

Hydrologische Charakteristik - Mai 1999

Katastrophensituation nach Jahrhunderthochwasser mit Überschwemmungen und Murenabgängen.

Schwerste Regenunwetter seit Messbeginn und zu hohe Temperaturen im Mai.

Der Hydrographische Dienst im Landeswasserbauamt berichtet, dass der Mai 1999 bei höchsten Niederschlägen seit Menschengedenken, Temperaturen über dem Durchschnitt aufwies. An einigen Flüssen traten die höchsten Abflussmengen seit Messbeginn auf. Die Monatssummen des Niederschlages lagen überwiegend bei 150 bis 350 % des Erwartungswertes. Die Lufttemperaturen lagen bis maximal 3,0 Grad über dem langjährigen Durchschnittswert.

Bereits mit dem ersten intensiven Niederschlagsblock von 10. bis 14. Mai mit einer Niederschlagssumme von stellenweise bis zu 150 mm innert 2 Tagen am 11./12. Mai kam es zu zahlreichen Überflutungen und zu Hangrutschungen. Vor dem 2. „Extremereignis“ war es von 16. bis 18. Mai unter Hochdruckeinfluss mit föhnigen Temperaturen bis 27 °C recht sonnig. Ab 19. Mai zog von Südfrankreich ein Tiefdruckgebiet mit feuchter warmer Mittelmeerluft südlich der Alpen entlang. Dieses Tief verwirbelte sich zu einer Spirale und vermischt sich mit der nördlich der Alpen gelegenen, kühleren Luftmasse. Da die Wolkenspirale ständig von Norden gegen die Alpen gepresst wurde, verstärkte sich die Regenbildung. Die Niederschlagssumme von 19. bis 22. Mai hat vielerorts über **300 mm!!** betragen, wobei am 21. Mai Tagesniederschläge bis zu **250 mm!!** aufgetreten sind.

Der bereits stark gesättigte Boden konnte kaum Wasser aufnehmen. Die Folge waren Abflussmengen mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von zum Teil über 100 Jahren, sowie großräumige Überschwemmungen! Im ganzen Land wurden viele Ortschaften von verheerenden Muren und Erdrutschen betroffen, Brücken zerstört, Evakuierungen mussten vorgenommen, sowie Bahnlinien gesperrt werden. Mit dem Anstieg des Bodensees an die Höchstwerte in diesem Jahrhundert wurde die Innenstadt in Bregenz sowie große Wohngebiete in Hard überflutet. Zur Erhöhung der Dammkrone wurde der Polderdamm von Fussach bis Gaissau auf einer Länge von 6500 m mit Sandsäcken erhöht.

Am Höhepunkt der Katastrophe waren insgesamt über 1500 Feuerwehrleute, einige Hundert Bundesheersoldaten sowie zahlreiche freiwillige Helfer im Einsatz.

Das „**Jahrhunderthochwasser**“ am Pfingstwochenende forderte ein Todesopfer, mehrere Verletzte sowie Schäden die in die Hunderte Millionen gehen.

Niederschlag und Lufttemperatur:

Im Mai sind im Montafon **150 bis 320 mm (150 bis 240 %)**, am Arlberg **270 bis 350 mm (200 bis 240 %)**, im Rheintal **280 bis 380 mm (200 bis 260 %)** aufgetreten. Im Bregenzerwald lagen die Niederschläge bei **370 bis 630 mm** und somit bei **240 bis 300 %**. Im Walgau wurden Niederschlagssummen von **270 bis 400 mm (240 bis 320 %)** gemessen. Im Großwalsertal und Laternsertal lagen die Niederschlagssummen bei **400 bis 550 mm** und entsprechen **260 bis 350 %**.

Am Freitag den 21. Mai konnten in machen Gebieten die höchsten Regenmengen, seit Messbeginn gemessen werden. Die höchsten Tagesmengen wurden in Thüringerberg mit **251,0 mm**, Schönenbach mit **236,0 mm**, Innerlaterns mit **223,3 mm** (Tagesmaxima seit 1895, am 14.06.1910 bei 223,1 mm), und in Thüringen mit **193,7 mm** (Tages-maxima seit 1895, am 14.06.1910 bei 146,5 mm) gemessen. Statistisch gesehen treten diese Tagesniederschlagswerte alle **100 Jahre** und darüber auf!

Nach einem warmen Monatsbeginn zeigte der **Lufttemperaturverlauf** um den 5. Mai eine deutliche Abkühlung. Bis zum 9. des Monats wurde es dann recht warm, ehe bis um die Monatsmitte wieder kühlere Luft eintraf. Um den 21. Mai gab es nochmals eine markant kühle Phase, danach stiegen die Temperaturen stetig an und erreichten bis Ende des Monats hochsommerliche Werte.

Über den gesamten Monat Mai gesehen, lagen im Rheintal, Montafon und im Walgau sowie in tieferen Lagen des Bregenzerwaldes die **Lufttemperaturen 2,0 bis 3,0 Grad über** dem langjährigen Durchschnitt.

In höheren Gebieten war die Abweichung etwas geringer; hier lagen die Temperaturen **1,0 bis 2,0 Grad über** dem langjährigen Mittelwert. Das Monatsmaximum wurde überwiegend am **30./31.**, das Monatsminimum am **21.** des Monats festgestellt.

Schnee:

Die Gesamtschneehöhe lag zum Beispiel in Zürs im Monatsmittel mit **95 cm, ca. 40 cm** über den 30-jährlichen Mittelwerten. Die Schneedecke fiel Anfang Monat von 175 cm kontinuierlich um ca. 5 cm/Tag und aperte Ende Monat aus. Bis auf eine Seehöhe von 1800 m herab betrugen die Neuschneesummen im Mai **25 bis 60 cm**.

Insgesamt schneite oder regnete es im Mai an 15 bis 19 Tagen.

Abflussgeschehen:

Die **Abflüsse** der Oberflächengewässer lagen im Mai bei **200 bis 400 %** gegenüber dem langjährigen Mittelwert. An der Bregenzerach, Ill, Dornbirnerach, Leiblach aber auch in deren Nebengewässern erreichten die Abflüsse Werte, die schon seit mehreren Jahrzehnten nicht mehr auftraten.

Am Rhein ist ein mittlerer Abfluss von **730 m³/s** (langjähriges Mittel 357 m³/s) aufgetreten. An der Bregenzerach lag der mittlere Monatsabfluss bei **190 m³/s**,

(langjähriges Mittel 82,7 m³/s) und an der Dornbirnerach bei **33,3 m³/s** (langjähriges Mittel 8,10 m³/s).

Die Hochwasserabflussspitze am Rhein erreichte **1800 m³/s**, was einem 5-jährlichen Hochwasser entspricht. Hier wirkte sich die Schneefallgrenze, die knapp unter 2000 m lag, positiv aus.

An der Bregenzerach traten hingegen am 13. und 21. gleich 2, noch nie gemessene Hochwasserspitzen von **970 m³/s** (entspricht einem **40-jährlichen Ereignis!**), und **1090 m³/s** (entspricht einem **100-jährlichen Hochwassereignis!!**) auf! (Höchster bisher gemessener Abfluss seit 1951 – 910 m³/s am 10.06.1965)

Die HW-Spitze an der Dornbirnerach mit **210 m³/s** entspricht in etwa einem 25-jährlichen Abflusswert.

Weiters traten an der Leiblach und an der Frutz, **50** bzw. **100**-jährige Hochwasserspitzen auf.

Die **Wassertemperatur** am Rhein entsprach mit **8,0 Grad** genau dem Mittelwert. An der Bregenzerach lag die Wassertemperatur mit **7,7 Grad** nur geringfügig unter dem langjährigen Mittelwert.

Der **Wasserstand** des Bodensees erreichte aufgrund der beiden Hochwassereignisse im Mai 1999, die höchsten in diesem Jahrhundert verzeichneten Werte. Etwas höhere Wasserstände am Bodensee traten in den Jahren 1910 und 1926 auf. Der Pegelstand betrug am 23. Mai **343 cm** (Absoluthöhe **397,80 müA.**). Im September 1890 wurde der Wert um 15 cm übertroffen. Der Wasserstand beim Hochwassereignis am **28.06.1965** lag bei **397,55 müA.**, und am **29.07.1987** bei **397,50 müA.**

Anfang Mai lag der Wasserstand des Bodensees mit 129 cm, ca. 15 cm über dem langjährigen Mittelwert. Durch die beiden Hochwassereignisse stieg der Wasserstand bis zum Pfingstsonntag den 23. Mai auf 343 cm. Von 11. bis 15. Mai konnte ein Anstieg von 92 cm, und von 21. bis 23. (innert 48 h) ein Anstieg von **60 cm** festgestellt werden! Ab 13. Mai bis Ende Monat konnten dabei die höchsten Wasserstände zu dieser Jahreszeit, seit Messbeginn aus dem Jahre 1864 beobachtet werden. Ab 25. ging der Wasserstand leicht zurück, und lag Ende Monat mit 329 cm noch 156 cm über dem langjährigen Mittelwasserstand. Das Monatsmittel über den Monat berechnet, lag bei 244 cm, und somit 102 cm über dem mittleren Bodenseewasserstand im Mai.

