11.9	11.1	7.9	4.9	0.8	-0.1	4.5
La Frétaz	1202	-2.2	1.1	2.6	5.0	8.2	15.5	14.3	13.6	9.5	7.1	2.6	0.7	6.5
Locarno-Monti	366	1.2	5.8	10.4	12.9	15.3	21.9	20.8	20.1	16.3	12.2	8.4	4.1	12.4
Lugano	273	1.1	5.2	9.3	11.8	15.1	21.6	21.1	20.2	16.4	12.5	9.0	5.1	12.4
Luzern	456	-0.2	4.7	5.9	8.6	13.1	19.3	18.8	17.8	12.9	9.2	5.4	3.4	9.9
Magadino	197	-3.0	3.2	9.3	12.8	15.8	23.2	21.6	21.1	16.2	10.7	6.8	2.3	11.7
Moléson	1972	-2.9	-2.4	-1.0	0.5	3.9	11.2	9.8	9.2	5.6	3.6	-0.5	-1.8	2.9
Montana	1508	-3.6	0.0	2.2	5.3	8.5	15.0	14.3	13.3	9.2	5.1	1.5	-1.0	5.8
Napf	1406	-1.2	0.5	1.6	4.2	8.1	15.2	13.9	13.2	8.5	6.5	2.5	0.2	6.1
Neuchâtel	485	0.4	5.0	7.0	10.0	13.2	20.3	19.4	18.4	14.0	10.2	6.3	3.7	10.7
Payerne	490	-0.9	4.5	6.3	9.2	12.9	19.7	19.0	17.8	13.2	9.5	5.9	3.7	10.4
Piotta	1007	-5.4	1.2	4.9	7.9	10.7	17.2	16.7	16.0	12.0	7.2	3.7	-0.3	7.6
Plaffeien	1042	-1.6	2.4	4.2	6.5	9.9	16.6	15.7	14.7	10.3	7.7	3.6	1.4	7.6
Pully	461	1.2	5.1	7.2	10.4	13.4	21.1	20.0	19.1	14.7	10.6	6.7	4.4	11.2
Reckenholz	443	-0.5	4.4	6.1	8.7	14.2	20.9	19.4	18.2	13.4	9.2	5.7	3.4	10.3
Robbia	1078	-6.2	0.3	3.7	6.9	10.7	16.0	15.6	14.9	10.5	6.4	3.7	-1.0	6.8
Rünenberg	610	-0.6	4.6	6.2	8.1	12.2	18.5	17.8	17.1	12.2	9.1	5.7	2.9	9.5
Samedan-Flugplatz	1705	-10.2	-4.1	-1.8	2.6	7.0	12.4	11.9	11.2	6.6	2.7	-0.9	-7.4	2.5
San Bernardino	1639	-4.7	-2.1	-0.6	3.0	6.7	13.9	12.7	12.4	7.8	4.3	0.6	-2.8	4.3
Schaffhausen	437	-0.6	4.5	6.5	8.9	13.3	19.5	18.8	18.1	13.0	8.8	5.8	3.1	10.0
Scuol	1298	-4.7	0.4	3.1	6.3	11.3	16.4	15.7	14.9	10.4	6.1	1.7	-2.6	6.6
Sion	482	-3.4	3.7	7.4	10.2	13.7	19.7	19.4	18.3	14.4	9.1	5.0	1.7	9.9
St. Gallen	779	-2.0	3.4	4.9	6.9	12.5	18.4	17.2	15.9	10.7	8.1	5.1	2.0	8.6
Stabio	353	-5.4	2.3	7.6	10.4	14.7	21.7	20.9	20.1	15.1	9.0	6.3	2.4	10.4
Tänikon	536	-1.0	4.2	5.4	7.6	12.9	18.6	17.9	16.9	11.5	8.4	5.0	2.8	9.2
Ulrichen	1345	-12.6	-1.6	0.1	4.9	7.6	14.0	14.1	13.1	8.2	4.5	-0.6	-5.1	3.9
Vaduz	460	-0.7	5.8	7.6	9.6	14.9	19.7	18.5	17.9	13.1	10.0	6.7	3.3	10.5
Visp	640	-5.5	3.6	7.5	10.3	12.7	18.9	18.6	17.9	13.9	8.8	4.9	1.0	9.4
Wynau	422	0.5	6.1	6.8	8.1	12.7	19.1	18.6	17.5	13.0	9.2	6.0	4.3	10.2
Wädenswil	463	-0.4	4.9	6.9	9.3	13.8	19.9	19.0	18.3	13.5	10.4	6.3	4.1	10.5
Zermatt	1638	-4.5	-1.3	0.2	4.2	6.6	12.2	12.3	11.1	7.4	4.1	-0.2	-2.5	4.1
Zürich-Kloten	436	-0.5	4.3	5.9	8.6	13.4	19.8	19.3	17.8	13.0	9.0	5.7	3.5	10.0
Zürich-MeteoSchweiz	556	0.3	5.0	6.8	9.0	13.0	19.3	18.4	17.4	12.6	9.4	5.9	3.4	10.0

8.5 Lufttemperatur -5 cm über Boden, Mittelwert [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	0.6	1.4	4.6	8.4	11.3	15.1	17.0	16.2	13.9	9.9	5.4	3.2	8.9
Aigle	381	0.0	3.3	6.6	9.8	15.1	21.3	21.5	20.3	17.5	12.5	8.0	5.3	11.8
Basel-Binningen	316	1.5	5.8	8.6	11.3	15.4	21.0	21.3	20.4	16.6	12.2	8.6	5.6	12.4
Bern-Liebefeld	565	0.8	4.0	6.4	9.1	12.9	19.4	19.5	18.4	15.6	11.7	8.3	6.1	11.0
Buchs-Aarau	387	0.7	4.5	7.2	10.3	15.4	21.4	21.2	20.6	16.9	11.7	7.9	5.5	11.9
Changins	430	1.4	5.7	8.2	11.5	15.2	20.6	21.6	20.9	17.8	13.0	8.9	6.7	12.6
Chur	555	-0.7	3.0	7.3	11.1	15.5	21.5	20.5	19.9	15.8	11.0	7.3	3.6	11.3
Comprovasco	575	-2.0	0.7	6.5	10.8	14.4	20.8	20.5	19.8	16.4	11.1	7.4	2.9	10.8
Davos-Dorf	1590	0.2	0.3	1.0	5.3	9.8	15.7	15.7	15.0	11.9	7.1	3.2	1.4	7.2
Fahy-Boncourt	596	2.0	5.0	7.0	9.3	13.5	19.0	18.8	18.8	15.8	11.5	8.2	5.4	11.2
Güttingen	440	2.1	4.9	7.4	10.3	15.9	21.0	21.3	20.9	17.1	11.8	8.3	5.4	12.2
La Chaux-de-Fonds	1018	-0.1	0.5	3.3	6.4	10.5	15.3	15.2	14.3	11.9	8.3	4.6	2.3	7.7
La Frétaz	1202	0.3	1.4	2.1	6.1	9.8	15.7	15.8	15.2	12.5	8.5	4.4	2.7	7.9
Locarno-Monti	366	2.8	5.7	9.5	13.4	16.2	22.3	22.4	22.4	19.8	15.4	10.6	6.6	13.9
Magadino	197	-1.1	1.2	8.5	12.9	15.9	23.2	23.0	23.1	20.6	14.9	9.9	5.6	13.1
Payerne	490	0.6	4.6	6.9	10.1	14.5	21.0	20.5	19.9	16.2	11.5	7.8	5.4	11.9
Pully	461	2.4	6.3	9.0	12.0	15.3	21.6	21.5	20.6	17.5	13.2	9.6	6.9	13.0
Reckenholz	443	1.6	4.7	6.9	9.5	14.1	19.1	19.9	19.5	16.7	12.0	8.4	5.8	11.5
Robbia	1078	-3.9	-0.3	2.0	8.2	12.9	18.0	17.7	16.9	13.8	8.2	4.5	0.9	8.2
Rünenberg	610	1.8	4.8	6.8	9.3	14.0	19.4	19.7	19.5	15.7	11.2	8.0	4.9	11.3
Samedan-Flugplatz	1705	-6.4	-1.8	0.1	1.5	6.8	13.9	14.6	14.4	10.8	5.9	1.8	0.7	5.2
Sion	482	-0.9	1.1	7.4	10.7	15.3	20.3	20.4	20.0	17.0	11.8	7.2	3.6	11.2
St. Gallen	779	1.4	3.8	5.7	8.2	13.5	19.5	19.3	17.9	14.3	10.0	7.2	4.5	10.4
Stabio	353	-1.6	0.1	6.7	11.2	15.2	21.9	22.0	21.3	17.4	11.7	8.1	4.8	11.6
Tänikon	536	0.8	3.6	5.8	9.1	14.4	19.9	20.4	19.6	15.9	10.7	7.5	5.1	11.1
Vaduz	460	0.3	4.4	7.2	10.4	15.8	20.2	19.9	19.0	15.5	10.9	7.5	4.7	11.3
Visp	640	-1.0	0.0	5.0	8.9	12.9	18.5	18.8	17.8	15.5	10.4	6.2	2.7	9.6
Wädenswil	463	1.1	4.5	7.0	9.8	15.1	20.6	20.7	20.0	16.7	12.2	7.8	5.5	11.8
Zürich-MeteoSchweiz	556	0.8	4.2	7.0	9.9	14.1	18.9	19.9	18.7	15.5	11.2	7.4	4.7	11.0

8.6 Bodentemperatur -10 cm, Mittelwert [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	0.8	1.6	4.5	8.2	11.2	14.9	16.8	16.2	14.0	10.1	5.7	3.5	9.0
Aigle	381	0.5	3.4	6.7	9.8	14.9	20.9	21.3	20.3	17.7	12.9	8.4	5.6	11.9
Basel-Binningen	316	1.6	5.8	8.5	11.2	15.2	20.7	21.1	20.3	16.8	12.4	8.8	5.8	12.3
Bern-Liebefeld	565	0.9	4.0	6.4	9.0	12.7	19.0	18.9	17.9	15.4	11.6	8.2	6.0	10.8
Buchs-Aarau	387	1.2	4.6	7.2	10.1	14.9	20.8	20.9	20.4	17.2	12.1	8.3	6.0	12.0
Changins	430	1.5	5.7	8.2	11.4	15.0	20.3	21.4	20.9	17.9	13.1	9.0	6.8	12.6
Chur	555	-0.2	3.2	7.5	11.3	15.6	21.6	20.6	20.2	16.4	11.6	7.7	4.1	11.6
Comprovasco	575	-1.6	0.8	6.5	10.6	14.3	20.5	20.6	19.9	16.6	11.4	7.5	3.1	10.8
Davos-Dorf	1590	0.3	0.3	1.0	5.1	9.5	15.2	15.4	14.8	11.9	7.2	3.4	1.5	7.1
Fahy-Boncourt	596	2.1	5.0	6.9	9.1	13.1	18.5	18.5	18.6	15.9	11.6	8.4	5.6	11.1
Güttingen	440	2.3	5.0	7.4	10.2	15.6	20.6	21.1	20.8	17.2	12.0	8.6	5.7	12.2
La Chaux-de-Fonds	1018	0.0	0.5	3.2	6.2	10.2	15.0	15.1	14.3	12.1	8.6	4.8	2.5	7.7
La Frétaz	1202	0.6	1.6	2.2	5.8	9.3	14.9	15.4	15.1	12.8	8.8	4.9	3.0	7.9
Locarno-Monti	366	3.0	5.6	9.4	12.9	15.7	21.9	22.1	22.1	19.9	15.6	10.9	6.9	13.8
Magadino	197	-0.4	1.2	8.3	12.6	15.5	22.6	22.5	22.3	20.0	15.0	10.0	5.5	12.9
Payerne	490	1.2	5.1	7.3	10.5	14.8	21.3	21.0	20.4	17.0	12.2	8.5	6.0	12.4
Pully	461	2.4	6.2	8.6	11.5	14.9	20.8	21.1	20.3	17.5	13.3	9.6	6.9	12.8
Reckenholz	443	1.6	4.6	6.9	9.4	14.0	18.9	19.7	19.4	16.8	12.1	8.5	5.9	11.5
Robbia	1078	-3.3	-0.3	1.7	8.0	12.6	17.5	17.4	16.7	13.9	8.5	4.8	1.3	8.2
Rünenberg	610	2.0	4.8	6.6	9.0	13.4	18.5	19.1	19.1	15.9	11.5	8.4	5.4	11.1
Samedan-Flugplatz	1705	-6.2	-2.0	-0.2	1.5	6.6	14.0	15.0	14.8	11.4	5.9	1.8	0.6	5.3
Sion	482	-0.6	0.9	7.1	10.3	14.7	19.7	20.0	19.7	17.0	11.9	7.3	3.9	11.0
St. Gallen	779	1.6	4.0	5.9	8.4	13.7	19.7	19.5	18.2	14.7	10.3	7.5	4.7	10.7
Stabio	353	-1.3	0.1	6.7	11.3	15.3	21.8	21.8	21.1	17.4	11.8	8.3	5.0	11.6
Tänikon	536	1.2	3.9	5.9	9.1	14.3	19.6	20.2	19.6	16.1	11.0	7.8	5.4	11.2
Vaduz	460	0.4	4.3	7.2	10.2	15.5	19.8	19.7	18.8	15.4	10.8	7.6	4.7	11.2
Visp	640	-0.8	0.0	5.0	8.8	12.7	18.1	18.7	17.6	15.4	10.5	6.3	3.0	9.6
Wädenswil	463	1.6	4.8	7.2	9.9	15.0	20.3	20.8	20.3	17.2	12.7	8.4	6.0	12.0
Zürich-MeteoSchweiz	556	2.4	5.6	8.1	10.8	14.7	19.2	20.4	19.3	16.5	12.4	8.8	6.2	12.0

8.7 Bodentemperatur -20 cm, Mittelwert [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	1.2	1.8	4.4	7.9	10.9	14.4	16.4	16.0	14.1	10.3	6.1	3.8	8.9
Aigle	381	1.0	3.3	6.6	9.4	14.1	19.9	20.8	20.0	17.9	13.2	8.8	6.0	11.8
Basel-Binningen	316	1.9	5.8	8.4	11.0	14.9	20.1	20.8	20.2	17.0	12.7	9.1	6.1	12.3
Bern-Liebefeld	565	1.4	4.1	6.3	8.8	12.4	18.4	19.0	18.1	15.7	11.9	8.6	6.3	10.9
Buchs-Aarau	387	1.1	4.2	6.7	9.5	14.2	19.8	20.2	19.7	16.8	11.9	8.2	5.8	11.5
Changins	430	1.7	5.7	8.2	11.2	14.8	20.0	21.2	20.8	18.0	13.3	9.2	7.0	12.6
Chur	555	0.6	3.0	7.2	10.7	15.0	20.3	19.9	19.8	16.7	12.0	8.3	4.8	11.5
Comprovasco	575	-1.2	0.6	6.3	10.4	14.0	20.1	20.2	19.7	16.7	11.6	7.8	3.5	10.8
Davos-Dorf	1590	0.6	0.6	1.1	4.7	8.9	14.3	14.9	14.5	12.1	7.6	3.8	1.9	7.1
Fahy-Boncourt	596	2.8	5.2	6.9	8.9	12.8	18.1	18.4	18.5	16.1	11.9	8.8	5.5	11.2
Güttingen	440	2.5	5.0	7.3	10.0	15.5	20.4	21.0	20.9	17.7	12.5	8.9	6.0	12.3
La Chaux-de-Fonds	1018	0.2	0.6	3.0	5.9	9.7	14.2	14.8	14.2	12.4	8.9	5.1	2.8	7.6
La Frétaz	1202	0.9	1.7	2.3	5.7	9.1	14.4	15.2	14.9	12.9	9.1	5.2	3.3	7.9
Locarno-Monti	366	3.7	5.7	9.1	12.3	15.0	20.9	21.6	21.8	20.0	16.0	11.3	7.4	13.7
Magadino	197	0.5	1.8	8.4	12.6	15.4	23.1	22.9	22.2	19.9	14.7	9.6	5.4	13.0
Payerne	490	1.3	4.8	7.0	9.9	14.0	20.1	20.1	19.7	16.6	12.1	8.5	6.1	12.0
Pully	461	2.1	5.6	7.9	10.6	13.7	19.3	20.0	19.3	16.9	12.8	9.3	6.6	12.0
Reckenholz	443	2.0	4.7	6.9	9.2	13.6	18.3	19.5	19.3	17.1	12.5	9.0	6.3	11.5
Robbia	1078	-2.5	-0.2	1.2	7.6	12.1	16.6	16.7	16.2	13.9	8.7	5.0	1.9	8.1
Rünenberg	610	2.2	4.9	6.7	9.0	13.4	18.6	19.3	19.2	16.0	11.5	8.3	5.3	11.2
Samedan-Flugplatz	1705	-5.7	-1.9	-0.3	0.9	5.6	13.2	14.5	14.5	11.5	6.1	2.1	0.8	5.1
Sion	482	0.0	1.0	7.1	10.1	14.4	19.1	19.6	19.5	17.1	12.3	7.8	4.4	11.0
St. Gallen	779	1.1	3.3	5.0	7.2	12.1	17.8	18.0	16.8	13.8	9.4	6.7	4.0	9.6
Stabio	353	-0.9	-0.1	6.0	10.4	14.4	20.6	21.3	20.8	17.6	12.2	8.5	5.4	11.3
Tänikon	536	1.6	4.0	6.0	8.9	13.9	19.1	19.9	19.4	16.3	11.3	8.2	5.7	11.2
Vaduz	460	1.3	4.4	7.1	9.8	14.4	18.5	18.7	18.0	15.3	11.1	8.0	5.5	11.0
Visp	640	-0.1	-0.1	4.6	8.2	11.8	16.8	17.9	17.2	15.5	10.9	6.8	3.5	9.4
Wädenswil	463	2.0	4.8	7.1	9.7	14.5	19.6	20.6	20.5	17.9	13.6	9.3	6.9	12.2
Zürich-MeteoSchweiz	556	2.1	4.9	7.3	9.9	13.6	18.0	19.5	18.6	16.1	12.0	8.5	5.8	11.4

8.8 Niederschlag, Summe [mm]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	25	112	118	82	194	136	218	214	180	84	238	101	1702
Aigle	381	22	95	56	27	108	110	132	107	90	109	150	77	1082
Altdorf	449	23	94	80	86	318	114	158	201	171	81	343	107	1774
Andermatt	1442	21	126	198	51	425	134	123	139	81	74	573	80	2024
Arosa	1840	9	80	119	78	193	106	155	186	101	109	341	66	1542
Bad Ragaz	496	21	69	106	44	142	91	118	163	112	87	259	80	1292
Basel-Binningen	316	10	65	25	43	143	79	94	110	100	155	177	47	1048
Bern-Liebefeld	565	27	85	67	45	168	86	164	168	126	126	183	73	1316
Bernina-Hospiz	2256	17	75	91	67	335	154	124	126	65	151	739	104	2046
Biel/Bienne	433	58	109	89	28	139	97	144	109	108	188	236	101	1402
Blatten (Lötschen)	1535	27	108	111	30	173	133	101	143	84	93	291	98	1392
Buchs-Aarau	387	27	91	63	56	100	89	76	111	97	146	197	62	1115
Buffalora (Ofenpass)	1970	4	28	75	39	167	83	90	117	35	70	345	35	1088
Changins	430	47	91	61	15	162	46	79	76	42	157	280	94	1151
Chasseral	1599	46	167	87	31	98	67	129	126	126	168	256	131	1431
Chaumont	1073	54	119	88	28	216	80	96	170	73	202	285	120	1530
Chur	555	12	54	105	38	153	88	100	118	54	68	293	45	1125
Château d'Oex	985	26	103	98	44	127	174	156	155	119	144	197	101	1445
Cimetta	1672	13	79	35	57	506	175	251	162	117	109	595	33	2130
Comprovasco	575	16	67	43	29	410	114	187	149	57	73	603	46	1792
Corvatsch	3315	4	77	76	43	154	82	77	111	62	80	269	57	1091
Davos-Dorf	1590	14	38	119	41	136	99	132	207	71	95	225	50	1228
Delémont	415	26	69	52	47	138	88	140	140	210	134	201	64	1309
Disentis	1190	16	65	96	33	373	69	116	116	41	75	519	59	1578
Ebnat-Kappel	623	40	160	150	95	139	190	162	216	228	156	295	134	1965
Einsiedeln	910	32	164	100	122	226	178	216	255	228	147	290	140	2097
Elm	965	32	124	168	85	245	76	197	189	154	118	486	155	2028
Engelberg	1035	21	121	118	108	269	195	198	223	224	107	317	110	2012
Evolène-Villaz	1825	12	47	51	32	158	88	82	117	57	48	157	51	899
Fahy-Boncourt	596	24	100	64	51	196	64	81	108	126	171	248	70	1303
Fey	737	13	42	40	23	93	74	53	66	40	60	133	50	686
Fribourg-Posieux	634	25	73	60	42	181	132	136	106	69	111	163	61	1159
Gd-St-Bernard	2472	79	350	254	121	415	203	164	245	167	164	732	195	3090
Genève-Cointrin	420	44	79	57	23	149	64	118	90	29	138	295	81	1166
Glarus	515	22	123	133	82	195	135	178	241	178	124	311	115	1836
Grimsel-Hospiz	1980	25	182	194	86	315	153	195	159	170	126	417	159	2181
Grono	382	12	86	50	46	438	144	223	171	110	95	646	36	2056
Grächen	1550	10	55	60	27	143	66	90	96	57	28	157	41	830
Gstaad-Grund	1085	32	126	102	55	139	179	191	179	126	138	250	135	1652
Gütsch ob Andermatt	2287	16	113	200	55	379	74	115	132	98	73	303	105	1662
Güttingen	440	8	86	68	63	124	75	87	149	136	117	137	67	1117
Haidenhaus	702	17	96	90	78	140	50	121	84	120	125	143	62	1125
Hallau	432	67	180	98	61	143	64	73	70	105	177	165	80	1281
Hinterrhein	1611	11	44	68	27	532	163	246	218	81	153	886	37	2465
Hörnli	1144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Interlaken	580	33	84	99	75	147	151	179	143	176	82	244	110	1521
Jungfrauoch	3580	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La Chaux-de-Fonds	1018	41	131	107	46	169	73	151	304	97	199	376	132	1824
La Dôle	1670	78	229	135	45	226	120	205	176	56	289	407	201	2167
La Frétaz	1202	43	128	116	36	164	89	121	81	57	222	269	130	1455
Langnau i. E.	755	22	107	68	73	151	172	197	188	172	138	190	92	1568
Locarno-Monti	366	19	142	56	64	671	160	298	174	141	88	790	46	2649
Lugano	273	19	113	66	66	426	141	231	210	187	66	536	45	2105
Luzern	456	9	98	48	78	150	235	190	162	163	91	175	63	1461
Lägern	868	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

8.8 Niederschlag, Summe [mm]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	18	135	48	72	806	172	237	216	148	90	976	44	2963
Meiringen	595	35	89	99	82	206	175	187	203	219	141	337	104	1876
Molésón	1972	9	51	40	42	115	119	164	183	73	67	64	51	978
Montana	1508	24	122	78	31	104	87	83	114	70	91	205	80	1089
Montreux-Clarens	405	29	79	54	43	203	140	129	159	82	155	207	95	1375
Napf	1406	26	157	119	96	169	169	274	234	216	166	228	113	1968
Neuchâtel	485	35	80	64	17	140	81	86	125	58	155	215	77	1134
Oeschberg-Koppigen	483	31	98	58	48	146	110	115	133	129	161	235	72	1332
Payerne	490	29	50	63	27	189	57	108	72	52	134	175	58	1013
Pilatus	2106	26	491	118	93	160	157	239	240	304	115	246	151	2339
Piotta	1007	14	70	91	37	479	154	159	115	33	140	685	43	2018
Plaffeien	1042	15	94	55	56	205	142	147	190	136	133	158	76	1406
Pully	461	42	77	56	41	191	77	115	106	47	185	260	100	1295
Reckenholz	443	34	84	63	62	194	91	69	161	99	123	182	70	1231
Rheinfelden	300	26	76	31	58	123	81	123	93	100	182	228	82	1204
Robbia	1078	12	43	67	33	219	139	93	89	45	106	423	29	1298
Robiei	1898	24	171	153	106	628	270	199	208	94	176	690	63	2782
Rünenberg	610	10	62	43	63	138	68	103	135	123	148	208	62	1162
Samedan-Flugplatz	1705	2	14	52	16	177	65	104	99	22	68	330	25	973
San Bernardino	1639	21	75	86	63	457	187	254	223	87	151	747	51	2401
Schaffhausen	437	36	133	79	60	142	40	83	71	96	139	130	51	1059
Scuol	1298	7	26	85	29	109	99	76	107	34	69	266	29	936
Segl-Maria	1802	7	45	74	26	240	104	91	109	31	79	455	34	1294
Sion	482	14	51	50	25	88	59	64	66	32	53	137	51	690
St. Gallen	779	7	74	55	83	176	216	184	326	223	120	166	77	1708
Sta. Maria/Müstair	1390	3	48	62	49	128	79	88	93	31	66	298	27	973
Stabio	353	31	182	77	79	549	139	121	205	278	67	716	65	2509
Säntis	2490	79	363	226	174	109	238	305	495	217	322	442	265	3235
Tänikon	536	20	137	61	85	157	89	108	125	142	151	192	93	1358
Ulrichen	1345	29	93	146	51	334	145	93	106	36	78	494	93	1698
Vaduz	460	8	75	66	57	122	95	148	168	148	92	194	68	1241
Visp	640	16	63	74	21	115	42	75	66	23	39	127	37	698
Weissfluhjoch	2690	21	80	183	73	133	145	174	301	126	112	238	92	1679
Wynau	422	45	106	81	51	135	55	114	104	127	173	221	77	1290
Wädenswil	463	32	110	75	85	179	126	124	157	212	116	222	87	1523
Zermatt	1638	12	48	69	25	159	70	98	105	53	29	237	40	944
Zürich-Kloten	436	32	109	63	62	163	54	57	136	117	130	166	66	1154
Zürich-MeteoSchweiz	556	25	85	58	70	180	85	110	150	123	128	182	80	1276

8.9 Dampfdruck 2m über Boden, Mittelwert [hPa]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	3.4	4.9	4.9	6.0	8.2	11.8	12.5	12.4	10.1	7.5	6.2	5.1	7.7
Aigle	381	5.3	7.3	7.7	8.2	11.7	15.8	16.2	16.2	13.3	10.4	8.9	7.6	10.7
Altdorf	449	4.9	6.4	6.3	7.7	9.9	15.1	15.6	15.9	12.5	9.5	8.2	6.7	9.9
Basel-Binningen	316	5.7	7.3	7.3	7.7	11.3	15.9	15.5	16.6	13.1	10.4	9.4	7.7	10.7
Bern-Liebefeld	565	5.0	6.6	6.8	7.2	10.4	14.6	14.5	15.1	12.3	9.8	8.4	7.1	9.8
Buchs-Aarau	387	5.5	6.9	7.0	7.5	10.8	15.4	15.0	15.9	12.5	10.1	8.8	7.4	10.2
Changins	430	5.7	7.1	7.2	7.4	10.6	14.4	14.8	15.4	12.4	10.4	9.0	7.7	10.2
Chasseral	1599	3.5	4.9	4.7	5.3	7.3	10.8	11.0	11.2	9.0	7.0	6.0	5.1	7.1
Chur	555	4.1	5.9	5.9	7.2	9.8	14.4	14.6	15.2	11.7	8.9	8.0	6.2	9.3
Cimetta	1672	2.5	3.7	4.2	5.1	7.8	11.9	11.0	11.5	8.6	6.3	5.6	4.4	6.9
Comprovasco	575	3.6	5.2	5.7	6.8	10.7	15.6	15.2	15.5	11.9	8.8	8.0	5.9	9.4
Corvatsch	3315	1.4	2.2	2.2	2.7	4.0	5.6	5.9	5.7	4.2	3.2	3.0	2.3	3.5
Davos-Dorf	1590	3.1	4.3	4.3	5.0	7.0	10.1	10.5	10.7	8.3	6.3	5.7	4.5	6.6
Disentis	1190	3.3	4.9	4.8	5.9	8.0	11.5	12.1	12.4	9.6	7.2	6.6	5.1	7.6
Engelberg	1035	3.9	5.5	5.4	6.5	8.8	13.1	13.5	13.6	10.6	8.2	6.9	5.6	8.5
Evolène-Villaz	1825	2.7	3.9	3.8	4.5	6.6	9.3	10.0	10.0	8.2	5.8	4.8	3.9	6.1
Fahy-Boncourt	596	5.5	6.9	6.8	7.1	10.4	14.7	14.3	15.3	12.1	9.9	8.8	7.4	9.9
Fey	737	4.1	5.5	5.4	6.3	9.0	12.6	13.4	13.8	11.5	8.5	7.2	5.9	8.6
Gd-St-Bernard	2472	1.8	3.0	3.2	3.9	5.5	7.5	8.1	8.2	6.5	4.7	4.2	3.3	5.0
Genève-Cointrin	420	5.8	7.2	7.2	7.6	10.7	14.6	15.0	15.6	12.7	10.5	9.2	7.9	10.3
Glarus	515	4.5	6.4	6.4	7.6	10.2	14.8	15.2	15.5	12.2	9.5	7.9	6.5	9.7
Grimsel-Hospiz	1980	2.5	3.9	3.8	4.6	6.2	8.6	9.6	9.3	7.4	5.6	5.0	3.9	5.9
Gütsch ob Andermatt	2287	2.2	3.5	3.3	4.1	5.8	8.5	8.9	8.7	6.6	5.0	4.5	3.5	5.4
Güttingen	440	5.3	6.6	6.9	7.5	11.0	15.2	15.4	16.1	12.3	9.9	8.7	7.1	10.2
Hinterrhein	1611	2.5	3.7	4.1	5.0	7.1	10.2	10.7	10.5	8.1	6.1	5.6	4.0	6.5
Hörnli	1144	4.3	5.6	5.5	6.1	8.7	12.2	12.4	13.1	10.1	8.0	7.0	5.8	8.2
Interlaken	580	4.5	6.3	6.3	7.4	10.0	14.6	14.9	15.1	12.2	9.4	7.8	6.5	9.6
Jungfrauoch	3580	1.3	2.0	2.0	2.2	3.1	4.5	4.6	4.7	3.5	2.6	2.4	1.9	2.9
La Chaux-de-Fonds	1018	4.6	6.0	5.9	6.3	8.6	12.6	12.7	13.1	10.6	8.6	7.4	6.4	8.6
La Dôle	1670	3.7	4.9	4.8	5.6	7.2	10.4	11.1	11.3	9.2	7.2	6.1	5.2	7.2
La Frétaz	1202	4.4	5.6	5.6	6.0	8.3	12.1	12.2	12.6	10.2	8.3	6.9	6.1	8.2
Locarno-Monti	366	4.2	5.8	6.5	7.9	11.8	17.0	16.4	17.0	13.4	10.2	8.8	6.8	10.5
Lugano	273	4.6	6.3	7.1	8.7	12.8	18.0	17.6	17.7	14.2	11.1	9.2	7.3	11.2
Luzern	456	5.4	6.7	6.9	7.7	11.0	15.6	15.6	16.2	12.9	10.2	8.6	7.3	10.3
Lägern	868	4.9	6.2	6.1	6.4	9.4	13.0	13.1	14.1	11.0	8.9	7.9	6.5	9.0
Magadino	197	4.2	6.1	7.0	8.8	12.9	18.6	17.9	18.1	14.3	10.9	9.2	7.1	11.3
Molésen	1972	2.9	4.3	4.1	4.9	6.5	9.3	9.9	9.8	8.0	6.1	5.0	4.2	6.2
Montana	1508	3.5	4.7	4.5	5.1	7.4	10.3	11.2	11.5	9.6	7.0	6.0	4.9	7.1
Napf	1406	3.8	5.1	5.2	5.9	8.2	11.9	12.1	12.3	9.7	7.7	6.4	5.3	7.8
Neuchâtel	485	5.7	7.0	6.9	7.2	10.4	14.5	14.5	15.3	12.4	10.1	8.9	7.5	10.0
Payerne	490	5.4	6.8	7.0	7.4	10.7	15.0	14.7	15.2	12.4	10.1	8.7	7.1	10.0
Pilatus	2106	2.4	3.9	3.5	4.4	6.3	9.4	9.6	9.3	7.0	5.5	4.8	3.9	5.8
Piotta	1007	3.6	4.9	5.0	5.8	8.6	12.7	12.8	13.0	10.0	7.7	6.8	5.1	8.0
Plaffeien	1042	4.2	5.7	5.9	6.5	9.1	12.6	12.8	13.2	11.0	8.6	7.2	6.1	8.6
Pully	461	5.7	7.1	7.1	7.5	10.6	14.5	14.9	15.6	12.6	10.4	8.9	7.6	10.2
Reckenholz	443	5.3	6.7	6.9	7.4	10.8	15.0	14.8	15.5	12.3	9.8	8.7	7.2	10.0
Robbia	1078	3.0	4.5	4.9	5.8	9.5	13.1	13.2	12.9	10.1	7.4	6.7	5.0	8.0
Robiei	1898	2.4	3.5	3.5	4.2	6.1	8.6	9.3	9.2	7.3	5.3	5.0	3.7	5.7
Rünenberg	610	5.1	6.4	6.5	6.9	10.1	14.3	14.2	15.0	11.9	9.4	8.4	7.0	9.6
Samedan-Flugplatz	1705	2.5	3.6	3.9	4.7	6.8	9.5	9.9	9.8	7.6	5.7	5.3	3.7	6.1
San Bernardino	1639	2.4	3.7	4.1	4.9	7.3	10.6	10.7	10.6	8.2	6.0	5.5	4.0	6.5
Schaffhausen	437	5.5	7.0	7.0	7.4	10.9	14.6	14.6	15.5	12.0	10.0	8.9	7.3	10.1
Scuol	1298	2.9	4.4	4.6	5.5	7.9	10.9	11.4	11.6	8.9	6.6	6.4	4.8	7.2
Sion	482	4.5	6.3	6.4	7.2	10.2	14.3	15.0	15.3	12.6	9.5	8.0	6.6	9.7
St. Gallen	779	4.7	6.1	6.3	6.9	9.9	13.9	14.0	14.7	11.4	9.0	7.7	6.5	9.3

8.9 Dampfdruck 2m über Boden, Mittelwert [hPa]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Stabio	353	4.4	6.1	6.9	8.7	12.7	18.0	17.8	18.0	14.5	11.3	9.3	7.2	11.2
Säntis	2490	2.1	3.4	3.0	3.7	5.4	7.9	8.0	7.7	5.6	4.6	4.2	3.3	4.9
Tänikon	536	5.1	6.6	6.8	7.2	10.6	14.6	14.6	15.2	11.9	9.6	8.4	7.0	9.8
Ulrichen	1345	2.6	4.6	4.4	5.2	7.3	10.4	11.1	11.1	8.7	7.0	5.8	4.3	6.9
Vaduz	460	4.4	6.1	6.4	7.6	10.6	15.4	15.6	15.9	12.3	9.2	8.2	6.5	9.8
Visp	640	4.2	5.8	5.8	6.6	9.4	13.2	13.9	14.1	11.8	8.8	7.5	6.1	8.9
Weissfluhjoch	2690	1.7	2.7	2.7	3.4	5.0	7.1	7.5	7.4	5.4	4.1	3.9	3.0	4.5
Wynau	422	5.3	6.8	7.0	7.5	10.8	15.2	14.8	15.5	12.4	10.1	8.7	7.4	10.1
Wädenswil	463	5.1	6.6	6.7	7.5	10.2	14.7	15.0	15.6	12.5	10.0	8.6	7.2	10.0
Zermatt	1638	2.5	3.9	3.9	4.5	6.7	9.0	10.2	10.0	8.5	6.0	5.2	4.1	6.2
Zürich-Kloten	436	5.4	6.8	6.9	7.3	10.9	15.1	14.8	15.5	12.2	9.9	8.8	7.3	10.1
Zürich-MeteoSchweiz	556	5.3	6.6	6.7	7.3	10.7	14.7	14.8	15.6	12.3	9.8	8.6	7.1	10.0

