

Hydrologische Übersicht

November 2003

Zusammenfassung

Ein milder November beschert dem Bezirk Lienz viel Niederschlag und einen kräftigen Vorgeschmack auf den Winter. In Nordtirol bleibt der Niederschlag verbreitet Mangelware und der Schnee – bei überaus milder Witterung – auf der Strecke.

Tirolweit lag die Wasserführung knapp unter dem langjährigen Vergleichswert, nur im Grossachengebiet sind die Abweichungen größer.

Bis auf Osttirol, wo die überdurchschnittlichen Niederschläge einen Anstieg des Grundwassers zur Folge hatten, war ein einheitlicher Rückgang im Grundwasser zu verzeichnen.

Polarlicht über Innsbruck



Am **20. November 2003** war in den Abend- und Nachtstunden ein Polarlicht mit zeitlich stark wechselnden Intensitäten über den nördlichen Gebirgsketten Tirols zu beobachten.

Aufnahme wurde von Hannes Schmidt mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt.
Weitere Infos auf seiner Homepage: www.starfinder.cjb.net

Witterungsübersicht

Quelle: ZAMG (<http://www.zamg.ac.at>)

| Datum | Wetterlage |
|------------|--|
| 1. SW | Eine Störung überquert Österreich langsam von Südwesten kommend nordostwärts. Schon in der Nacht zum 1. fallen verbreitete und im Westen und Südwesten lokal sehr ergiebige Niederschläge. Strichweise weht heftiger föhniger Wind. Tagsüber regnet es aus meist geschlossener Bewölkung zeitweise in ganz Österreich, besonders stark weiterhin im Süden. Maximal werden 7 bis 20 °C gemessen. |
| 2. Tk | Hinter dem abziehenden Tief lockern bis zum Abend die Wolken auf und die Niederschläge enden. Die Temperaturhöchstwerte reichen von 6 bis 14 °C. |
| 3. G | Eine schwache Störung streift den Alpenraum, hat aber kaum Einfluss auf unser Wetter. Wo sich morgendliche Nebel oder Hochnebel auflösen ist es danach recht sonnig. |
| 4.-5. H | Der Kern eines Hochs liegt zunächst über den Alpen. In Österreich herrscht ruhiges Herbstwetter mit Morgennebeln, die sich nur im Süden lokal nicht auflösen. Hier bleiben die Maximaltemperaturen meist unter 10 °C, sonst werden bis 17 °C erreicht. Das Hoch zieht allmählich nordostwärts ab. |
| 6.-7. G | Ein hoch reichendes Tief zieht vom Balkan über die Adria westwärts. Vor allem im Osten und Süden Österreichs bewirkt es geringe bis mäßige Niederschläge, die lokal bis unter 1000 m Höhe als Schnee fallen. Kaum betroffen bleiben Tirol und Vorarlberg. Am 7. betragen die höchsten Temperaturen nur noch 1 bis 10 °C. |
| 8.-10. HF | Über Skandinavien liegt ein ausgedehntes Hoch, dessen Südrand das Wetter in Österreich weitgehend bestimmt. Besonders in Kärnten und Osttirol herrscht zunächst aber noch Störungseinfluss mit teils sehr ergiebigen Regen- oder Schneefällen. Sonst scheint nur strichweise die Sonne, vielfach bleiben Hochnebel und Nieseln auch tagsüber beständig. Bei Sonne steigen die Temperaturmaxima bis 16 °C, ohne Sonne liegen sie nur knapp über dem Gefrierpunkt. |
| 11.-12. H | Das nun mit Schwerpunkt über dem Baltikum liegende Hoch bringt uns typisches Herbstwetter mit besonders im Süden beständigem Hochnebel und viel Sonne außerhalb der Nebelzonen. Die Temperatur erreicht maximal 1 bis 11 °C. Gegen Abend des 12. erreicht der Störungsausläufer eines Atlantiktiefs Westösterreich. |
| 13.-15. W | Ein Höhentief über den Ostalpen und einige Störungen sorgen für häufig starke bis geschlossene Bewölkung. Niederschläge fallen lokal bis in tiefe Lagen in fester Form, sind aber nur am 13. von Vorarlberg bis Salzburg ergiebig. An diesem Tag betragen die Temperaturmaxima nur 0 bis 8 °C, danach steigen sie etwas. |
| 16. SW | Feuchtkalte Nebelluft von Oberösterreich ostwärts bringt tagsüber in vielen Niederungen Nieseln und Höchsttemperaturen wenig über 0 °C, während vor einer atlantischen Störung in Westösterreich bis 13 °C gemessen werden. |
| 17. W | Bis zum Abend überquert die Störung mit geringen bis mäßigen Niederschlägen ganz Österreich. Die Maximaltemperaturen betragen 4 bis 15 °C. |
| 18.-19. Hz | Ein Warmfrontausläufer streift Österreich am 18. mit lokal geringen Niederschlägen. Danach gelangt sehr milde Atlantikluft in den Ostalpenraum. Im Osten Österreichs werden am 19. bis 19 °C gemessen, sonst 6 bis 15 °C. |
| 20.-23. H | Hochdruckeinfluss und die Zufuhr milder Luft aus Südwest bewirken über vielen Niederungen feuchtkühles Nebelwetter mit lokalem Nieseln, in nebelfreien Lagen und auf den Bergen dagegen sehr mildes und sonniges Wetter. Entsprechend breit gestreut sind die höchsten Temperaturen, die bei Nebel nur 2 bis 6 °C betragen, in der Sonne aber meist 12 bis 15 °C erreichen und am 23. im föhnigen Westen sogar über 20 °C steigen. |
| 24.-25. SW | An der Vorderseite eines von Nordeuropa bis Nordafrika reichenden Tiefdruckkomplexes liegt Österreich in einer Südwestströmung. Die Zufuhr milder Luft und die damit verbundenen Wettererscheinungen bleiben erhalten, auch die Temperaturen ändern sich wenig. |
| 26.-27. S | Eine Störungszone erreicht Österreich von Süden her und bringt in Osttirol, Kärnten und teilweise auch in der Steiermark ergiebige Niederschläge. Im übrigen Österreich ist es häufig trüb, besonders am 26. auch verbreitet neblig. Die Temperaturmaxima betragen am 27. November 4 bis 18 °C. |
| 28. TS | Ein Tief weitet von Süden her seinen Einfluss auf ganz Österreich aus. Ergiebige Niederschläge fallen von Vorarlberg bis in die Steiermark, dabei sinkt die Schneefallgrenze im Westen auf 500 m. Maximal werden 3 bis 14 °C erreicht. |
| 29. TR | Allmählich füllt sich das Höhentief im Süden auf, in Österreich beruhigt sich das Wetter. Nach verbreiteten nächtlichen Niederschlägen regnet es tagsüber meist nur noch lokal im Süden und Südosten. Die Höchsttemperaturen betragen 3 bis 10 °C. |
| 30. G | Teils sonnig, teils trüb durch Nebel oder Hochnebel endet der November. Letzte Störungsreste machen sich noch mit geringen lokalen Niederschlägen im Süden bemerkbar. Je nach Sonneneinstrahlung werden 0 bis 12 °C erreicht. |