Die durchschnittliche **Wassertemperatur** am Bodensee, welche jeweils 50 cm unter der Wasseroberfläche gemessen wird, lag im Mai mit **14,4 Grad** (langjährige Monatsmitteltemperatur **12,5 Grad**) 1,9 Grad über dem Mittelwert.

Unterirdisches Wasser:

Extrem reagierten im Monat Mai auch die Grundwasserstände in Vorarlberg. Die Anstiege waren zum Teil sehr deutlich und betrugen, je nach Charakter des Grundwasserfeldes, bis zu mehreren Metern. Der Grundwasserspiegel beim Pegel 01.32.01 in Feldkirch-Altenstadt stieg seit Anfang März um ca. 3 Meter an, beim Pegel 60.1.01 in Stallehr betrug dieser im gleichen Zeitraum beinahe 20 Meter. Im Nahbereich größerer Flüsse reagierten die Grundwasserstände, entsprechend der Wasserführung, teils schwankend. Ansonsten ist eine stete Zunahme bis in den Bereich der absolut höchsten Grundwasserstände zu beobachten gewesen. Bewegten sich die Grundwasserstände noch vor Jahresfrist bei Mittel- und Tiefstständen, so liegen sie derzeit im Bereich von Mittel- und Höchstständen. Unter Berücksichtigung weiterer Niederschläge und Fortführung der Schneeschmelze ist ein deutlicher Rückgang der Grundwasserstände nicht anzunehmen.

Die Stromerzeugung lag in den Bereichen Bregenzerwald, Großwalsertal in etwa bei **128 %**, in den Bereichen der Vorarlberger Illwerke im Einzugsbereich Obere Ill, Kops, Silvretta, Lünersee lag die Stromerzeugung mit **118 %** ebenfalls über dem Regelarbeitsvermögen.

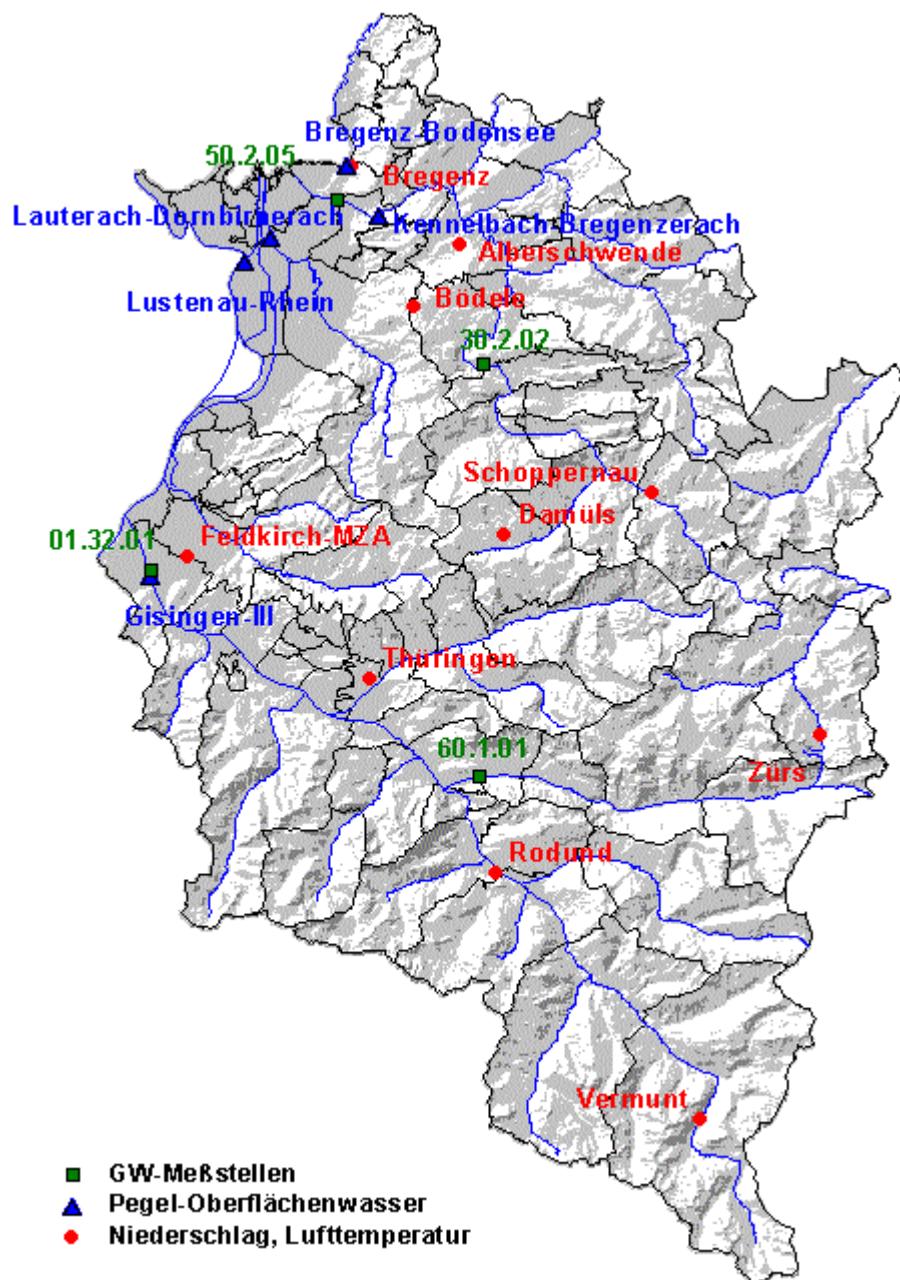
Die Wassermassen machten der Landwirtschaft arg zu schaffen, so sind zum Teil Totalausfälle vor allem bei Mais (durch Staunässe verursacht), aber auch Schäden an Kartoffeln zu beklagen. Derzeit sind vor allem in den Bodenseegemeinden und im Rheintal enorme Aufräumungsarbeiten im Gange.

Beilagen: (10 Seiten)

- Messstellenübersicht der ausgewählten Stationen für den Monatsbericht
- Lufttemperatur-Monatswerte
- Niederschlagssummenlinien
- Niederschlags-Monatssummen
- Vergleich der Niederschlagssummen und Lufttemperaturmonatsmittel
- Tagessummen Niederschlag und Lufttemperaturtagesmittel einiger Stationen
- Schneeverlauf von Zürs - Winter 98/99 im Vergleich zu Mittel- und Extremwerten und Wasserstandsbewegung des Bodensees - 1999 im Vergleich zu Mittel- und Extremwerten
- 4 ausgewählte Grundwasser-Messstationen im Vergleich zu Extrem- und Mittelwerten
- Niederschlags- u. Lufttemperaturdaten der ausgewählten Stationen mit Wasserstandsganglinie Bodensee vom Mai 1999
- Wasserstandsganglinien Rhein und Bregenzerach vom Mai 1999