8.10 Gesamtschneehöhe, Mittelwert [cm]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	13	11	2	1	0	0	0	0	1	0	2	3	3
Aigle	381	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altdorf	449	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Andermatt	1442	54	71	67	7	8	0	0	2	0	10	20	20	20
Arosa	1840	45	56	64	28	2	0	0	0	3	3	15	33	21
Bad Ragaz	496	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Basel-Binningen	316	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bern-Liebefeld	565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bernina-Hospiz	2256	2	28	60	21	21	0	0	0	3	83	218	36	36
Biel/Bienne	433	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blatten (Lötschen)	1535	43	66	65	9	2	0	0	0	0	1	11	21	18
Buchs-Aarau	387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buffalora (Ofenpass)	1970	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Changins	430	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chasseral	1599	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chaumont	1073	15	11	10	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3
Chur	555	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Château d'Oex	985	8	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
Cimetta	1672	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Comprovasco	575	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corvatsch	3315	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Davos-Dorf	1590	38	36	28	1	1	0	0	0	0	1	7	16	11
Delémont	415	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disentis	1190	1	7	3	0	1	0	0	0	0	2	7	2	2
Ebnat-Kappel	623	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Einsiedeln	910	16	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Elm	965	13	9	2	0	0	0	0	0	0	1	4	2	2
Engelberg	1035	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Evolène-Villaz	1825	8	12	5	0	4	0	0	0	0	1	3	9	4
Fahy-Boncourt	596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fey	737	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fribourg-Posieux	634	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gd-St-Bernard	2472	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Genève-Cointrin	420	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glarus	515	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Grimsel-Hospiz	1980	142	177	241	203	117	1	0	0	8	5	89	161	95
Grono	382	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grächen	1550	16	13	4	0	2	0	0	0	0	0	3	8	4
Gstaad-Grund	1085	4	6	3	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1
Gütsch ob Andermatt	2287	45	80	129	126	149	25	0	0	4	3	84	161	67
Güttingen	440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haidenhaus	702	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hallau	432	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hinterrhein	1611	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hörnli	1144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Interlaken	580	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jungfrauoch	3580	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La Chaux-de-Fonds	1018	8	6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
La Dôle	1670	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La Frétaz	1202	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Langnau i. E.	755	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Locarno-Monti	366	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lugano	273	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luzern	456	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lägern	868	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

8.10 Gesamtschneehöhe, Mittelwert [cm]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meiringen	595	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moléson	1972	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Montana	1508	32	50	39	0	0	0	0	0	0	0	2	8	11
Montreux-Clarens	405	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Napf	1406	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Neuchâtel	485	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oeschberg-Koppigen	483	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Payerne	490	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilatus	2106	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Piotta	1007	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
Plaffeien	1042	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pully	461	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reckenholz	443	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rheinfelden	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Robbia	1078	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Robiei	1898	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rünenberg	610	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Samedan-Flugplatz	1705	1	10	18	1	0	0	0	0	0	0	6	30	6
San Bernardino	1639	4	31	32	2	4	0	0	0	0	0	14	44	11
Schaffhausen	437	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Scuol	1298	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1
Segl-Maria	1802	1	19	26	1	1	0	0	0	0	1	21	63	11
Sion	482	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
St. Gallen	779	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sta. Maria/Müstair	1390	1	15	15	1	0	0	0	0	0	0	0	10	4
Stabio	353	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Säntis	2490	286	303	360	375	375	149	2	0	11	59	115	178	184
Tänikon	536	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulrichen	1345	80	89	59	7	3	0	0	0	0	0	21	49	26
Vaduz	460	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visp	640	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Weissfluhjoch	2690	102	129	172	189	171	61	0	0	4	26	118	162	95
Wynau	422	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wädenswil	463	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zermatt	1638	13	27	17	1	2	0	0	0	0	0	12	32	9
Zürich-Kloten	436	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zürich-MeteoSchweiz	556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8.11 Neuschnee, Summe [cm]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	3	108	26	18	7	0	0	0	11	3	31	27	234
Aigle	381	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altdorf	449	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Andermatt	1442	3	141	60	12	103	0	0	0	32	1	113	59	524
Arosa	1840	5	94	100	43	45	0	0	0	27	33	120	71	538
Bad Ragaz	496	0	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Basel-Binningen	316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Bern-Liebefeld	565	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Bernina-Hospiz	2256	10	98	148	45	76	0	0	0	1	19	238	49	684
Biel/Bienne	433	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7
Blatten (Lötschen)	1535	13	175	31	7	31	0	0	0	0	23	78	44	402
Buchs-Aarau	387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Buffalora (Ofenpass)	1970	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Changins	430	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chasseral	1599	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chaumont	1073	1	70	30	0	0	0	0	0	0	0	12	15	128
Chur	555	0	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Château d'Oex	985	3	42	16	1	0	0	0	0	0	0	14	8	84
Cimetta	1672	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Comprovasco	575	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Corvatsch	3315	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Davos-Dorf	1590	3	60	60	12	18	0	0	0	8	12	86	52	311
Delémont	415	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
Disentis	1190	3	65	49	2	23	0	0	0	1	0	42	21	206
Ebnat-Kappel	623	0	25	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	31
Einsiedeln	910	2	54	11	4	0	0	0	0	2	0	2	10	85
Elm	965	0	94	23	5	0	0	0	0	5	0	26	27	180
Engelberg	1035	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Evolène-Villaz	1825	9	59	23	8	48	0	0	0	0	18	43	37	245
Fahy-Boncourt	596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Fey	737	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fribourg-Posieux	634	1	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Gd-St-Bernard	2472	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Genève-Cointrin	420	7	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Glarus	515	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Grimsel-Hospiz	1980	26	198	124	63	180	0	0	0	61	48	335	137	1172
Grono	382	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
Grächen	1550	3	64	20	13	6	0	0	0	1	4	39	31	181
Gstaad-Grund	1085	4	57	14	6	3	0	0	0	0	1	39	23	147
Gütsch ob Andermatt	2287	11	169	144	45	287	3	0	3	49	32	313	96	1152
Güttingen	440	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Haidenhaus	702	1	11	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	17
Hallau	432	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Hinterrhein	1611	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hörnli	1144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Interlaken	580	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jungfrauoch	3580	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La Chaux-de-Fonds	1018	5	53	6	0	0	0	0	0	0	0	13	6	83
La Dôle	1670	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La Frétaz	1202	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Langnau i. E.	755	0	27	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	34
Locarno-Monti	366	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Lugano	273	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Luzern	456	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Lägern	868	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

8.11 Neuschnee, Summe [cm]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Meiringen	595	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	28
Moléson	1972	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Montana	1508	14	125	10	0	0	0	0	0	2	0	33	41	225
Montreux-Clarens	405	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Napf	1406	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Neuchâtel	485	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	14
Oeschberg-Koppigen	483	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
Payerne	490	1	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17
Pilatus	2106	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Piotta	1007	9	47	0	0	0	0	0	0	0	0	2	21	79
Plaffeien	1042	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pully	461	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reckenholz	443	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rheinfelden	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Robbia	1078	12	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	39
Robiei	1898	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rünenberg	610	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Samedan-Flugplatz	1705	3	39	62	9	5	0	0	0	2	4	72	63	259
San Bernardino	1639	20	88	59	29	49	0	0	0	4	0	88	58	395
Schaffhausen	437	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Scuol	1298	0	36	34	2	0	0	0	0	0	0	10	41	123
Segl-Maria	1802	5	70	110	26	24	0	0	0	1	13	126	43	418
Sion	482	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
St. Gallen	779	0	28	3	0	0	0	0	0	4	0	0	1	36
Sta. Maria/Müstair	1390	4	62	56	20	0	0	0	0	0	0	11	33	186
Stabio	353	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Säntis	2490	41	223	97	87	50	9	4	0	58	107	184	116	976
Tänikon	536	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Ulrichen	1345	20	110	32	4	24	0	0	0	1	5	102	88	386
Vaduz	460	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Visp	640	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Weissfluhjoch	2690	22	125	147	62	93	12	4	10	32	82	236	97	922
Wynau	422	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4
Wädenswil	463	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zermatt	1638	9	87	32	17	18	0	0	0	0	0	98	49	310
Zürich-Kloten	436	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Zürich-MeteoSchweiz	556	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11

8.12 Sonnenscheindauer, Summe [h]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	134	63	150	148	151	196	171	133	122	114	59	47	1489
Aigle	381	126	69	184	178	158	227	198	166	137	137	63	61	1703
Altdorf	449	74	51	149	158	167	211	172	148	105	106	37	14	1389
Arosa	1840	153	83	178	128	146	206	166	146	114	131	50	68	1568
Basel-Binningen	316	97	51	160	159	159	240	196	166	131	98	41	24	1521
Bern-Liebelfeld	565	81	66	187	192	162	253	209	183	127	124	29	6	1618
Buchs-Aarau	387	60	69	161	179	157	248	206	171	133	96	21	2	1504
Changins	430	78	90	195	211	176	276	246	202	166	141	40	7	1828
Chasseral	1599	155	57	174	172	155	240	176	152	132	136	56	59	1666
Chur	555	144	91	167	151	163	223	165	157	130	122	51	48	1612
Cimetta	1672	201	174	224	192	171	252	213	186	149	186	84	91	2123
Comprovasco	575	111	97	140	144	105	186	147	134	103	108	45	53	1374
Corvatsch	3315	201	120	216	164	189	245	184	167	126	174	67	95	1948
Davos-Dorf	1590	150	86	183	137	142	212	167	153	125	137	60	71	1622
Disentis	1190	127	68	160	148	133	204	167	152	121	110	33	50	1472
Engelberg	1035	81	53	153	138	147	197	154	130	106	117	38	20	1334
Evolène-Villaz	1825	153	84	175	171	163	216	196	161	139	140	71	67	1736
Fahy-Boncourt	596	112	49	151	181	173	267	207	173	116	111	48	28	1616
Fey	737	37	64	175	188	207	290	254	194	160	110	40	0	1720
Gd-St-Bernard	2472	79	76	173	162	133	211	182	148	115	127	29	11	1447
Genève-Cointrin	420	73	88	190	215	182	276	248	199	161	139	45	7	1823
Glarus	515	101	41	120	131	156	205	164	142	92	89	36	29	1306
Grimsel-Hospiz	1980	106	55	156	121	121	192	141	127	102	93	27	49	1290
Gütsch ob Andermatt	2287	189	83	182	159	141	227	168	149	133	139	44	91	1707
Güttingen	440	53	56	188	175	188	257	219	198	142	98	35	9	1616
Hinterrhein	1611	81	80	136	135	134	215	160	137	103	108	31	24	1343
Hörnli	1144	136	48	169	158	154	239	190	154	132	114	37	38	1569
Interlaken	580	111	57	154	170	181	235	205	164	126	105	45	35	1590
Jungfrauoch	3580	181	72	200	179	178	228	200	167	157	136	55	92	1846
La Chaux-de-Fonds	1018	135	58	167	172	159	244	180	144	134	130	57	52	1632
La Dôle	1670	159	62	176	174	149	233	183	131	124	119	54	51	1617
La Frétaz	1202	137	62	165	178	153	240	192	157	123	125	31	24	1586
Locarno-Monti	366	169	161	216	191	175	253	220	226	176	174	80	70	2111
Lugano	273	157	154	216	164	172	242	229	215	178	158	75	65	2026
Luzern	456	78	75	154	165	152	238	193	155	99	112	37	12	1469
Lägern	868	110	73	176	183	172	268	211	180	140	111	33	17	1671
Magadino	197	166	150	195	169	160	233	221	217	142	148	66	48	1915
Molésón	1972	169	74	188	170	146	237	154	133	135	135	78	79	1697
Montana	1508	187	95	207	190	177	253	227	176	171	147	76	67	1973
Napf	1406	158	61	175	175	131	226	166	135	99	129	52	47	1555
Neuchâtel	485	60	74	179	185	171	267	224	195	155	117	22	4	1653
Payerne	490	68	67	191	213	173	269	232	198	148	124	34	8	1724
Pilatus	2106	165	72	189	161	144	194	145	124	139	131	68	84	1616
Piotta	1007	36	97	185	181	134	227	173	164	139	135	27	5	1503
Plaffeien	1042	157	69	195	199	156	255	204	173	131	133	50	45	1765
Pully	461	97	77	199	212	177	273	240	210	160	142	55	16	1857
Reckenholz	443	62	68	161	185	167	260	210	175	141	96	27	6	1556
Robbia	1078	117	100	156	116	120	184	137	142	107	118	53	54	1404
Robiei	1898	133	80	146	146	99	183	143	129	101	101	29	32	1322
Rünenberg	610	88	54	169	178	161	247	203	174	130	101	28	13	1548
Samedan-Flugplatz	1705	155	96	166	139	152	212	163	159	122	132	49	71	1616
San Bernardino	1639	133	100	165	144	112	180	147	130	114	129	46	63	1463
Schaffhausen	437	47	62	164	179	167	252	196	176	132	90	22	4	1490
Scuol	1298	139	85	180	149	166	234	173	165	122	131	46	43	1634
Sion	482	120	86	198	204	202	277	244	201	185	141	69	47	1973

8.12 Sonnenscheindauer, Summe [h]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
St. Gallen	779	84	49	162	150	154	226	185	159	126	80	36	9	1421
Stabio	353	150	143	198	166	163	214	223	197	140	130	63	46	1833
Säntis	2490	160	55	194	141	147	188	153	138	147	112	67	89	1590
Tänikon	536	71	65	166	172	165	259	207	175	130	99	32	12	1555
Ulrichen	1345	111	63	182	161	141	226	175	156	141	122	34	48	1559
Vaduz	460	116	66	160	155	168	218	182	164	125	113	50	26	1542
Visp	640	13	77	202	211	197	272	238	208	175	142	28	0	1762
Weissfluhjoch	2690	187	82	184	131	140	215	152	136	119	157	65	97	1666
Wynau	422	60	70	171	187	164	250	216	182	131	106	17	2	1557
Wädenswil	463	74	58	175	184	182	263	208	184	135	120	41	14	1637
Zermatt	1638	123	92	165	152	142	187	177	155	139	132	64	63	1589
Zürich-Kloten	436	66	74	170	195	171	264	216	181	146	99	28	5	1616
Zürich-MeteoSchweiz	556	78	69	172	197	169	251	204	174	142	119	30	15	1620

8.13 Relative Sonnenscheindauer [%]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	75	33	57	48	42	53	46	40	44	50	33	27	46
Aigle	381	63	31	60	54	42	59	51	47	44	51	31	33	48
Altdorf	449	58	29	59	51	48	60	49	44	39	49	27	12	46
Arosa	1840	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basel-Binningen	316	37	18	45	41	35	52	42	39	36	30	16	10	36
Bern-Liebelfeld	565	36	27	56	51	37	57	47	45	37	42	13	3	41
Buchs-Aarau	387	26	27	49	48	37	57	47	43	39	33	9	1	38
Changins	430	30	33	57	55	41	63	56	49	47	45	15	3	44
Chasseral	1599	57	20	47	42	33	50	37	35	35	41	20	23	37
Chur	555	76	43	62	50	46	62	45	48	47	50	26	27	49
Cimetta	1672	74	62	63	49	39	57	48	45	41	57	31	35	50
Comprovasco	575	77	61	64	54	34	59	46	46	44	57	30	40	50
Corvatsch	3315	78	43	60	41	41	52	39	38	34	54	26	39	45
Davos-Dorf	1590	72	38	60	43	41	59	46	47	41	51	28	37	47
Disentis	1190	71	34	55	43	35	53	43	41	39	45	18	30	43
Engelberg	1035	71	27	56	44	42	52	42	39	37	49	26	27	43
Evolène-Villaz	1825	80	41	63	54	44	56	51	47	48	58	37	37	51
Fahy-Boncourt	596	45	19	46	48	39	58	45	43	34	38	19	12	39
Fey	737	50	37	65	58	50	69	59	53	57	50	34	1	55
Gd-St-Bernard	2472	69	37	55	46	34	54	46	39	36	48	19	19	43
Genève-Cointrin	420	29	33	55	56	41	62	55	48	46	45	18	3	44
Glarus	515	71	27	63	46	45	58	46	44	43	52	25	22	47
Grimsel-Hospiz	1980	73	28	55	39	34	54	39	38	35	38	17	38	41
Gütsch ob Andermatt	2287	78	33	54	41	34	55	40	37	38	47	18	40	43
Güttingen	440	21	21	54	44	42	56	48	46	40	31	14	4	38
Hinterrhein	1611	74	48	56	44	35	57	41	39	41	52	25	31	45
Hörnli	1144	50	17	46	39	33	51	40	35	35	34	14	15	36
Interlaken	580	69	34	58	50	44	56	48	44	44	51	28	23	47
Jungfrauoch	3580	75	31	60	47	42	54	46	40	45	49	23	40	46
La Chaux-de-Fonds	1018	54	22	49	46	37	56	41	36	39	42	23	22	40
La Dôle	1670	57	22	48	43	32	50	38	30	33	36	19	19	36
La Frétaz	1202	56	24	49	49	38	59	46	41	36	41	12	10	40
Locarno-Monti	366	76	65	65	51	43	63	54	57	51	59	35	33	55
Lugano	273	70	62	65	46	45	62	58	58	53	53	33	31	54
Luzern	456	34	30	45	43	35	53	43	38	28	38	16	6	36
Lägern	868	40	26	48	45	37	57	44	41	37	33	12	6	38
Magadino	197	70	60	59	45	38	56	52	54	42	50	28	22	49
Molésón	1972	61	26	52	42	32	50	33	31	36	41	28	30	39
Montana	1508	73	36	60	52	44	63	55	45	49	47	30	28	49
Napf	1406	59	21	48	43	28	48	35	31	27	39	19	19	35
Neuchâtel	485	23	27	51	48	39	61	50	47	43	37	8	2	39
Payerne	490	27	25	55	54	39	60	51	47	41	40	13	3	41
Pilatus	2106	66	26	52	40	31	41	30	28	38	40	27	35	37
Piotta	1007	46	50	62	53	37	64	47	46	44	55	23	24	49
Plaffeien	1042	61	26	56	51	36	58	46	42	37	42	19	19	42
Pully	461	39	30	58	56	42	64	56	52	46	46	22	7	46
Reckenholz	443	24	25	45	47	37	59	46	42	39	30	11	2	37
Robbia	1078	76	59	69	46	40	62	45	52	47	59	33	39	52
Robiei	1898	77	44	57	50	30	55	43	41	38	47	16	22	44
Rünenberg	610	37	21	49	46	38	57	47	43	37	32	12	6	38
Samedan-Flugplatz	1705	77	46	62	47	44	59	46	50	46	54	24	37	50
San Bernardino	1639	75	53	62	49	35	55	45	42	41	57	26	38	48
Schaffhausen	437	20	26	52	51	40	60	46	46	41	32	9	2	39
Scuol	1298	78	40	60	44	42	59	43	45	39	50	25	27	46
Sion	482	74	38	64	58	49	65	57	53	58	52	37	38	55

8.13 Relative Sonnenscheindauer [%]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
St. Gallen	779	39	20	47	38	34	49	40	38	35	27	16	5	35
Stabio	353	66	56	57	44	39	50	52	49	40	42	27	21	46
Säntis	2490	58	19	54	36	32	40	32	33	41	34	24	34	36
Tänikon	536	32	26	49	47	38	58	46	44	38	33	14	6	39
Ulrichen	1345	74	31	62	51	38	59	46	46	48	47	21	39	48
Vaduz	460	63	32	58	49	46	58	48	48	44	47	26	16	46
Visp	640	47	38	63	57	49	68	58	53	51	55	33	0	55
Weissfluhjoch	2690	69	29	53	35	32	49	34	34	34	49	24	38	40
Wynau	422	26	27	51	49	37	56	48	44	38	35	7	1	38
Wädenswil	463	32	22	51	48	40	58	45	44	38	39	17	7	40
Zermatt	1638	77	52	69	60	50	64	60	57	58	62	40	43	58
Zürich-Kloten	436	25	27	48	49	38	58	47	43	41	31	10	2	38
Zürich-MeteoSchweiz	556	31	26	49	51	39	57	46	42	40	38	12	6	39

8.14 Bewölkung, Mittelwert [%]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	35	72	55	67	69	57	62	69	67	59	74	73	63
Aigle	381	40	77	55	64	72	55	57	70	69	65	77	78	65
Altdorf	449	53	73	55	63	64	56	60	66	72	62	73	83	65
Basel-Binningen	316	63	81	63	66	72	57	60	65	69	79	83	91	71
Bern-Liebefeld	565	60	74	50	53	67	47	52	58	64	68	83	92	64
Buchs-Aarau	387	80	81	62	63	73	59	61	69	72	80	90	98	74
Changins	430	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chasseral	1599	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chur	555	42	73	65	73	70	58	64	68	67	70	81	76	67
Cimetta	1672	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Comprovasco	575	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Corvatsch	3315	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Davos-Dorf	1590	34	71	54	71	71	60	65	67	68	63	79	64	64
Disentis	1190	30	70	54	69	76	62	67	72	72	62	85	69	66
Engelberg	1035	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Evolène-Villaz	1825	39	76	60	66	72	62	59	66	66	64	70	70	64
Fahy-Boncourt	596	68	83	61	65	75	58	66	70	72	79	85	94	73
Fey	737	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gd-St-Bernard	2472	30	67	60	70	78	62	67	72	74	63	83	68	66
Genève-Cointrin	420	75	73	55	58	72	54	54	58	62	68	79	93	67
Glarus	515	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Grimsel-Hospiz	1980	33	73	56	68	70	58	68	70	74	70	81	63	65
Gütsch ob Andermatt	2287	33	72	57	69	75	59	66	71	73	64	83	63	65
Güttingen	440	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hinterrhein	1611	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hörnli	1144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Interlaken	580	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Jungfrauoch	3580	37	75	54	69	70	66	66	71	64	66	79	64	65
La Chaux-de-Fonds	1018	48	80	53	63	67	52	60	67	67	70	83	76	66
La Dôle	1670	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La Frétaz	1202	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Locarno-Monti	366	31	50	48	65	65	48	54	53	60	51	73	71	56
Lugano	273	31	55	47	72	70	61	56	59	67	56	72	73	60
Luzern	456	72	78	59	63	66	50	60	63	74	69	84	95	69
Lägern	868	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Magadino	197	27	42	44	63	65	48	55	57	63	54	71	69	55
Moléson	1972	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Montana	1508	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Napf	1406	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Neuchâtel	485	79	80	59	62	70	57	60	66	67	72	90	98	72
Payerne	490	70	74	55	56	70	51	54	63	66	69	88	93	67
Pilatus	2106	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Piotta	1007	35	60	53	61	72	60	61	68	65	63	84	68	63
Plaffeien	1042	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Pully	461	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Reckenholz	443	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Robbia	1078	26	58	51	74	71	59	65	60	67	60	78	70	62
Robiei	1898	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Rünenberg	610	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Samedan-Flugplatz	1705	29	60	49	65	65	56	67	67	67	56	78	62	60
San Bernardino	1639	28	55	56	69	74	62	63	67	67	59	82	66	62
Schaffhausen	437	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Scuol	1298	25	62	43	59	61	47	62	63	68	56	75	69	57
Sion	482	33	70	53	59	66	50	52	62	58	59	70	70	58
St. Gallen	779	67	79	70	69	72	57	66	68	68	76	84	92	72

8.14 Bewölkung, Mittelwert [%]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Stabio	353	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Säntis	2490	49	85	59	72	75	69	73	74	70	80	78	65	71
Tänikon	536	73	73	64	61	66	45	54	57	67	69	87	94	68
Ulrichen	1345	27	74	49	66	70	55	64	66	62	65	80	69	62
Vaduz	460	48	74	55	63	67	50	57	61	64	67	76	84	64
Visp	640	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Weissfluhjoch	2690	39	78	59	71	69	61	67	67	72	68	78	61	66
Wynau	422	74	75	59	60	72	54	57	65	69	73	90	98	70
Wädenswil	463	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zermatt	1638	18	53	36	50	58	40	51	54	47	41	64	57	48
Zürich-Kloten	436	75	77	61	60	69	54	59	61	66	76	87	94	70
Zürich-MeteoSchweiz	556	74	76	58	64	68	53	59	65	70	76	84	93	70

8.15 Globalstrahlung [W/m²]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	72	78	152	183	190	224	199	161	137	92	47	38	131
Aigle	381	60	70	147	187	199	249	232	182	144	97	48	39	138
Altdorf	449	48	63	134	174	204	230	200	175	126	90	40	28	126
Basel-Binningen	316	49	57	134	177	185	249	208	179	126	82	37	24	125
Bern-Liebelfeld	565	55	68	147	188	185	253	215	173	122	88	36	20	129
Buchs-Aarau	387	39	62	125	169	178	240	209	172	121	76	28	15	120
Changins	430	46	71	143	183	188	263	234	189	151	96	41	23	136
Chasseral	1599	82	81	156	200	197	260	203	172	146	114	57	51	143
Chur	555	58	77	137	172	200	245	194	173	133	90	41	33	129
Cimetta	1672	80	111	173	200	194	266	221	201	155	121	53	49	152
Comprovasco	575	54	83	131	168	156	214	179	161	118	85	37	36	118
Corvatsch	3315	89	116	192	242	274	291	217	192	157	131	67	64	169
Davos-Dorf	1590	74	99	171	202	227	262	212	186	146	110	55	50	149
Disentis	1190	66	88	158	193	196	242	203	181	143	98	41	42	138
Engelberg	1035	54	69	147	173	194	230	195	160	123	91	40	31	126
Evolène-Villaz	1825	84	103	180	225	239	265	238	199	159	118	65	54	161
Fahy-Boncourt	596	53	54	125	172	179	241	196	169	119	82	38	24	121
Fey	737	30	70	149	198	220	270	244	194	156	89	39	24	140
Gd-St-Bernard	2472	54	100	179	232	226	257	222	173	131	110	54	44	149
Genève-Cointrin	420	46	72	145	194	191	261	233	190	149	97	43	21	137
Glarus	515	54	56	119	158	193	223	191	159	113	78	35	28	117
Grimsel-Hospiz	1980	69	96	175	214	220	247	194	165	133	93	45	51	142
Gütsch ob Andermatt	2287	83	103	181	231	235	266	213	186	156	109	63	60	157
Güttingen	440	41	61	138	175	203	248	213	185	125	77	36	18	126
Hinterrhein	1611	55	96	154	195	203	253	194	170	134	96	45	42	136
Hörnli	1144	70	56	145	177	185	252	206	171	129	96	39	31	130
Interlaken	580	57	63	135	184	199	242	212	175	131	87	40	30	130
Jungfrauoch	3580	89	90	186	246	248	296	264	221	192	119	59	60	172
La Chaux-de-Fonds	1018	57	62	128	171	173	238	197	163	134	92	41	33	124
La Dôle	1670	72	69	145	175	174	231	188	147	128	84	49	40	125
La Frétaz	1202	61	64	134	179	176	244	206	163	125	88	35	27	125
Locarno-Monti	366	72	101	162	188	193	259	224	205	156	110	48	41	147
Lugano	273	66	97	152	166	180	247	221	202	154	104	45	36	139
Luzern	456	47	69	129	169	179	235	204	164	110	83	37	20	121
Lägern	868	54	61	138	183	191	260	207	174	121	84	32	23	127
Magadino	197	68	98	149	170	176	249	217	197	159	120	49	41	141
Moléson	1972	76	78	161	196	189	250	188	162	150	101	57	49	138
Montana	1508	74	89	165	202	217	265	239	193	166	104	54	46	151
Napf	1406	65	60	141	171	160	230	180	148	112	90	40	33	119
Neuchâtel	485	39	64	135	180	186	256	216	185	138	86	31	16	128
Payerne	490	42	62	137	189	184	253	223	181	135	87	35	21	129
Pilatus	2106	72	77	152	181	193	220	175	150	138	98	48	46	129
Piotta	1007	30	79	139	179	167	242	194	174	133	92	32	25	124
Plaffeien	1042	63	67	143	186	172	238	206	172	122	92	40	33	128
Pully	461	53	70	148	195	195	265	238	192	153	96	44	28	140
Reckenholz	443	44	67	137	186	196	261	222	183	131	82	35	20	130
Robbia	1078	62	90	146	168	178	240	192	182	134	100	45	44	132
Robiei	1898	74	104	167	212	188	239	192	168	140	97	49	53	140
Rünenberg	610	49	59	134	176	185	254	214	182	126	86	35	24	127
Samedan-Flugplatz	1705	78	105	178	215	228	271	218	195	151	110	52	54	155
San Bernardino	1639	70	97	160	189	183	240	196	171	136	101	45	49	136
Schaffhausen	437	39	66	137	177	190	238	201	178	123	77	30	18	123
Scuol	1298	71	93	160	192	212	256	211	188	141	107	48	44	144
Sion	482	60	81	157	206	225	274	248	201	166	100	50	37	150
St. Gallen	779	53	60	135	166	190	241	201	171	118	74	36	18	122

8.15 Globalstrahlung [W/m²]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Stabio	353	66	92	144	168	181	238	222	196	140	93	41	35	135
Säntis	2490	75	74	170	218	259	274	216	178	156	93	55	45	151
Tänikon	536	46	60	128	168	184	253	212	179	121	80	35	20	124
Ulrichen	1345	62	85	166	208	202	262	224	188	153	100	44	44	145
Vaduz	460	61	68	139	175	209	243	205	181	132	89	41	27	131
Visp	640	26	79	158	208	219	270	239	200	159	103	38	23	143
Weissfluhjoch	2690	84	107	175	221	241	258	189	158	136	121	62	59	151
Wynau	422	41	65	134	180	185	247	217	181	127	83	28	17	125
Wädenswil	463	45	60	131	171	199	248	211	179	125	87	37	21	126
Zermatt	1638	65	93	158	201	213	249	228	193	160	112	56	50	148
Zürich-Kloten	436	43	66	131	175	186	240	209	173	126	81	34	19	124
Zürich-MeteoSchweiz	556	45	64	136	184	185	248	210	172	126	86	32	21	126

8.16 Windgeschwindigkeit, Mittelwert skalar [m/s]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	1.2	2.3	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.2	1.2	1.8	1.5	1.2	1.5
Aigle	381	1.4	1.9	2.1	2.2	2.0	1.8	1.7	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.7
Altdorf	449	1.8	2.7	3.2	3.2	3.7	2.5	2.2	2.0	2.1	2.6	2.7	1.8	2.5
Basel-Binningen	316	2.5	3.7	2.6	2.2	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	2.4	2.4	2.6	2.3
Bern-Liebefeld	565	1.3	2.7	2.0	1.8	1.4	1.5	1.6	1.3	1.1	1.6	1.1	1.3	1.6
Buchs-Aarau	387	1.6	2.9	1.8	1.7	1.3	1.1	1.4	1.2	1.1	1.6	1.5	1.8	1.6
Changins	430	1.6	2.9	2.7	2.7	1.8	2.1	2.4	1.9	2.5	2.1	1.6	2.0	2.2
Chasseral	1599	10.5	13.0	8.9	8.4	7.2	7.1	7.5	7.1	7.8	9.9	9.7	9.3	8.9
Chur	555	1.8	2.4	3.0	2.7	2.9	2.6	2.4	2.0	2.3	2.3	2.5	1.9	2.4
Cimetta	1672	2.0	2.7	2.6	2.5	2.9	2.6	2.6	2.3	2.3	2.7	3.6	1.8	2.5
Comprovasco	575	1.4	1.8	2.3	2.4	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.3	1.7
Corvatsch	3315	5.3	5.0	4.6	3.0	3.5	2.2	2.1	2.0	4.0	5.5	7.0	5.3	4.1
Davos-Dorf	1590	1.2	2.0	2.1	2.4	2.7	2.5	2.9	2.6	2.6	2.1	2.0	1.4	2.2
Disentis	1190	0.6	0.8	1.0	1.3	0.9	1.0	1.3	1.1	1.2	1.0	0.7	0.6	1.0
Engelberg	1035	0.7	1.0	1.4	1.4	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.0	1.2	0.8	1.1
Evolène-Villaz	1825	0.9	1.2	1.5	1.8	1.4	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	0.9	1.3
Fahy-Boncourt	596	2.8	4.3	3.1	3.2	2.0	2.0	2.1	1.9	2.5	3.0	2.4	3.0	2.7
Fey	737	1.4	2.4	2.9	3.4	3.6	3.6	3.7	3.2	3.2	2.3	2.0	1.5	2.8
Gd-St-Bernard	2472	3.0	4.8	4.8	4.6	4.9	3.5	5.0	4.5	4.8	5.4	7.4	5.7	4.9
Genève-Cointrin	420	1.3	2.7	2.3	2.4	1.4	1.9	2.3	1.6	2.3	2.1	1.5	2.1	2.0
Glarus	515	0.9	1.8	2.3	2.8	3.0	2.8	2.4	2.1	2.0	1.7	1.8	1.1	2.1
Grimsel-Hospiz	1980	5.0	5.6	5.7	4.7	5.0	4.7	4.9	4.8	4.5	5.3	5.7	5.3	5.1
Gütsch ob Andermatt	2287	6.1	7.2	8.2	7.0	7.6	5.5	4.9	4.4	4.4	5.8	7.8	5.7	6.2
Güttingen	440	2.1	3.4	2.4	2.3	2.1	2.1	2.2	1.9	2.2	2.3	2.2	2.5	2.3
Hinterrhein	1611	2.0	3.1	3.4	3.2	2.8	2.5	2.7	2.5	2.7	3.2	3.7	2.7	2.9
Hörnli	1144	4.7	6.6	4.2	3.6	2.9	2.8	2.9	2.7	2.7	4.9	4.5	4.1	3.9
Interlaken	580	1.1	1.4	1.7	1.7	1.9	1.6	1.5	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.4
Jungfrauoch	3580	9.5	12.1	11.4	9.7	11.3	9.1	7.8	5.9	6.2	7.8	11.4	6.8	9.1
La Chaux-de-Fonds	1018	1.9	3.7	2.5	2.4	1.7	1.8	2.0	1.6	2.1	2.5	1.9	2.1	2.2
La Dôle	1670	8.5	10.7	8.3	6.6	6.2	5.6	6.0	5.2	3.0	7.4	9.4	9.0	7.2
La Frétaz	1202	2.0	3.0	2.3	2.2	1.8	1.8	2.0	1.7	2.1	2.7	2.0	1.9	2.1
Locarno-Monti	366	0.7	1.0	1.3	1.6	1.3	1.4	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	0.8	1.2
Lugano	273	1.2	1.5	2.0	1.8	1.6	1.7	1.7	1.6	1.7	1.4	1.8	1.1	1.6
Luzern	456	1.2	2.0	1.7	1.6	1.2	1.4	1.4	1.2	1.2	1.4	1.1	1.2	1.4
Lägern	868	5.1	6.8	4.6	4.6	3.4	3.5	3.5	3.5	4.1	5.0	4.4	4.4	4.4
Magadino	197	1.2	1.5	1.9	1.8	1.9	1.7	1.7	1.6	1.7	1.4	1.8	1.2	1.6
Molésón	1972	6.1	8.1	5.6	4.9	4.0	4.4	4.8	4.0	4.6	6.3	6.4	6.0	5.4
Montana	1508	1.2	2.4	2.1	2.0	2.1	1.8	1.8	1.6	1.3	1.8	2.4	1.4	1.8
Napf	1406	5.3	6.3	3.8	3.4	2.5	2.9	3.2	2.9	3.1	4.8	4.2	4.0	3.9
Neuchâtel	485	2.1	3.7	2.6	2.8	1.8	2.1	2.4	2.0	2.3	2.6	2.1	2.5	2.4
Payerne	490	1.7	3.5	2.2	2.1	1.5	1.6	1.9	1.5	1.6	2.1	1.7	2.0	2.0
Pilatus	2106	6.9	6.2	7.1	7.3	7.5	7.3	7.1	7.1	7.5	6.5	7.1	6.9	7.0
Piotta	1007	2.2	2.1	2.6	3.0	2.9	3.0	2.8	2.5	2.7	2.3	2.5	1.7	2.5
Plaffeien	1042	2.9	5.1	3.3	2.6	1.0	2.6	2.8	2.3	2.1	3.7	2.8	2.8	2.8
Pully	461	1.0	1.5	1.5	1.5	1.2	1.4	1.6	1.3	1.6	1.4	1.0	1.1	1.3
Reckenholz	443	1.8	3.6	2.2	2.1	1.6	1.6	1.8	1.4	1.2	1.8	1.5	1.8	1.9
Robbia	1078	1.0	1.7	2.5	2.2	1.5	1.5	1.5	1.6	1.5	1.5	1.7	1.0	1.6
Robiei	1898	1.6	1.8	1.8	1.9	1.5	1.9	1.4	1.4	1.7	1.4	1.5	1.7	1.6
Rünenberg	610	2.7	3.8	2.9	2.7	1.8	1.9	1.8	1.6	1.8	1.7	1.5	2.5	2.2
Samedan-Flugplatz	1705	1.3	2.4	2.1	2.7	2.5	2.6	2.5	2.3	2.2	2.3	1.6	1.2	2.1
San Bernardino	1639	3.2	2.6	2.7	3.0	2.3	2.3	2.7	2.7	3.1	2.6	2.5	2.8	2.7
Schaffhausen	437	2.9	4.9	3.6	3.7	2.8	3.0	2.9	2.7	2.9	3.5	2.8	3.0	3.2
Scuol	1298	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.6	1.7	1.4	1.4	1.2	1.0	0.9	1.4
Sion	482	1.5	1.9	2.1	2.5	2.5	2.6	2.5	2.1	2.2	1.7	1.5	1.4	2.0
St. Gallen	779	1.6	3.1	2.3	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	2.0	2.3	1.9	2.1