Wetterlagen

H = Hoch über West- und Mitteleuropa **h** = Zwischenhoch **H_z** = Zonale Hochdruckbrücke **HF** = Hoch mit Kern über Fennoskandien **HE** = Hoch mit Kern über Osteuropa **N** = Nordlage **NW** = Nordwestlage **W** = Westlage **SW** = Südwestlage **S** = Südlage **G** = Gradientschwache Lage **TS** = Tief südlich der Alpen **T_wM** = Tief über dem westlichen Mittelmeer **TSW** = Tief im Südwesten Europas **TB** = Tief bei den Britischen Inseln **TR** = Meridionale Tiefdruckrinne **Tk** = Kontinentales Tief **Vb** = Tief auf der Zugstraße Adria-Polen

Niederschlag und Lufttemperatur

| Monatsübersicht Niederschlag u. Lufttemperatur | | | | November | | 2003 | |
|--|----------|-----------|--------|------------------------|-------|----------|--------|
| Monatssumme Niederschlag mm | | | | Summe Niederschlag bis | | November | |
| Station | November | 1981-2000 | % | aktuell | Reihe | % | +/- |
| Höfen | 52,6 | 107 | 49,2% | 1127,5 | 1426 | 79,1% | -298,5 |
| Feichten | 33,2 | 49 | 67,8% | 677,4 | 801 | 84,6% | -123,6 |
| Schwaz | 44,6 | 64 | 69,7% | 912,1 | 969 | 94,1% | -56,9 |
| Kössen | 43,9 | 122 | 36,0% | 1150,5 | 1505 | 76,4% | -354,5 |
| Sillian | 202,9 | 80 | 253,6% | 886,8 | 913 | 97,1% | -26,2 |
| Matrei i.O. | 109,5 | 62 | 176,6% | 744,1 | 793 | 93,8% | -48,9 |