Messstellenübersicht der ausgewählten Stationen für den Monatsbericht

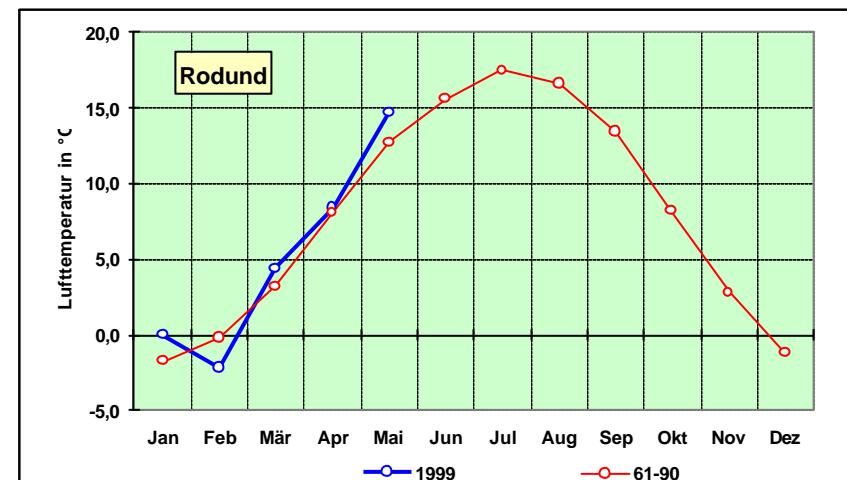
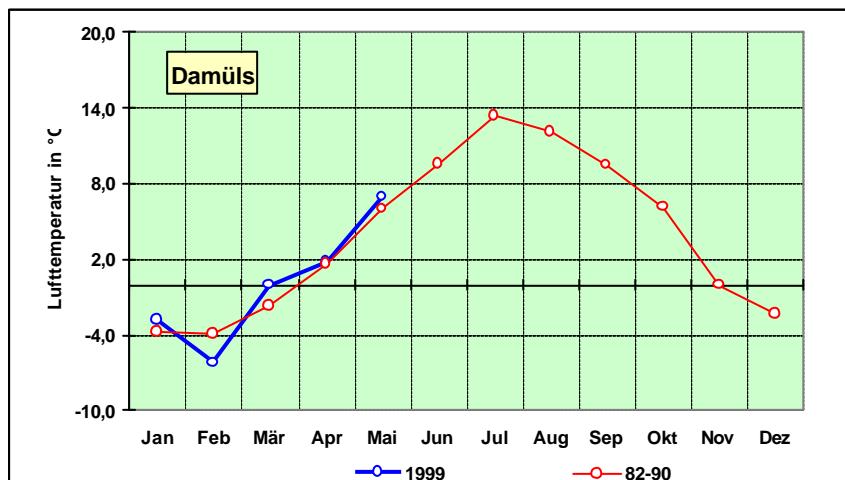
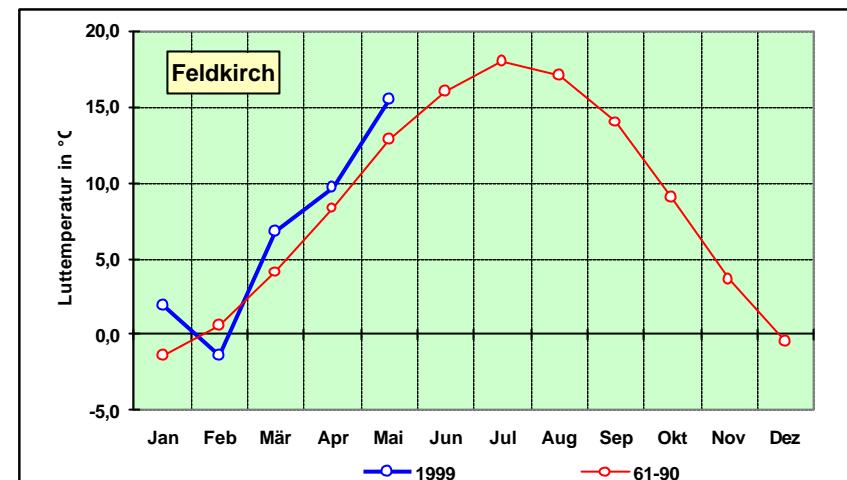
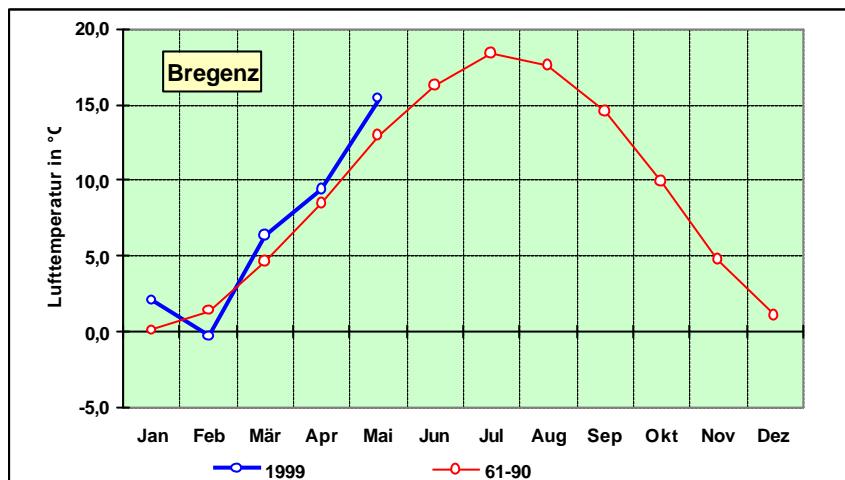
10 Niederschlagsstationen von 90, 5 Oberflächenwasserstationen von 40, 4 Grundwasserstationen von 250



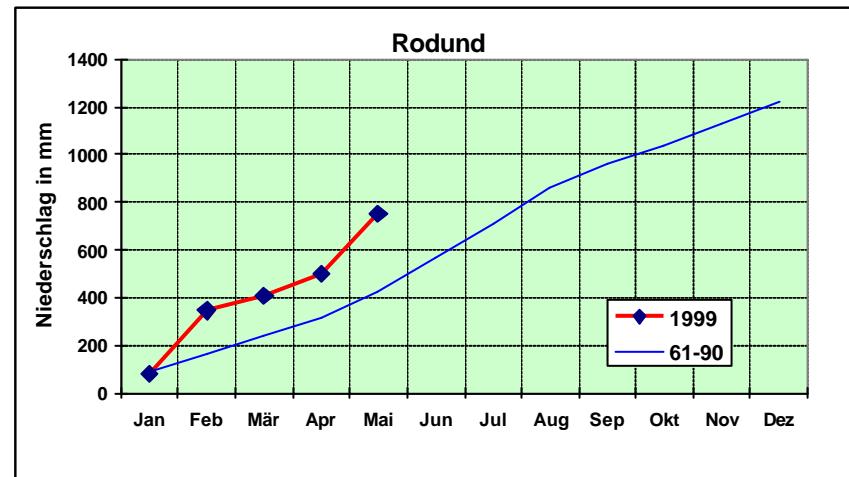
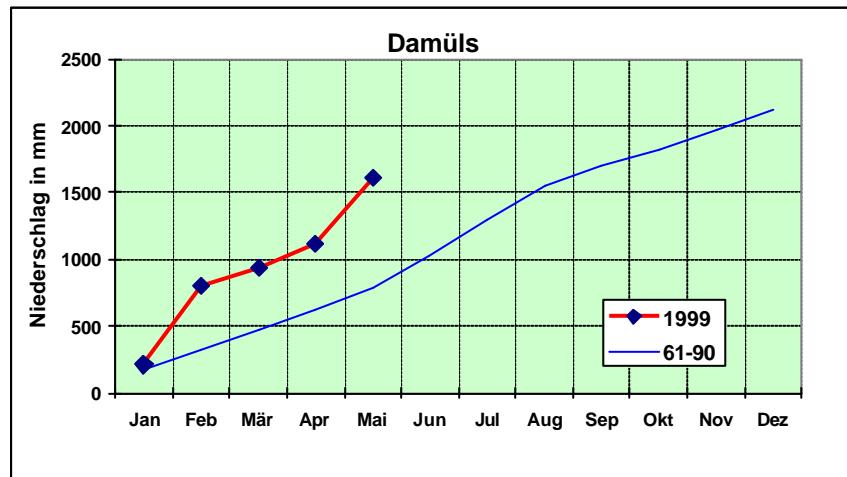
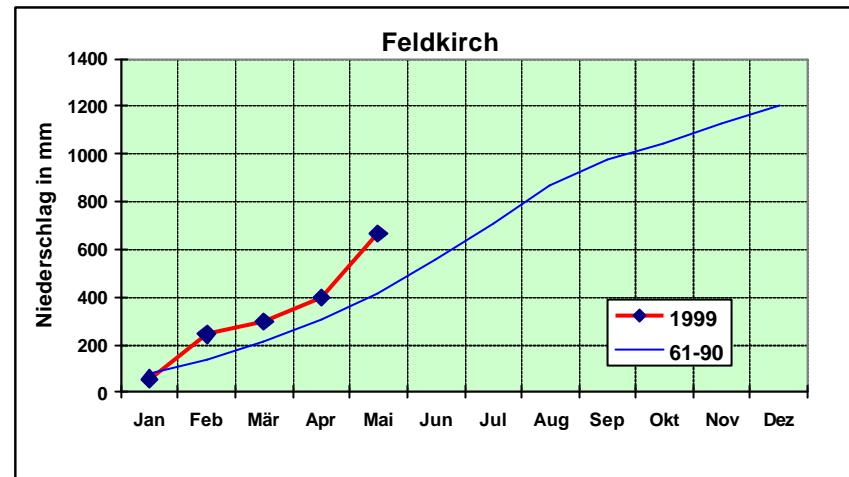
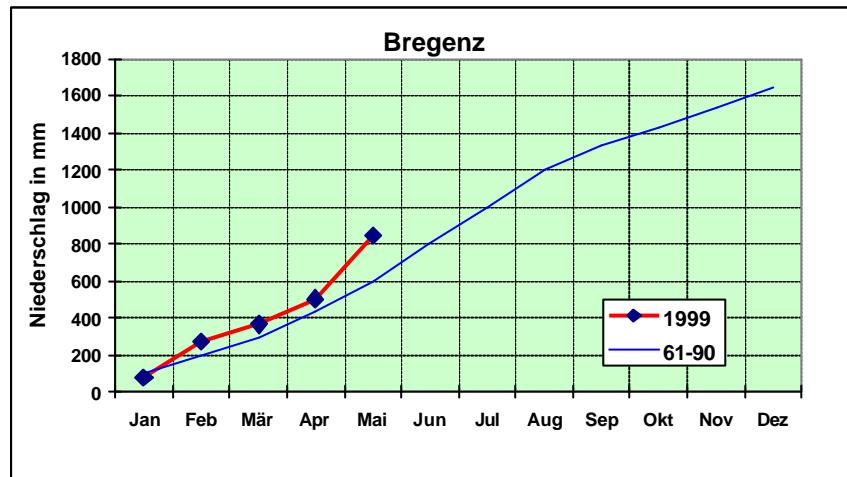
Quellen: Daten des Hydrographischen Dienstes von Vorarlberg, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Vorarlberger Illwerke AG.