8.16 Windgeschwindigkeit, Mittelwert skalar [m/s]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Stabio	353	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.6	0.9
Säntis	2490	7.4	8.5	5.3	3.9	4.1	4.1	3.7	2.7	3.6	6.2	6.1	5.8	5.1
Tänikon	536	1.7	3.2	1.9	1.9	1.6	1.6	1.6	1.4	1.4	1.8	1.7	1.9	1.8
Ulrichen	1345	0.5	1.5	1.8	2.5	1.7	1.8	2.2	1.7	1.9	1.4	0.8	0.6	1.5
Vaduz	460	2.1	3.0	2.6	2.4	2.5	2.1	1.7	1.5	1.6	2.1	2.5	1.9	2.2
Visp	640	1.3	3.3	3.6	3.6	3.6	2.9	2.8	2.6	2.2	2.4	3.4	1.8	2.8
Weissfluhjoch	2690	3.9	4.1	4.0	3.7	2.9	2.1	2.3	2.2	3.5	4.8	6.8	4.8	3.8
Wynau	422	1.6	3.0	1.9	2.0	1.3	1.3	1.4	1.2	1.4	1.7	1.4	2.2	1.7
Wädenswil	463	1.2	2.5	1.9	1.9	1.7	1.7	1.8	1.3	1.4	1.7	1.6	1.7	1.7
Zermatt	1638	1.3	1.5	1.8	2.4	2.4	2.3	2.3	2.0	1.9	1.9	1.5	1.2	1.9
Zürich-Kloten	436	2.1	3.8	2.7	2.7	1.9	2.0	2.2	1.8	2.0	2.3	2.0	2.4	2.3
Zürich-MeteoSchweiz	556	2.3	4.3	2.7	2.7	1.9	1.9	1.9	1.7	1.8	2.6	2.0	2.3	2.3

8.17 Windgeschwindigkeit, Windspitze [m/s]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	23.7	20.1	17.1	20.7	17.0	27.7	12.9	14.6	9.5	20.9	23.7	16.6	27.7
Aigle	381	15.6	22.8	17.9	17.1	15.1	23.3	15.4	12.9	13.0	16.7	17.8	16.8	23.3
Altdorf	449	28.8	28.8	26.2	25.2	25.9	25.6	16.9	17.8	18.9	25.7	29.2	30.6	30.6
Basel-Binningen	316	27.1	25.0	24.8	21.5	15.3	16.8	24.3	16.1	12.6	24.7	18.1	17.1	27.1
Bern-Liebefeld	565	20.0	25.7	21.1	19.4	16.5	16.6	15.8	14.1	10.4	21.9	16.1	14.8	25.7
Buchs-Aarau	387	25.0	20.0	19.1	14.8	12.2	19.8	16.7	12.4	10.8	23.0	16.1	16.5	25.0
Changins	430	20.1	18.2	19.6	19.6	15.5	17.1	18.3	14.9	17.2	19.0	17.4	17.1	20.1
Chasseral	1599	37.8	40.1	36.0	29.4	29.0	28.7	32.7	26.1	22.2	35.8	31.2	30.2	40.1
Chur	555	15.6	21.1	16.5	17.3	16.0	18.8	16.9	13.4	15.6	18.7	20.5	15.5	21.1
Cimetta	1672	19.9	26.9	27.6	17.3	27.4	28.1	19.5	19.5	18.4	25.8	35.5	16.7	35.5
Comprovasco	575	15.7	22.0	18.4	17.2	17.9	15.4	19.5	15.8	17.1	18.9	24.4	13.1	24.4
Corvatsch	3315	28.9	32.8	30.9	19.5	32.2	29.9	22.3	21.6	19.5	37.4	38.0	30.5	38.0
Davos-Dorf	1590	10.3	21.7	23.5	16.0	16.7	21.1	17.1	15.8	11.1	18.9	19.0	16.5	23.5
Disentis	1190	11.9	11.8	11.4	13.8	11.1	14.0	10.9	10.2	10.5	16.6	12.3	11.0	16.6
Engelberg	1035	15.5	16.9	19.8	17.6	20.2	24.8	11.8	13.2	16.3	22.1	26.8	21.2	26.8
Evolène-Villaz	1825	20.5	22.1	15.6	16.3	13.0	24.2	11.9	12.8	9.2	16.9	20.9	11.8	24.2
Fahy-Boncourt	596	25.5	23.7	19.7	19.3	16.9	12.9	17.4	13.1	14.8	22.6	16.5	18.2	25.5
Fey	737	21.7	32.1	15.5	25.8	21.3	18.2	18.3	17.8	17.4	17.7	14.7	12.7	32.1
Gd-St-Bernard	2472	25.4	38.8	28.0	25.1	23.4	26.9	21.2	25.0	19.8	31.4	27.3	21.4	38.8
Genève-Cointrin	420	18.2	16.3	19.5	15.3	15.9	22.1	17.5	14.5	16.3	18.6	16.6	15.1	22.1
Glarus	515	20.8	19.3	23.6	21.2	19.9	24.9	18.0	18.8	16.1	20.1	27.1	20.4	27.1
Grimsel-Hospiz	1980	21.2	29.1	28.7	17.3	18.6	17.0	18.0	19.2	15.9	19.5	25.3	26.6	29.1
Gütsch ob Andermatt	2287	30.3	34.6	43.0	27.4	35.9	36.5	23.6	21.9	25.1	37.0	47.8	48.3	48.3
Güttingen	440	29.2	25.9	22.4	20.5	13.5	15.6	19.1	16.8	13.9	29.7	18.2	17.4	29.7
Hinterrhein	1611	19.6	23.0	20.3	18.8	23.1	23.0	18.6	19.9	15.3	23.2	32.5	16.7	32.5
Hörnli	1144	32.3	35.4	35.6	24.9	18.1	17.8	26.7	18.8	19.4	35.6	25.4	27.4	35.6
Interlaken	580	16.4	18.6	16.3	18.6	17.8	17.1	15.3	16.4	15.4	15.4	17.5	12.3	18.6
Jungfrauoch	3580	56.4	64.9	66.1	37.1	35.6	44.3	28.7	27.2	23.3	42.5	42.3	37.4	66.1
La Chaux-de-Fonds	1018	27.8	23.5	20.9	20.3	16.0	17.4	19.4	13.4	15.3	22.8	17.5	17.8	27.8
La Dôle	1670	38.3	36.2	31.6	34.2	25.8	31.4	26.6	23.9	12.2	35.0	34.0	36.5	38.3
La Frétaz	1202	24.1	22.9	23.2	21.5	20.5	23.2	21.1	16.3	16.3	25.0	25.5	18.7	25.5
Locarno-Monti	366	11.2	21.4	17.7	15.3	14.7	19.0	19.6	18.3	14.7	15.0	20.5	11.1	21.4
Lugano	273	8.5	26.2	23.7	19.8	23.0	23.1	23.4	16.2	18.3	19.8	27.5	9.0	27.5
Luzern	456	22.8	23.2	24.9	18.8	14.0	20.0	18.4	13.9	11.3	22.7	16.0	14.0	24.9
Lägern	868	34.9	31.8	29.5	21.3	17.7	18.4	23.3	20.8	20.0	29.5	28.8	29.3	34.9
Magadino	197	7.6	26.1	19.4	17.2	16.7	19.3	19.3	13.2	12.6	17.7	21.9	8.2	26.1
Moléson	1972	36.8	33.1	33.0	26.7	23.6	21.4	28.5	21.3	22.6	31.6	34.1	31.2	36.8
Montana	1508	18.0	17.2	16.0	18.5	19.3	16.9	15.0	17.5	14.0	22.8	17.6	16.7	22.8
Napf	1406	35.1	33.6	32.2	29.1	25.4	20.0	25.5	17.4	16.1	37.9	28.3	28.2	37.9
Neuchâtel	485	25.5	21.9	20.0	19.6	20.1	20.6	17.3	20.1	15.5	22.3	16.6	16.0	25.5
Payerne	490	24.6	19.4	18.0	18.2	12.7	17.6	17.8	14.6	11.7	21.5	14.2	14.6	24.6
Pilatus	2106	31.4	32.1	27.7	22.9	20.5	24.9	25.7	19.5	17.5	31.9	31.5	27.8	32.1
Piotta	1007	13.0	16.2	16.8	19.4	13.2	16.5	15.2	17.1	13.4	23.3	15.7	13.6	23.3
Plaffeien	1042	36.8	29.1	27.6	21.4	16.7	16.9	24.4	16.2	15.3	28.5	21.5	23.4	36.8
Pully	461	18.8	15.0	16.0	14.2	10.3	13.4	17.2	13.4	16.1	15.0	11.5	12.1	18.8
Reckenholz	443	28.7	24.0	22.3	20.6	14.2	25.0	19.8	14.4	12.3	27.6	18.0	18.4	28.7
Robbia	1078	18.6	25.6	27.2	19.9	15.9	26.9	19.1	23.9	18.2	28.8	23.1	19.6	28.8
Robiei	1898	19.7	22.2	22.1	19.2	22.7	20.3	20.2	21.4	18.9	24.2	22.5	21.3	24.2
Rünenberg	610	31.6	23.7	24.9	15.6	14.6	12.7	17.1	13.8	14.0	30.0	16.7	19.5	31.6
Samedan-Flugplatz	1705	20.1	19.4	20.4	15.3	15.6	20.9	15.9	14.0	13.0	20.4	16.3	16.5	20.9
San Bernardino	1639	17.5	24.2	21.4	17.8	19.3	18.4	14.6	20.6	18.2	21.3	18.8	20.4	24.2
Schaffhausen	437	27.8	25.5	24.5	22.5	17.6	23.6	24.0	16.3	16.4	30.6	20.3	20.4	30.6
Scuol	1298	10.5	11.2	14.3	13.0	15.8	18.2	12.8	13.0	13.3	18.2	15.6	7.1	18.2
Sion	482	17.0	14.8	13.0	18.3	20.3	17.7	17.2	17.1	15.0	15.3	13.8	11.6	20.3
St. Gallen	779	24.1	22.9	22.7	19.5	16.1	20.3	18.6	13.7	13.4	24.9	23.6	17.2	24.9

8.17 Windgeschwindigkeit, Windspitze [m/s]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Stabio	353	7.2	18.2	16.4	10.4	17.4	18.3	15.8	11.7	11.5	11.3	15.1	6.8	18.3
Säntis	2490	41.3	41.9	44.4	34.3	26.9	26.7	30.9	21.2	22.5	43.4	37.6	30.9	44.4
Tänikon	536	26.4	24.2	20.9	19.0	11.8	13.9	15.0	14.8	11.8	22.8	15.7	16.7	26.4
Ulrichen	1345	13.8	18.4	20.4	17.4	14.3	18.3	15.8	16.3	16.1	16.5	16.5	11.9	20.4
Vaduz	460	25.3	23.0	21.9	22.7	22.9	26.7	18.4	14.8	14.6	23.4	32.1	24.6	32.1
Visp	640	17.1	21.3	21.1	19.1	18.4	22.4	26.6	23.4	19.3	19.4	20.9	19.3	26.6
Weissfluhjoch	2690	24.4	50.3	44.1	21.4	20.5	29.1	22.1	31.0	18.2	30.7	33.6	30.8	50.3
Wynau	422	31.0	22.4	17.7	21.3	13.7	13.7	16.5	14.0	12.8	24.4	16.0	16.9	31.0
Wädenswil	463	17.4	21.4	21.1	20.2	14.6	17.8	17.5	15.6	13.4	22.8	16.8	12.7	22.8
Zermatt	1638	8.7	16.2	15.2	17.3	17.8	19.7	17.1	18.8	12.6	18.1	21.7	22.0	22.0
Zürich-Kloten	436	25.2	22.5	20.0	18.1	12.7	16.6	19.6	14.1	15.9	24.0	17.0	16.6	25.2
Zürich-MeteoSchweiz	556	34.3	34.6	28.0	20.9	16.0	19.0	24.3	13.7	10.8	29.4	24.3	27.8	34.6

8.18 Luftdruck auf Stationshöhe, Mittelwert [hPa]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	873.6	867.1	867.7	864.6	866.6	870.7	869.6	869.3	869.5	866.8	862.0	865.0	867.7
Aigle	381	981.9	973.8	973.3	968.8	970.0	971.8	971.0	970.7	972.3	970.9	966.9	971.3	971.9
Altdorf	449	973.6	964.9	965.3	961.7	962.5	964.7	963.8	963.6	965.6	962.9	958.9	963.5	964.3
Andermatt	1442	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arosa	1840	818.4	812.0	813.2	810.4	813.2	818.1	816.7	816.3	815.9	813.2	808.3	810.7	813.9
Bad Ragaz	496	968.0	959.3	959.7	956.3	956.9	959.4	958.4	958.1	960.3	957.7	953.9	958.3	958.9
Basel-Binningen	316	989.1	980.2	981.3	977.5	978.0	979.7	978.8	978.4	980.8	977.7	973.7	978.5	979.5
Bern-Liebfeld	565	959.8	951.8	952.2	948.3	949.4	951.7	950.9	950.7	952.3	949.8	945.7	949.9	951.0
Bernina-Hospiz	2256	777.0	771.3	772.6	770.0	773.9	779.0	777.6	777.0	775.8	773.5	768.6	770.0	773.9
Biel/Bienne	433	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Blatten (Lötschen)	1535	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Buchs-Aarau	387	980.8	971.9	972.7	968.8	969.4	971.3	970.4	970.2	972.5	969.8	965.8	970.6	971.2
Buffalora (Ofenpass)	1970	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Changins	430	976.3	968.3	967.8	963.5	964.5	966.2	965.2	964.9	966.5	965.1	961.2	965.6	966.3
Chasseral	1599	840.5	834.0	835.4	832.7	835.0	839.7	838.4	838.1	837.8	834.6	829.6	832.4	835.7
Chaumont	1073	900.7	894.2	894.7	891.5	893.2	896.8	895.8	895.4	896.1	893.3	888.7	891.9	894.4
Chur	555	961.9	952.9	953.4	949.4	950.3	952.9	951.7	951.4	953.4	951.0	947.2	951.7	952.3
Château d'Oex	985	911.2	905.0	905.0	901.4	903.1	906.3	905.3	905.1	905.7	903.7	899.3	902.6	904.5
Cimetta	1672	838.5	832.1	833.3	830.4	833.3	837.9	836.3	836.0	835.6	833.5	828.8	831.0	833.9
Comprovasco	575	960.2	952.5	952.7	948.6	950.1	952.0	950.4	950.0	951.4	950.5	947.1	951.2	951.4
Corvatsch	3315	680.7	675.2	676.6	674.5	679.3	686.2	684.8	684.1	681.8	679.3	673.6	674.5	679.2
Davos-Dorf	1590	845.5	838.7	839.9	836.9	839.4	843.8	842.4	842.0	842.0	839.5	835.0	837.7	840.2
Delémont	415	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Disentis	1190	889.5	882.3	883.3	880.0	882.1	885.4	884.2	883.9	884.6	882.2	878.0	881.1	883.0
Ebnat-Kappel	623	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Einsiedeln	910	919.3	911.8	912.7	909.3	910.7	914.1	913.1	912.8	913.9	911.0	906.5	910.0	912.1
Elm	965	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Engelberg	1035	907.0	899.8	900.6	897.4	899.0	902.3	901.2	900.9	901.8	898.9	894.4	898.0	900.1
Evolène-Villaz	1825	820.7	814.8	815.4	812.4	815.0	820.1	818.7	818.3	817.7	815.6	810.4	812.9	816.0
Fahy-Boncourt	596	955.4	947.7	948.7	945.1	946.2	948.5	947.7	947.3	949.0	945.8	941.8	945.9	947.4
Fey	737	941.8	934.1	933.7	929.6	931.0	933.3	932.1	931.9	933.0	932.0	927.9	931.9	932.7
Fribourg-Posieux	634	950.9	943.4	943.5	939.7	941.0	943.5	942.5	942.3	943.8	941.4	937.3	941.1	942.5
Gd-St-Bernard	2472	756.3	750.7	751.6	749.0	752.3	758.5	757.1	756.5	755.1	753.0	747.2	749.1	753.0
Genève-Cointrin	420	978.5	970.7	970.1	965.7	966.8	968.7	967.8	967.6	969.1	967.7	963.8	968.1	968.7
Glarus	515	971.0	962.3	962.6	958.9	960.0	962.5	961.8	961.5	963.5	960.8	956.7	961.4	961.9
Grimsel-Hospiz	1980	806.4	800.3	801.5	798.7	801.7	806.8	805.3	804.9	804.2	801.7	796.6	798.7	802.2
Grono	382	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grächen	1550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gstaad-Grund	1085	900.8	894.2	894.2	890.5	892.1	895.9	895.1	894.6	895.0	892.9	888.3	891.7	893.8
Gütsch ob Andermatt	2287	774.9	768.9	770.3	767.8	771.1	776.8	775.5	774.9	773.9	771.1	765.7	767.7	771.5
Güttingen	440	975.0	965.8	967.0	963.5	963.9	966.3	965.4	965.1	967.4	964.5	960.2	965.2	965.8
Haidenhaus	702	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hallau	432	974.4	965.4	966.4	962.8	963.3	965.6	964.7	964.4	966.8	963.8	959.7	964.5	965.2
Hinterrhein	1611	842.7	836.0	837.2	834.2	836.9	841.1	839.6	839.1	839.0	836.7	832.2	834.8	837.5
Hörnli	1144	895.1	887.7	889.2	886.3	888.0	891.6	890.5	890.2	890.9	887.7	883.0	886.5	888.9
Interlaken	580	958.4	950.4	950.6	946.7	947.9	950.5	949.6	949.4	951.0	948.5	944.5	948.6	949.7
Jungfrau-Joch	3580	656.7	651.0	652.4	650.5	654.9	662.4	661.0	660.5	658.2	655.3	648.9	650.3	655.2
La Chaux-de-Fonds	1018	906.8	900.1	900.8	897.5	899.2	902.6	901.7	901.3	902.1	899.1	894.6	897.9	900.3
La Dôle	1670	835.9	829.9	830.6	828.0	830.1	835.5	834.4	833.7	833.5	830.9	825.5	828.7	831.4
La Frétaz	1202	885.6	879.2	879.9	876.6	878.3	881.9	880.8	880.4	880.7	878.1	873.5	876.7	879.3
Langnau i. E.	755	936.3	929.0	929.3	925.5	926.8	930.0	928.9	928.6	929.8	927.1	923.0	926.5	928.4
Locarno-Monti	366	981.2	973.0	972.9	968.8	970.1	972.0	970.3	970.0	971.6	970.8	967.5	972.1	971.7
Lugano	273	994.2	985.6	985.4	981.4	982.4	984.3	982.4	982.2	983.9	983.3	979.9	984.9	984.2
Luzern	456	972.9	964.2	964.8	961.1	961.7	963.8	962.9	962.7	964.8	962.2	958.2	962.8	963.5
Lägern	868	926.0	918.2	919.5	916.3	917.5	920.6	919.6	919.3	920.6	917.4	912.9	916.9	918.7

8.18 Luftdruck auf Stationshöhe, Mittelwert [hPa]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	1003.1	994.3	993.9	989.6	990.7	992.0	990.3	989.9	991.9	991.4	988.3	993.4	992.4
Meiringen	595	956.7	948.8	948.7	944.8	945.9	948.7	947.7	947.5	949.1	946.6	942.9	946.8	947.9
Moléson	1972	805.1	799.2	800.2	797.5	800.2	805.7	804.4	804.0	803.2	800.5	794.9	797.1	801.0
Montana	1508	854.4	848.3	848.7	845.4	847.8	852.2	850.9	850.6	850.4	848.5	843.6	846.3	848.9
Montreux-Clarens	405	979.2	971.4	970.7	966.4	967.5	969.3	968.6	968.4	969.9	968.5	964.5	968.6	969.4
Napf	1406	864.1	857.3	858.5	855.5	857.7	861.9	860.7	860.4	860.8	857.8	852.8	855.7	858.6
Neuchâtel	485	969.7	961.4	961.6	957.4	958.4	960.6	959.8	959.8	961.6	959.2	955.1	959.5	960.3
Oeschberg-Koppigen	483	969.1	961.0	961.4	957.4	958.3	960.6	959.8	959.5	961.4	958.8	954.8	959.3	960.1
Payerne	490	968.6	960.4	960.6	956.6	957.6	959.6	958.8	958.5	960.3	958.1	954.1	958.5	959.3
Pilatus	2106	791.7	785.5	786.8	784.3	787.3	792.9	791.6	791.2	790.3	787.3	781.8	784.2	787.9
Piotta	1007	907.9	901.0	901.8	898.1	900.1	903.0	901.7	901.3	902.1	900.5	896.5	899.7	901.1
Plaffeien	1042	904.7	898.0	898.6	895.2	897.0	900.4	899.4	899.1	899.7	897.1	892.5	895.9	898.1
Pully	461	972.5	964.7	964.3	960.0	961.4	963.4	962.6	962.4	963.9	962.1	958.0	962.3	963.1
Reckenholz	443	975.0	966.0	966.9	963.2	963.6	965.4	964.3	963.9	966.2	963.7	959.8	964.7	965.2
Rheinfelden	300	991.1	982.2	983.1	979.1	979.7	981.7	980.8	980.7	983.0	980.0	976.1	980.8	981.5
Robbia	1078	900.6	893.6	894.3	890.8	893.1	896.4	894.7	894.4	894.9	893.4	889.7	892.5	894.0
Robiei	1898	813.7	807.6	808.8	806.0	809.0	813.7	812.1	811.6	811.0	809.0	804.0	806.1	809.4
Rünenberg	610	954.1	945.9	947.0	943.6	944.4	946.6	945.6	945.3	947.1	944.2	940.0	944.4	945.7
Samedan-Flugplatz	1705	833.3	826.6	827.9	824.8	827.6	832.2	830.6	830.2	829.8	827.6	823.2	825.7	828.3
San Bernardino	1639	841.2	834.5	835.8	832.6	835.6	840.1	838.5	838.1	837.9	835.7	830.9	833.3	836.2
Schaffhausen	437	974.8	965.5	966.8	963.2	963.9	966.2	965.3	965.0	967.2	964.2	959.9	964.9	965.6
Scuol	1298	877.4	869.7	870.8	867.5	869.4	873.1	871.5	871.2	871.7	869.6	865.8	869.0	870.6
Segl-Maria	1802	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sion	482	969.8	961.4	960.8	956.3	957.7	959.7	958.6	958.4	959.8	958.9	955.0	959.3	959.6
St. Gallen	779	933.0	925.0	926.2	923.1	924.1	926.9	926.0	925.6	927.1	924.1	919.7	923.9	925.4
Sta. Maria/Müstair	1390	856.2	851.1	851.9	849.7	856.6	863.5	862.3	862.0	862.2	860.2	857.1	858.9	857.6
Stabio	353	984.4	976.0	975.9	972.1	972.8	974.4	972.3	972.0	973.8	973.4	970.2	975.1	974.4
Säntis	2490	753.0	746.5	748.7	746.5	750.2	756.0	754.6	754.4	752.9	749.4	744.1	746.1	750.2
Tänikon	536	962.6	953.8	955.1	951.6	952.2	954.8	954.1	953.9	955.9	952.9	948.6	953.3	954.1
Ulrichen	1345	871.9	865.2	865.7	862.3	864.7	868.4	867.0	866.6	866.8	865.0	860.7	863.4	865.6
Vaduz	460	972.0	963.0	963.7	960.1	960.7	963.3	962.4	962.1	964.2	961.5	957.5	962.2	962.7
Visp	640	951.3	943.1	942.7	938.5	940.2	942.4	941.3	941.2	942.4	941.1	937.2	941.3	941.9
Weissfluhjoch	2690	737.9	732.1	733.6	731.3	735.4	741.4	739.9	739.4	737.8	735.0	729.5	731.1	735.4
Wynau	422	977.8	969.0	969.7	965.7	966.4	968.5	967.7	967.5	969.6	967.0	963.0	967.6	968.3
Wädenswil	463	969.2	960.5	961.3	957.6	958.3	960.6	959.7	959.4	961.4	958.8	954.7	959.2	960.1
Zermatt	1638	842.5	836.1	836.7	833.4	836.1	840.5	839.1	838.7	838.4	836.4	831.7	834.3	837.0
Zürich-Kloten	436	975.8	966.8	967.8	964.1	964.6	966.7	965.8	965.6	967.8	965.1	960.9	965.8	966.4
Zürich-MeteoSchweiz	556	959.1	950.6	951.6	948.1	948.9	951.3	950.5	950.2	952.1	949.2	945.0	949.5	950.5

9. Radiosondages de Payerne

La radiosonde de Payerne saisit l'évolution verticale de plusieurs paramètres météorologiques de manière très détaillée. Lors de l'ascension du ballon, une prise de données est effectuée tous les 20 mètres environ. Pour plus de clarté, seules les valeurs des niveaux standard de pression fixés par l'OMM figurent dans les Annales (925, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 70, 50, 30, 20, et 10 hPa). Les valeurs au sol de la station de Payerne se situant en général au-dessus de 1000 hPa, on renonce à présenter les valeurs de ce niveau standard.

Bien que la station aérologique de Payerne effectue quotidiennement deux sondages des paramètres "pression, température, humidité, vent" et deux sondages du vent uniquement, seules les statistiques relatives aux 2 sondages les plus complets sont publiées dans les Annales.

Les moyennes mensuelles correspondent à la moyenne arithmétique des mesures de chaque sondage. Les moyennes annuelles sont basées sur les 12 moyennes mensuelles.

Les minima et maxima mensuels constituent des extrêmes absolus et sont donc relativement sensibles aux particularités météorologiques du mois analysé. Les valeurs annuelles correspondantes indiquées représentent les moyennes de ces minima et maxima mensuels.

Géopotentiel (chapitre 9.1)

Les moyennes, les minima et les maxima du géopotentiel terrestre sont présentés dans ces tableaux. Le géopotentiel indique l'énergie potentielle d'un corps dans le champ de gravité de la Terre. Il est mesuré en mètres géopotentiels, une unité appliquée presque exclusivement à l'aérologie et correspondant pour ainsi dire au mètre géométrique au-dessus de la mer.

Les données de ces tableaux permettent de rattacher les niveaux de pression des tableaux suivants aux altitudes géopotentielles correspondantes.

Température de l'air (chapitre 9.2)

Dans ces tableaux, les moyennes, les minima et les maxima de la température dans l'atmosphère libre sont représentés en degré Celsius.

Pression de vapeur d'eau (chapitre 9.3)

Les valeurs moyennes, les minima et maxima absolus de la pression de la vapeur d'eau sont représentés en hectopascals (hPa). La pression (ou tension) de vapeur est calculée à partir des valeurs de température et d'humidité relative mesurées directement au cours des sondages. En raison de la difficulté de la mesure de l'humidité relative, particulièrement aux hautes altitudes, la pression de vapeur n'est indiquée que jusqu'à 200 hPa.

Vitesse scalaire du vent (chapitre 9.4)

Dans ces tableaux, les valeurs moyennes, les minima et maxima absolus de la vitesse scalaire du vent sont représentés en mètre par seconde (m/s). La vitesse scalaire du vent est définie par la projection sur un plan horizontal de la distance parcourue par la radiosonde. Elle reproduit donc le déplacement effectif de la radiosonde. Les valeurs moyennes sont obtenues en calculant la moyenne arithmétique de la vitesse scalaire de chaque sondage.

Composantes vectorielles du vent (chapitre 9.5)

Dans ces tableaux, les valeurs moyennes des deux composantes du vent sont représentées en mètre par seconde (m/s). Ces 2 composantes résultent de la décomposition vectorielle du chemin parcouru horizontalement par la sonde. La formation des valeurs moyennes s'opère ensuite en calculant la moyenne arithmétique des composantes de chaque sondage. Pour la composante ouest-est, les vents d'ouest sont représentés par un signe positif et les vents d'est par un signe négatif. Pour la composante nord-sud, les vents du sud sont positifs et les vents du nord négatifs.