Alle Daten sind vorläufig. Die geprüften Werte werden im Hydrographischen Jahrbuch von Österreich veröffentlicht.

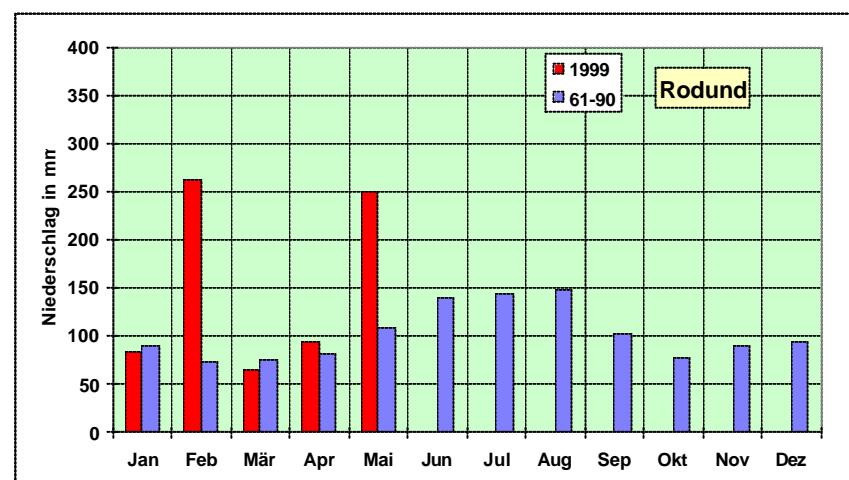
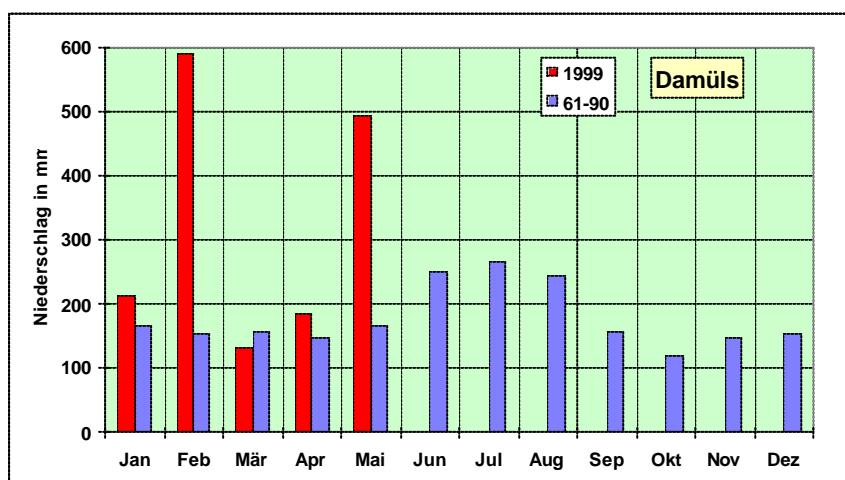
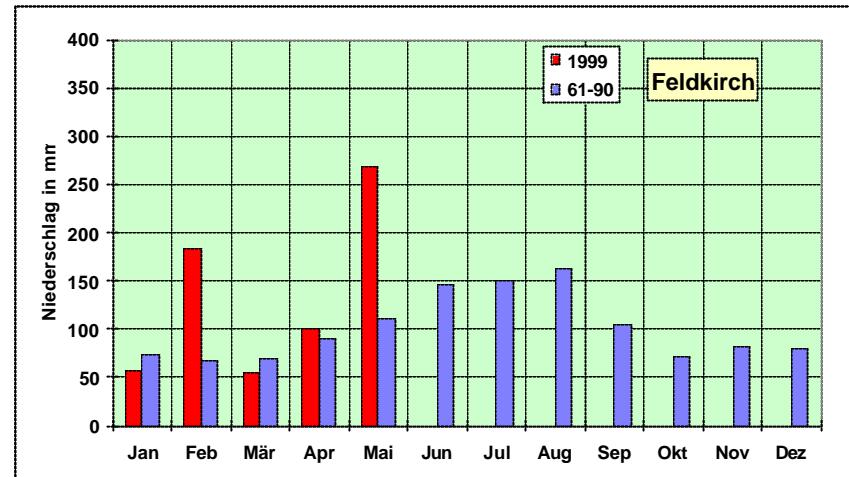
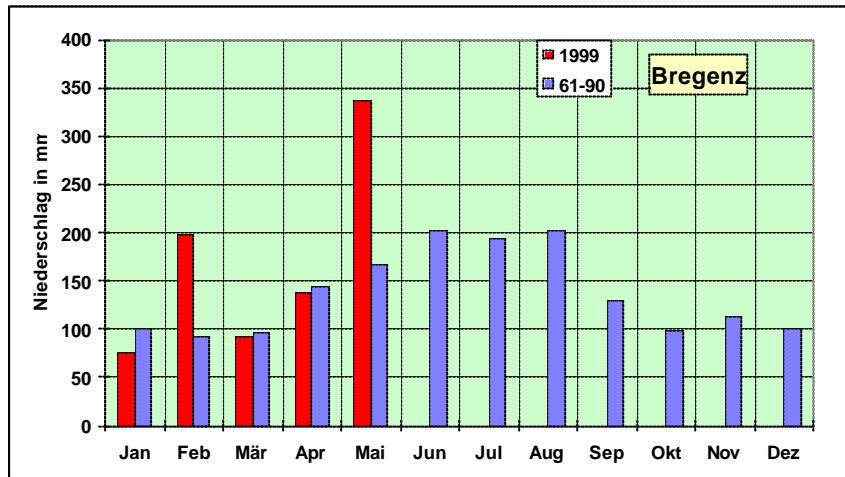
Lufttemperatur 1999 im Vergleich zum LT-Mittel 1961-90



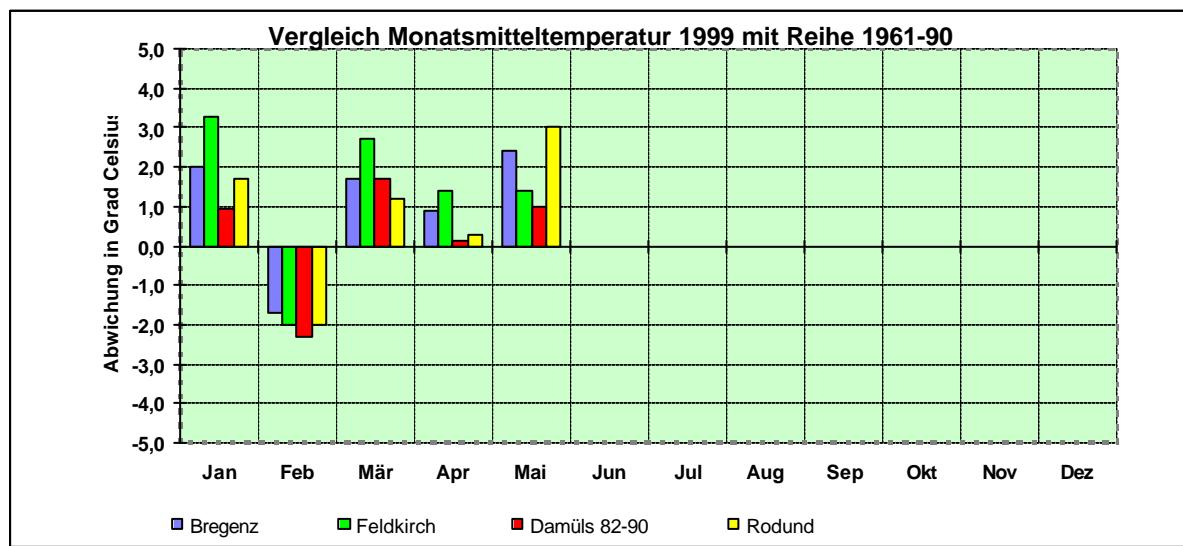
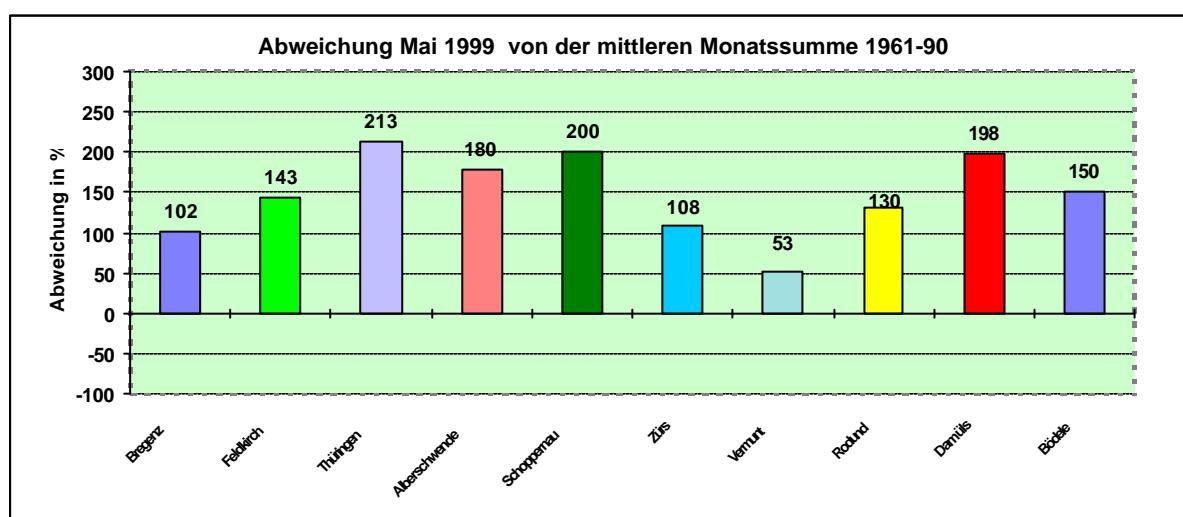
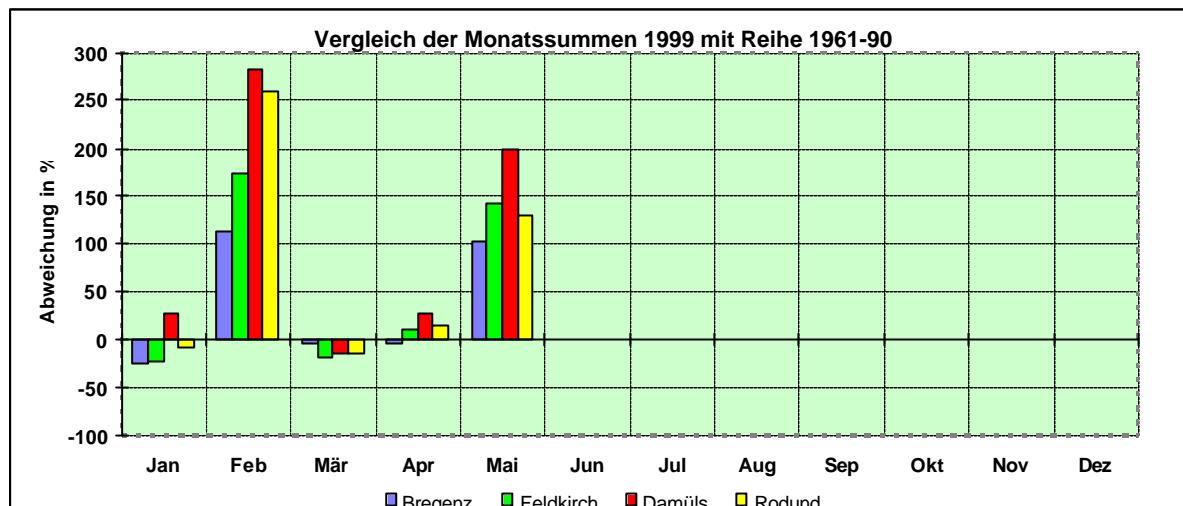
Niederschlagssummenlinie Mai 1999