9.1 Géopotentiel

Moyennes [gpm]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	863	802	803	772	782	810	800	797	807	786	747	789	796
850 hPa	1542	1486	1491	1464	1483	1529	1516	1511	1510	1484	1436	1471	1494
700 hPa	3084	3022	3035	3011	3051	3132	3115	3108	3089	3055	2987	3015	3059
500 hPa	5636	5566	5587	5567	5645	5775	5764	5749	5703	5657	5556	5565	5647
400 hPa	7234	7163	7188	7168	7272	7434	7434	7410	7344	7292	7165	7162	7272
300 hPa	9177	9109	9136	9118	9252	9455	9472	9433	9343	9284	9126	9105	9251
250 hPa	10345	10290	10309	10295	10448	10667	10697	10647	10545	10481	10312	10277	10443
200 hPa	11730	11710	11713	11710	11875	12095	12144	12087	11968	11896	11731	11679	11861
150 hPa	13515	13534	13545	13543	13715	13915	13990	13933	13785	13697	13559	13484	13685
100 hPa	16041	16082	16110	16139	16310	16485	16575	16524	16354	16220	16119	16020	16248
70 hPa	18234	18302	18346	18413	18576	18737	18839	18797	18617	18443	18359	18232	18491
50 hPa	20284	20379	20448	20549	20701	20866	20989	20946	20752	20548	20466	20307	20603
30 hPa	23380	23529	23648	23785	23943	24144	24289	24241	24023	23772	23668	23443	23822
20 hPa	25839	26032	26201	26371	26559	26790	26960	26900	26656	26371	26218	25951	26404
10 hPa	30109	30349	30630	30902	31171	31451	31643	31547	31248	30876	30577	30280	30899

Minima [gpm]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	705	656	711	608	708	656	735	706	724	675	589	709	682
850 hPa	1393	1334	1406	1307	1414	1365	1455	1405	1414	1380	1275	1386	1378
700 hPa	2939	2854	2939	2875	2959	2947	3043	2970	2951	2948	2837	2905	2931
500 hPa	5458	5358	5444	5428	5503	5542	5634	5577	5476	5456	5422	5389	5474
400 hPa	7029	6901	7023	6992	7078	7166	7265	7216	7047	7021	6991	6948	7056
300 hPa	8938	8818	8951	8895	8997	9134	9302	9212	9004	8932	8908	8868	8997
250 hPa	10098	9993	10126	10090	10211	10331	10542	10403	10224	10132	10099	10052	10192
200 hPa	11532	11443	11567	11535	11700	11824	12018	11861	11710	11588	11552	11500	11652
150 hPa	13366	13308	13403	13377	13611	13721	13856	13764	13583	13457	13394	13344	13515
100 hPa	15891	15879	15977	15967	16234	16357	16434	16427	16174	16056	15942	15893	16103
70 hPa	18066	18165	18209	18241	18485	18624	18710	18725	18434	18315	18186	18115	18356
50 hPa	20062	20216	20316	20372	20589	20738	20867	20863	20564	20444	20295	20164	20458
30 hPa	23025	23290	23505	23603	23803	23973	24191	24137	23807	23659	23443	23197	23636
20 hPa	25402	25737	26047	26183	26372	26595	26864	26772	26426	26194	25989	25668	26187
10 hPa	29692	30029	30469	30691	30883	31213	31550	31382	30985	30569	30218	29798	30623

Maxima [gpm]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	942	897	868	910	886	869	844	835	880	922	857	866	881
850 hPa	1619	1596	1564	1606	1593	1591	1558	1554	1581	1607	1541	1539	1579
700 hPa	3173	3177	3118	3166	3181	3231	3185	3171	3171	3163	3118	3108	3164
500 hPa	5762	5794	5725	5751	5807	5929	5865	5825	5815	5794	5731	5701	5792
400 hPa	7370	7433	7360	7378	7449	7618	7567	7502	7474	7446	7372	7340	7442
300 hPa	9372	9416	9354	9368	9446	9670	9648	9553	9493	9461	9406	9327	9460
250 hPa	10574	10602	10544	10561	10644	10896	10901	10787	10707	10668	10618	10520	10668
200 hPa	11978	12017	11950	11954	12055	12330	12366	12256	12128	12080	12023	11910	12087
150 hPa	13685	13865	13799	13697	13849	14128	14167	14091	13926	13857	13760	13627	13871
100 hPa	16193	16348	16304	16277	16402	16625	16702	16618	16491	16350	16231	16143	16390
70 hPa	18380	18502	18513	18516	18652	18851	18949	18878	18759	18556	18442	18390	18616
50 hPa	20431	20522	20588	20655	20782	20973	21084	21031	20898	20653	20581	20510	20726
30 hPa	23558	23625	23764	23900	24051	24251	24388	24321	24187	23894	23816	23716	23956
20 hPa	26060	26183	26303	26474	26699	26906	27060	26984	26839	26509	26418	26309	26562
10 hPa	30412	30643	30767	31074	31361	31577	31736	31666	31468	31044	31074	30716	31128

9.2 Température

Moyennes [°C]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	0.6	4.4	5.8	8.1	11.2	18.2	17.1	16.6	11.9	9.4	5.6	2.6	9.3
850 hPa	0.8	0.8	2.4	3.6	6.7	13.4	12.1	11.9	8.1	6.7	3.1	1.2	5.9
700 hPa	-5.9	-7.5	-6.1	-6.3	-2.4	3.0	2.7	2.0	-0.4	-1.7	-4.9	-6.4	-2.8
500 hPa	-22.6	-23.0	-22.3	-21.9	-18.2	-13.4	-12.1	-13.2	-16.1	-17.4	-20.8	-22.8	-18.6
400 hPa	-34.7	-34.5	-34.1	-34.1	-30.3	-25.2	-23.3	-24.9	-28.0	-28.8	-32.8	-34.7	-30.4
300 hPa	-49.9	-48.9	-49.3	-48.9	-45.3	-41.3	-39.1	-40.9	-43.4	-44.3	-47.5	-49.8	-45.7
250 hPa	-58.2	-54.5	-56.9	-55.6	-52.6	-50.7	-48.2	-49.8	-51.9	-53.0	-54.2	-56.7	-53.5
200 hPa	-62.6	-56.6	-57.1	-56.5	-55.4	-57.2	-53.4	-53.9	-57.6	-58.9	-56.3	-59.5	-57.1
150 hPa	-59.7	-56.3	-55.5	-54.5	-53.8	-56.5	-54.4	-54.2	-56.5	-59.4	-56.1	-58.5	-56.3
100 hPa	-61.8	-60.4	-58.7	-55.2	-55.4	-57.1	-56.2	-55.4	-56.5	-61.1	-58.3	-60.5	-58.0
70 hPa	-64.2	-61.6	-59.4	-55.9	-57.0	-57.4	-55.8	-55.5	-56.4	-59.9	-58.6	-61.9	-58.6
50 hPa	-65.6	-62.4	-60.0	-56.8	-57.4	-56.4	-54.0	-54.3	-55.9	-59.0	-59.6	-62.8	-58.7
30 hPa	-66.4	-62.3	-58.7	-56.4	-54.5	-51.8	-50.0	-50.9	-52.5	-55.9	-59.1	-63.6	-56.8
20 hPa	-65.7	-61.7	-57.3	-54.4	-50.8	-48.2	-46.2	-47.3	-49.8	-53.3	-58.6	-63.3	-54.7
10 hPa	-57.6	-57.4	-50.7	-45.2	-40.5	-38.2	-37.8	-40.7	-43.4	-49.0	-58.7	-52.4	-47.6

Minima [°C]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	-7.4	-3.0	-1.5	2.2	3.4	10.7	12.6	10.4	1.6	4.0	1.5	-4.4	2.5
850 hPa	-7.8	-8.1	-6.4	-3.3	-1.1	4.9	5.8	5.8	-2.3	-0.8	-3.8	-4.7	-1.8
700 hPa	-18.0	-16.0	-12.1	-13.7	-10.5	-3.7	-2.3	-2.4	-9.2	-10.9	-12.7	-13.0	-10.4
500 hPa	-29.6	-33.4	-26.9	-31.4	-25.6	-18.5	-20.0	-16.8	-26.9	-28.4	-33.3	-28.8	-26.6
400 hPa	-41.5	-44.1	-40.2	-41.0	-38.8	-30.9	-30.2	-30.2	-37.5	-41.4	-41.6	-40.1	-38.1
300 hPa	-54.7	-56.5	-56.5	-54.0	-50.5	-47.7	-43.6	-47.3	-51.3	-51.4	-53.1	-55.2	-51.8
250 hPa	-61.4	-59.6	-63.4	-61.7	-57.5	-56.1	-52.9	-54.5	-55.4	-58.8	-61.1	-63.7	-58.8
200 hPa	-71.4	-68.2	-67.7	-67.7	-65.1	-64.6	-60.7	-60.3	-63.7	-65.8	-67.7	-68.9	-66.0
150 hPa	-75.5	-68.6	-66.7	-66.5	-64.4	-64.0	-63.6	-61.8	-64.1	-73.1	-66.6	-70.0	-67.1
100 hPa	-66.4	-68.8	-66.3	-62.0	-59.2	-64.7	-62.2	-61.2	-63.0	-69.0	-67.8	-71.2	-65.1
70 hPa	-69.4	-70.6	-65.3	-60.4	-62.4	-60.9	-59.6	-58.5	-61.2	-64.3	-63.7	-73.7	-64.2
50 hPa	-74.3	-69.6	-64.4	-60.0	-60.0	-59.4	-56.5	-58.0	-58.7	-61.9	-65.6	-70.4	-63.2
30 hPa	-77.0	-68.9	-62.5	-58.8	-58.8	-55.5	-52.8	-54.4	-56.0	-61.5	-64.6	-69.7	-61.7
20 hPa	-74.0	-67.4	-61.4	-56.9	-55.8	-51.3	-48.5	-50.8	-53.2	-60.4	-68.2	-72.6	-60.1
10 hPa	-65.7	-66.8	-54.2	-50.9	-46.9	-42.7	-42.2	-45.8	-47.2	-54.7	-70.6	-73.8	-55.1

Maxima [°C]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	9.9	9.3	12.2	14.9	19.1	25.7	23.5	22.4	18.3	16.6	12.3	10.1	16.2
850 hPa	12.2	10.3	9.6	9.2	16.3	22.7	19.3	18.1	12.9	13.5	10.6	7.8	13.5
700 hPa	0.6	2.2	-0.2	-1.5	5.3	9.0	8.0	6.3	4.5	4.5	0.2	1.7	3.4
500 hPa	-16.3	-15.5	-14.1	-15.1	-12.4	-8.0	-6.1	-7.6	-11.7	-12.7	-12.2	-14.9	-12.2
400 hPa	-27.5	-27.8	-27.2	-27.1	-23.4	-20.3	-17.8	-20.5	-22.4	-23.7	-23.4	-27.7	-24.1
300 hPa	-43.4	-44.1	-42.3	-43.8	-39.2	-35.6	-33.8	-35.6	-39.9	-38.6	-40.4	-43.0	-40.0
250 hPa	-52.9	-43.2	-47.7	-47.8	-45.4	-44.8	-40.8	-42.3	-44.0	-47.4	-46.0	-49.6	-46.0
200 hPa	-52.0	-44.9	-48.3	-47.8	-44.8	-44.2	-44.6	-44.9	-45.9	-47.6	-45.2	-49.0	-46.6
150 hPa	-52.9	-44.1	-48.8	-49.3	-46.1	-47.5	-48.0	-46.8	-50.0	-51.2	-49.2	-50.7	-48.7
100 hPa	-56.8	-54.3	-52.2	-50.0	-51.0	-52.2	-52.6	-50.1	-50.6	-53.0	-52.4	-52.5	-52.3
70 hPa	-60.5	-54.4	-54.0	-50.5	-52.9	-52.7	-52.8	-52.0	-52.5	-51.3	-53.2	-55.6	-53.5
50 hPa	-61.5	-56.6	-55.8	-52.5	-54.9	-53.5	-51.5	-50.4	-52.9	-53.3	-55.7	-55.8	-54.5
30 hPa	-61.6	-56.2	-54.9	-53.0	-50.1	-48.7	-46.8	-48.0	-49.5	-49.8	-50.1	-53.6	-51.8
20 hPa	-58.4	-53.1	-52.3	-49.8	-47.3	-45.6	-44.2	-43.5	-45.7	-46.3	-46.8	-55.0	-49.0
10 hPa	-50.0	-46.0	-43.7	-38.2	-35.3	-33.2	-34.6	-36.3	-39.0	-41.1	-41.3	-15.3	-37.8

9.3 Pression de vapeur d'eau

Moyennes [hPa]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	5.23	6.27	6.34	6.51	9.22	12.75	12.52	13.31	10.85	9.63	8.27	6.83	8.98
850 hPa	3.28	4.68	4.25	5.12	6.75	9.36	9.92	9.78	8.06	6.69	6.26	5.28	6.62
700 hPa	1.06	2.15	1.52	2.12	3.18	4.12	4.26	4.43	3.51	2.82	2.90	2.51	2.88
500 hPa	0.30	0.48	0.36	0.39	0.63	0.83	0.89	0.90	0.66	0.70	0.51	0.44	0.59
400 hPa	0.10	0.15	0.11	0.11	0.21	0.28	0.27	0.28	0.20	0.22	0.17	0.14	0.19
300 hPa	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05	0.06	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03
250 hPa	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
200 hPa	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
150 hPa													
100 hPa													
70 hPa													
50 hPa													
30 hPa													
20 hPa													
10 hPa													

Minima [hPa]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	2.14	2.97	3.13	1.99	4.65	6.75	6.10	9.78	5.81	4.97	4.10	4.20	4.71
850 hPa	0.06	0.05	0.19	0.11	2.43	5.24	5.77	5.79	0.10	0.10	0.80	2.11	1.90
700 hPa	0.03	0.02	0.03	0.04	0.05	0.77	0.55	0.93	0.09	0.03	0.04	0.07	0.22
500 hPa	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.17	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03
400 hPa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.03	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01
300 hPa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
250 hPa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200 hPa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150 hPa													
100 hPa													
70 hPa													
50 hPa													
30 hPa													
20 hPa													
10 hPa													

Maxima [hPa]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	9.44	9.46	11.36	10.60	13.47	21.34	18.19	17.03	15.55	15.25	12.95	11.05	13.81
850 hPa	7.77	7.76	8.80	8.36	10.34	16.13	14.93	13.01	12.53	11.31	10.87	8.91	10.89
700 hPa	5.32	4.74	4.90	5.37	6.20	7.72	7.85	7.32	6.36	6.67	5.99	4.96	6.12
500 hPa	1.53	1.32	1.64	1.58	1.92	2.35	2.55	1.71	1.72	2.16	2.22	1.13	1.82
400 hPa	0.48	0.40	0.38	0.47	0.67	0.70	0.79	0.68	0.52	0.66	0.69	0.47	0.58
300 hPa	0.07	0.06	0.05	0.06	0.10	0.11	0.15	0.11	0.08	0.10	0.10	0.08	0.09
250 hPa	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03
200 hPa	0.01	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02
150 hPa													
100 hPa													
70 hPa													
50 hPa													
30 hPa													
20 hPa													
10 hPa													

9.4 Vitesse scalaire du vent**Moyennes [m/s]**

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	5.2	8.1	5.0	4.8	3.3	3.8	4.5	3.6	4.1	5.5	4.5	5.2	4.8
850 hPa	8.1	12.1	6.6	5.8	4.6	5.4	5.8	4.8	6.4	9.3	8.2	7.9	7.1
700 hPa	10.1	13.4	10.7	8.1	7.3	8.3	9.5	6.5	8.0	11.5	11.7	9.3	9.5
500 hPa	15.2	20.8	17.5	13.8	12.0	12.7	13.6	10.4	11.4	18.9	18.2	13.5	14.8
400 hPa	18.7	26.1	22.4	17.3	16.3	15.2	16.4	13.7	13.8	22.6	22.5	17.5	18.5
300 hPa	24.4	32.7	27.4	21.4	21.3	19.1	19.5	18.1	17.4	27.5	29.4	22.7	23.4
250 hPa	26.0	33.7	27.9	21.4	22.0	21.2	21.9	19.4	18.2	30.3	30.1	23.6	24.6
200 hPa	24.4	29.4	23.4	16.3	17.1	20.0	20.4	17.6	16.3	29.2	27.1	21.3	21.9
150 hPa	17.9	21.0	18.2	10.8	11.1	14.9	15.4	11.8	11.0	22.6	19.8	17.8	16.0
100 hPa	15.9	18.3	14.8	7.6	7.6	9.5	8.9	5.4	7.5	15.0	15.5	17.0	11.9
70 hPa	14.8	12.3	9.5	5.7	5.2	4.3	5.6	3.0	5.8	10.1	13.0	17.3	8.9
50 hPa	15.4	11.2	6.8	4.1	4.2	3.0	6.1	3.2	5.8	9.1	12.6	19.1	8.4
30 hPa	18.1	10.2	5.1	4.4	3.7	5.1	8.1	5.9	7.2	9.7	14.6	28.2	10.0
20 hPa	21.5	11.8	5.4	5.2	4.7	5.8	9.6	5.6	9.0	12.8	19.7	38.0	12.4
10 hPa	31.2	18.4	7.5	8.4	8.1	6.5	12.9	7.7	11.3	21.3	31.8	59.2	18.7

Minima [m/s]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	0.2	0.5	0.0	0.4	0.2	0.0	0.3	0.2	0.4	0.0	0.3	0.1	0.2
850 hPa	0.9	1.0	0.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.5	0.6	1.0	0.5	0.8
700 hPa	1.1	4.1	0.7	1.5	1.0	0.3	1.5	0.5	2.6	1.0	1.9	0.5	1.4
500 hPa	3.2	1.2	3.7	3.4	1.0	2.0	1.2	1.9	0.8	2.1	3.6	2.3	2.2
400 hPa	4.9	2.2	1.2	3.4	2.8	2.6	3.3	2.0	0.4	1.8	3.0	3.1	2.6
300 hPa	6.1	2.1	2.9	2.4	0.6	1.8	1.0	3.9	0.2	5.0	2.8	0.8	2.5
250 hPa	6.2	5.7	2.3	4.6	2.3	4.6	0.8	4.7	4.5	2.4	5.4	3.9	4.0
200 hPa	4.2	2.5	1.8	4.2	2.0	2.2	4.7	2.0	2.6	4.4	4.1	4.0	3.2
150 hPa	7.1	3.2	2.5	2.5	2.5	2.1	1.4	1.4	0.8	2.6	3.4	2.6	2.7
100 hPa	0.7	5.7	3.8	0.9	2.5	2.2	2.2	0.4	2.6	2.7	1.9	6.6	2.7
70 hPa	4.3	4.2	1.4	1.4	1.2	1.1	0.6	0.1	0.6	2.3	3.1	6.0	2.2
50 hPa	3.4	3.2	1.1	0.9	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5	1.0	4.0	6.5	1.9
30 hPa	5.7	1.0	0.6	0.5	0.3	0.8	1.5	1.1	1.2	0.2	3.0	11.3	2.3
20 hPa	4.8	1.8	0.7	0.9	1.1	1.2	3.1	0.9	0.9	1.3	7.1	16.0	3.3
10 hPa	13.1	4.3	1.0	1.1	1.0	0.7	7.4	0.8	1.3	8.6	13.1	25.9	6.5

Maxima [m/s]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	27.3	18.3	18.5	16.7	11.6	13.2	13.9	9.8	12.2	17.4	16.0	19.6	16.2
850 hPa	28.2	26.8	24.7	20.3	20.1	18.2	22.6	10.3	14.5	26.5	20.1	22.1	21.2
700 hPa	27.3	28.8	34.0	23.6	20.5	20.6	25.4	19.3	18.4	31.5	22.7	25.5	24.8
500 hPa	37.9	44.2	43.6	31.4	30.5	28.7	30.0	31.9	24.6	48.0	36.3	32.1	34.9
400 hPa	39.1	53.8	62.1	36.3	37.1	30.9	36.5	32.4	33.1	51.4	57.5	41.7	42.7
300 hPa	49.9	77.1	80.4	41.7	51.2	49.1	52.4	45.7	37.4	63.3	67.1	57.9	56.1
250 hPa	57.6	70.4	81.5	42.9	49.9	50.8	56.1	45.8	38.6	74.2	72.5	59.7	58.3
200 hPa	50.9	53.7	63.4	37.9	36.8	43.3	45.0	32.9	40.0	70.4	70.7	57.4	50.2
150 hPa	36.7	38.9	47.2	24.7	31.1	27.6	30.0	28.7	22.8	45.7	37.9	44.0	34.6
100 hPa	35.2	35.0	60.9	18.3	25.7	18.4	17.4	11.4	15.4	31.8	29.6	34.9	27.8
70 hPa	32.0	24.8	22.1	12.0	16.8	9.9	11.5	8.4	13.0	22.6	28.1	37.9	19.9
50 hPa	31.3	25.7	17.9	9.7	12.4	7.1	13.5	8.9	14.7	20.5	25.8	38.5	18.8
30 hPa	43.3	26.3	11.3	12.6	10.5	11.9	11.8	10.3	18.4	20.6	29.0	49.0	21.2
20 hPa	49.8	37.0	10.8	12.5	11.1	11.7	15.4	11.3	21.1	24.3	35.8	66.3	25.6
10 hPa	53.0	43.4	14.5	20.1	16.2	14.3	18.5	14.1	22.0	31.0	51.8	111.8	34.2

9.5 Composantes vectorielles du vent

Composante ouest-est [m/s]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	2.4	4.2	0.6	-0.6	0.7	0.7	0.8	0.0	-1.2	2.5	1.9	1.0	1.1
850 hPa	3.7	8.1	1.7	-0.4	1.9	2.1	1.9	0.6	-0.7	6.4	4.1	2.9	2.7
700 hPa	5.0	9.7	3.5	2.5	2.7	6.0	4.1	2.1	-0.2	8.5	5.8	5.1	4.6
500 hPa	6.6	13.5	6.3	4.6	4.2	10.0	7.1	4.5	0.6	14.7	9.9	7.5	7.5
400 hPa	7.3	15.6	8.6	6.5	5.0	11.9	7.7	5.9	1.7	17.9	11.1	9.9	9.1
300 hPa	8.7	17.9	11.7	8.8	7.1	13.6	9.3	8.3	2.3	21.7	15.4	12.8	11.5
250 hPa	9.5	20.3	12.5	8.7	8.9	14.8	9.6	8.9	3.4	23.8	17.0	13.5	12.6
200 hPa	11.0	19.9	13.7	7.5	9.2	14.6	10.7	8.6	4.9	23.7	17.0	15.1	13.0
150 hPa	11.9	17.0	13.0	5.9	6.7	12.4	9.0	7.0	4.9	19.5	14.0	13.9	11.3
100 hPa	12.9	15.9	10.9	4.6	4.2	7.5	4.2	3.4	4.8	13.4	11.4	14.7	9.0
70 hPa	12.2	10.7	6.3	3.5	3.0	2.5	-0.1	0.5	3.6	8.7	9.3	15.4	6.3
50 hPa	13.2	9.2	4.0	1.4	1.9	-0.7	-5.0	-2.4	3.7	8.1	8.6	17.7	5.0
30 hPa	15.9	7.3	0.7	0.0	1.2	-4.6	-7.6	-5.3	4.8	8.8	10.2	26.8	4.9
20 hPa	19.7	8.3	-0.9	1.4	1.9	-5.1	-9.2	-4.7	6.7	11.5	14.3	36.6	6.7
10 hPa	30.6	13.4	2.9	6.6	5.7	-4.4	-12.5	-6.6	10.3	19.1	26.8	57.0	12.4

Composante nord-sud [m/s]

Niveau standard	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	2.2	4.1	0.4	-1.1	0.3	0.2	-0.1	-0.6	-1.3	2.6	2.0	1.7	0.9
850 hPa	3.2	5.1	1.2	-0.4	1.1	1.7	1.0	0.0	-0.5	4.4	3.0	2.6	1.8
700 hPa	0.0	1.1	0.0	0.3	3.9	3.0	2.5	1.9	-0.9	2.8	4.5	1.2	1.7
500 hPa	-4.6	-4.3	-3.6	-3.0	6.2	1.3	0.1	1.3	-3.9	-1.5	4.3	-0.7	-0.7
400 hPa	-5.5	-5.9	-5.7	-5.3	6.8	2.2	-0.3	1.9	-4.3	-2.3	5.0	-2.5	-1.3
300 hPa	-6.2	-9.5	-8.3	-7.3	7.9	2.8	-0.5	2.9	-5.5	-3.6	4.6	-4.1	-2.2
250 hPa	-6.7	-11.1	-8.3	-7.9	7.1	3.0	-0.6	2.9	-5.4	-3.9	3.5	-5.4	-2.7
200 hPa	-6.0	-8.7	-6.0	-6.1	5.4	1.8	-0.3	2.0	-5.2	-3.6	1.5	-6.8	-2.7
150 hPa	-5.5	-4.9	-1.4	-3.3	4.3	1.2	1.2	1.9	-3.9	-2.2	0.4	-6.2	-1.5
100 hPa	-6.0	-4.1	-1.1	-0.8	2.7	1.3	2.0	1.5	-1.8	-0.8	0.6	-5.3	-1.0
70 hPa	-6.2	-2.4	-0.8	-0.3	1.5	0.1	2.0	0.8	-0.2	-0.6	-0.2	-5.9	-1.0
50 hPa	-6.7	-2.8	-0.8	-0.4	-0.4	0.4	1.4	0.1	0.7	-0.4	-1.8	-5.2	-1.3
30 hPa	-7.3	-3.6	-1.1	-2.0	-0.3	0.4	1.4	1.1	1.9	-0.3	-4.3	-5.5	-1.6
20 hPa	-7.2	-3.7	-1.7	-1.8	-0.3	1.0	-0.1	0.7	3.1	1.1	-7.1	-5.7	-1.8
10 hPa	-3.1	-3.3	-0.9	0.8	1.8	0.7	0.4	0.0	0.9	0.1	-8.5	-7.2	-1.5

10. Ozone, rayonnement UV et aérosols (GAW)

La Suisse contribue à la Veille de l'Atmosphère Globale (GAW: Global Atmosphere Watch) par l'intermédiaire d'un programme national dirigé par MétéoSuisse. Les buts de cette contribution sont la surveillance à long terme de l'ozone, du rayonnement et des aérosols atmosphériques. Les principaux résultats des mesures d'ozone, de rayonnement ultraviolet et des aérosols effectuées en 2002 sont présentés sous forme de graphiques et de tableaux dans ce chapitre. Les mesures du rayonnement UV et des aérosols de ce programme GAW font l'objet d'une introduction générale au chapitre 6 de ces Annales.

Graphique et tableaux relatifs aux mesures d'ozone total (chapitre 10.1)

Toutes les valeurs de l'an 2002 de ce chapitre proviennent de l'instrument principal de surveillance de la couche d'ozone de la station d'Arosa: le Dobson D101.

L'unité de mesure de l'ozone total est le DU (Dobson Unit). Celui-ci correspond à la hauteur d'une colonne d'ozone pur ramenée aux conditions standards de température et de pression (15 °C, 1013.25 hPa). Une unité DU représente une colonne d'ozone de 0.01 mm à ces conditions. Une valeur de 300 DU correspond à une colonne d'ozone pur de 3 mm.

Les moyennes journalières sont présentes lorsque l'apparition du soleil permet au moins une mesure. Les moyennes mensuelles sont calculées à partir des moyennes journalières existantes. Les valeurs climatologiques (moyenne, percentiles 10% et 90%) sont dérivées de la série homogénéisée. Le percentile 10% (90%) correspond à la valeur qui est dépassée dans le 90% (10%) des jours.

Graphiques et tableaux relatifs aux profils verticaux d'ozone (chapitre 10.1)

Toutes les valeurs de l'an 2002 de ce chapitre proviennent du sondage d'ozone de la station aérologique de Payerne. Les sondes d'ozone sont rattachées au ballon-sonde de midi de chaque lundi, mercredi et vendredi (cf chapitre sur les radiosondages de Payerne).

L'unité de mesure utilisée ici pour les concentrations d'ozone est le nanobar [nbar] et correspond à la pression partielle de l'ozone dans l'air. Si l'on divise cette pression partielle par la pression atmosphérique au niveau de mesure, on obtient le rapport de mélange volumique de l'ozone par rapport à l'air (exemple pour la moyenne de juin 2002 au niveau de 925 hPa: $47 \text{ nbar} / 925 \text{ hPa} \cdot 1000 = 51 \text{ ppbv}$). Le nombre de sondages d'ozone effectués chaque mois - ayant satisfait les critères de qualité fixés - est indiqué au bas du tableau des moyennes, de même que le facteur de normalisation avec l'ozone total mesuré par le Dobson 101 à Arosa, ou par satellite en l'absence de mesure Dobson. Les sondages doivent atteindre le niveau de 30 hPa et montrer un facteur de normalisation inférieur à 1.4. Au-dessus du niveau de 30 hPa, les statistiques sont basées sur un plus petit nombre de cas en fonction de l'altitude atteinte par chaque sondage.

La climatologie de l'ozone pour l'an 2002 a été calculée en moyennant mensuellement les données d'ozone interpolées aux 25 niveaux de pression sélectionnés.

Les données des tableaux sont déterminées sur la base des valeurs des sondages individuels aux niveaux sélectionnés de pression.

Depuis le 1er septembre 2002, la sonde opérationnelle est de type ECC en remplacement de celle de type BM qui a fonctionné depuis le début de cette série de mesure en 1968. Les statistiques ne montrent pas de rupture apparente à cette date mais une analyse minutieuse de cette transition sera faite lorsque l'on disposera d'au moins une année de mesure avec la nouvelle sonde ECC.

Graphiques et tableaux relatifs aux mesures d'irradiance UV érythémale (chapitre 10.2)

L'irradiance UV érythémale globale est une mesure du flux d'énergie du rayonnement UV au sol (longueurs d'onde comprises entre 280 et 400 nm) pondérée par la fonction érythémale décrivant approximativement la sensibilité de la peau au rayonnement UV en fonction de la longueur d'onde. Cette quantité est donnée en

Watt/m² et est une mesure hémisphérique sur une surface plane horizontale. L'indice UV peut être calculé à partir de l'irradiance érythémale globale en la multipliant par 40. Les quantités indiquées dans cette section sont mesurées aux stations du réseau CHARM (Swiss Atmospheric Radiation Monitoring program) de Payerne, Locarno-Monti, Davos et du Jungfrauoch.

Les quantités indiquées dans les graphiques sont les moyennes journalières et les maxima journaliers ainsi que les moyennes glissantes mensuelles correspondantes. Les moyennes journalières sont calculées à partir des mesures individuelles dont la fréquence est de 1 par min. à Payerne et 1 par 2 min. aux autres stations. La moyenne journalière inclut les mesures (nulles) prises durant la nuit et n'est donnée que si plus de 90% des mesures prises lorsque le soleil est au-dessus de l'horizon sont valides. Suivant une recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé et de l'Organisation Météorologique Mondiale, des moyennes sur 30 min. sont utilisées pour déterminer les maxima journaliers. Une moyenne glissante sur 30 min. est d'abord calculée, puis le maximum sur la journée est déterminé. Un résultat n'est donné que lorsque plus de 80% des mesures prises lorsque le soleil est au-dessus de l'horizon sont valides. Des moyennes glissantes mensuelles sont ensuite calculées à partir des moyennes journalières et des maxima journaliers.

Graphiques et tableaux relatifs aux mesures des aérosols du Jungfrauoch (chapitre 10.3)

Coefficients d'absorption et de diffusion, concentration en noyaux de condensation

La figure et le tableau présentent les résultats des mesures opérationnelles du Jungfrauoch pour 2002. Le coefficient d'absorption reporté a été mesuré à 880 nm et le coefficient de diffusion à 450 nm. Un changement d'instrument mesurant le coefficient d'absorption a eu lieu en mars 2001. L'ancien aethalomètre ne disposait que d'une lumière blanche, alors que le nouvel aethalomètre mesure à sept longueurs d'onde. Le maximum d'intensité de la source de lumière blanche étant situé à 840 nm, la moyenne mensuelle glissante sur la période 7.1995–12.2001 a été calculée en prenant les mesures de l'ancien aethalomètre et du nouvel instrument à 880 nm. Les moyennes journalières sont calculées à par-

tir des valeurs mesurées avec une fréquence de une à dix minutes selon les instruments. Les moyennes glissantes sur 30 jours ne sont indiquées que si au moins la moitié des moyennes journalières sont valables.

Albédo de diffusion simple

L'albédo de diffusion simple présenté dans la figure a été calculé à partir du coefficient de diffusion à 450 nm et du coefficient d'absorption à 470 nm, car il n'y a pas de longueur d'onde commune aux deux instruments. La longueur d'onde correspondant à l'ancien aethalomètre (840 nm) est dès lors trop éloignée pour pouvoir construire une moyenne mensuelle glissante de l'albédo de diffusion simple sur la totalité de la période de mesure. Ainsi, seule la moyenne glissante depuis la mise en service du nouvel aethalomètre (20.03.2001) est reportée.

Exposant du coefficient de diffusion

Le calcul de l'exposant d'Ångström nécessitant diverses manipulations des données, seul l'exposant du coefficient de diffusion est présenté ici (figure 10.3.4). Il est calculé en fittant selon une loi de puissance la dépendance en longueur d'onde du coefficient de diffusion. Ces deux exposants sont extrêmement proches, puisque leur différence est presque toujours inférieure à 0.3. Ils sont fréquemment assimilés dans la littérature.

10.1 Graphiques et tableaux relatifs aux mesures d'ozone

Mesures d'ozone total au-dessus d'Arosa

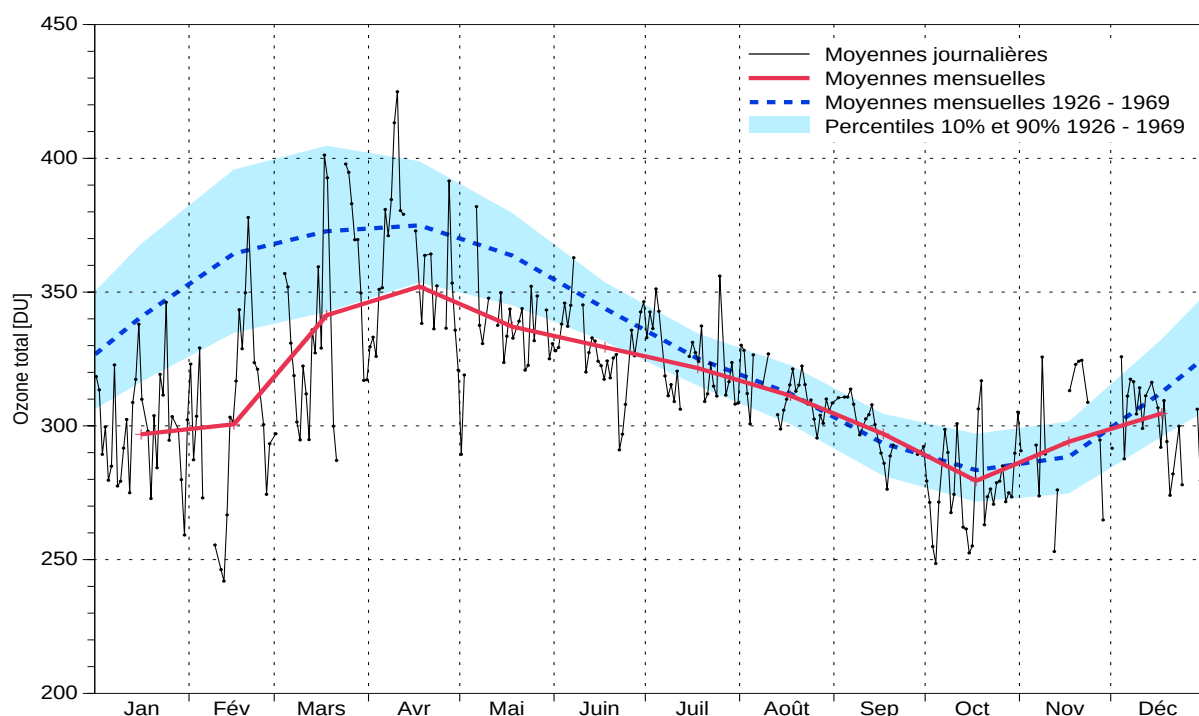


figure 10.1.1: Moyennes journalières et mensuelles 2002 de l'ozone total mesuré au-dessus d'Arosa. L'axe vertical du graphique débute à 200 DU. Les valeurs les plus faibles de l'année 2002 (~240 DU) sont apparues en février.

Instrument et statistique	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Dobson D101 moyenne	299	303	339	360	336	329	323	312	299	277	297	301	314
Dobson D101 minimum	259	242	287	321	289	291	306	295	276	248	253	274	
Dobson D101 maximum	346	378	401	425	382	363	356	330	314	317	326	326	
Nombre de jours	29	21	26	23	22	26	27	26	19	28	14	21	282
Climat 26–69 10%	316	335	343	354	345	331	315	301	281	272	275	296	
Climat 26–69 moyenne	341	364	373	375	364	344	325	312	293	283	288	312	331
Climat 26–69 90%	368	396	405	399	380	354	335	323	304	297	302	332	

Tableau 10.1.2: Valeurs mensuelles et annuelles 2002 de l'ozone total mesuré au-dessus d'Arosa

Décade \ Année	...0	...1	...2	...3	...4	...5	...6	...7	...8	...9
1920	—	—	—	—	—	—	* 289.0	330.8	313.6	* 371.1
1930	* 295.8	* 301.1	323.5	344.3	324.6	332.5	333.3	336.4	323.6	319.6
1940	360.2	348.9	336.1	328.1	321.3	333.5	322.8	336.2	327.6	326.9
1950	332.3	335.8	345.5	336.0	333.0	331.4	330.4	318.3	330.6	336.0
1960	339.6	316.1	330.0	329.0	321.6	327.5	332.5	322.8	333.2	331.2
1970	339.5	330.3	333.9	332.1	325.6	319.9	329.5	333.0	324.4	332.3
1980	324.4	327.9	328.0	312.1	327.4	313.7	322.3	324.0	326.5	317.1
1990	315.2	325.9	304.7	299.1	315.1	304.8	314.8	305.8	323.2	318.7
2000	308.4	319.0	314.5							

Tableau 10.1.3: Série homogénéisée pour les années 1926–2002, dérivée des mesures des différents instruments qui se sont succédés à Arosa (J. Staehelin, A. Renaud, J. Bader, R. McPeters, P. Viatte, B. Hoegger, V. Bugnion, M. Giroud and H. Schill, Total ozone series at Arosa (Switzerland): Homogenisation and data comparison, J. Geophys. Res., 103, 5827–5841, 1998). Les moyennes annuelles sont calculées à partir des valeurs journalières présentes; celles qui sont marquées (*) sont basées sur moins de 150 jours de mesure sur l'année.