Niederschlags-Monatssummen



Vergleich Niederschlagssummen und Lufttemperaturmonatsmittel



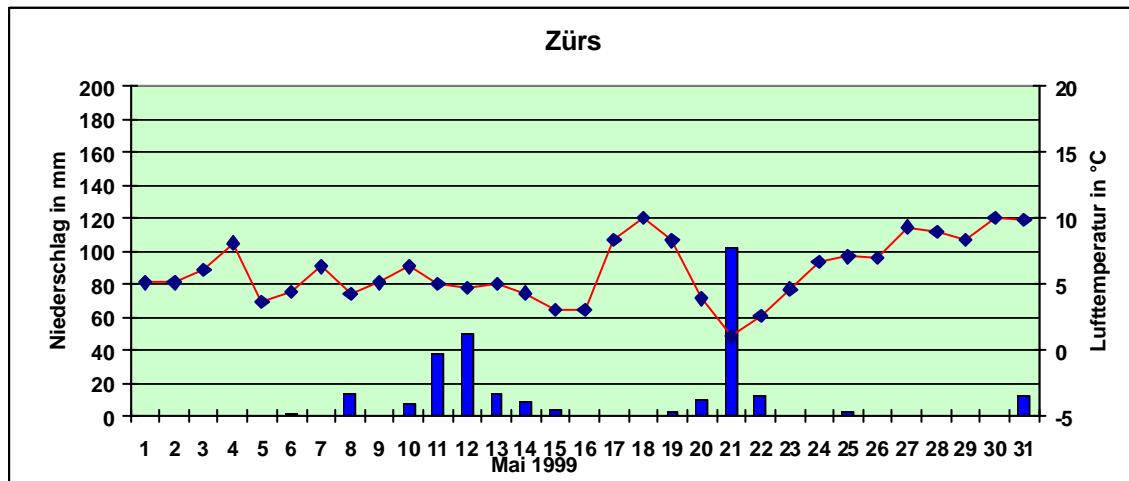
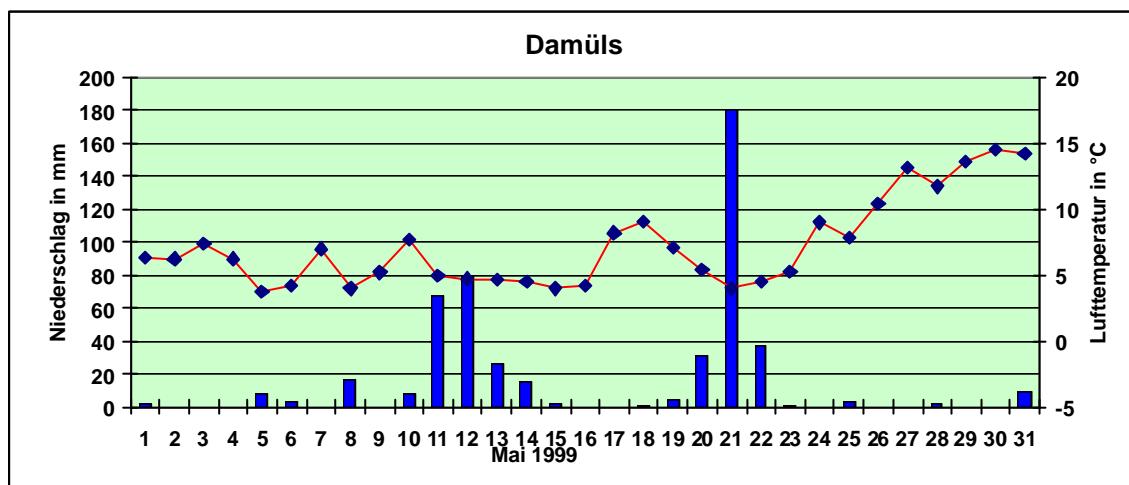
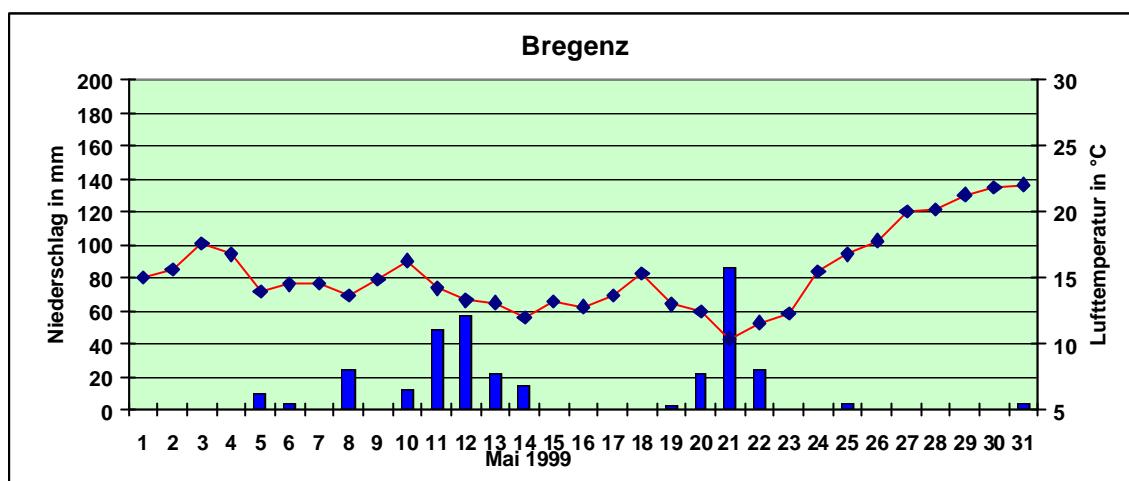
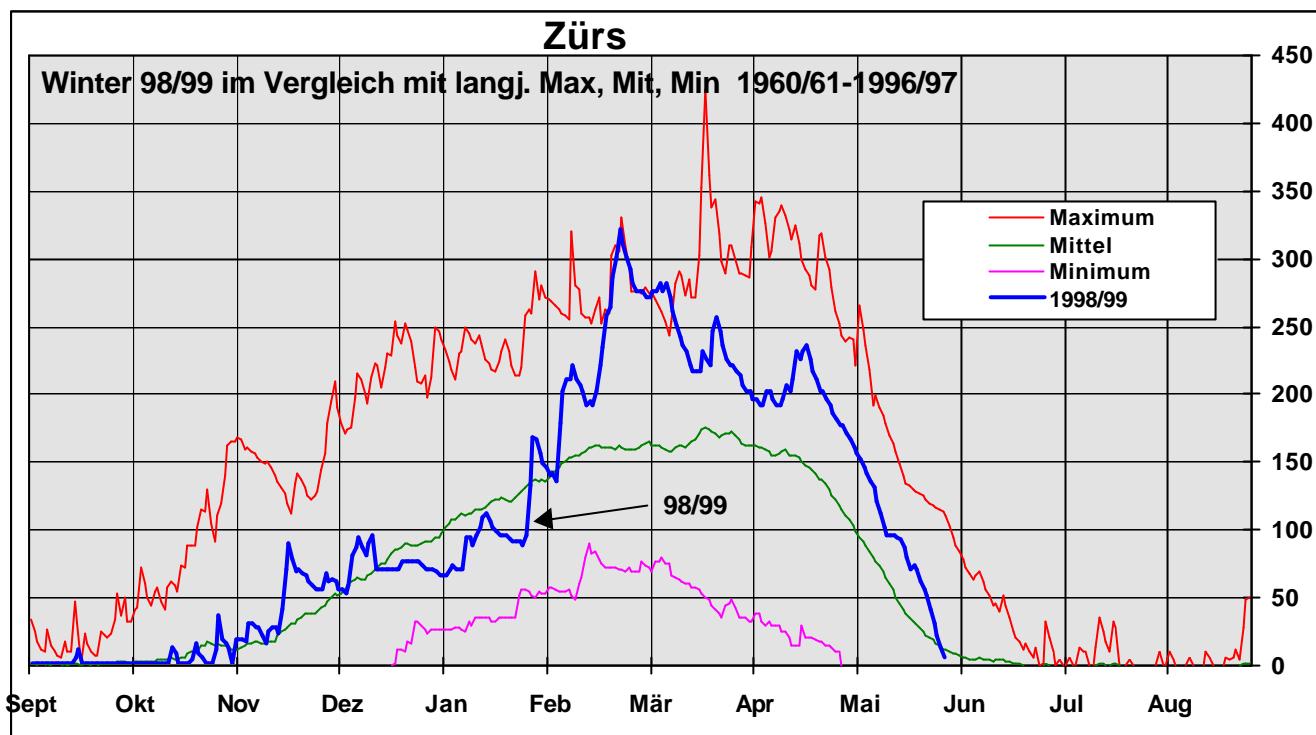


Abb.: Niederschlagstagessummen und Lufttemperaturtagesmittel - Ganglinie

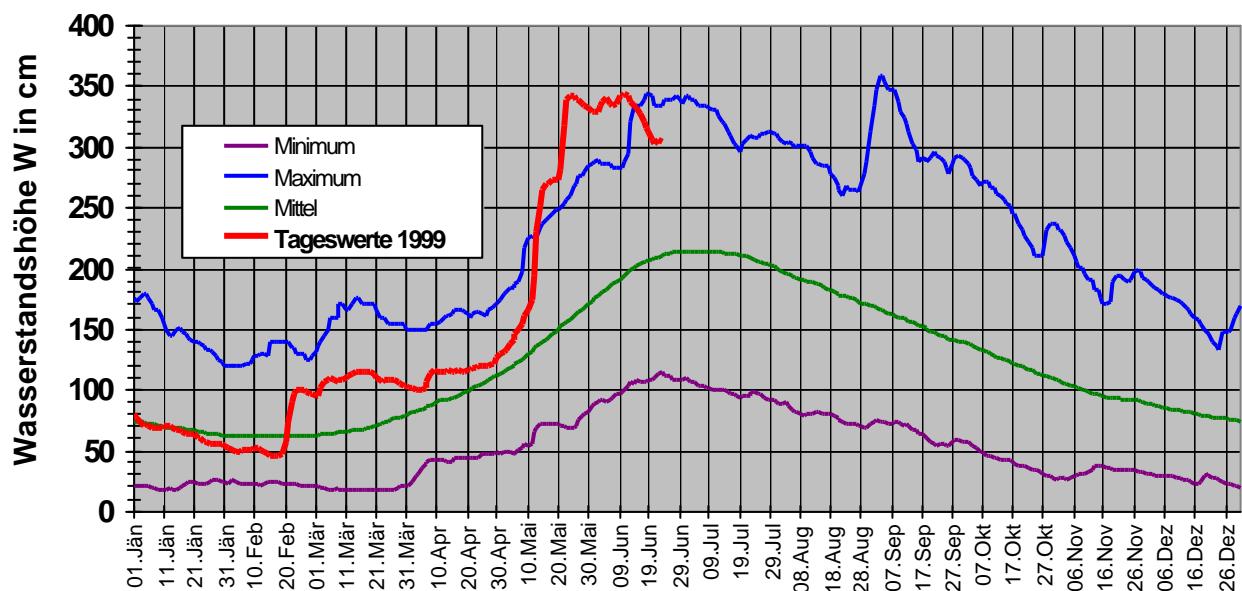


Schneeverlauf von Zürs – Winter 1998/99 im Vergleich zu Mittel- u. Extremwerten

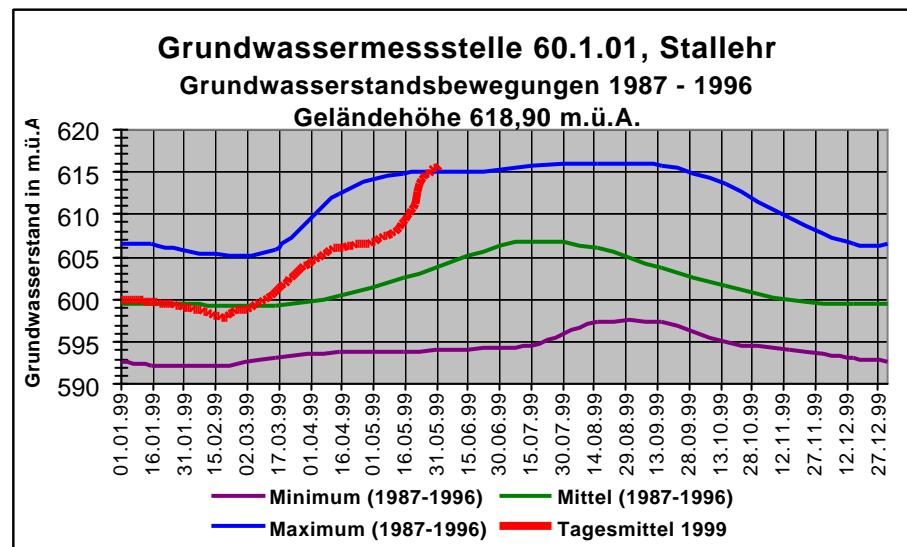
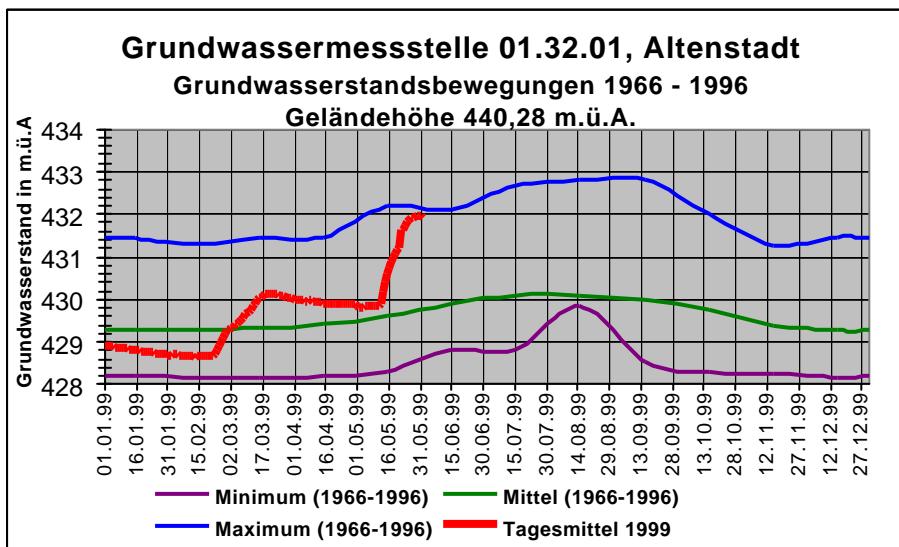
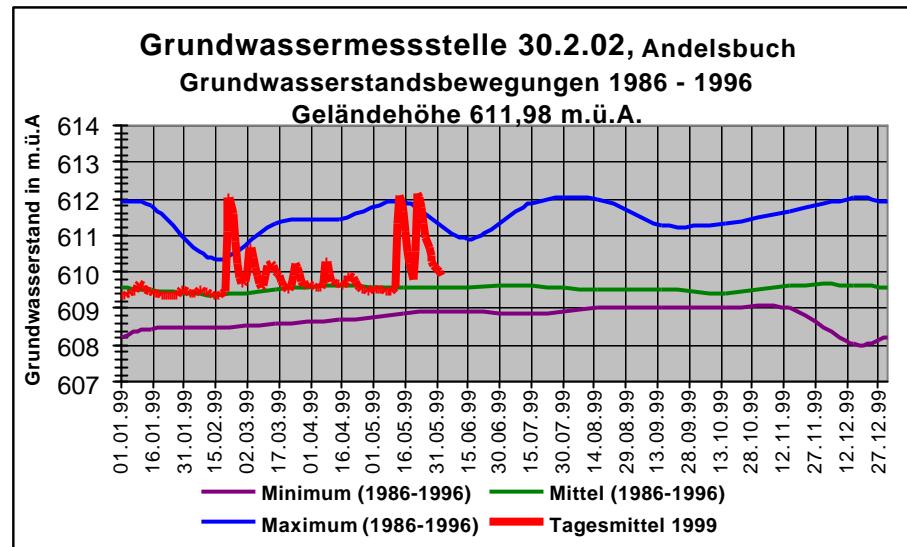
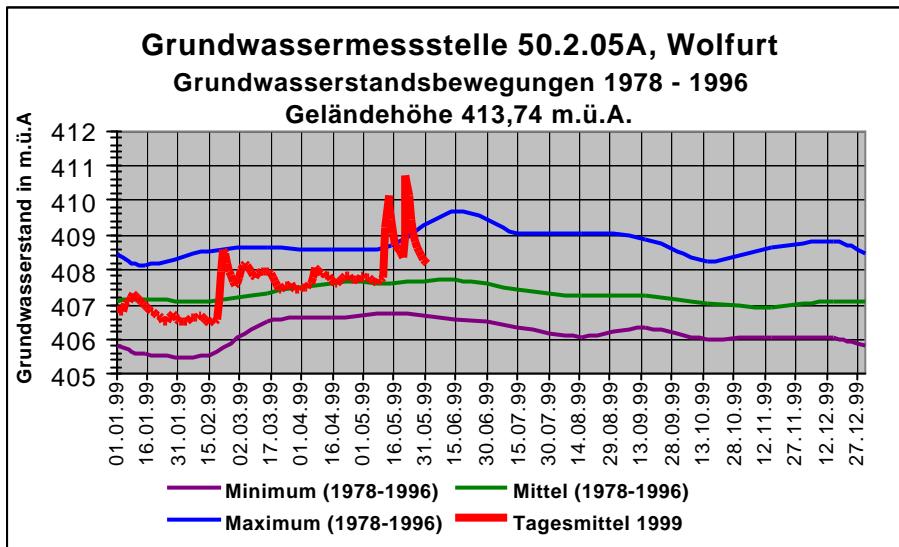
PEGELSTATION BREGENZ - BODENSEE