Sondages d'ozone de Payerne

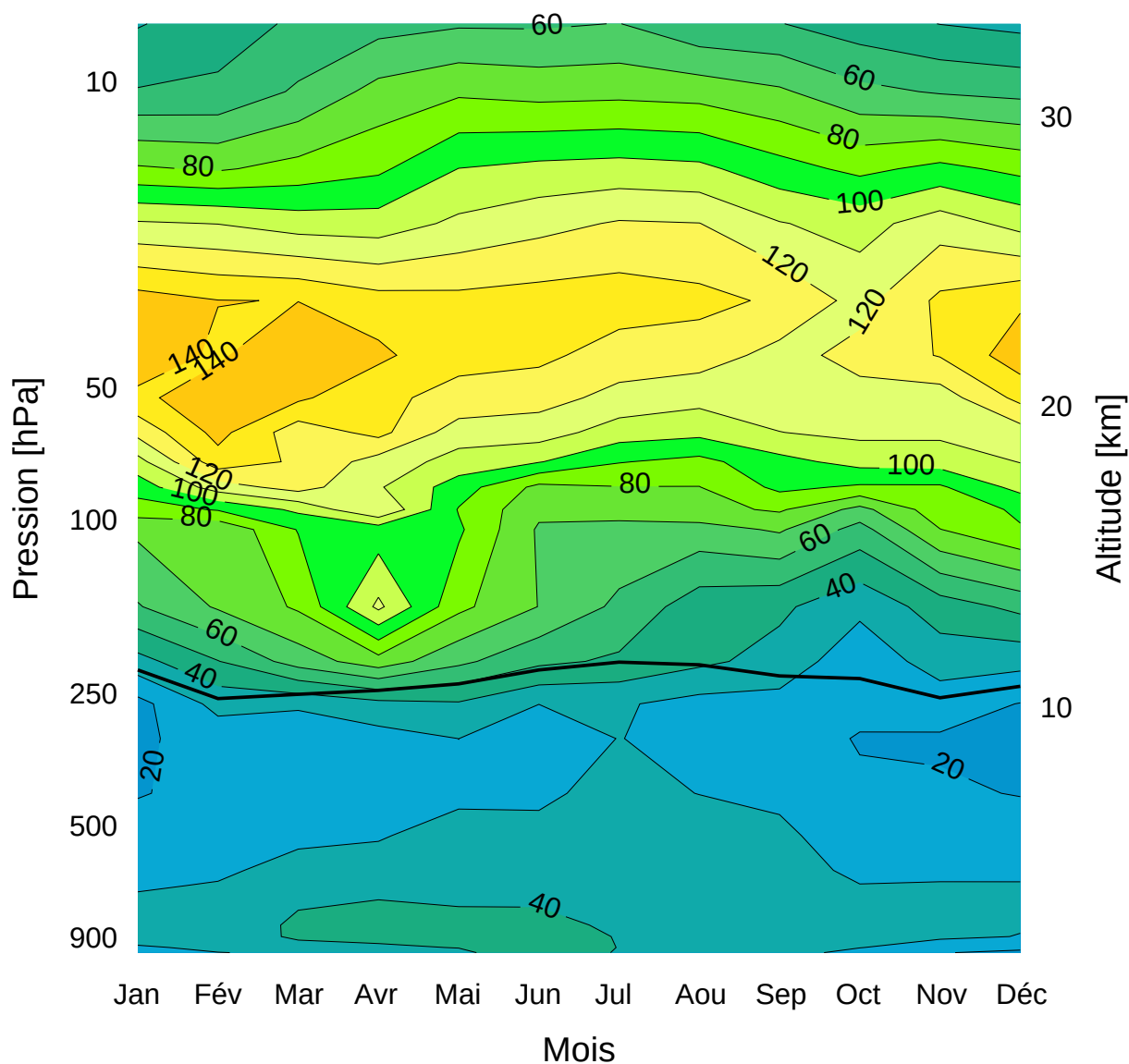


Figure 10.1.4: Isoplèthes des pressions partielles d'ozone des sondages de Payerne pour l'année 2002 (nbar). Le niveau de la tropopause est représenté par la ligne continue vers 10 km (moyennes mensuelles). Le maximum d'ozone (150 nbar) a été mesuré à 40 hPa au mois de février. Les concentrations dans la couche d'ozone sont restées sensiblement plus faibles au début de l'année 2002 comparativement à 2001.

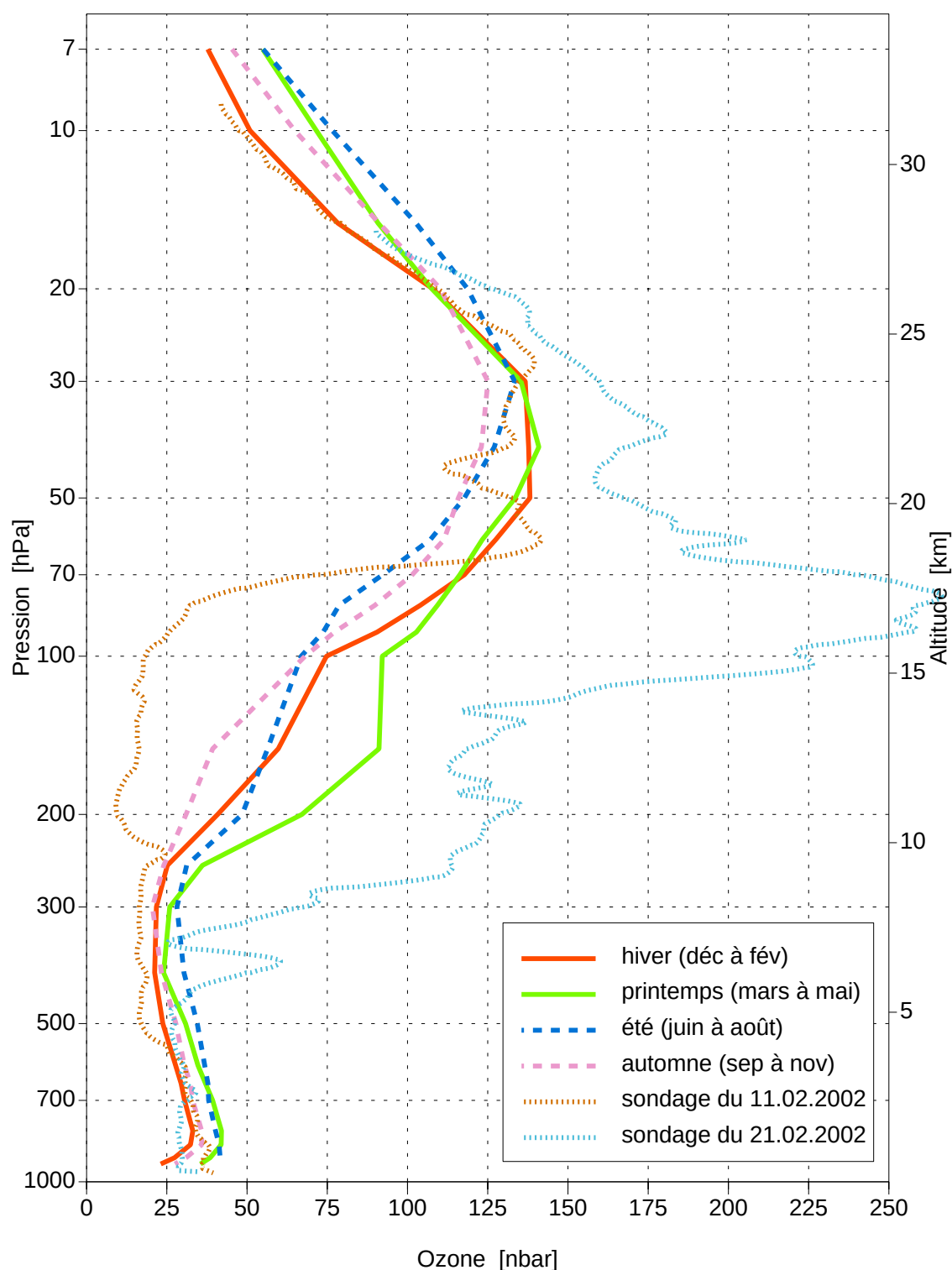


Figure 10.1.5: Profils saisonniers moyens en 2002 et profils de sondages présentant la plus petite, respectivement la plus grande quantité d'ozone total de l'année 2002. Les profils saisonniers moyens sont interpolés sur 25 niveaux de pression (hiver: déc. 2000- février 2001, etc). Les profils des 2 sondages particuliers sont présentés dans leur pleine résolution:

- 11 février 2002, jour où la mesure de l'ozone total à Arosa a indiqué une valeur de 246 DU,
- 21 février 2002, jour où l'estimation de la quantité d'ozone total avoisinait 450 DU à Payerne.

Une telle variation à 10 jours d'intervalle est caractéristique des mois d'hiver et du début du printemps.

Tableaux de valeurs mensuelles et annuelles des sondages d'ozone de Payerne

Moyennes d'ozone [nbar]

Pression	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
925 hPa	21	30	31	37	38	47	39	39	34	27	21	17	32
900 hPa	29	32	36	39	40	47	40	39	37	30	25	23	35
850 hPa	34	33	42	42	42	45	39	40	40	35	32	30	38
800 hPa	34	33	42	42	42	43	38	39	40	35	32	31	38
700 hPa	31	30	39	40	39	39	37	38	37	32	30	32	35
650 hPa	29	31	36	37	38	39	36	39	36	30	30	30	34
600 hPa	28	29	33	35	36	36	36	38	34	28	29	29	33
500 hPa	23	25	28	29	35	32	36	35	32	25	27	23	29
400 hPa	20	22	22	22	27	28	33	30	28	21	21	20	25
300 hPa	18	24	21	26	30	23	30	26	23	20	19	19	23
250 hPa	17	33	32	37	39	30	31	27	26	22	24	20	28
200 hPa	36	50	65	76	62	52	48	42	36	23	35	33	47
150 hPa	59	71	81	112	82	70	58	44	42	33	45	53	63
100 hPa	72	72	91	94	92	69	67	66	71	56	80	90	77
90 hPa	85	91	102	120	89	72	73	77	81	67	86	91	86
80 hPa	94	115	124	111	95	77	80	80	92	88	89	103	96
70 hPa	107	136	128	116	106	101	91	87	97	104	104	110	107
60 hPa	123	143	124	133	115	115	105	103	110	112	112	116	118
50 hPa	138	146	142	131	128	124	117	113	115	117	115	133	127
40 hPa	146	138	150	142	132	132	125	125	117	123	131	146	134
30 hPa	145	140	140	134	133	134	135	133	128	117	132	138	134
20 hPa	111	110	105	105	112	117	121	120	111	106	115	106	112
15 hPa	81	79	83	88	100	103	104	102	94	87	93	87	92
10 hPa	51	52	62	73	78	76	77	76	71	63	59	57	66
7 hPa	39	–	52	56	59	59	60	52	50	44	40	37	46
Nombre de sondages	13	13	14	13	16	14	15	15	12	13	10	12	160
Facteur de normalisation	1.11	1.13	1.11	1.05	1.06	1.04	1.03	1.04	1.00	1.00	0.99	0.98	1.05

Tableau 10.1.6: Moyennes mensuelles et annuelles 2002 de l'ozone [nbar] mesuré à différents niveaux de pression. Nombre de sondages et facteur de normalisation.

Minima d'ozone [nbar]

Pression	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
925 hPa	9	13	17	25	15	29	21	21	23	6	7	5
900 hPa	20	14	26	25	17	30	22	23	24	11	12	6
850 hPa	24	17	34	32	18	26	27	27	25	24	27	7
800 hPa	26	27	33	32	21	21	29	24	30	20	28	13
700 hPa	26	26	30	32	14	16	26	27	33	22	27	29
650 hPa	21	26	28	31	29	14	24	28	33	23	27	26
600 hPa	22	23	28	25	29	12	28	29	30	18	26	26
500 hPa	18	17	24	20	22	17	29	28	24	20	23	16
400 hPa	15	15	18	15	15	18	18	21	19	16	18	12
300 hPa	13	11	13	11	9	14	15	17	15	12	12	9
250 hPa	10	9	14	12	9	10	17	19	12	9	8	5
200 hPa	10	8	14	17	13	11	19	17	12	6	11	5
150 hPa	30	16	13	80	22	19	17	18	14	9	19	26
100 hPa	30	18	22	60	35	46	40	43	46	37	46	26
90 hPa	35	26	36	47	38	45	50	58	60	43	54	46
80 hPa	45	32	91	61	61	59	60	66	72	57	72	50
70 hPa	51	71	79	91	75	82	61	78	82	85	85	75
60 hPa	85	104	79	92	85	95	83	95	97	83	91	87
50 hPa	120	98	112	113	100	113	108	102	106	107	89	115
40 hPa	129	118	134	126	120	120	107	103	91	102	119	120
30 hPa	134	112	126	122	113	115	118	116	104	83	119	114
20 hPa	81	96	98	94	103	104	111	106	97	89	100	92
15 hPa	63	68	71	80	86	92	92	93	86	80	82	69
10 hPa	43	45	49	65	72	68	69	69	64	55	45	45
7 hPa	39	–	47	50	51	59	59	48	46	40	35	27

Tableau 10.1.7: Minima mensuels 2002 de l'ozone [nbar] mesuré à différents niveaux de pression.

Maxima d'ozone [nbar]

Pression	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
925 hPa	31	37	51	45	56	70	51	56	49	38	33	31
900 hPa	42	39	55	45	58	68	50	55	49	45	35	33
850 hPa	41	43	52	54	55	67	49	54	49	44	36	37
800 hPa	38	43	49	51	53	59	53	58	46	42	36	37
700 hPa	35	37	64	49	49	51	52	47	42	37	33	34
650 hPa	33	39	48	47	48	67	48	46	43	40	33	35
600 hPa	35	38	42	47	48	46	49	44	41	38	32	36
500 hPa	29	38	36	34	53	41	53	47	49	29	33	27
400 hPa	23	51	27	34	37	46	55	44	45	27	24	28
300 hPa	37	68	40	79	99	46	76	40	68	52	39	47
250 hPa	36	114	104	128	138	89	97	39	69	61	49	52
200 hPa	89	129	113	145	149	123	114	85	71	56	58	48
150 hPa	87	164	146	173	138	110	90	81	61	55	75	72
100 hPa	124	222	173	146	143	103	99	85	86	77	159	168
90 hPa	155	256	227	194	132	112	104	85	113	87	135	136
80 hPa	158	259	211	156	131	103	106	96	112	118	134	146
70 hPa	134	241	185	159	135	116	117	95	119	128	139	148
60 hPa	164	205	164	166	137	124	125	112	128	133	138	144
50 hPa	163	183	167	166	147	134	127	123	130	130	134	159
40 hPa	160	177	171	163	143	140	139	139	128	147	148	173
30 hPa	162	161	157	143	148	148	156	148	137	140	146	154
20 hPa	127	127	114	117	125	128	131	128	121	121	151	116
15 hPa	91	91	93	98	116	115	113	108	101	103	116	102
10 hPa	57	61	72	87	90	84	85	82	74	74	74	77
7 hPa	39	–	59	68	65	59	61	57	53	47	46	45

Tableau 10.1.8: Maxima mensuels 2002 de l'ozone [nbar] mesuré à différents niveaux de pression.

10.2 Graphiques et tableaux relatifs aux mesures d'irradiance UV érythémale

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Payerne	Moy.	2.8	5.5	12.5	19.5	23.2	33.9	29.2	21.7	15.1	8.4	2.7	1.4
	Max.	16.3	30.6	61.4	88.5	101.1	134.1	123.1	95.8	76.1	46.1	16.8	9.1
Locarno-Monti	Moy.	4.1	8.2	15.6	22.7	28.5	40.5	36.4	31.2	20.7	12.0	3.7	2.4
	Max.	23.1	44.0	75.7	105.6	130.7	166.4	158.2	144.0	102.9	61.4	21.1	15.0
Davos	Moy.	5.8	11.5	22.0	31.3	42.3	49.3	40.0	33.1	22.9	14.4	5.3	3.7
	Max.	33.4	64.4	107.7	143.8	193.6	208.7	177.6	159.3	115.9	77.5	31.4	22.5
Jungfrauoch	Moy.	6.8	12.4	24.4	42.9	56.9	71.7	63.6	49.5	36.7	19.6	7.1	5.1
	Max.	39.5	67.3	118.8	184.0	230.9	287.0	264.3	214.8	177.3	98.0	41.1	31.4

Tableau 10.2.1: Irradiance UV érythémale: moyennes glissantes mensuelles au 15 de chaque mois des moyennes journalières et des maxima journaliers aux stations du réseau CHARM [milliWatt/m²]

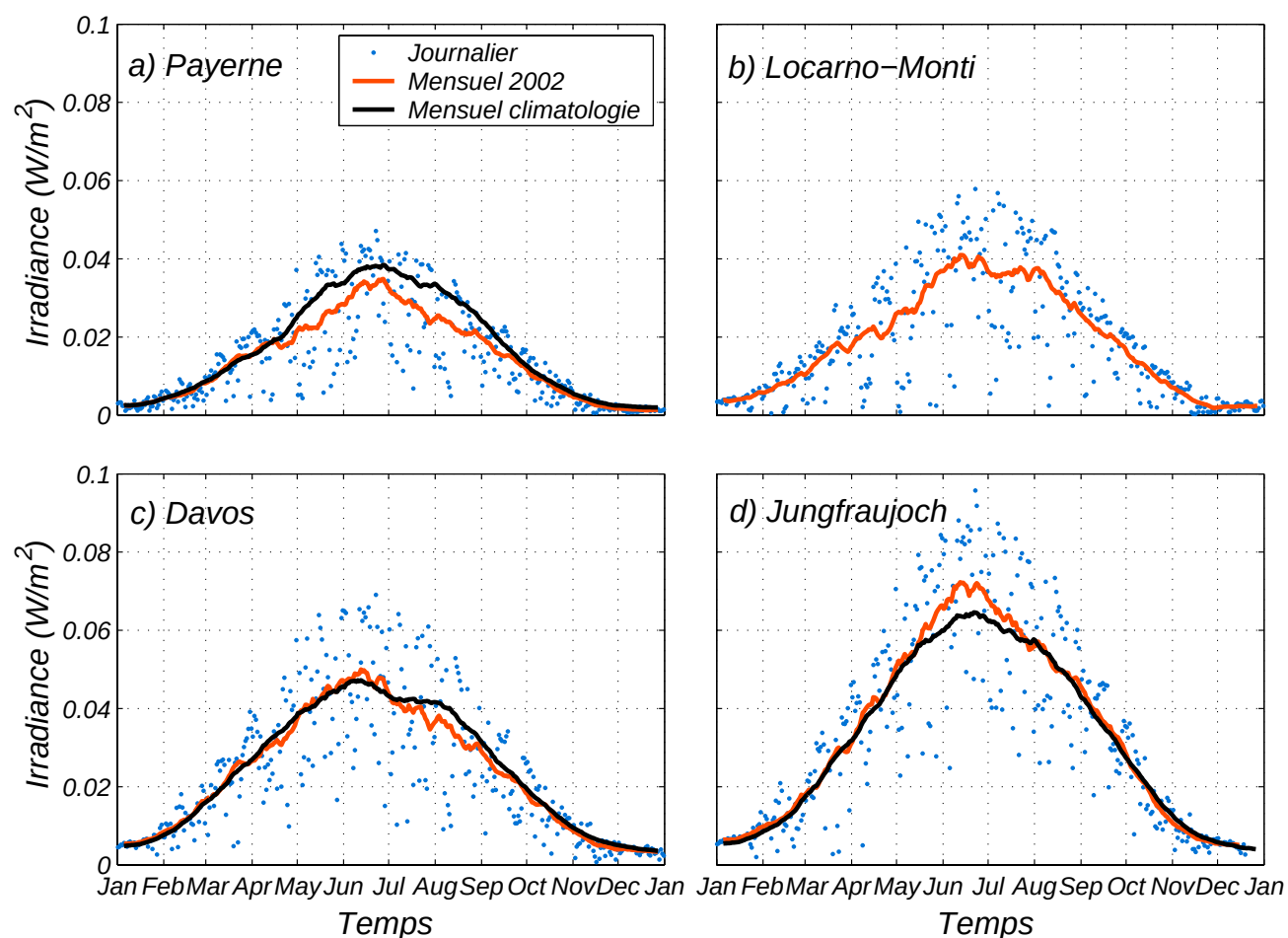


Figure 10.2.2: Maxima journaliers de l'irradiance UV érythémale à Payerne, Locarno-Monti, Davos et au Jungfrauoch, moyennes glissantes mensuelles des maxima journaliers et moyennes glissantes mensuelles des maxima établies sur les années 1996–2002 (Davos), 1997–2002 (Jungfrauoch) et 1998–2002 (Payerne).

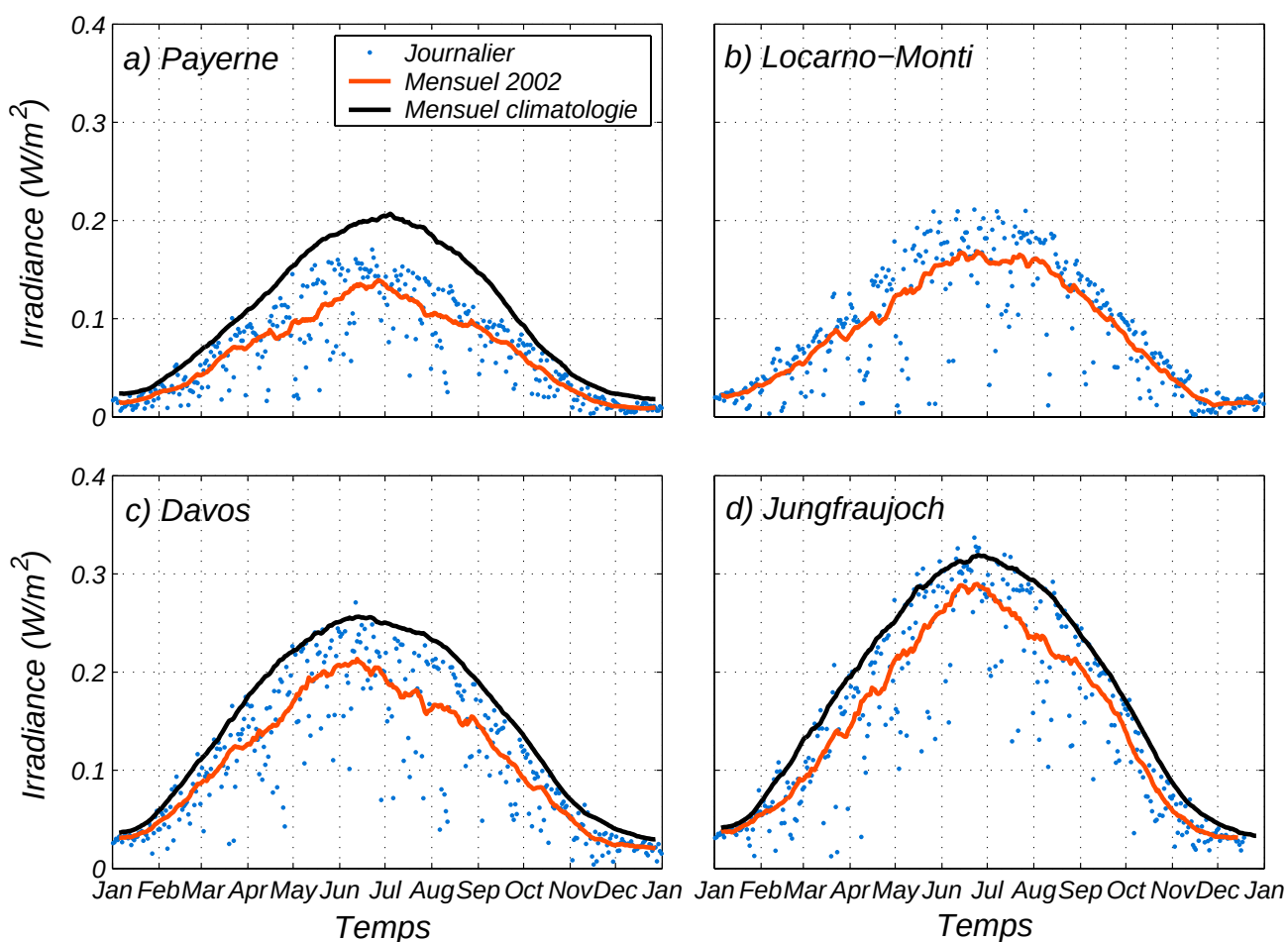


Figure 10.2.3: Maxima journaliers de l'irradiance UV érythémale à Payerne, Locarno-Monti, Davos et au Jungfraujoch, moyennes glissantes mensuelles des maxima journaliers et moyennes glissantes mensuelles des maxima établies sur les années 1996–2002 (Davos), 1997–2002 (Jungfraujoch) et 1998–2002 (Payerne).

10.3 Graphiques et tableaux relatifs aux mesures des aérosols du Jungfraujoch

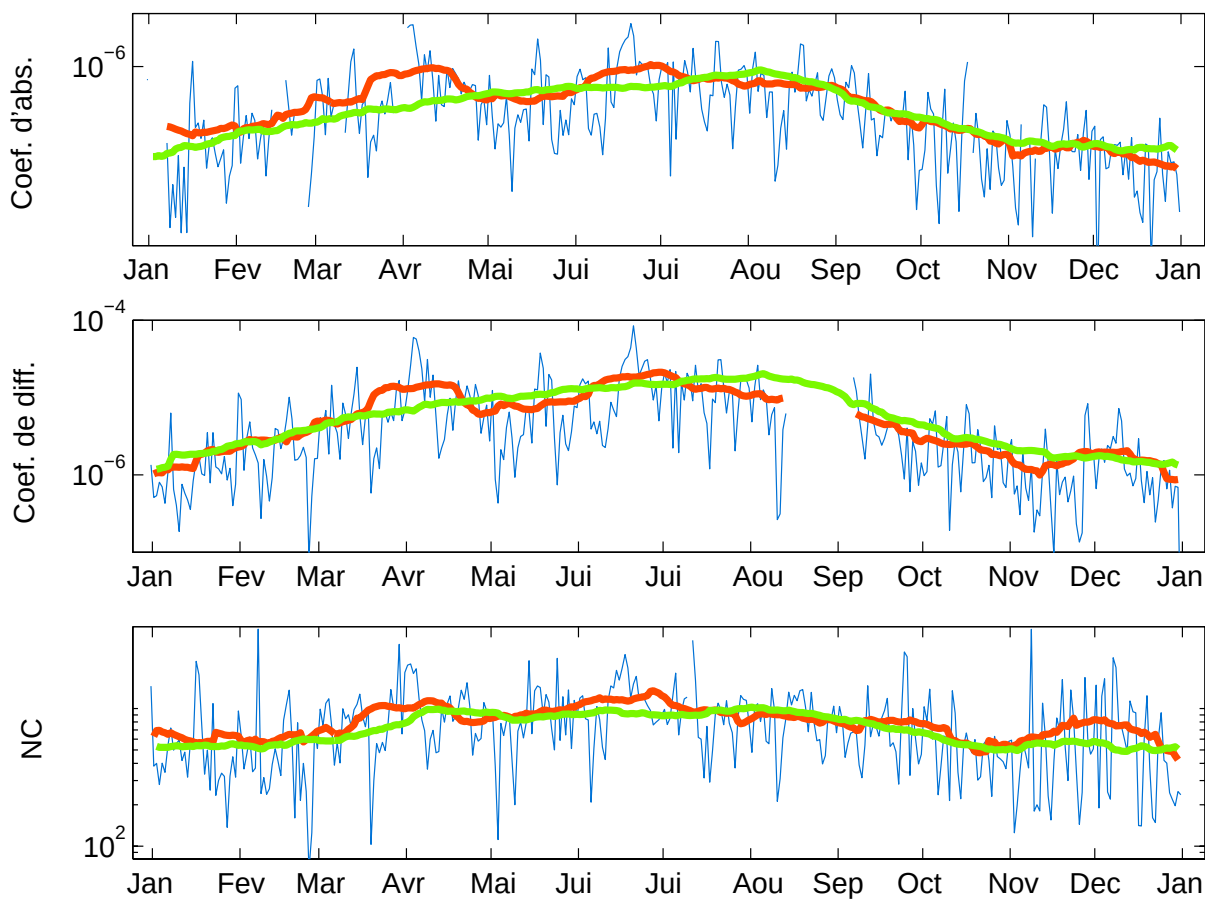


Figure 10.3.1: Coefficient d'absorption mesuré à 880 nm, coefficient de diffusion mesuré à 450 nm, et concentration en noyaux de condensation (NC). Les moyennes journalières sont en bleu, les moyennes mensuelles glissantes en rouge, et les moyennes mensuelles glissantes sur la période 7.1995–12.2001 en vert.

Paramètres	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	2002
Coef. d'absorption à 470 nm ($10^{-7} \cdot \text{m}^{-1}$)	3.52	4.75	9.52	18.75	8.71	20.00	15.06	12.81	7.02	4.05	3.02	2.26	9.38
Coef. de diffusion à 450 nm ($10^{-6} \cdot \text{m}^{-1}$)	1.53	2.71	6.40	1.46	7.13	19.16	1.35	8.08	4.48	2.50	1.38	1.51	6.85
Noyaux de condensation (cm^{-3})	557	600	892	1012	915	1181	930	861	796	562	613	685	800

Tableau 10.3.2: Moyennes mensuelles et annuelle des coefficients d'absorption, de diffusion, ainsi que de la concentration en noyaux de condensation pour l'année 2002.

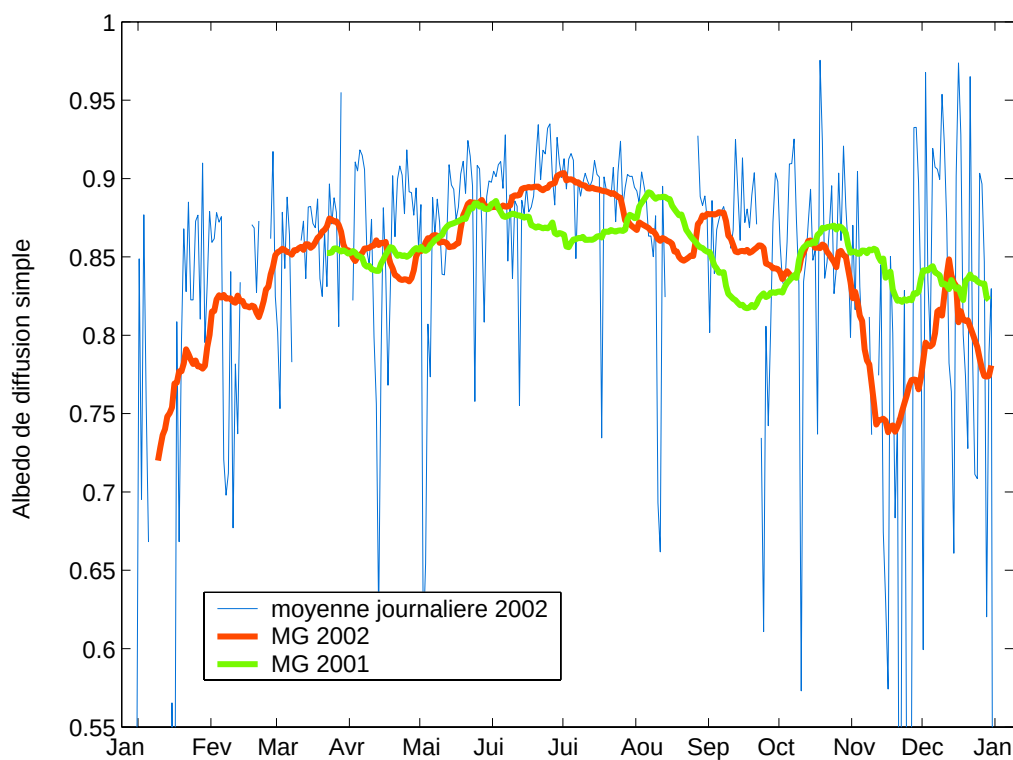


Figure 10.3.3: Albédo de diffusion simple (moyenne journalière en bleu, moyenne mensuelle glissante en rouge, moyenne mensuelle glissante pour la période 3.2001-12.2001 en vert)

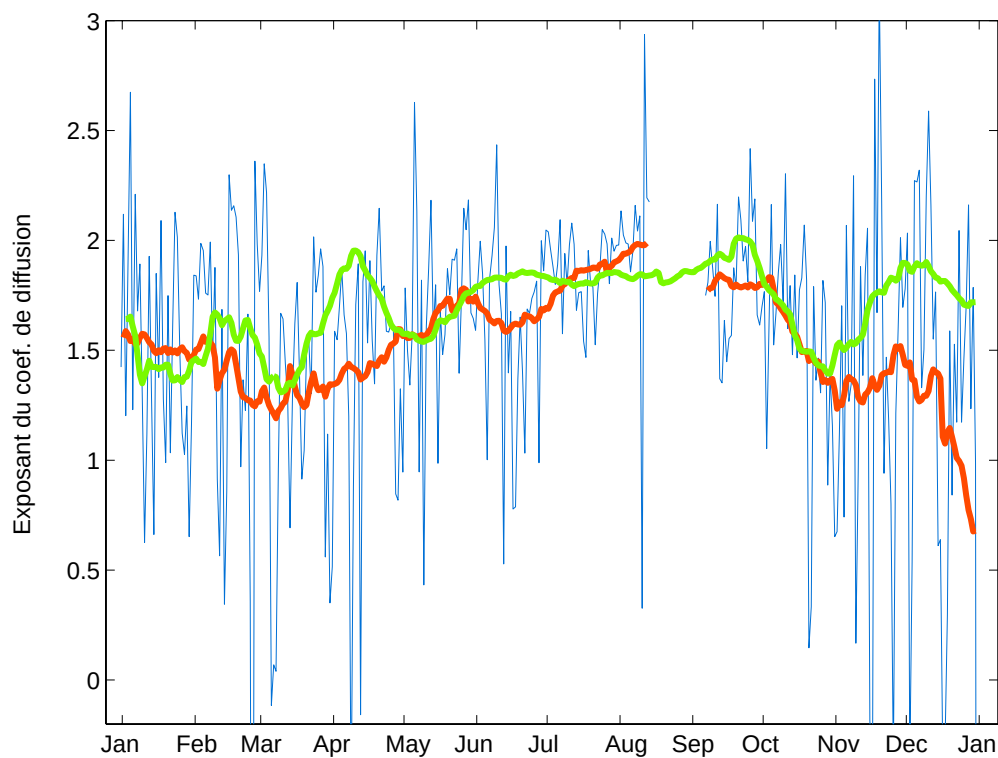


Figure 10.3.4: Exposant du coefficient de diffusion (moyenne journalière en bleu, moyenne mensuelle glissante en rouge, moyenne mensuelle glissante sur la période 7.1995-12.2001 en vert)

11. Phänologische Beobachtungen

Definition Phänologie

Im Jahresablauf periodisch wiederkehrende Wachstums- und Entwicklungserscheinungen der Lebewesen.