Wasserstandsbewegung von 1864 - 1996

Pegelnullpunkt: 394,37 m ü. Adria



Wasserstandsganglinie Bodensee im Mai 1999

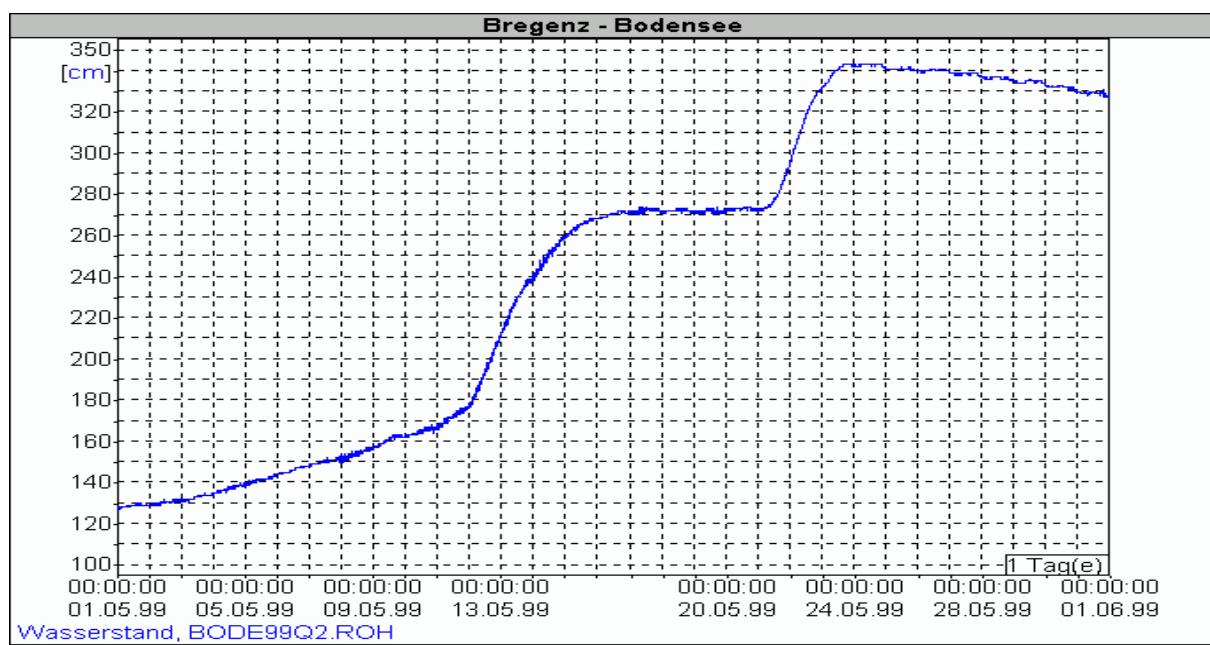


Niederschlag und Lufttemperatur

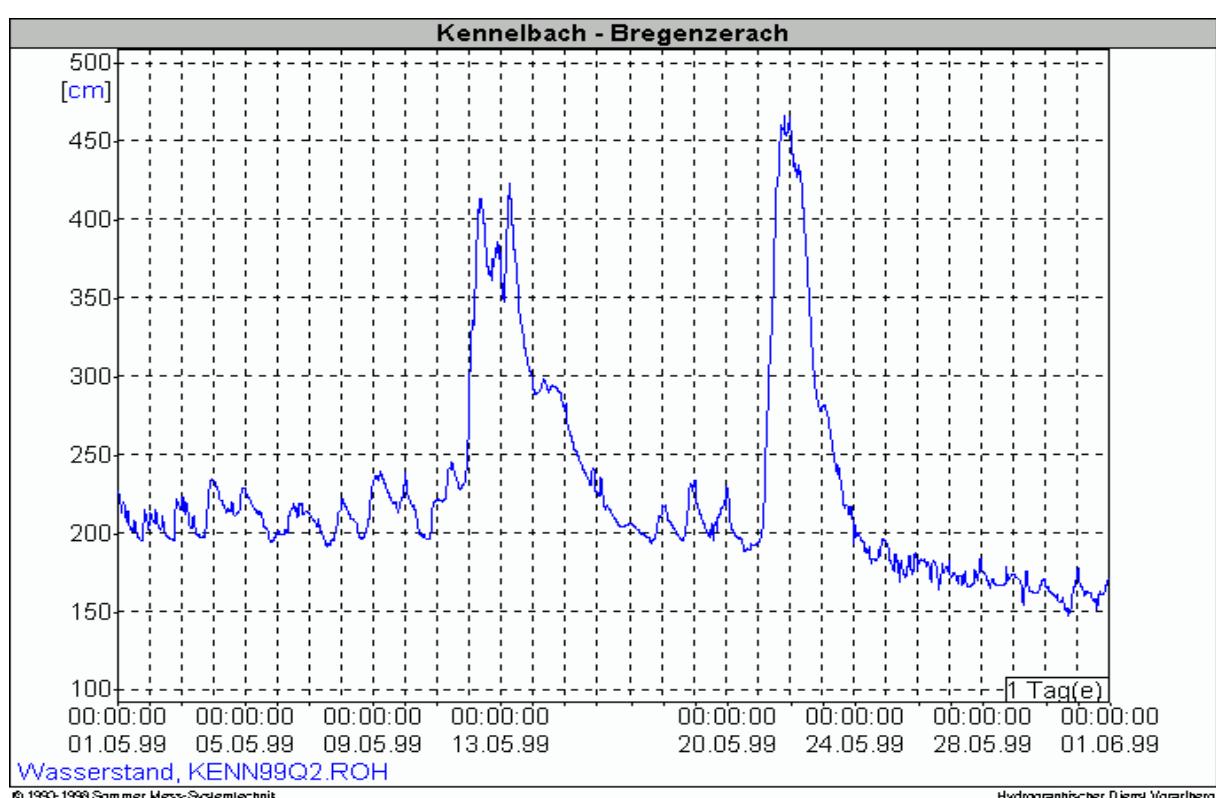
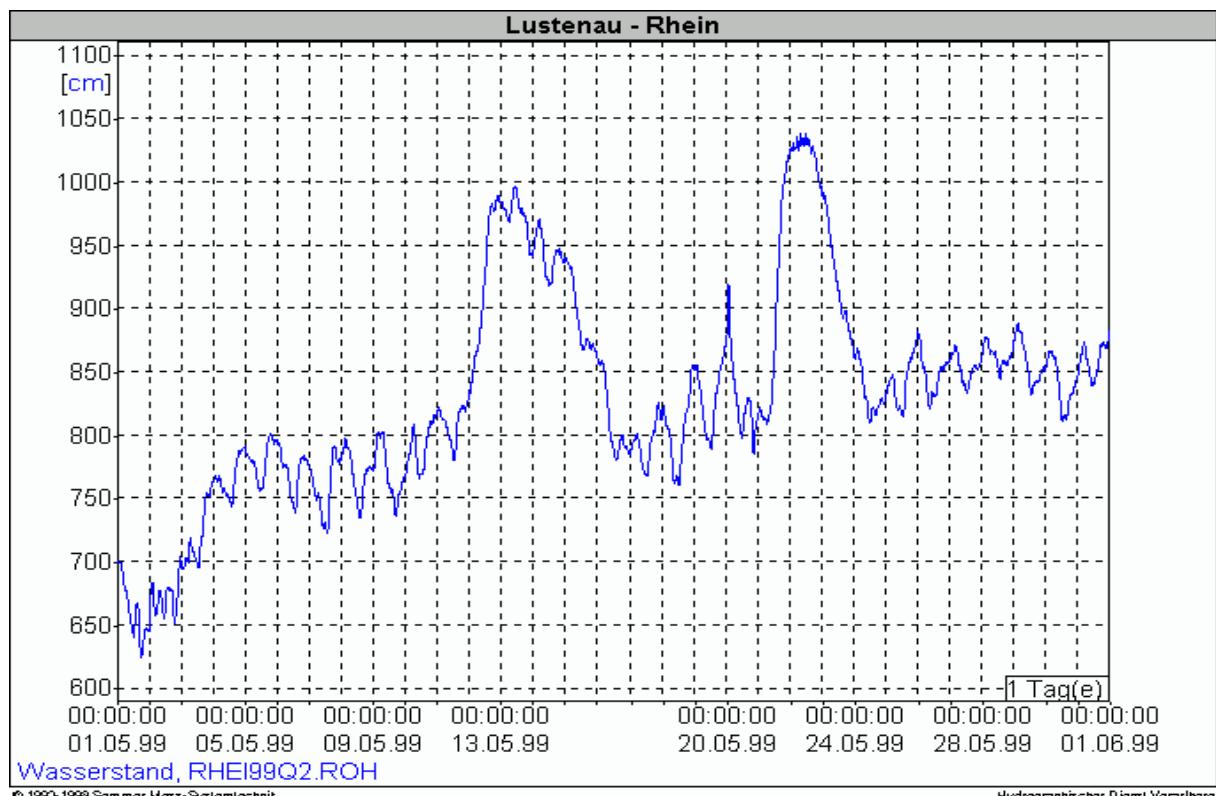
Monatssumme Niederschlag in mm				Summe Niederschlag bis: Mai.99		
Station	Summe	NZ 61-90	%	aktuell	Reihe	%
Bregenz	337,7	167	202	843	601	140
Feldkirch	270,0	111	243	667	411	162
Thüringen	385,1	123	313	842	450	187
Alberschwende	478,0	171	280	1127	644	175
Schoppernau	473,3	158	300	1279	684	187
Zürs	274,6	132	208	796	647	123
Vermunt	235,1	154	153	1068	648	165
Rodund	248,8	108	230	753	428	176
Damüls	492,2	165	298	1612	787	205
Bödele	565,3	226	250	1529	934	164

Monatsmittel Lufttemperatur in °C		
	LT	NZ 61-90
Bregenz	15,4	13,0
Feldkirch	15,5	12,9
Thüringen	14,9	13,0
Alberschwende	13,5	11,2
Schoppernau	9,6	
Zürs	5,7	4,1
Vermunt	7,1	5,7
Rodund	14,7	12,7
Damüls	7,2	6,0
Bödele	11,2	8,2
		Abwei.

NZ Normalzahl 1961-1990
in Fettdruck kürzere Reihen



Wasserstandsganglinie Bodensee im Mai 1999



Wasserstandsganglinien Rhein und Bregenzerach im Mai 1999