Phänologische Phasen

- 1 Vollblüte des Haselstrauches (*Corylus avellana*)
- 2 Blattentfaltung des Haselstrauches (*Corylus avellana*)
- 3 Blattentfaltung der Buche (*Fagus sylvatica*)
- 4 Nadelaustrieb der Lärche (*Larix decidua*)
- 5 Vollblüte der Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*)
- 6 Nadelaustrieb der Fichte (*Picea abies*)
- 7 Vollblüte des Schwarzen Holunders (*Sambucus nigra*)
- 8 Fruchtreife der Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*)
- 9 Blattverfärbung der Buche (*Fagus sylvatica*)
- 10 Blattverfärbung der Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*)
- 11 Blattfall der Buche (*Fagus sylvatica*)
- 12 Vollblüte des Huflattichs (*Tussilago farfara*)
- 13 Vollblüte des Löwenzahns (*Taraxacum officinale*)
- 14 Vollblüte der Margerite, Wucherblume (*Chrysanthemum leucanthemum*)
- 15 Vollblüte der Sommerlinde (*Tilia grandifolia*)
- 16 Vollblüte der Kirschbäume
- 17 Vollblüte der Apfelbäume
- 18 Vollblüte der Birnbäume
- 19 Beginn der Heuernte
- 20 Vollblüte der Weinrebe
- 21 Weinlese
- 22 Vollblüte der Herbstzeitlosen (*Colchicum autumnale*)

In den folgenden Tabellen sind pro Station das Eintrittsdatum der jeweiligen phänologischen Phase im Format TT.MM. (Tag, Monat.) dargestellt. Die zeitliche Entwicklung gegenüber dem langjährigen Mittel ist rechts neben dem Datum mit untenstehender Abkürzung bezeichnet:

- sf sehr früh
f früh
n normal
s spät
ss sehr spät

keine Angabe: zu kurze Beobachtungsreihe

11.1 Phänologische Phasen 1 - 11

Stationsname	Höhe m/M	Phänologische Phasen										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jura												
Moutier	530	15.02. n	30.04. n	04.05. n	08.05. ss	17.05. n	08.05. sf			19.10. ss	15.10. ss	08.11. s
Abergement L'	660	11.02. f		27.04. s				10.06. n		12.10. n		
Locle Le	1020	07.03. n	08.05. n	08.05. f	12.05. n	28.05. n			18.09. n	28.09. f	20.09. f	21.10. n
Ponts-de-Martel Les	1120	02.04. n	10.05. n	08.05. n	11.04. sf	05.06. n	17.05. sf			02.10. n	08.10. n	13.10. f
Wallis / Rhonetal												
Leytron	480	04.02. f	04.04. n		30.04. s	06.05. n					25.10. n	
Fiesch	1100	04.03. f	16.05. ss		01.05. n							
Plans s. Bex	1100	03.04. s		15.05. n	29.04. n	13.05. sf				14.09. f	18.04.	
Gryon	1100	12.02. f	23.04. n	29.04. sf	24.04. n		30.04. n	16.06. f	15.08. n	30.09. n		19.10. f
St. Luc	1650	20.05. s		13.05.	10.05. n							
Zentralschweiz												
Sarnen	500	17.02. f	20.03. sf	26.04. n	16.03. sf	12.05. n	18.04. f	02.06. n	23.07. sf	18.10. n	16.08. sf	08.11. n
Entlebuch	765	05.02. f	25.04. n	30.04. n	03.04. f		11.05. f	10.06. f	28.07. f	03.10. n	08.09. sf	22.10. f
Escholz matt	910	17.02. f	28.04. n	09.05. n	24.04. f		12.05. f	12.06. n	06.08. f	05.10. n		15.10. f
Gadmen	1205		01.05. f	13.05. n	25.04. f					11.09. sf		
Mittelland												
Liestal	350	03.02. n	25.04. n	30.04. n	06.04. f	28.04. f	12.05. n	25.05. n	18.08. n	16.10. n	14.10. n	25.10. f
Cartigny	400	06.02. n	04.04. n	20.04. n	28.03. n	02.05. n	23.04. n	22.05. f		26.10. s	18.10. n	09.11. n
Oeschberg	485	09.02. n	31.03. f	21.04. n	02.04. f	02.05. sf		12.06. n	25.07. f	28.09. sf	14.09. sf	16.10. sf
Rafz	515	12.02. n	03.04. n	25.04. n	22.03. sf	30.04. f	08.05. n	30.05. f	01.09. n	19.10. n	21.09. sf	26.10. sf
Zürich-Witikon	620	26.02. n	10.04. n	28.04. n	08.04. f	07.05. n	16.05. n	26.05. f	27.07. f	12.10. n	10.09. sf	23.10. f
Posieux	680		20.04. n	01.05. f	11.04. f	15.05. n	06.05. n	15.06. n		17.10. n	14.10. n	31.10. n
Wyssachen	850	12.03. n	20.03. f	03.05. n	04.04. f	16.05. n	01.05. n	10.07. ss	04.08. n	25.09. n	03.10. f	10.10. n
Ostschweiz u. Mittelbünden												
Sargans	480	01.02. f	03.04. f	24.04. n	20.03. sf	06.05. n	20.04. f	21.05. f	15.07. sf	05.10. n	20.09. sf	18.10. sf
Wattwil	625	04.02. sf		30.04. n	12.04. n	17.05. n	22.05. n	30.05. sf	29.07. sf	27.09. n	29.09. n	
Thusis	700	27.02. n	18.04. n	26.04. n	30.03. f	08.05. f	26.04. sf	13.06. n			04.10. n	13.11. s
Seewis	960	15.02. f	22.04. n	11.05. n	28.03. sf	17.05. n	20.05. n	10.06. f	15.08. sf	07.10. n	19.09. n	28.10. n
Andeer	985	26.02. f	06.05. n	13.05. n	27.04. n	21.05. n	14.05. sf	21.06. n	24.08. n	17.10. n	10.10. n	23.10. f
Wildhaus	1100	20.02. f	12.05. n	10.05. n	01.05. f		22.05. f	25.06. f		03.09. sf		05.10. sf
Vals	1250	12.03. sf	17.05. n		09.05. f	04.06. n	03.06. n	25.06. sf	05.09. n		12.10. n	
Davos	1560				16.05. n		11.06. n		22.08. sf			
Engadin / Südbünden												
Brusio	800	29.01. n	27.03. sf		29.03. sf			22.07.				
Stampa	1000	20.02. f	04.05. s	05.05. n	18.04. f	20.05. n	22.05. n	19.06. n	20.07. n	28.09. sf	18.09. sf	09.10. sf
Martina	1050	19.03. n	12.05. n		04.05. s		19.05. n	25.06. n	02.09. n			
Scuol	1240	22.03. f	06.05. n	15.05. n	20.04. n	06.06. n	08.05. n	28.06. n	05.09. sf	01.10. f	01.10. f	20.10. sf
Sent	1440	14.03. f	15.05. n	14.05. n	26.04. f	25.05. f	19.05. f	01.07. f		12.10. n	03.10. n	
San Bernardino	1625				20.05. n							
St. Moritz	1800				18.05. n		14.06. n		24.08. f			
Tessin												
Vira	210	19.02. n	16.04. f				23.04. f	27.05. n				
Arogno	600		20.03.	21.04. n				15.06.	30.07.	01.10.		17.10.
Prato-Sornico	750	19.02. n	15.04. n	25.04. n	26.03. f		22.05. s	09.06. n	20.09. f	15.10. n		05.11. n
Vergeletto	1100	02.03. n	03.05. s	22.04. f	24.04. f		30.05. s	13.06. n	13.08. sf	12.10. n		02.11. n

11.2 Phänologische Phasen 12 - 22

Stationsname	Höhe m/M	Phänologische Phasen										
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Jura												
Moutier	530	15.03. n	08.05. n	02.06. n	28.06. f	05.05. n	10.05. n	05.05. n	01.06. f			
Abergement L'	660	05.03. f	13.04. n	21.05. n		13.04. n	24.04. n	14.04. f	16.05. sf			
Locle Le	1020	17.03. n	20.04. sf	24.06. n		25.04. sf	17.05. n		12.06. f			15.09. n
Ponts-de-Martel Les	1120	08.04. n	15.05. n	11.06. n		13.05. n	31.05. n		13.06. f			
Wallis / Rhonetal												
Leytron	480	04.03. f	25.03. sf		17.06. n	29.03. f	22.04. f	08.04. n		17.06. n	10.10. n	
Fiesch	1100	16.03. sf	10.05. n			28.04. n			15.06. f			
Plans s. Bex	1100	16.03.	10.05. n	30.05.	03.07.	17.05. n	25.05. n		16.06. f			
Gryon	1100		03.04. f	29.05. n		27.04. f		27.04. sf	02.06. sf			
St. Luc	1650		15.05. n	15.06. n		15.05. n			01.07. n			
Zentralschweiz												
Sarnen	500	18.02. sf	25.03. sf	04.05. sf	17.06. f	05.04. f	18.04. sf	05.04. sf	14.05. n			
Entlebuch	765	28.02. sf	18.04. sf	26.05. f	07.06. sf	21.04. f	02.05. sf	22.04. sf	15.05. f	18.06. f	06.11. ss	18.08. sf
Escholz matt	910	10.03. n	25.04. f	21.05. f	23.06. sf	25.04. sf	09.05. f	02.05. sf	31.05. f			
Gadmen	1205	15.04. f	15.05. sf			15.05. n			11.06. sf			
Mittelland												
Liestal	350	07.03. n	02.04. f	07.05. f	13.06. f	01.04. n	10.04. sf	31.03. sf	20.05. n			
Cartigny	400	01.03. n	03.04. f	03.05. f	10.06. n	24.03. sf	10.04. f	04.04. sf	28.05. n	13.06. f	03.10. n	
Oeschberg	485	02.03. sf	11.04. sf	24.05. n	18.06. n							
Rafz	515	04.03. f	09.04. sf	17.05. n	20.06. f	13.04. f	23.04. sf	19.04. f	30.05. s	19.06. n	20.10. n	28.08. f
Zürich-Witikon	620	09.03. n	07.04. sf	17.05. f	16.06. f	01.04. f	18.04. sf	06.04. sf	17.05. f	16.06. n		25.08. sf
Posieux	680		24.04. n	14.05. sf	24.06. n	25.04. n	28.04. sf	19.04. sf	29.05. n			
Wyssachen	850	14.04. n	19.04. sf	17.05. f	14.07. s	20.04. f	10.05. n	26.04. f	15.07. ss	10.07. s	20.09. n	20.09. n
Ostschweiz u. Mittelbünden												
Sargans	480	07.03. n	08.04. f	10.06. s	12.06. f	06.04. f	06.04. sf	08.04. f	10.06. ss	13.06. f	24.10. n	21.09. n
Wattwil	625		22.04. n	15.05. f		21.04. f	26.04. sf	23.04. f	15.05. f			23.08. f
Thusis	700	04.03. f	18.04. f	16.05. n		07.04. f	27.04. f	18.04. f	18.05. sf			22.08. sf
Seewis	960	15.03. f	19.04. sf	22.05. f		10.04. sf	09.05. n	05.05. n	21.05. f			22.08. sf
Andeer	985	20.03. f	10.05. n	25.05. f	01.07. f	08.05. n	10.05. f	08.05. n	12.06. n	22.06. f	06.10. n	28.08. n
Wildhaus	1100	18.02. sf	05.05. n	25.05. sf					30.05. f			26.08. sf
Vals	1250	21.04. s	17.05. n	11.06. n		16.05. n	22.05. n	17.05. n	18.06. sf			31.08. n
Davos	1560	03.04. f	17.05. sf	15.06. f					12.06. sf			20.09. n
Engadin / Südbünden												
Brusio	800		10.04. n		18.06. n	23.04. n		28.04. n	28.05. n			
Stampa	1000	27.03. n	06.05. n	23.05. n		25.04. f	05.05. sf	25.04. sf	02.06. sf			
Martina	1050	18.03. sf	06.05. n	04.05. sf		10.05. n	16.05. n	20.05. n	14.06. n			07.09. n
Scuol	1240	10.04. n	06.05. n	05.06. n	05.07. n	05.05. n	18.05. n	18.05. n	20.06. n			02.10. s
Sent	1440		01.05. f	02.06. n		13.05. n	18.05. f	19.05. n	12.06. f			12.09. n
San Bernardino	1625		03.05. n	22.06. n					25.07. n			
St. Moritz	1800	04.05. ss	16.05. f	21.06. n					04.07. f			26.08. n
Tessin												
Vira	210		28.03. n	07.05. n		30.03. n		30.03. n	13.05. f	27.05. n	02.10. n	
Arogno	600	17.03. n	20.04. n	10.06. ss	30.06.	11.04.		10.04.	15.06.			25.08. n
Prato-Sornico	750		14.04. f	09.06. n	19.06. n	10.04. n	08.04. f	08.04. f	10.06. n			
Vergeletto	1100	03.04. s	22.04. n	25.05. n		16.04. f	06.05. n	28.04. n	23.06. n			07.11. ss

12. Pollenmessungen

Die folgenden Tabellen zeigen die Tagesmessungen der drei wichtigsten Pollenarten in der Schweiz für fünf ausgewählte Stationen. Hasel-, Birken- und Gräserpollen sind für den grössten Teil der Pollenallergien in der Schweiz verantwortlich.

Masseinheit:

Anzahl Pollen pro m³ Luft in 24 h.

Legende:

Das Zeichen “-“ bedeutet keine Meldung, d.h. die Station war noch nicht in Betrieb (Messbeginn in Davos am 2. April 2002) oder die Messungen sind wegen technischem Defekt ausgefallen.

12.1 Hasel (Corylus)

Januar	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	0	-	0	0	-
2	0	-	0	0	-
3	0	-	0	0	-
4	0	-	0	0	-
5	0	-	0	0	-
6	0	-	0	0	-
7	0	-	0	-	0
8	0	-	0	-	0
9	0	-	0	0	0
10	0	-	0	0	0
11	0	-	0	0	0
12	0	-	0	0	0
13	0	-	0	0	0
14	0	-	0	0	0
15	0	-	0	0	0
16	0	-	0	0	0
17	0	-	0	0	0
18	0	-	0	0	0
19	0	-	0	0	0
20	0	-	0	0	0
21	10	-	4	0	2
22	4	-	0	0	0
23	0	-	0	0	0
24	2	-	0	0	0
25	2	-	0	8	0
26	4	-	2	16	2
27	16	-	4	16	4
28	82	-	4	44	6
29	30	-	4	32	0
30	82	-	82	20	106
31	110	-	50	20	238
Total	342	-	150	156	358

März	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	4	-	36	0	6
2	0	-	10	0	0
3	0	-	2	12	0
4	4	-	0	16	22
5	2	-	12	8	6
6	0	-	22	4	12
7	0	-	6	36	8
8	6	-	4	24	18
9	12	-	28	20	2
10	4	-	6	4	8
11	22	-	40	12	16
12	4	-	14	12	42
13	8	-	24	0	28
14	0	-	6	8	8
15	2	-	2	0	2
16	8	-	2	0	14
17	6	-	10	8	18
18	4	-	0	0	32
19	0	-	0	0	4
20	2	-	0	0	10
21	2	-	2	0	0
22	0	-	2	0	0
23	0	-	2	0	4
24	0	-	2	0	0
25	0	-	0	0	0
26	0	-	0	0	0
27	0	-	0	0	0
28	0	-	0	0	0
29	0	-	0	0	0
30	0	-	0	0	0
31	0	-	0	0	0
Total	90	-	232	164	260

Februar	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	106	-	50	8	186
2	152	-	100	60	128
3	190	-	242	100	830
4	88	-	190	72	214
5	220	-	182	20	328
6	6	-	0	28	0
7	34	-	28	76	4
8	4	-	0	72	2
9	120	-	88	84	98
10	14	-	32	40	54
11	96	-	118	104	110
12	84	-	72	120	122
13	34	-	86	104	64
14	12	-	28	0	36
15	14	-	2	0	14
16	10	-	6	0	8
17	4	-	6	12	8
18	12	-	30	76	26
19	8	-	38	36	32
20	6	-	2	80	2
21	4	-	2	24	6
22	0	-	4	8	6
23	8	-	10	28	6
24	12	-	2	4	6
25	0	-	10	28	12
26	8	-	24	12	16
27	4	-	0	8	0
28	14	-	2	4	24
Total	1264	-	1354	1208	2342

12.2 Birke (Betula)

März	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	0	-	2	0	0
2	0	-	0	0	0
3	0	-	0	0	0
4	6	-	2	0	0
5	2	-	0	0	0
6	2	-	0	0	0
7	4	-	0	0	0
8	12	-	0	0	0
9	6	-	0	0	0
10	6	-	0	0	0
11	6	-	6	0	0
12	2	-	12	0	0
13	4	-	0	0	2
14	0	-	0	0	0
15	0	-	0	0	0
16	14	-	0	0	2
17	52	-	14	0	0
18	248	-	28	0	22
19	140	-	16	0	14
20	516	-	92	28	76
21	410	-	270	116	140
22	130	-	66	20	106
23	30	-	40	60	22
24	28	-	18	8	10
25	30	-	6	8	20
26	172	-	30	48	14
27	128	-	32	44	50
28	150	-	46	32	40
29	244	-	92	80	126
30	172	-	64	40	158
31	468	-	42	188	188
Total	2982	-	878	672	990

April	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	406	-	82	132	554
2	506	26	346	204	2284
3	384	18	400	428	1066
4	308	26	320	84	1442
5	196	18	232	148	554
6	156	4	138	80	562
7	100	4	28	8	82
8	42	0	48	4	72
9	38	4	88	0	256
10	36	2	24	0	236
11	30	0	136	0	200
12	32	0	42	0	132
13	8	0	2	0	0
14	4	0	2	20	28
15	10	2	16	144	150
16	24	8	8	60	78
17	12	0	26	144	28
18	40	6	28	120	160
19	8	2	16	64	144
20	6	0	20	68	38
21	12	6	12	136	90
22	36	0	12	0	172
23	290	22	46	36	214
24	104	0	34	28	8
25	30	2	38	8	74
26	18	16	10	60	58
27	22	6	10	84	8
28	18	16	24	80	12
29	12	12	10	12	16
30	10	14	6	18	18
Total	2898	214	2204	2170	8736

Mai	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	6	2	0	12	14
2	0	0	0	4	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	4	0	0	4	2
6	4	12	0	20	8
7	6	16	12	16	24
8	10	6	12	4	24
9	0	0	8	0	16
10	2	0	2	4	8
11	0	4	0	0	0
12	2	4	0	0	0
13	4	8	20	0	4
14	0	12	10	6	2
15	0	2	8	32	2
16	6	36	8	4	38
17	6	28	8	8	20
18	2	2	0	4	6
19	2	0	0	4	0
20	2	0	0	0	0
21	0	12	14	0	10
22	2	16	4	4	0
23	-	0	0	0	2
24	-	0	0	8	0
25	-	0	0	2	0
26	-	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	2
30	0	0	0	0	0
31	0	0	2	0	0
Total	58	160	108	136	182

12.3 Gräser (Poaceae)

April	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	8	-	0	0	0
2	6	0	2	0	0
3	8	0	0	12	0
4	0	0	2	0	2
5	0	0	0	8	2
6	0	0	0	0	0
7	2	0	2	0	0
8	6	0	0	0	0
9	2	0	0	0	0
10	6	0	0	0	0
11	2	0	2	0	0
12	0	2	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	2	0	0
15	0	0	0	0	0
16	4	0	2	4	0
17	0	0	0	12	0
18	0	0	4	0	0
19	0	0	0	0	0
20	2	0	0	0	0
21	2	0	0	0	0
22	10	0	2	0	0
23	12	0	4	16	2
24	0	0	4	16	0
25	0	0	0	24	0
26	6	0	2	4	0
27	4	0	4	4	0
28	14	0	2	8	0
29	12	0	2	0	0
30	4	0	36	14	6
Total	110	2	72	122	12

Juni	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	208	28	166	16	146
2	198	26	64	48	156
3	118	32	52	4	48
4	54	50	70	12	100
5	72	8	24	12	62
6	18	4	44	0	46
7	60	0	78	20	20
8	64	0	14	8	12
9	64	0	60	4	10
10	48	14	78	40	42
11	148	70	140	40	114
12	264	60	292	16	172
13	266	82	176	20	260
14	264	54	146	24	120
15	242	70	226	16	158
16	164	56	206	24	100
17	60	18	170	12	34
18	124	60	188	24	58
19	128	28	160	20	72
20	50	66	118	24	84
21	106	24	118	8	38
22	96	24	146	16	50
23	96	6	102	4	86
24	22	10	28	-	10
25	96	30	72	-	80
26	96	84	128	-	42
27	56	48	72	-	30
28	52	6	46	8	28
29	34	12	74	20	20
30	44	24	60	4	58
Total	3312	994	3318	444	2256

Mai	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	0	0	0	0	4
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	6	0	0	0	0
6	6	0	2	0	0
7	2	0	8	28	6
8	12	0	4	8	2
9	0	0	0	0	0
10	2	0	6	4	22
11	10	2	8	0	0
12	4	6	4	4	2
13	26	0	82	22	34
14	12	12	32	28	26
15	10	4	8	44	38
16	14	6	112	44	64
17	30	10	144	48	130
18	28	12	0	34	28
19	8	0	4	16	2
20	124	22	32	108	92
21	140	18	292	44	142
22	94	18	74	40	124
23	-	4	2	16	2
24	-	8	190	52	30
25	-	10	16	26	20
26	-	16	80	4	38
27	44	0	8	6	0
28	50	0	60	28	6
29	50	16	80	38	24
30	106	50	138	28	152
31	180	32	116	42	178
Total	958	246	1502	712	1166

Juli	Basel	Davos	Genf	Lugano	Zürich
1	140	64	78	12	88
2	88	4	40	4	62
3	34	14	30	4	24
4	10	6	16	32	14
5	6	26	18	8	18
6	4	2	8	0	0
7	22	12	22	12	16
8	68	46	68	20	26
9	24	42	22	0	32
10	6	18	6	24	4
11	26	8	34	4	8
12	10	24	34	24	22
13	8	0	6	-	0
14	4	0	6	-	4
15	16	2	4	-	18
16	0	2	4	-	2
17	4	0	2	-	0
18	16	4	36	-	8
19	16	8	12	-	18
20	28	22	50	-	54
21	28	6	0	-	16
22	18	6	16	-	18
23	22	10	16	-	14
24	14	10	10	-	10
25	24	0	12	8	4
26	18	0	16	8	6
27	36	0	30	12	20
28	18	2	52	8	12
29	16	10	24	8	10
30	16	16	12	8	4
31	4	0	4	4	4
Total	744	364	688	200	536

13. Normalwerte

Um Klimaparameter national und international vergleichen zu können, wurden von der WMO spezielle Vorschriften für ihre Bestimmung erlassen, u. a. die dafür zu benützenden Standardzeitperioden von dreissig Jahren. Die aus homogenen Datenreihen einer solchen Standardperiode bestimmten statistischen Kenngrössen werden als Klima-Normal-Werte bezeichnet. Für Stationen mit ungenügenden Datenreihen (Lücken, Stationsverschiebungen, usw.) werden mit klimatologischen Methoden die Normalwerte näherungsweise berechnet.

Hauptanwendungsgebiete von Normalwerten sind:

- Beurteilung von Witterungsperioden (Tag, Monat, Jahr, usw.) in Bezug auf ihre Normalität, z.B. in monatlichen oder jährlichen Witterungsberichten.
- Beschreibung der mittleren klimatologischen Verhältnisse einer Station.
- Räumlicher Vergleich mehrerer Stationen.

In den letzten Jahren wurden an der MeteoSchweiz die Normwerte aller wichtigen Parameter für die Standardperiode 1961-1990 flächendeckend bestimmt. Die Arbeiten konnten Ende 2002 abgeschlossen werden. In den vorliegenden Annalen wurden ausschliesslich die neuen Normalwerte publiziert und verwendet.

- Lufttemperatur, Mittelwert: Normalwerte der Standardperiode 1961-1990.
Lufttemperatur, mittlere Minima und mittlere Maxima: Standardperiode 1961-1990.
Die in der Klimatologie der Schweiz, Standardreihe, publizierten Klima-Normalwerte mussten im Verlauf der Zeit bei vielen Stationen an neue Stationslagen und bei den automatisierten Stationen an die neuen Messverhältnisse angepasst werden.

- Niederschlag, Summe: Normalwerte der Standardperiode 1961-1990. Die in der Klimatologie der Schweiz, Standardreihe, publizierten Klima-Normalwerte mussten im Verlauf der Zeit bei vielen Stationen an neue Stationslagen und bei den automatisierten Stationen an die neuen Messverhältnisse angepasst werden.
- Sonnenscheindauer: Normalwerte der Standardperiode 1961-1990. Die in der Klimatologie der Schweiz, Standardreihe, publizierten Klima-Normalwerte mussten im Verlauf der Zeit bei vielen Stationen an neue Stationslagen und bei den automatisierten Stationen an die neuen Messverhältnisse angepasst werden.

Literatur:

WMO, 1967: A note on climatological normals. - WMO-No. 208, TP 108, (WMO-TN, No. 84).

WMO, 1989: Calculation of monthly and annual 30-year-standard normals. - WMO, WCDP-No. 10 (WMO-TD, No. 341).

Schüepp, M. et al (1959-1988): Klimatologie der Schweiz, Standardreihe. - Beihefte zu den Annalen der Schweizerischen Meteorologischen Anstalt 1959-1988, (30 Hefte).

Aschwanden, A. et al (1996): Klimatologie der Schweiz, Klimatologie 1961-1990. - Schweizerische Meteorologische Anstalt, Zürich (4 Bände).

Legende

Die Normalwerte Niederschlag basieren auf den täglichen Niederschlagsmengen, gemessen von 7 Uhr bis 7 Uhr Folgetag.

Das Zeichen “-” bedeutet, dass kein Normalwert vorhanden ist.

13.1 Lufttemperatur 2m über Boden, Mittelwert [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	-2.2	-1.8	0.3	3.6	8.0	11.2	13.6	13.0	10.7	7.2	1.9	-1.0	5.4
Aigle	381	0.2	2.0	4.9	8.7	12.7	16.0	18.2	17.3	14.3	9.7	4.6	1.0	9.1
Altdorf	449	0.3	1.7	4.7	8.5	12.8	15.6	17.5	16.7	14.0	9.7	4.6	1.0	8.9
Andermatt	1442	-4.9	-4.1	-1.4	1.8	6.5	9.7	12.0	11.5	9.1	5.2	-0.6	-4.2	3.4
Arosa	1840	-4.1	-4.0	-2.1	0.8	5.2	8.6	11.2	10.8	8.5	5.2	-0.3	-3.0	3.1
Bad Ragaz	496	-0.3	1.3	4.9	8.7	13.0	15.9	17.9	17.2	14.5	10.0	4.4	0.3	9.0
Basel-Binningen	316	0.8	2.4	5.7	9.2	13.2	16.5	18.7	17.8	14.8	10.3	5.0	1.7	9.7
Bern-Liebefeld	565	-1.0	0.8	3.9	7.6	11.8	15.2	17.5	16.7	13.6	8.9	3.4	0.0	8.2
Bernina-Hospiz	2256	-7.4	-7.5	-5.4	-2.1	2.5	6.6	9.7	9.2	6.7	2.6	-3.2	-6.5	0.4
Biel/Bienne	433	-0.3	1.3	4.4	8.5	12.8	16.3	18.7	17.7	14.5	9.6	4.2	0.9	9.0
Blatten (Lötschen)	1535	-4.1	-3.1	-0.8	2.7	7.5	11.0	13.5	12.3	9.8	6.0	0.6	-3.2	4.4
Buchs-Aarau	387	-0.3	1.2	4.5	8.4	12.8	16.1	18.2	17.2	14.0	9.3	4.0	0.7	8.8
Buffalora (Ofenpass)	1970	-9.5	-8.6	-5.5	-1.4	3.4	7.3	9.6	9.2	6.5	1.8	-4.6	-8.9	-0.1
Changins	430	0.6	2.1	5.0	8.8	12.8	16.3	18.9	18.1	14.8	10.1	4.9	1.6	9.5
Chasseral	1599	-3.1	-3.4	-2.0	0.5	4.8	8.2	10.7	10.4	8.3	5.4	0.2	-2.0	3.2
Chaumont	1073	-2.4	-1.8	0.4	3.8	8.2	11.5	14.1	13.5	11.0	7.0	1.4	-1.4	5.4
Chur	555	-0.5	1.3	4.8	8.3	12.7	15.6	17.7	16.9	14.2	9.7	3.9	-0.1	8.7
Château d'Oex	985	-2.7	-1.4	1.5	5.1	9.5	12.8	15.1	14.4	11.6	7.2	1.7	-2.0	6.1
Cimetta	1672	-1.8	-2.6	-0.6	1.6	5.6	9.6	12.1	11.8	9.6	6.0	1.0	-0.9	4.3
Comprovasco	575	1.3	2.4	5.5	9.1	12.7	16.1	18.4	17.6	14.6	10.0	5.1	2.4	9.6
Corvatsch	3315	-12.4	-12.7	-11.5	-8.8	-4.5	-1.4	1.3	1.3	-0.5	-3.4	-8.7	-11.1	-6.0
Davos-Dorf	1590	-5.3	-4.7	-2.2	1.3	5.9	9.0	11.3	10.8	8.3	4.7	-1.0	-4.4	2.8
Delémont	415	-0.4	1.4	4.4	7.9	12.1	15.5	17.7	17.0	14.1	9.7	4.1	0.6	8.7
Disentis	1190	-2.0	-1.3	1.1	4.3	8.7	12.0	14.4	13.7	11.3	7.5	1.9	-1.2	5.9
Ebnat-Kappel	623	-2.0	-0.6	2.5	6.4	11.0	14.3	16.5	15.6	12.8	8.4	2.9	-1.1	7.2
Einsiedeln	910	-2.7	-1.8	0.9	4.6	9.4	12.6	14.9	14.1	11.5	7.2	1.9	-1.7	5.9
Elm	965	-2.7	-1.5	1.2	4.8	9.5	12.5	14.5	13.9	11.3	7.4	1.6	-1.9	5.9
Engelberg	1035	-2.7	-1.6	0.9	4.5	9.0	12.0	14.1	13.4	10.9	6.9	1.5	-2.0	5.6
Evolène-Villaz	1825	-3.4	-3.4	-1.7	1.2	5.4	8.7	11.5	10.9	8.8	5.4	0.4	-2.2	3.5
Fahy-Boncourt	596	-0.1	1.1	3.9	7.0	11.1	14.3	16.7	16.2	13.4	9.1	4.1	0.8	8.1
Fey	737	0.0	1.5	4.4	8.2	12.7	16.0	18.3	17.2	14.3	9.9	4.4	1.0	9.0
Fribourg-Posieux	634	-1.0	0.6	3.5	7.2	11.6	15.0	17.6	16.6	13.4	8.7	3.2	-0.1	8.0
Gd-St-Bernard	2472	-7.8	-7.9	-6.7	-4.5	-0.2	3.6	6.8	6.6	4.4	0.7	-4.5	-6.7	-1.3
Genève-Cointrin	420	1.0	2.5	5.3	9.0	13.2	16.7	19.3	18.4	15.1	10.3	5.2	2.0	9.8
Glarus	515	-1.2	0.3	3.6	7.7	12.0	14.9	16.9	16.2	13.4	9.1	3.7	-0.3	8.0
Grimsel-Hospiz	1980	-5.9	-5.7	-4.2	-1.3	2.9	6.2	8.9	8.8	7.0	3.7	-1.6	-4.6	1.2
Grono	382	2.0	3.5	7.0	10.6	14.4	17.9	20.4	19.5	16.4	11.7	6.3	3.1	11.1
Grächen	1550	-3.3	-2.9	-0.7	2.8	7.3	10.9	13.6	12.7	10.1	6.0	0.5	-2.3	4.6
Gstaad-Grund	1085	-4.3	-3.1	-0.4	3.8	8.6	11.7	14.0	13.3	10.8	6.3	0.4	-3.4	4.8
Gütsch ob Andermatt	2287	-6.5	-6.9	-6.0	-3.7	0.4	4.1	7.3	7.1	5.1	2.1	-3.1	-5.5	-0.5
Güttingen	440	-0.3	0.9	4.1	7.9	12.3	15.5	17.6	16.8	13.8	9.1	3.9	0.6	8.5
Haidenhaus	702	-1.9	-0.6	2.7	6.5	10.9	14.0	16.3	15.6	12.8	8.1	2.6	-0.8	7.2
Hallau	432	-1.1	0.6	4.1	8.2	12.7	15.9	17.9	17.0	13.9	9.0	3.5	0.0	8.5
Hinterrhein	1611	-6.6	-5.8	-3.1	0.5	5.1	8.9	11.5	10.9	8.3	4.1	-1.7	-5.6	2.2
Hörnli	1144	-1.5	-1.0	0.8	4.0	8.6	11.5	14.2	13.7	10.9	7.1	2.2	-0.6	5.8
Interlaken	580	-1.0	0.6	3.8	7.6	11.8	14.9	17.1	16.1	13.3	8.7	3.2	-0.2	8.0
Jungfrau-Joch	3580	-13.6	-14.2	-13.1	-10.8	-6.7	-3.7	-1.2	-1.2	-2.6	-5.2	-10.4	-12.3	-7.9
La Chaux-de-Fonds	1018	-2.0	-1.0	1.0	4.3	8.5	11.7	14.3	13.7	11.3	7.4	1.8	-1.2	5.8
La Dôle	1670	-3.1	-3.2	-1.9	0.8	5.0	8.6	11.4	11.1	8.9	5.6	0.2	-2.0	3.5
La Frétaz	1202	-2.0	-1.6	0.4	3.4	7.7	10.9	13.4	13.0	10.6	6.8	1.7	-1.0	5.3
Langnau i. E.	755	-1.9	-0.2	2.7	6.4	10.9	14.3	16.6	15.7	12.8	8.3	2.7	-0.9	7.3
Locarno-Monti	366	2.6	4.1	7.4	11.0	14.5	18.1	20.8	19.9	16.8	12.0	6.7	3.7	11.5
Lugano	273	2.6	3.9	7.1	10.7	14.5	18.3	21.1	20.3	17.2	12.5	7.4	3.8	11.6
Luzern	456	-0.2	1.3	4.5	8.2	12.5	15.6	17.9	17.1	14.1	9.3	4.1	0.8	8.8
Lägern	868	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

13.1 Lufttemperatur 2m über Boden, Mittelwert [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	0.2	2.7	6.7	10.7	14.6	18.2	20.6	19.6	16.1	10.9	5.1	1.1	10.5
Meiringen	595	-2.2	-0.2	3.1	7.3	11.8	14.6	16.7	15.8	13.1	8.7	3.1	-1.3	7.5
Molésón	1972	-4.0	-4.1	-3.3	-1.0	2.9	6.4	9.2	8.8	7.1	4.6	-0.2	-2.7	2.0
Montana	1508	-2.5	-2.1	-0.1	3.2	7.7	11.2	13.9	13.1	10.8	6.9	1.5	-1.3	5.2
Montreux-Clarens	405	1.5	2.8	5.4	9.1	13.3	16.7	19.3	18.6	15.5	10.9	5.8	2.4	10.1
Napf	1406	-2.3	-2.4	-0.5	2.3	6.5	9.8	12.6	12.2	9.9	6.8	1.2	-1.1	4.6
Neuchâtel	485	0.5	2.0	4.8	8.5	12.6	16.0	18.6	17.9	14.8	10.0	4.6	1.4	9.3
Oeschberg-Koppigen	483	-1.2	0.6	3.9	7.8	12.3	15.6	17.8	17.1	13.9	9.0	3.4	0.0	8.4
Payerne	490	-0.8	0.8	4.0	7.7	11.9	15.3	17.7	17.0	13.8	9.0	3.7	0.3	8.4
Pilatus	2106	-4.7	-5.0	-3.9	-1.9	2.2	5.3	8.1	7.8	6.2	3.8	-1.4	-3.5	1.1
Piotta	1007	-1.5	-0.3	2.6	6.1	10.3	14.0	16.6	15.5	12.5	8.0	2.6	-0.4	7.2
Plaffeien	1042	-2.0	-1.0	1.2	4.4	8.7	12.3	14.8	14.2	11.4	7.3	2.2	-0.9	6.1
Pully	461	2.0	3.3	5.7	9.3	13.4	16.8	19.6	18.7	15.7	11.5	6.1	2.8	10.4
Reckenholz	443	-0.6	0.8	4.2	8.0	12.4	15.6	17.8	16.9	13.8	9.1	3.9	0.5	8.5
Rheinfelden	300	-0.1	1.5	4.6	8.3	12.5	15.8	18.1	17.3	14.1	9.7	4.2	0.9	8.9
Robbia	1078	-2.3	-1.1	2.2	6.1	9.8	13.1	15.4	14.6	11.5	7.2	2.1	-1.0	6.5
Robiei	1898	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rünenberg	610	-0.6	0.9	3.9	7.2	11.4	14.6	16.9	16.3	13.6	9.3	3.9	0.8	8.2
Samedan-Flugplatz	1705	-10.1	-8.9	-4.7	0.1	5.1	8.4	10.6	9.9	7.0	2.5	-4.2	-9.1	0.5
San Bernardino	1639	-4.3	-4.2	-2.1	1.0	5.3	9.5	12.2	11.4	8.9	4.8	-0.3	-3.3	3.2
Schaffhausen	437	-1.0	0.8	4.4	8.2	12.5	15.6	17.8	17.0	13.9	8.9	3.4	0.1	8.5
Scuol	1298	-5.0	-3.3	0.4	4.4	8.8	11.9	14.2	13.5	10.9	6.2	-0.1	-4.3	4.8
Segl-Maria	1802	-7.8	-6.9	-4.0	-0.2	4.4	8.3	10.8	10.3	7.6	3.2	-2.4	-6.3	1.4
Sion	482	-0.8	1.6	5.3	9.4	13.7	17.0	19.1	17.9	14.6	9.5	3.4	-0.4	9.2
St. Gallen	779	-1.1	-0.1	2.9	6.3	10.6	13.8	16.1	15.6	13.0	8.5	3.4	-0.2	7.4
Sta. Maria/Müstair	1390	-3.5	-2.4	0.5	4.2	8.9	12.4	14.5	13.7	10.8	6.2	0.5	-2.8	5.3
Stabio	353	0.1	1.8	5.8	9.8	13.7	17.4	19.8	18.8	15.5	10.6	4.9	1.0	9.9
Säntis	2490	-7.7	-8.0	-7.0	-4.6	-0.5	2.5	5.0	5.0	3.4	1.1	-4.1	-6.4	-1.8
Tänikon	536	-1.1	0.2	3.5	7.1	11.5	14.9	17.0	16.2	13.2	8.5	3.3	0.0	7.9
Ulrichen	1345	-7.5	-5.6	-1.9	2.1	7.0	11.0	13.5	12.5	9.8	4.7	-1.4	-6.8	3.1
Vaduz	460	0.0	1.6	5.3	8.9	13.2	15.9	17.8	17.2	14.6	10.2	4.9	1.0	9.2
Visp	640	-1.7	0.8	4.8	8.8	13.1	16.2	18.3	17.4	14.3	9.2	3.0	-1.3	8.6
Weissfluhjoch	2690	-8.9	-9.2	-8.1	-5.6	-1.1	2.1	4.9	4.9	3.2	0.3	-4.9	-7.5	-2.5
Wynau	422	-0.8	0.6	3.7	7.5	11.9	15.3	17.4	16.6	13.5	8.8	3.6	0.2	8.2
Wädenswil	463	-0.4	1.0	4.2	8.1	12.4	15.7	18.0	17.0	14.2	9.5	4.3	0.7	8.7
Zermatt	1638	-4.8	-4.0	-1.5	2.0	6.7	10.0	12.5	11.7	9.0	4.8	-0.8	-3.8	3.5
Zürich-Kloten	436	-1.0	0.4	3.9	7.8	12.2	15.5	17.6	16.8	13.8	8.9	3.5	0.2	8.3
Zürich-MeteoSchweiz	556	-0.5	0.9	4.2	7.8	12.1	15.2	17.6	16.7	13.8	9.3	3.9	0.6	8.5

13.2 Lufttemperatur 2m über Boden, mittlere Minima [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	-5.5	-5.2	-3.5	-0.4	3.6	6.4	8.6	8.5	6.5	3.5	-1.6	-4.3	1.4
Aigle	381	-2.8	-1.3	1.1	3.8	7.7	10.8	12.4	12.0	9.3	5.2	1.0	-2.0	4.8
Altdorf	449	-2.7	-1.7	0.6	4.1	7.9	11.1	13.2	12.8	10.3	6.3	1.7	-1.8	5.2
Andermatt	1442	-8.2	-7.8	-5.0	-1.3	2.8	5.4	7.6	7.4	4.9	1.6	-3.8	-7.5	-0.3
Arosa	1840	-6.8	-6.9	-5.2	-2.2	1.8	5.0	7.4	7.3	5.3	2.2	-2.9	-5.8	-0.1
Bad Ragaz	496	-3.3	-1.8	1.1	4.4	8.4	11.5	13.4	13.2	10.7	6.3	1.3	-2.6	5.2
Basel-Binningen	316	-1.9	-0.7	1.7	4.4	8.1	11.1	13.0	12.8	10.4	6.6	2.0	-0.8	5.6
Bern-Liebefeld	565	-3.7	-2.4	-0.1	3.0	6.9	10.1	12.1	11.7	9.0	5.3	0.5	-2.6	4.2
Bernina-Hospiz	2256	-10.9	-11.1	-9.2	-5.8	-1.3	2.4	5.2	5.0	2.8	-0.8	-6.3	-9.9	-3.3
Biel/Bienne	433	-2.4	-1.3	0.9	4.1	8.2	11.6	13.6	13.1	10.3	6.4	1.8	-1.2	5.4
Blatten (Lötschen)	1535	-7.7	-7.5	-5.1	-1.7	2.4	5.1	7.2	6.9	5.0	1.9	-3.3	-6.6	-0.3
Buchs-Aarau	387	-2.5	-1.6	0.5	3.6	7.6	10.8	12.5	12.0	9.5	6.1	1.6	-1.3	4.9
Buffalora (Ofenpass)	1970	-15.8	-15.1	-11.8	-6.8	-1.6	1.7	3.5	3.2	0.7	-3.5	-9.9	-14.7	-5.8
Changins	430	-2.1	-0.8	1.1	4.1	7.9	10.9	13.1	12.8	10.2	6.5	2.1	-0.9	5.4
Chasseral	1599	-5.5	-5.7	-4.1	-1.9	2.2	5.3	7.7	7.6	5.6	2.9	-2.2	-4.5	0.6
Chaumont	1073	-4.9	-4.3	-2.3	0.9	4.9	7.8	10.0	9.8	7.7	4.2	-0.9	-3.7	2.4
Chur	555	-3.9	-2.4	0.4	3.4	7.2	10.2	12.1	11.8	9.3	5.3	0.3	-3.3	4.2
Château d'Oex	985	-6.3	-5.3	-2.7	0.6	4.7	7.9	9.9	9.4	7.0	3.2	-1.8	-5.3	1.8
Cimetta	1672	-4.3	-4.6	-2.6	-0.3	3.6	7.3	9.8	9.6	7.5	3.9	-0.9	-3.4	2.1
Comprovasco	575	-2.5	-1.6	0.9	3.9	7.6	10.6	12.8	12.2	9.9	6.0	1.3	-1.5	5.0
Corvatsch	3315	-14.9	-15.1	-14.2	-11.3	-7.0	-3.8	-1.2	-1.1	-2.8	-5.5	-10.9	-13.7	-8.5
Davos-Dorf	1590	-9.6	-9.3	-6.6	-2.9	1.2	4.1	6.1	6.0	3.5	0.1	-5.0	-8.4	-1.7
Delémont	415	-3.4	-2.0	0.2	3.0	7.0	10.3	11.9	11.7	9.2	5.6	0.8	-2.2	4.3
Disentis	1190	-5.1	-4.6	-2.5	0.6	4.5	7.3	9.5	9.3	7.2	3.9	-1.1	-4.2	2.1
Ebnat-Kappel	623	-5.4	-4.3	-1.6	1.7	5.6	9.1	11.2	10.8	8.0	4.2	-0.6	-4.4	2.9
Einsiedeln	910	-6.4	-5.4	-2.7	1.0	5.1	8.4	10.7	10.2	7.6	3.8	-1.2	-5.1	2.2
Elm	965	-5.2	-4.4	-2.0	1.4	5.4	8.4	10.7	10.4	7.9	4.2	-0.9	-4.3	2.6
Engelberg	1035	-6.5	-5.5	-3.1	0.1	4.1	7.0	9.2	8.9	6.6	3.1	-1.9	-5.6	1.4
Evolène-Villaz	1825	-6.6	-6.6	-5.0	-2.4	1.7	4.4	6.9	7.0	5.1	2.1	-2.9	-5.3	-0.1
Fahy-Boncourt	596	-3.2	-2.2	0.2	2.9	6.7	9.7	11.8	11.5	9.2	5.4	0.7	-2.2	4.2
Fey	737	-2.6	-1.4	0.9	4.0	8.0	11.2	13.2	12.9	10.6	6.9	1.9	-1.4	5.4
Fribourg-Posieux	634	-4.0	-2.8	-0.5	2.5	6.4	9.7	11.6	11.3	8.6	4.9	0.2	-2.9	3.8
Gd-St-Bernard	2472	-10.5	-10.6	-9.5	-6.8	-2.3	1.0	3.8	3.8	1.9	-1.3	-6.8	-9.2	-3.9
Genève-Cointrin	420	-1.9	-0.9	0.8	4.1	8.0	11.3	13.3	13.0	10.3	6.6	2.1	-0.5	5.5
Glarus	515	-4.0	-2.7	-0.1	3.2	7.0	10.0	12.1	11.8	9.3	5.3	0.5	-3.3	4.1
Grimsel-Hospiz	1980	-8.8	-8.8	-7.3	-4.4	0.0	3.2	5.6	5.6	3.9	1.1	-4.0	-7.6	-1.8
Grono	382	-0.6	0.6	3.3	6.8	10.3	13.4	15.8	15.3	12.6	8.4	3.5	0.4	7.5
Grächen	1550	-6.5	-6.3	-4.4	-1.2	2.9	6.1	8.6	8.2	5.9	2.5	-2.7	-5.6	0.6
Gstaad-Grund	1085	-9.1	-8.0	-5.3	-1.2	2.9	5.7	7.8	7.5	5.1	1.3	-3.8	-7.8	-0.4
Gütsch ob Andermatt	2287	-9.3	-9.5	-8.2	-5.7	-1.5	1.6	4.2	4.2	2.4	-0.5	-5.6	-8.1	-3.0
Güttingen	440	-3.1	-2.3	0.1	3.1	7.1	10.5	12.4	12.1	9.6	5.8	1.1	-2.0	4.5
Haidenhaus	702	-4.5	-3.6	-0.8	2.3	6.4	9.7	11.7	11.3	8.9	4.9	0.0	-3.4	3.6
Hallau	432	-3.7	-2.6	0.1	3.5	7.6	10.8	12.4	11.9	9.1	5.1	0.6	-2.5	4.4
Hinterrhein	1611	-12.1	-12.0	-8.7	-3.7	0.9	3.4	5.4	5.4	3.0	-0.7	-6.2	-10.7	-3.0
Hörnli	1144	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Interlaken	580	-4.1	-3.1	-0.7	2.6	6.5	9.7	11.9	11.4	8.7	4.6	0.0	-3.1	3.7
Jungfrau-Joch	3580	-16.6	-16.8	-15.7	-13.4	-9.0	-5.9	-3.4	-3.3	-5.1	-7.6	-12.8	-15.3	-10.4
La Chaux-de-Fonds	1018	-6.4	-5.5	-3.5	-0.1	3.6	6.6	8.7	8.3	6.1	2.9	-2.0	-4.9	1.2
La Dôle	1670	-5.9	-5.8	-4.5	-2.0	1.9	5.1	7.7	7.6	5.8	2.7	-2.5	-4.8	0.4
La Frétaz	1202	-4.9	-4.4	-2.4	0.2	4.0	7.1	9.4	9.2	7.1	3.9	-1.4	-3.7	2.0
Langnau i. E.	755	-4.9	-3.6	-1.1	2.1	6.2	9.4	11.5	11.0	8.4	4.6	-0.2	-3.8	3.3
Locarno-Monti	366	0.2	1.2	3.9	7.2	10.8	14.1	16.6	16.0	13.3	9.0	4.2	1.2	8.1
Lugano	273	0.1	1.3	3.9	7.2	11.0	14.2	16.7	16.0	13.3	9.1	4.4	1.0	8.2
Luzern	456	-3.1	-2.0	0.4	3.7	7.9	11.1	13.3	13.0	10.1	5.9	1.1	-1.9	5.0
Lägern	868	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

13.2 Lufttemperatur 2m über Boden, mittlere Minima [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	-4.0	-1.8	1.2	5.0	9.2	12.7	14.9	14.2	10.9	5.9	0.8	-2.8	5.5
Meiringen	595	-5.5	-4.1	-1.4	2.0	5.8	8.7	10.7	10.3	7.9	4.1	-0.7	-4.5	2.8
Molésan	1972	-6.7	-6.8	-5.7	-3.4	0.6	3.7	6.3	6.3	4.6	2.0	-2.9	-5.4	-0.6
Montana	1508	-5.5	-5.5	-3.7	-0.7	3.5	6.6	8.9	8.7	6.9	3.7	-1.3	-4.2	1.5
Montreux-Clarens	405	-0.8	0.3	2.4	5.5	9.5	12.8	15.1	14.7	12.0	8.0	3.3	0.0	6.9
Napf	1406	-4.9	-4.7	-2.9	-0.6	3.6	6.6	9.3	9.1	7.1	4.1	-1.1	-3.6	1.8
Neuchâtel	485	-1.4	-0.4	1.7	4.8	8.7	11.9	14.1	13.7	11.2	7.4	2.7	-0.3	6.2
Oeschberg-Koppigen	483	-3.9	-2.6	-0.1	3.1	7.1	10.4	12.1	11.8	9.1	5.4	0.8	-2.4	4.2
Payerne	490	-3.3	-2.1	0.0	3.0	6.8	10.0	11.9	11.6	9.0	5.3	0.9	-2.1	4.3
Pilatus	2106	-7.5	-7.6	-6.4	-4.4	-0.1	2.8	5.4	5.2	3.5	1.2	-4.1	-6.4	-1.5
Piotta	1007	-4.8	-3.8	-1.2	2.1	6.0	9.1	11.4	11.0	8.5	4.4	-0.6	-3.6	3.2
Plaffeien	1042	-4.6	-3.9	-1.8	1.0	4.9	8.0	10.3	10.2	7.7	3.9	-0.8	-3.7	2.6
Pully	461	-0.5	0.5	2.7	5.6	9.4	12.7	15.1	14.6	12.1	8.4	3.7	0.6	7.1
Reckenholz	443	-3.7	-2.7	-0.3	2.9	6.8	10.0	11.9	11.6	8.8	5.2	0.7	-2.2	4.1
Rheinfelden	300	-3.0	-1.9	0.2	3.0	7.1	10.4	12.3	11.9	9.3	5.9	1.0	-1.9	4.5
Robbia	1078	-7.5	-6.5	-3.1	0.7	4.1	6.8	8.9	8.5	6.2	2.2	-2.4	-6.0	1.0
Robiei	1898	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rünenberg	610	-3.1	-2.0	0.7	3.6	7.5	10.6	12.7	12.4	9.9	6.0	1.3	-1.9	4.8
Samedan-Flugplatz	1705	-18.0	-17.2	-11.9	-5.5	-1.1	1.5	3.0	2.8	-0.1	-4.2	-10.6	-16.1	-6.5
San Bernardino	1639	-8.3	-8.0	-5.7	-2.3	1.5	5.0	7.3	6.9	4.6	0.9	-4.0	-7.3	-0.8
Schaffhausen	437	-3.3	-2.3	0.6	3.9	7.9	10.9	12.5	12.1	9.5	5.7	1.1	-1.9	4.7
Scuol	1298	-8.9	-7.8	-4.7	-0.9	3.1	6.0	8.0	7.8	5.1	1.1	-4.0	-8.1	-0.3
Segl-Maria	1802	-12.8	-12.6	-9.3	-4.4	0.3	3.6	5.6	5.5	3.0	-0.9	-5.9	-10.3	-3.2
Sion	482	-3.8	-2.1	0.8	4.0	7.8	10.8	12.5	12.0	9.0	4.5	-0.1	-3.3	4.3
St. Gallen	779	-3.8	-2.9	-0.1	2.8	6.8	9.9	12.1	11.8	9.3	5.4	0.7	-2.8	4.1
Sta. Maria/Müstair	1390	-6.8	-6.4	-3.8	-0.1	4.1	7.3	9.4	9.0	6.5	2.6	-2.4	-5.9	1.1
Stabio	353	-4.9	-3.7	-0.3	3.4	7.6	11.0	13.3	12.9	10.1	5.6	0.4	-3.5	4.3
Säntis	2490	-10.3	-10.6	-9.5	-6.9	-2.6	0.4	2.8	2.9	1.2	-1.2	-6.6	-9.1	-4.1
Tänikon	536	-4.6	-3.6	-1.0	1.9	5.8	9.4	11.1	10.8	8.1	4.6	-0.1	-3.2	3.3
Ulrichen	1345	-13.1	-12.2	-7.7	-2.7	1.4	4.1	5.9	5.6	3.1	-0.9	-6.6	-11.8	-2.9
Vaduz	460	-3.5	-2.0	1.2	4.0	8.0	10.9	12.7	12.6	10.0	5.7	1.0	-2.6	4.8
Visp	640	-5.7	-3.8	-0.5	2.5	6.2	9.1	10.7	10.2	7.6	3.2	-1.3	-5.0	2.8
Weissfluhjoch	2690	-11.8	-12.1	-10.9	-8.1	-3.7	-0.6	1.8	2.1	0.3	-2.4	-7.6	-10.4	-5.3
Wynau	422	-3.2	-2.4	-0.4	2.8	6.8	10.0	11.8	11.4	8.9	5.6	1.0	-2.0	4.2
Wädenswil	463	-3.2	-2.1	0.4	3.7	7.7	11.0	13.1	12.6	10.0	6.1	1.5	-1.9	4.9
Zermatt	1638	-8.4	-7.8	-5.5	-2.2	2.1	4.8	6.8	6.7	4.2	0.7	-4.0	-7.1	-0.8
Zürich-Kloten	436	-4.1	-3.2	-0.7	2.5	6.4	9.7	11.6	11.2	8.5	4.9	0.2	-2.8	3.7
Zürich-MeteoSchweiz	556	-2.8	-1.9	0.6	3.7	7.7	10.8	12.8	12.4	10.0	6.2	1.4	-1.7	4.9

13.3 Lufttemperatur 2m über Boden, mittlere Maxima [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	1.9	2.6	4.6	8.1	12.8	16.1	18.6	17.9	15.8	12.1	5.9	2.8	9.9
Aigle	381	3.5	5.5	9.2	13.5	17.6	21.1	24.0	23.0	19.7	14.8	8.6	4.3	13.7
Altdorf	449	3.7	5.3	9.1	13.1	18.0	20.7	22.8	22.0	19.0	14.1	8.3	4.4	13.4
Andermatt	1442	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arosa	1840	-1.2	-0.7	1.6	4.5	9.0	12.6	15.7	15.0	12.7	8.8	2.6	-0.2	6.7
Bad Ragaz	496	3.3	5.1	9.2	13.3	18.0	20.8	22.9	22.1	19.3	14.8	8.3	3.8	13.4
Basel-Binningen	316	3.6	5.8	9.9	14.0	18.4	21.7	24.2	23.5	20.3	14.8	8.3	4.5	14.1
Bern-Liebelfeld	565	2.2	4.6	8.5	12.6	17.2	20.6	23.5	22.7	19.4	13.7	7.1	3.0	12.9
Bernina-Hospiz	2256	-4.6	-4.3	-2.0	1.4	6.9	11.6	14.9	14.0	10.9	6.0	-0.4	-3.5	4.2
Biel/Bienne	433	2.0	4.7	9.0	13.7	18.5	22.0	24.8	24.0	20.6	14.4	7.2	3.0	13.7
Blatten (Lötschen)	1535	1.2	3.1	5.4	8.4	13.0	16.9	20.1	19.1	16.8	12.7	6.1	1.5	10.4
Buchs-Aarau	387	2.2	4.7	9.2	13.5	18.2	21.6	24.2	23.4	20.0	13.9	7.0	3.1	13.4
Buffalora (Ofenpass)	1970	-2.5	-1.1	1.5	4.5	9.0	13.2	16.2	15.7	13.3	8.9	2.4	-2.1	6.6
Changins	430	3.2	5.3	9.1	13.5	17.7	21.4	24.4	23.5	20.1	14.3	7.9	4.0	13.7
Chasseral	1599	-0.6	-0.9	0.3	3.2	7.9	11.3	14.0	13.3	11.0	8.0	2.6	0.6	5.9
Chaumont	1073	0.6	1.5	3.9	7.8	12.6	16.2	19.1	18.4	15.5	10.9	4.7	1.6	9.4
Chur	555	4.1	6.3	10.3	14.0	18.6	21.5	23.5	22.7	19.9	15.5	8.8	4.1	14.1
Château d'Oex	985	2.1	3.8	6.9	10.8	15.5	18.7	21.5	20.7	18.0	13.4	6.8	2.6	11.7
Cimetta	1672	0.5	0.3	1.6	4.9	9.1	13.0	15.5	14.9	12.4	8.7	3.8	1.9	7.2
Comprovasco	575	5.1	6.6	10.3	13.9	18.0	22.0	24.4	23.5	20.1	14.9	9.0	6.3	14.5
Corvatsch	3315	-9.2	-9.9	-8.9	-6.8	-2.7	0.5	3.4	3.8	1.9	-1.0	-5.9	-8.3	-3.6
Davos-Dorf	1590	-0.9	0.6	3.0	6.1	11.0	14.3	16.9	16.3	14.0	10.6	3.8	-0.4	7.9
Delémont	415	3.0	5.8	9.6	13.5	18.0	21.3	24.0	23.3	20.4	15.3	8.2	3.8	13.9
Disentis	1190	1.8	2.8	5.9	9.5	14.1	17.6	20.4	19.4	16.8	12.6	5.9	2.6	10.8
Ebnat-Kappel	623	2.4	4.4	7.9	12.0	17.0	20.1	22.7	21.8	19.0	14.0	7.5	3.2	12.7
Einsiedeln	910	1.2	2.5	5.2	9.0	13.9	17.1	19.6	18.7	16.1	11.9	6.0	1.9	10.3
Elm	965	1.0	3.2	6.0	9.8	15.0	17.8	19.7	18.9	16.5	12.8	5.8	1.6	10.7
Engelberg	1035	1.2	2.7	5.5	9.1	14.3	17.3	19.5	18.6	16.1	12.2	5.6	1.7	10.3
Evolène-Villaz	1825	0.0	0.3	2.6	5.7	9.9	13.1	16.5	15.9	13.8	10.1	4.4	1.5	7.8
Fahy-Boncourt	596	2.6	4.2	7.5	11.4	15.7	19.2	21.8	21.2	18.0	13.3	7.4	3.8	12.2
Fey	737	2.6	5.2	9.3	13.7	18.0	21.3	23.6	22.6	19.5	14.5	7.5	3.5	13.4
Fribourg-Posieux	634	2.4	4.7	8.5	12.6	17.1	20.6	23.5	22.7	19.7	14.3	7.5	3.4	13.1
Gd-St-Bernard	2472	-5.0	-5.3	-4.1	-1.9	2.7	6.9	10.5	10.2	7.8	3.5	-1.9	-3.9	1.6
Genève-Cointrin	420	3.7	5.9	9.8	13.9	18.4	22.2	25.3	24.4	20.8	14.9	8.4	4.5	14.4
Glarus	515	2.0	3.7	7.9	12.6	17.4	20.2	22.2	21.2	18.3	13.7	7.4	3.1	12.5
Grimsel-Hospiz	1980	-2.7	-2.6	-1.1	1.4	6.0	9.9	12.8	12.5	10.6	7.4	1.6	-1.4	4.5
Grono	382	5.5	7.6	11.8	15.3	19.3	23.1	26.0	25.0	21.7	16.4	10.0	6.7	15.7
Grächen	1550	1.3	2.6	4.8	8.6	13.2	17.3	20.5	19.4	16.3	11.5	5.1	1.8	10.2
Gstaad-Grund	1085	1.2	3.1	5.9	9.9	14.8	18.3	21.3	20.4	17.9	13.4	6.5	1.5	11.2
Gütsch ob Andermatt	2287	-3.8	-4.2	-3.3	-1.1	3.4	7.8	11.6	11.6	9.6	6.0	0.1	-2.4	2.9
Güttingen	440	2.1	4.1	8.5	13.0	17.7	20.9	23.2	22.3	19.0	13.0	6.7	3.0	12.8
Haidenhaus	702	0.3	2.5	6.3	10.7	15.6	18.8	21.2	20.4	17.4	11.9	5.3	1.4	11.0
Hallau	432	1.8	4.6	9.0	13.4	18.2	21.4	23.9	23.1	20.1	14.0	6.9	2.6	13.3
Hinterrhein	1611	-1.8	-0.9	1.6	4.7	9.6	14.2	17.2	16.4	13.9	9.5	2.8	-1.0	7.2
Hörnli	1144	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Interlaken	580	1.9	4.3	8.5	12.8	17.3	20.4	23.0	22.0	18.8	13.8	7.1	2.7	12.7
Jungfrau-Joch	3580	-10.3	-10.7	-9.8	-7.8	-3.7	-0.8	1.7	1.6	0.2	-2.5	-7.2	-9.2	-4.9
La Chaux-de-Fonds	1018	2.1	2.9	5.0	8.8	13.3	16.9	19.7	19.1	16.5	12.7	6.5	3.2	10.6
La Dôle	1670	-0.6	-0.8	0.4	3.5	8.1	12.1	15.2	14.6	12.4	8.8	2.9	0.6	6.4
La Frétaz	1202	0.9	1.3	3.3	6.6	11.3	14.8	17.4	17.0	14.4	10.4	4.8	2.2	8.7
Langnau i. E.	755	2.2	4.4	8.0	12.0	16.9	20.3	23.1	22.4	19.5	14.3	7.3	2.9	12.8
Locarno-Monti	366	6.1	7.9	11.9	15.5	19.2	23.1	25.9	24.9	21.4	16.2	10.3	7.2	15.8
Lugano	273	6.1	7.8	11.6	15.1	18.9	22.9	25.8	24.7	21.4	16.5	10.6	7.1	15.7
Luzern	456	2.6	4.7	9.0	13.3	17.9	21.0	23.5	22.6	19.4	13.7	7.3	3.5	13.2
Lägern	868	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

13.3 Lufttemperatur 2m über Boden, mittlere Maxima [°C]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	5.4	7.9	12.3	16.1	20.1	23.9	26.5	25.4	21.9	16.5	10.2	6.3	16.0
Meiringen	595	1.8	4.4	8.4	13.0	17.7	20.4	22.6	21.6	18.8	14.0	7.3	2.3	12.7
Moléson	1972	-1.4	-1.6	-0.8	1.4	5.8	9.3	12.3	12.1	10.1	7.5	2.6	0.1	4.8
Montana	1508	1.0	2.0	4.5	8.0	12.7	16.3	19.4	18.7	16.2	11.7	5.3	2.2	9.8
Montreux-Clarens	405	4.5	6.2	9.6	13.9	18.2	21.8	24.9	23.9	20.5	15.2	9.3	5.5	14.5
Napf	1406	0.4	0.5	2.3	5.4	10.3	13.6	16.4	15.7	13.2	9.8	4.0	1.5	7.8
Neuchâtel	485	2.6	4.7	8.7	13.1	17.5	21.0	24.0	23.3	19.6	13.4	7.1	3.5	13.2
Oeschberg-Koppigen	483	1.6	4.3	8.8	13.2	18.0	21.5	24.1	23.2	19.9	14.0	6.8	2.6	13.2
Payerne	490	2.1	4.6	8.8	13.1	17.6	21.1	24.1	23.3	19.8	13.7	7.0	3.1	13.2
Pilatus	2106	-2.0	-2.3	-1.0	0.7	4.8	8.5	11.3	10.8	9.0	6.4	1.3	-0.7	3.9
Piotta	1007	1.9	3.7	6.9	10.3	15.3	19.5	22.2	21.1	17.9	13.0	5.8	2.5	11.7
Plaffeien	1042	1.1	2.3	4.9	8.5	13.0	16.5	19.2	18.3	15.5	11.2	5.5	2.1	9.8
Pully	461	3.5	5.2	8.7	13.0	17.3	21.1	24.2	23.1	19.5	14.1	7.9	4.3	13.5
Reckenholz	443	2.1	4.6	8.9	13.2	18.0	21.1	23.7	22.9	19.6	13.8	7.1	3.1	13.2
Rheinfelden	300	2.9	5.5	9.9	14.5	18.9	22.0	24.7	23.9	20.6	14.6	7.7	3.8	14.1
Robbia	1078	2.9	3.9	6.9	10.8	14.9	18.7	21.3	20.4	17.3	12.8	7.1	4.1	11.8
Robiei	1898	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rünenberg	610	2.0	3.9	7.4	11.4	15.9	19.2	21.7	21.0	18.0	12.9	6.9	3.2	12.0
Samedan-Flugplatz	1705	-2.2	-0.2	2.7	6.4	11.7	15.5	18.4	17.7	15.1	10.8	3.5	-1.5	8.2
San Bernardino	1639	-0.1	0.2	2.2	4.8	9.3	13.7	16.7	15.9	13.3	9.2	3.5	0.8	7.5
Schaffhausen	437	1.6	4.3	8.8	13.3	17.9	21.1	23.6	22.8	19.4	13.3	6.5	2.5	12.9
Scuol	1298	-0.9	1.7	6.6	11.0	15.5	19.1	21.9	21.1	18.6	13.4	4.9	-0.6	11.0
Segl-Maria	1802	-2.7	-1.0	2.0	4.9	9.3	13.9	16.6	15.7	13.4	8.7	2.2	-2.0	6.8
Sion	482	3.6	6.6	11.3	15.8	20.2	23.4	25.7	24.3	20.9	15.8	8.9	4.1	15.1
St. Gallen	779	1.8	3.0	6.3	10.3	15.0	18.0	20.5	19.7	17.0	11.9	6.4	2.7	11.1
Sta. Maria/Müstair	1390	-0.3	2.0	5.6	9.4	14.3	18.3	20.8	19.5	16.5	11.4	4.2	0.5	10.2
Stabio	353	6.2	7.8	11.8	15.4	19.6	23.6	26.1	25.0	21.7	16.7	10.6	7.1	16.0
Säntis	2490	-4.6	-5.0	-4.1	-1.9	2.3	5.6	8.2	8.2	6.6	4.1	-1.0	-3.2	1.3
Tänikon	536	1.9	4.0	8.2	12.3	17.2	20.4	22.9	22.1	18.9	13.2	6.6	2.8	12.5
Ulrichen	1345	-1.4	0.8	3.8	7.4	12.8	17.0	20.4	19.6	17.2	12.4	4.8	-0.9	9.5
Vaduz	460	3.6	5.6	10.1	13.8	18.4	20.9	23.0	22.3	19.5	14.7	8.5	4.4	13.7
Visp	640	2.0	5.6	10.6	15.0	19.6	22.9	25.5	24.6	21.2	15.6	7.6	2.2	14.4
Weissfluhjoch	2690	-6.2	-6.6	-5.5	-3.1	1.6	5.0	8.7	8.9	7.0	3.8	-2.1	-4.8	0.6
Wynau	422	1.8	4.4	8.9	13.3	18.1	21.4	23.9	23.1	19.8	13.8	6.8	2.7	13.2
Wädenswil	463	1.7	4.0	8.1	12.6	17.5	20.6	23.0	22.0	18.8	13.2	6.8	3.0	12.6
Zermatt	1638	0.2	1.3	3.7	7.3	12.1	15.6	18.9	17.9	15.4	11.2	4.6	1.1	9.1
Zürich-Kloten	436	2.0	4.5	8.8	13.2	17.9	21.2	23.6	22.7	19.5	13.7	7.0	3.1	13.1
Zürich-MeteoSchweiz	556	2.0	4.2	8.3	12.6	17.3	20.5	23.0	22.0	18.8	13.3	6.9	2.9	12.7

13.4 Niederschlag, Summe [mm]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	93	95	103	102	115	147	150	155	90	84	107	105	1346
Aigle	381	70	67	78	75	87	111	99	114	81	80	89	81	1032
Altdorf	449	68	66	72	86	99	127	129	135	90	75	80	72	1099
Andermatt	1442	110	106	121	135	128	119	108	128	109	120	126	113	1422
Arosa	1840	89	75	90	98	130	147	158	159	119	84	101	85	1335
Bad Ragaz	496	76	74	76	85	104	128	131	153	104	69	85	81	1164
Basel-Binningen	316	51	49	51	64	84	87	79	87	62	51	59	54	778
Bern-Liebefeld	565	66	58	70	84	108	121	104	113	84	73	81	67	1028
Bernina-Hospiz	2256	108	96	129	161	178	144	146	157	145	157	180	108	1709
Biel/Bienne	433	109	100	90	75	98	108	92	121	86	88	115	121	1203
Blatten (Lötschen)	1535	106	107	101	69	76	88	82	93	59	89	105	117	1091
Buchs-Aarau	387	74	74	71	79	92	124	107	117	84	72	87	81	1060
Buffalora (Ofenpass)	1970	54	49	56	68	107	88	105	106	78	65	73	54	902
Changins	430	83	83	80	62	78	83	67	75	78	76	92	96	954
Chasseral	1599	105	111	96	71	91	111	98	99	79	75	102	117	1155
Chaumont	1073	103	99	99	86	105	117	105	121	97	87	109	113	1240
Chur	555	52	51	47	51	75	91	96	103	77	51	65	58	814
Château d'Oex	985	101	100	101	102	113	147	128	142	99	101	115	117	1366
Cimetta	1672	53	62	84	137	180	171	168	189	175	168	112	49	1548
Comprovasco	575	63	64	74	122	150	126	121	145	138	121	113	54	1291
Corvatsch	3315	47	45	57	64	92	99	90	99	83	63	66	45	850
Davos-Dorf	1590	74	64	65	60	99	130	143	146	98	63	72	70	1082
Delémont	415	61	59	63	75	94	107	85	97	69	58	70	65	903
Disentis	1190	65	63	71	89	105	96	94	112	96	85	93	67	1036
Ebnat-Kappel	623	141	137	142	151	162	197	191	195	140	110	141	143	1848
Einsiedeln	910	113	108	125	144	158	206	201	204	137	108	128	122	1753
Elm	965	108	102	115	124	132	152	160	171	122	96	121	121	1524
Engelberg	1035	91	90	104	120	140	179	184	185	112	96	109	97	1510
Evolène-Villaz	1825	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fahy-Boncourt	596	74	69	76	86	111	105	87	101	82	76	89	81	1035
Fey	737	46	43	40	35	41	50	46	53	36	46	53	52	542
Fribourg-Posieux	634	68	63	75	91	124	128	113	129	93	78	88	70	1118
Gd-St-Bernard	2472	223	222	252	244	209	156	118	130	110	191	241	241	2336
Genève-Cointrin	420	69	70	68	56	66	77	58	68	70	66	79	75	822
Glarus	515	86	87	91	104	127	164	175	177	112	89	101	102	1416
Grimsel-Hospiz	1980	208	179	208	209	163	160	144	158	120	147	188	212	2094
Grono	382	69	66	93	138	176	164	153	178	167	135	129	60	1527
Grächen	1550	32	36	42	40	53	51	40	53	35	50	55	36	523
Gstaad-Grund	1085	105	106	101	95	118	148	128	147	99	95	115	123	1379
Gütsch ob Andermatt	2287	132	129	139	151	120	116	105	125	94	105	131	134	1479
Güttingen	440	58	60	56	75	93	102	104	92	77	60	75	65	916
Haidenhaus	702	59	61	60	82	101	117	106	111	80	67	76	67	986
Hallau	432	93	87	79	79	90	102	92	102	71	75	100	102	1073
Hinterrhein	1611	48	45	63	132	194	157	150	166	169	159	134	53	1469
Hörnli	1144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Interlaken	580	75	76	85	89	109	139	128	145	81	78	90	80	1174
Jungfrauoch	3580	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La Chaux-de-Fonds	1018	112	112	106	105	135	137	116	127	107	99	126	124	1406
La Dôle	1670	188	178	167	134	148	145	121	135	131	145	175	219	1886
La Frétaz	1202	107	106	97	86	115	118	104	111	101	96	120	115	1274
Langnau i. E.	755	88	87	92	112	151	169	147	152	99	86	100	91	1371
Locarno-Monti	366	73	72	104	164	194	167	165	185	191	158	135	61	1668
Lugano	273	76	71	106	152	194	171	133	166	153	140	120	63	1545
Luzern	456	64	61	72	93	125	153	141	150	94	71	81	66	1171
Lägern	868	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

13.4 Niederschlag, Summe [mm]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	78	84	114	187	211	185	162	172	187	173	153	67	1772
Meiringen	595	96	93	107	99	122	151	148	165	89	86	97	97	1351
Molésón	1972	58	76	74	84	92	96	97	100	69	71	87	79	982
Montana	1508	108	103	80	59	65	80	74	80	51	70	93	120	982
Montreux-Clarens	405	90	86	104	109	119	157	130	158	117	104	114	91	1379
Napf	1406	112	128	119	136	170	213	170	202	129	102	128	128	1736
Neuchâtel	485	73	69	69	63	82	93	77	97	81	67	81	81	932
Oeschberg-Koppigen	483	77	69	73	79	106	121	94	117	82	74	85	80	1056
Payerne	490	57	53	60	62	84	92	83	93	70	64	69	59	846
Pilatus	2106	200	170	180	202	168	155	159	183	109	87	157	183	1953
Piotta	1007	76	83	96	132	161	121	114	141	139	146	133	70	1413
Plaffeien	1042	70	60	78	101	138	153	134	155	107	89	88	76	1249
Pully	461	83	73	81	84	101	115	91	111	100	93	97	88	1116
Reckenholz	443	69	69	68	82	100	117	105	120	86	68	83	76	1042
Rheinfelden	300	74	68	69	78	97	100	86	102	75	66	79	80	974
Robbia	1078	59	41	58	81	114	101	105	106	94	93	100	57	1008
Robiei	1898	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rünenberg	610	56	55	61	80	108	112	103	112	83	70	72	66	979
Samedan-Flugplatz	1705	30	25	31	44	81	87	89	99	72	59	54	31	700
San Bernardino	1639	96	87	114	180	228	183	175	192	190	175	155	89	1864
Schaffhausen	437	65	64	59	66	77	97	88	98	62	63	73	71	883
Scuol	1298	38	37	36	39	73	75	87	96	64	51	57	41	693
Segl-Maria	1802	50	42	60	79	105	105	109	121	93	82	85	49	978
Sion	482	53	57	48	36	41	52	48	55	38	50	60	61	598
St. Gallen	779	65	64	73	110	134	152	152	155	115	74	86	71	1248
Sta. Maria/Müstair	1390	41	34	46	61	89	84	99	105	78	61	68	40	805
Stabio	353	80	79	114	151	186	141	112	157	131	148	123	66	1490
Säntis	2490	234	196	200	223	199	250	270	288	206	174	212	248	2701
Tänikon	536	78	77	76	89	111	122	112	116	95	76	91	83	1124
Ulrichen	1345	97	92	101	98	104	90	67	99	67	103	115	103	1137
Vaduz	460	45	44	46	58	84	112	124	127	87	55	58	51	891
Visp	640	50	53	58	47	46	45	36	42	32	57	70	63	599
Weissfluhjoch	2690	100	99	94	84	125	161	171	173	112	73	101	104	1397
Wynau	422	76	72	70	69	95	108	94	104	79	76	84	87	1013
Wädenswil	463	91	85	93	108	129	151	148	157	108	86	101	97	1353
Zermatt	1638	43	46	49	50	61	56	47	60	41	55	55	49	611
Zürich-Kloten	436	67	68	68	78	96	115	106	121	83	70	84	74	1031
Zürich-MeteoSchweiz	556	67	70	69	87	103	124	117	133	92	69	82	73	1086

13.5 Sonnenscheindauer, Summe [h]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Adelboden	1320	77	89	119	126	147	156	189	171	154	129	83	76	1516
Aigle	381	74	90	132	153	164	186	229	203	176	145	86	74	1711
Altdorf	449	33	65	109	134	155	157	180	164	138	106	51	30	1323
Andermatt	1442	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Arosa	1840	92	109	137	138	162	161	201	187	169	150	99	88	1694
Bad Ragaz	496	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Basel-Binningen	316	58	81	121	149	171	185	219	203	168	120	70	53	1599
Bern-Liebefeld	565	57	86	127	150	174	198	233	209	172	119	65	49	1638
Bernina-Hospiz	2256	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Biel/Bienne	433	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Blatten (Lötschen)	1535	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Buchs-Aarau	387	29	62	106	135	167	186	222	189	153	86	40	26	1401
Buffalora (Ofenpass)	1970	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Changins	430	51	80	136	170	186	214	257	222	185	115	63	45	1724
Chasseral	1599	98	116	119	139	145	157	197	180	164	163	109	99	1685
Chaumont	1073	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chur	555	83	106	139	146	172	176	204	187	169	148	94	78	1702
Château d'Oex	985	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cimetta	1672	154	150	184	183	174	207	244	219	187	179	142	158	2181
Comprovasco	575	78	85	119	127	120	139	172	155	140	114	78	79	1407
Corvatsch	3315	123	150	182	172	176	182	224	200	212	197	135	126	2079
Davos-Dorf	1590	93	112	140	137	152	156	186	179	173	156	104	92	1680
Delémont	415	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Disentis	1190	75	91	127	134	144	163	199	185	169	132	83	74	1576
Ebnat-Kappel	623	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Einsiedeln	910	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Elm	965	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Engelberg	1035	46	88	124	125	145	143	164	152	139	130	65	33	1355
Evolène-Villaz	1825	91	100	124	139	162	166	208	189	171	149	107	97	1703
Fahy-Boncourt	596	51	77	109	142	166	188	230	203	157	113	65	50	1551
Fey	737	0	87	136	173	201	228	268	231	181	127	54	0	0
Fribourg-Posieux	634	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gd-St-Bernard	2472	48	98	145	144	148	177	219	204	175	136	70	28	1594
Genève-Cointrin	420	50	76	131	161	181	212	255	225	185	114	61	42	1694
Glarus	515	51	62	90	115	153	151	172	155	117	94	57	47	1265
Grimsel-Hospiz	1980	61	83	104	94	120	146	182	162	143	118	65	58	1337
Grono	382	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Grächen	1550	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gstaad-Grund	1085	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Gütsch ob Andermatt	2287	106	117	141	134	150	174	227	207	189	160	113	111	1829
Güttingen	440	29	59	113	146	178	191	216	192	151	87	42	27	1430
Haidenhaus	702	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hallau	432	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hinterrhein	1611	48	89	111	111	149	166	202	182	142	113	60	38	1412
Hörnli	1144	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Interlaken	580	55	68	117	145	172	181	213	189	156	111	67	50	1523
Jungfrauoch	3580	109	116	143	158	160	171	210	202	193	161	124	115	1862
La Chaux-de-Fonds	1018	90	110	129	146	153	172	212	194	170	148	99	91	1715
La Dôle	1670	99	110	119	131	140	166	207	183	173	149	109	101	1687
La Frétaz	1202	88	95	121	142	155	181	214	193	173	139	93	85	1679
Langnau i. E.	755	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Locarno-Monti	366	130	134	180	191	189	221	254	236	201	169	121	129	2155
Lugano	273	119	123	165	176	181	215	250	230	189	152	109	118	2026
Luzern	456	35	62	112	127	150	155	188	174	141	95	51	31	1322
Lägern	868	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

13.5 Sonnenscheindauer, Summe [h]

Stationsname	Höhe m ü. M.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Magadino	197	124	125	165	175	174	207	241	219	185	156	115	119	2005
Meiringen	595	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Molésón	1972	107	130	142	144	150	154	199	188	175	175	121	114	1800
Montana	1508	116	128	155	173	190	205	248	227	204	178	129	118	2071
Montreux-Clarens	405	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Napf	1406	95	102	123	117	135	142	187	171	156	151	96	88	1563
Neuchâtel	485	37	72	122	156	177	197	226	210	169	101	49	35	1549
Oeschberg-Koppigen	483	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Payerne	490	44	73	126	156	180	205	240	216	174	110	57	41	1623
Pilatus	2106	105	125	142	129	135	125	163	161	165	179	118	111	1659
Piotta	1007	27	96	152	165	149	171	206	192	176	136	53	9	1532
Plaffeien	1042	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pully	461	57	88	141	172	191	212	245	221	182	126	74	54	1763
Reckenholz	443	33	63	109	136	167	182	215	191	150	90	47	28	1413
Rheinfelden	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Robbia	1078	92	99	130	140	143	152	184	161	141	126	91	89	1547
Robiei	1898	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rünenberg	610	51	75	119	150	174	187	222	196	164	118	62	50	1569
Samedan-Flugplatz	1705	95	115	137	136	156	171	203	187	173	158	105	97	1732
San Bernardino	1639	91	98	123	115	121	145	177	160	153	128	90	91	1492
Schaffhausen	437	28	60	100	129	164	178	207	182	145	83	40	27	1345
Scuol	1298	81	111	151	162	170	179	212	198	182	155	94	78	1774
Segl-Maria	1802	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sion	482	70	109	160	191	208	231	270	238	203	157	92	63	1990
St. Gallen	779	38	64	105	136	165	171	203	182	149	96	49	30	1390
Sta. Maria /Müstair	1390	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stabio	353	109	113	153	160	163	202	232	213	169	134	98	108	1854
Säntis	2490	108	126	139	132	143	138	158	155	164	175	124	113	1675
Tänikon	536	36	63	110	133	163	175	209	183	149	93	48	29	1391
Ulrichen	1345	72	101	127	143	157	183	225	196	173	142	85	62	1666
Vaduz	460	58	82	121	131	161	163	188	173	155	117	69	49	1466
Visp	640	0	107	168	203	219	228	266	242	210	158	0	0	0
Weissfluhjoch	2690	113	130	152	141	155	155	181	175	176	174	125	116	1793
Wynau	422	31	65	120	150	181	191	224	194	154	89	41	26	1468
Wädenswil	463	38	68	120	144	174	181	211	190	152	102	55	36	1472
Zermatt	1638	85	103	135	146	159	175	200	185	166	139	93	81	1666
Zürich-Kloten	436	35	69	115	144	176	191	223	195	155	92	49	31	1475
Zürich-MeteoSchweiz	556	42	76	118	139	166	178	211	192	158	105	58	38	1482

14. Beobachtungsstationen der MeteoSchweiz

ANETZ

Das automatische Messnetz "ANETZ" wurde Ende der 70-er und anfangs der 80-er Jahre aufgebaut. Es hat sich innert kurzer Zeit zum Haupt-Netz von MeteoSchweiz entwickelt. An insgesamt 72 Standorten in allen Regionen und Höhenlagen der Schweiz werden bis zu 22 verschiedene Messgrössen pro Station erhoben. Die mit einigermassen vernünftigem technischem Aufwand automatisch messbaren Grössen (Temperatur, Feuchtigkeit, Luftdruck, Wind, Sonnenscheindauer, usw.) werden alle zehn Minuten auf jeder Station abgespeichert. An mehr als der Hälfte der Stationen werden zudem drei bis achtmal pro Tag Augenbeobachtungen durchgeführt (Sicht, Wetter, Wolken, usw.) und in die automatischen Stationen eingegeben. Alle zehn Minuten werden die Daten von der Netz-Zentrale in Zürich abgefragt und in den Datenbanken gespeichert. Nach Kontrollen und allfälligen notwendigen Korrekturen werden Stunden-, Tages-, Monats- und Jahreswerte berechnet.

Atmosphärensondierungsstation Payerne

Die einzige Atmosphärensondierungsstation der MeteoSchweiz steht an unserer Zweigstelle in Payerne. Dort lässt man viermal pro Tag eine Wettersonde, befestigt an einem Ballon, in die Atmosphäre aufsteigen. Diese Aufstiege werden mit Radar verfolgt. Dabei werden die gemessenen meteorologischen Grössen mit dem Radarantwortsignal an die Bodenstation übermittelt. Zwischen 30 und 35 km Höhe platzt der Ballon, die Messungen werden beendet und die Sonde fällt an einem Fallschirm zu Boden. In von der WMO vorgeschriebenem, weltweit gleichem Rhythmus werden folgende Grössen gemessen: Zweimal täglich die Druck-, Temperatur-, Feuchtigkeits- und Windverhältnisse, zweimal täglich nur die Windverhältnisse. Dazu kommt noch dreimal pro Woche ein Ozonprofil (GAW-Station). Die gemessenen Daten werden codiert und allen Wetterdiensten der Erde unverzüglich vermittelt. Sie werden auch in Datenbanken gespeichert und für Klimauntersuchungen ausgewertet.

GAW-Messnetze

Die Schweizer GAW-Messstationen bezwecken die langfristige Überwachung der Atmosphäre bezüglich Ozon, Strahlung und Aerosol. Ein Teil davon gehört gleichzeitig zu verwandten internationalen und nationalen Klima-Programmen. Die Messnetze und die zugehörigen Schweizer Stationen unter der Verantwortung der MeteoSchweiz sind die folgenden:

- GAW-Strahlung (CHARM): Jungfraujoch, Davos, Locarno und Payerne (inkl. Baseline Surface Radiation Network Komponente),
- GAW-Ozon: Arosa und Payerne,
- GAW-Aerosol: Jungfraujoch (Messungen sind ans PSI delegiert).

Weiter werden reaktive Gase auf dem Jungfraujoch durch die EMPA gemessen (GAW-NABEL-Station unter Verantwortung des BUWAL).

Im September wurde die Brewer-Mast Ozonsonde durch die ECC Sonde abgelöst, um die Qualität unserer Ozonüberwachung zwischen Boden und 35 km zu erhöhen. Seit Beginn der Ozonmessungen mit kleinen aerologischen Sonden Ende 1966 ist dies der erste instrumentelle Sondenwechsel. Eingehende Untersuchungen im Labor und durch Doppelaufstiege werden erlauben, den entstandenen Bruch in der langjährigen Messreihe zu korrigieren.

ENET

Das automatische Ergänzungsnetz zum ANETZ, das ENET, wurde in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF) entwickelt. An einer ENET-Station können bis zu zehn verschiedene Geber angeschlossen werden. An allen 44 Standorten werden Windmessungen durchgeführt, ein Teil der Stationen misst je nach Einsatzort und -zweck zusätzliche Parameter. Erfasst wird wie im ANETZ im 10-Minuten-Rhythmus, die Daten werden aber nur einmal in der Stunde gesamthaft übermittelt. Bei einer Überschreitung von definierten Windgeschwindigkeiten wird jedoch sofort eine Windalarmmeldung an MeteoSchweiz abgeschickt.

An allen Standorten im Gebirge werden vor allem für das SLF die Wind-, Temperatur- und Schneedaten ermittelt. Die meisten übrigen Standorte sind primär für die Windwarnungen der MeteoSchweiz aufgebaut und messen ausschliesslich den Wind. Einige wenige dieser Stationen sind um weitere automatische Messungen erweitert worden und besitzen nun ein den ANETZ-Stationen ähnliches Messprogramm.

Die ENET-Daten werden in den Annalen noch nicht publiziert (Ausnahme Buffalora).

KLIMA (Konventionelles Klimanetz)

An den Standorten des konventionellen Klimanetzes werden dreimal pro Tag die wichtigsten meteorologischen, bzw. klimatologischen Grössen mit herkömmlichen Methoden gemessen und durch Augenbeobachtungen ergänzt. Viele dieser Stationen sind seit langer Zeit in Betrieb, sie spielen deshalb bei der Beurteilung der Klimaentwicklung eine wichtige Rolle.

Alle Stationen sind mit einem Kleincomputer ausgerüstet und übermitteln ihre Daten unmittelbar nach der Beobachtung an die MeteoSchweiz in Zürich.

Die drei Messungen/Beobachtungen werden zu folgenden Zeiten durchgeführt:

Beob.termin	Winter (MEZ)	Sommer (MESZ)	Weltzeit (UTC)
morgens	0700	0800	0600
mittags	1300	1400	1200
abends	1900	2000	1800

Nach der Kontrolle der Daten und allfälligen Korrekturen werden ebenfalls Tages-, Monats- und Jahreswerte berechnet, allerdings mit speziell für nur drei Beobachtungen pro Tag geeigneten Methoden.

SMART (METAR-Netz)

Die grossen Flugplätze verlangen eine besonders intensive Wetterbeobachtung, zum Teil jede halbe Stunde. Der personelle und instrumentelle Aufwand richtet sich nach der Verordnung über die Zivilluftfahrt. Es ergeben sich aber zahlreiche Berührungspunkte mit anderen Netzen.

Eine der wichtigsten Aufgaben im Flugwetter ist daher die kontinuierliche Erstellung von weltweit standardisierten Wettermeldungen für die Luftfahrt. Weltweit sind Bestrebungen im Gange, Beobachtungen zu automatisieren. Mit SM/\RT (System for Meteorological Automated Reporting) hat MeteoSchweiz ein System, das seit 2001 operationell betrieben wird. Allerdings generiert das System vorläufig die METAR-Meldungen nur im halbautomatischen Modus, da es noch keine Standards und Richtlinien der ICAO (International Civil Aviation Organisation) gibt. Das System hat aber bereits wesentlich zur Entlastung der Beobachter und zu einer messbaren Verbesserung der Qualität der Flugwettermeldungen beigetragen. SM/\RT wird zur Zeit auch in Genf operationell eingeführt.

Diese Daten werden in den Annalen nicht publiziert.

AERO - Netz

Das AERO-Netz umfasst 17 Stationen. Die Beobachtungen des AERO-Netzes werden zur kontinuierlichen Generierung der Flugwetterprognosen benötigt.

Diese Daten werden in den Annalen nicht publiziert.

NIME (Niederschlagsnetz)

Das Niederschlagsmessnetz bildet das dichteste Netz von MeteoSchweiz und umfasst ungefähr 350 Stationen. Jeden Morgen werden Niederschlag (bzw. der Wasserwert des Neuschnees), Witterung und vielerorts Neu- und Gesamtschneemenge ermittelt. Am Ende des Monats werden die handschriftlichen Protokolle an die MeteoSchweiz geschickt. Dort werden die Niederschlagsdaten erfasst und ausgewertet.

Die Daten des Niederschlags-Messnetzes werden in den "Niederschlagsbulletins" publiziert, nicht aber in den Annalen.

Niederschlags-Totalisatorennetz

Die Totalisatoren befinden sich beinahe ausschliesslich im Gebirge und schliessen die Lücken des Niederschlagsmessnetzes in kaum bewohnten Gebieten. Der Niederschlag wird über ein Jahr gesammelt. In der Regel im Spätsommer wird die Wassermenge gemessen und

das Gerät geleert. MeteoSchweiz sammelt und veröffentlicht Daten von über 180 Stationen. Nebst den eigenen Stationen zeichnet die MeteoSchweiz auch für den Unterhalt des Grossteils der übrigen Stationen im Netz verantwortlich.

Die Daten werden in einem separaten Bulletin publiziert, nicht aber in den Annalen.

Phänologisches Netz

Das Phänologienetz der MeteoSchweiz dient der Beobachtung von verschiedenen Entwicklungsstadien der Vegetation.

Das aktuelle Beobachtungsnetz umfasst ungefähr 160 Standorte. Überall werden dieselben phänologischen Phasen beobachtet und zum Teil sofort, meist aber erst im Herbst an die MeteoSchweiz gemeldet. In den Annalen werden die Ergebnisse von einigen exemplarischen Stationen und Phänophasen publiziert.

Pollenmessnetz

Das nationale Pollenmessnetz der Schweiz (NAPOL) wird seit dem 1. Januar 1993 durch die MeteoSchweiz betrieben.

Das Netz umfasst insgesamt 14 Messstationen, welche die wichtigsten Klima- und Vegetationsräume berücksichtigen. Die Pollen werden mit der Burkard-Pollenfalle gesammelt, so dass für die Pollensaison tägliche Messwerte zur Verfügung stehen. Das Messnetz wurde 2002 mit einigen Ausnahmen von Anfang Januar bis Ende September betrieben (Genf als Warnstation wurde ganzjährig in Betrieb gehalten und in Davos wurde wegen der Schneedecke erst am 2. April mit den Messungen begonnen). In den Annalen 2002 werden die Ergebnisse der folgenden 5 Stationen veröffentlicht:

<i>Messstationen</i>	<i>Betriebszeiten 2002</i>
Basel Kantonsspital	01.01. – 30.09.
Davos-Wolfgang Hochgebirgsklinik	02.04. – 30.09.
Genève Universitätsspital	01.01. – 31.12.
Lugano Kantonsbibliothek	01.01. – 30.09.
Zürich MeteoSchweiz	07.01. – 30.09.

Wetterradar

In jedem Landesteil der Schweiz steht eine Radarstation im operationellen Routinebetrieb:

- Albis über dem Zürichsee
- La Dôle über Genf
- Monte Lema im Tessin

Die Volumenabtastung erfolgt im Rhythmus von fünf Minuten mit einer Raumauflösung von 1x1x1 km. Die Daten der drei Radarstationen stehen als Einzel- oder als Kompositbild zur Verfügung. Damit kann sich der Benutzer laufend eine Übersicht über die Niederschlagsverhältnisse im Raum über der Schweiz machen.

Zusätzlich wird alle 2,5 Minuten pro Station aus dem Dopplersignal eine Vertikalsondierung des Windes berechnet (dieses ist allerdings nur bei feuchten Verhältnissen möglich).

Die Radar-Daten werden in den Annalen nicht veröffentlicht.

15. Stationsliste

Stationsname	Indikativ	Höhe m ü. M.	km Koordinaten		Geogr. Koordinaten		Netz
			y	x	Länge	Breite	
Adelboden	5270	1320	609 400	148 975	7°33'39"	46°29'31"	ANETZ
Aigle	7970	381	560 120	130 630	6°55'14"	46°19'33"	ANETZ
Altdorf	4140	449	690 960	191 700	8°37'54"	46°52'12"	ANETZ
Andeer	0338	985	752 000	163 000	9°25'21"	46°36'3"	Phaeno
Andermatt	4040	1442	688 500	165 340	8°35'39"	46°38'0"	Klima
Arogno	9425	660	719 000	090 000	8°59'11"	45°57'35"	Phaeno
Arosa	0600	1840	770 730	183 320	9°40'28"	46°46'44"	Klima
Bad Ragaz	0780	496	756 900	209 370	9°30'8"	47°1'0"	Klima
Basel-Binningen	1940	316	610 850	265 620	7°34'57"	47°32'28"	ANETZ
Basel-Stadt	1943	273	610 800	268 000	7°34'55"	47°33'45"	Napol
Bern-Liebelfeld	5520	565	598 610	197 470	7°25'13"	46°55'41"	ANETZ
Bernina-Hospiz	9610	2256	798 450	142 970	10°1'11"	46°24'31"	Klima
Biel/Bienne	6370	433	586 260	218 840	7°15'27"	47°7'13"	Klima
Blatten (Lötschen)	7268	1535	629 400	140 975	7°49'15"	46°25'10"	Klima
Brusio-Piazzo	9709	800	806 330	127 300	10°6'55"	46°15'55"	Phaeno
Buchs-Aarau	6790	387	648 400	248 380	8°4'46"	47°23'4"	ANETZ
Buffalora (Ofenpass)	9870	1970	816 500	170 250	10°16'2"	46°38'54"	ENET
Cartigny	8452	400	490 000	115 000	6°0'50"	46°10'38"	Phaeno
Changins	8290	430	507 280	139 170	6°13'58"	46°23'50"	ANETZ
Chasseral	6360	1599	571 290	220 320	7°3'36"	47°7'59"	ANETZ
Chaumont	6350	1073	565 750	211 240	6°59'16"	47°3'4"	Klima
Chur	0640	555	759 460	193 170	9°31'49"	46°52'13"	ANETZ
Château d'Oex	5610	985	577 200	147 310	7°8'30"	46°28'36"	Klima
Cimetta	9397	1672	704 370	117 515	8°47'27"	46°12'3"	ANETZ
Comprovasco	9090	575	714 998	146 440	8°56'8"	46°27'33"	ANETZ
Corvatsch	9820	3315	783 160	143 525	9°49'16"	46°25'4"	ANETZ
Davos-Dorf	0442	1560	783 000	187 000	9°50'11"	46°48'32"	Phaeno
Davos-Dorf	0460	1590	783 580	187 480	9°50'39"	46°48'47"	ANETZ
Davos-Wolfgang	0437	1600	784 300	189 200	9°51'16"	46°49'42"	Napol
Delémont	1800	415	593 220	245 330	7°20'56"	47°21'31"	Klima
Disentis	0060	1190	708 200	173 800	8°51'12"	46°42'23"	ANETZ
Ebnat-Kappel	2060	623	726 370	237 220	9°6'31"	47°16'25"	Klima
Einsiedeln	3800	910	699 790	220 375	8°45'13"	47°7'36"	Klima
Elm	3180	965	732 400	198 475	9°10'37"	46°55'27"	Klima
Engelberg	4410	1035	674 150	186 060	8°24'37"	46°49'17"	ANETZ
Entlebuch	4649	765	647 950	204 230	8°4'8"	46°59'14"	Phaeno
Escholzmatt	6469	910	637 620	194 290	7°55'56"	46°53'55"	Phaeno
Evolène-Villaz	7464	1825	605 415	106 740	7°30'31"	46°6'43"	ANETZ
Fahy-Boncourt	8640	596	562 460	252 650	6°56'28"	47°25'24"	ANETZ
Fey	7570	737	586 725	115 180	7°16'0"	46°11'16"	ANETZ
Fiesch	7069	1100	653 000	139 000	8°7'40"	46°24'0"	Phaeno
Fribourg-Posieux	5740	634	575 280	179 880	7°6'54"	46°46'10"	Klima
Gadmen	5051	1205	669 580	176 050	8°20'56"	46°43'55"	Phaeno
Gd-St-Bernard	7620	2472	579 200	079 720	7°10'14"	45°52'7"	ANETZ
Genève-Cointrin	8440	420	498 580	122 320	6°7'24"	46°14'40"	ANETZ
Genève-Ville	8391	380	500 500	116 500	6°8'59"	46°11'33"	Napol
Glarus	3210	515	723 800	210 600	9°4'3"	47°2'5"	ANETZ
Grimsel-Hospiz	5010	1980	668 580	158 210	8°19'59"	46°34'17"	ANETZ
Grono	9200	382	732 100	123 700	9°9'6"	46°15'6"	Klima
Gryon	7801	1100	571 250	124 890	7°3'56"	46°16'29"	Phaeno

Stationsname	Indikativ	Höhe m ü. M.	km Koordinaten		Geogr. Koordinaten		Netz
			y	x	Länge	Breite	
Grächen	7220	1550	631 070	116 850	7°50'28"	46°12'8"	Klima
Gstaad-Grund	5588	1085	587 070	142 970	7°16'13"	46°26'16"	Klima
Gütsch ob Andermatt	4020	2287	690 140	167 590	8°36'58"	46°39'12"	ANETZ
Güttingen	1080	440	738 430	273 950	9°16'46"	47°36'5"	ANETZ
Haidenhaus	1150	702	718 900	278 900	9°1'16"	47°38'59"	Klima
Hallau	1430	432	676 530	283 550	8°27'29"	47°41'53"	Klima
Hinterrhein	0280	1611	733 900	153 980	9°11'1"	46°31'25"	ANETZ
Hörnli	2705	1144	713 500	247 750	8°56'29"	47°22'14"	ANETZ
Interlaken	5190	580	633 070	169 120	7°52'14"	46°40'20"	ANETZ
Jungfrauoch	5160	3580	641 930	155 275	7°59'7"	46°32'50"	ANETZ
L' Abergement	6069	660	527 540	178 770	6°29'24"	46°45'22"	Phaeno
La Chaux-de-Fonds	8545	1018	551 290	215 150	6°47'49"	47°5'8"	ANETZ
La Dôle	8280	1670	497 050	142 380	6°5'57"	46°25'29"	ANETZ
La Frétaz	6185	1202	534 230	188 080	6°34'35"	46°50'26"	ANETZ
Langnau im Emmental	6480	755	628 070	198 830	7°48'26"	46°56'23"	Klima
Le Locle	8539	1020	548 000	211 000	6°45'15"	47°2'52"	Phaeno
Les Plans-sur-Bex	7821	1100	572 530	121 990	7°4'56"	46°14'55"	Phaeno
Les Ponts-de-Martel	6238	1120	546 000	206 000	6°43'42"	47°0'10"	Phaeno
Leytron	7573	480	583 000	115 000	7°13'6"	46°11'10"	Phaeno
Liestal	1668	350	622 000	259 000	7°43'49"	47°28'53"	Phaeno
Locarno-Monti	9400	366	704 160	114 350	8°47'14"	46°10'21"	ANETZ
Lugano	9479	273	717 880	095 870	8°57'37"	46°0'14"	Napol
Lugano	9480	273	717 880	095 870	8°57'37"	46°0'14"	ANETZ
Luzern	4590	456	665 520	209 860	8°18'2"	47°2'11"	ANETZ
Lägern	6987	868	672 250	259 460	8°23'49"	47°28'54"	ANETZ
Magadino	9240	197	711 170	113 542	8°52'40"	46°9'51"	ANETZ
Martina	9959	1050	830 580	197 100	10°27'52"	46°53'5"	Phaeno
Meiringen	5070	595	656 460	175 400	8°10'38"	46°43'38"	Klima
Molésón	5620	1972	567 740	155 175	7°1'4"	46°32'49"	ANETZ
Montana	7380	1508	603 600	129 160	7°29'7"	46°18'49"	ANETZ
Montreux-Clarens	8020	405	558 560	143 600	6°53'57"	46°26'32"	Klima
Moutier	1722	530	596 000	137 000	7°23'11"	46°23'3"	Phaeno
Napf	6475	1406	638 138	206 075	7°56'24"	47°0'16"	ANETZ
Neuchâtel	6340	485	563 150	205 600	6°57'14"	47°0'1"	ANETZ
Oeschberg	6579	485	613 250	219 525	7°36'47"	47°7'35"	Phaeno
Oeschberg-Koppigen	6580	483	613 250	219 525	7°36'47"	47°7'35"	Klima
Payerne	5890	490	562 150	184 855	6°56'33"	46°48'49"	ANETZ
Pilatus	4600	2106	661 910	203 410	8°15'8"	46°58'43"	ANETZ
Piotta	9035	1007	694 930	152 500	8°40'32"	46°31'1"	ANETZ
Plaffeien	5769	1042	586 850	177 400	7°15'59"	46°44'51"	ANETZ
Posieux	5742	680	574 000	179 000	7°5'53"	46°45'42"	Phaeno
Prato-Sornico	9309	750	692 000	139 000	8°38'5"	46°23'45"	Phaeno
Pully	8100	461	540 820	151 500	6°40'3"	46°30'43"	ANETZ
Rafz	1355	515	683 000	275 000	8°32'33"	47°37'13"	Phaeno
Reckenholz	2930	443	681 400	253 550	8°31'3"	47°25'39"	ANETZ
Rheinfelden	1560	300	626 970	266 320	7°47'48"	47°32'49"	Klima
Robbia	9670	1078	801 850	136 180	10°3'40"	46°20'47"	ANETZ
Robiei	9295	1898	682 600	144 075	8°30'48"	46°26'34"	ANETZ
Rünenberg	1690	610	633 250	253 840	7°52'45"	47°26'4"	ANETZ
Samedan-Flugplatz	9849	1705	787 150	156 040	9°52'41"	46°31'46"	ANETZ

Stationsname	Indikativ	Höhe m ü. M.	km Koordinaten		Geogr. Koordinaten		Netz
			y	x	Länge	Breite	
San Bernardino	9130	1639	734 120	147 270	9°11'5"	46°27'47"	ANETZ
San Bernardino	9131	1625	734 490	147 180	9°11'22"	46°27'44"	Phaeno
Sargans II	0798	480	752 000	213 000	9°26'21"	47°3'2"	Phaeno
Sarnen	4559	500	662 000	194 000	8°15'8"	46°53'39"	Phaeno
Schaffhausen	1300	437	688 700	282 800	8°37'12"	47°41'23"	ANETZ
Scuol	9930	1298	817 130	186 400	10°16'59"	46°47'36"	ANETZ
Scuol	9931	1240	818 000	187 000	10°17'41"	46°47'54"	Phaeno
Seewis Dorf	0719	960	766 910	203 920	9°37'55"	46°57'55"	Phaeno
Segl-Maria	9810	1802	778 975	145 025	9°46'3"	46°25'57"	Klima
Sent	9932	1440	821 000	189 000	10°20'6"	46°48'55"	Phaeno
Sion	7520	482	592 200	118 625	7°20'15"	46°13'8"	ANETZ
St. Gallen	1030	779	747 940	254 600	9°23'58"	47°25'32"	ANETZ
St. Luc	7330	1650	612 000	119 000	7°35'38"	46°13'20"	Phaeno
St. Moritz	9829	1800	784 300	152 420	9°50'23"	46°29'51"	Phaeno
Sta. Maria (Val Müstair)	9980	1390	828 760	165 350	10°25'29"	46°36'0"	Klima
Stabio	9565	353	716 040	077 970	8°55'56"	45°50'36"	ANETZ
Stampa	9759	1000	766 000	135 000	9°35'42"	46°20'45"	Phaeno
Säntis	2220	2490	744 100	234 900	9°20'32"	47°14'57"	ANETZ
Thusis	0361	700	753 150	175 100	9°26'29"	46°42'34"	Phaeno
Tänikon	2510	536	710 500	259 820	8°54'16"	47°28'47"	ANETZ
Ulrichen	7040	1345	666 740	150 760	8°18'29"	46°30'17"	ANETZ
Vaduz	0830	460	757 720	221 720	9°31'3"	47°7'39"	ANETZ
Vals	0201	1250	734 000	164 000	9°11'16"	46°36'49"	Phaeno
Vergeletto	9353	1100	690 000	120 000	8°36'18"	46°13'31"	Phaeno
Vira / Gambarogno	9279	210	708 950	111 790	8°50'55"	46°8'55"	Phaeno
Visp	7255	640	631 150	128 020	7°50'34"	46°18'10"	ANETZ
Wattwil, SG	2082	625	726 000	239 000	9°6'15"	47°17'23"	Phaeno
Weissfluhjoch	0440	2690	780 600	189 630	9°48'22"	46°49'59"	ANETZ
Wildhaus	2018	1100	745 000	230 000	9°21'9"	47°12'18"	Phaeno
Wynau	6593	422	626 400	233 860	7°47'14"	47°15'18"	ANETZ
Wyssachen	6599	850	629 000	215 000	7°49'13"	47°5'7"	Phaeno
Wädenswil	3540	463	693 770	230 780	8°40'36"	47°13'16"	ANETZ
Zermatt	7190	1638	624 300	097 575	7°45'8"	46°1'45"	ANETZ
Zürich-Kloten	2940	436	682 720	259 740	8°32'10"	47°28'59"	ANETZ
Zürich-MeteoSchweiz	3700	556	685 125	248 090	8°33'57"	47°22'41"	ANETZ
Zürich-MeteoSchweiz	3702	556	685 125	248 090	8°33'57"	47°22'41"	Napol
Zürich-Witikon	3629	620	687 000	246 000	8°35'24"	47°21'32"	Phaeno