| Monatsmittel Lufttemperatur °C | | | | Summe Lufttemperatur bis | | November | |
|--------------------------------|----------|-----------|-----|--------------------------|-------|----------|------|
| Station | November | 1981-2000 | +/- | aktuell | Reihe | +/- | +/- |
| Höfen | 5,0 | 2,1 | 2,9 | 89,1 | 80,4 | | 8,7 |
| Feichten | 2,8 | -0,4 | 3,2 | 75,5 | 59,1 | | 16,4 |
| Schwaz | 6,3 | 3,5 | 2,8 | 116,6 | 106,9 | | 9,7 |
| Kössen | 3,8 | 1,8 | 2,0 | 93,9 | 85,5 | | 8,4 |
| Sillian | 1,5 | -0,1 | 1,6 | 77,2 | 69,9 | | 7,3 |
| Matrei i.O. | 2,4 | 1,0 | 1,4 | 90,0 | 80,6 | | 9,4 |

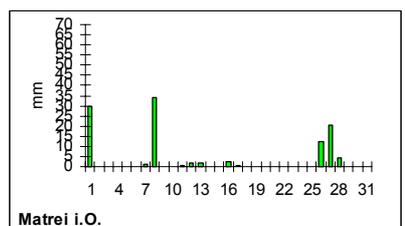
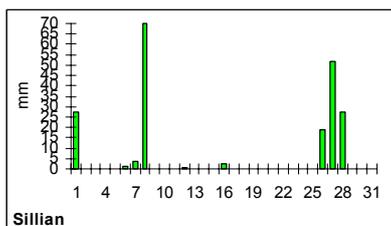
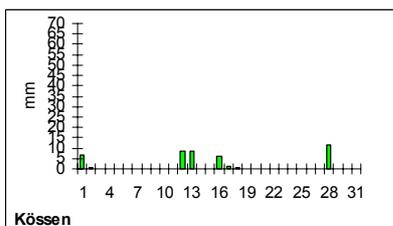
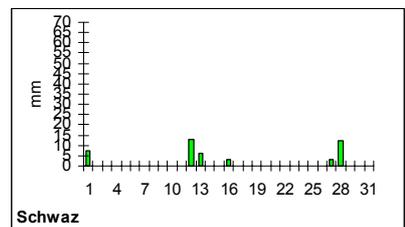
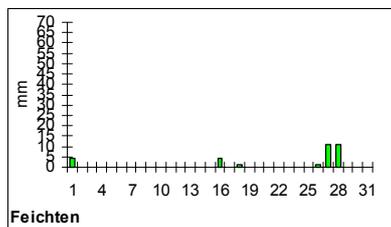
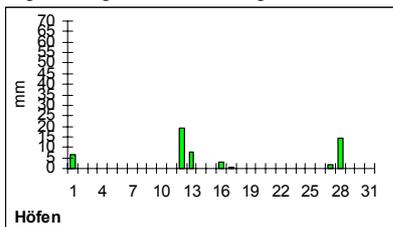
Niederschlag

Im Berichtsmonat wird die Niederschlagsverteilung in Tirol von der südwestlichen Höhenströmung bestimmt. Während in *Nordtirol* verbreitet Niederschlagsmangel herrscht, führen Starkniederschläge im Süden zu ergiebigen Niederschlägen in *Osttirol*, wobei diese auch etwas über den Alpenhauptkamm nach Norden schwappten.

Regionale Verteilung der Niederschlagssummen in % bezogen auf die Vergleichsreihe 1981-2000:

- Nördliche Kalkalpen 25 – 55 %
vom Außerfern über Scharnitz bis Kössen
- Inntal 50 – 70 %
vom Oberg'richt bis ins Unterland
- vom Alpenhauptkamm nordwärts 130 – 80 %
bis zum Inn
- Osttirol-Nord vom Tauernhauptkamm iselabwärts 100 – 200 %
- Osttirol-Süd 200 – 260 %
entlang der Drau und Gail

Tagesmengen Niederschlag



Zeitliche Verteilung der Niederschläge

Die Niederschlagsschwerpunkte liegen tirolweit

- am 1.,
- ab 12. und Folgetage sowie
- am 27. und 28. November.

Besonders in *Osttirol* und – abgeschwächt – in den alpenhauptkammnahen Bereichen *Nordtirols* sind ergänzend

- der 8. November sowie
- der 26. November zu erwähnen.

Intensität und Häufigkeit der Niederschläge

In *Nordtirol* sind bei einem insgesamt bescheidenen Niederschlagsaufkommen auch die einzelnen Tagessummen gering und erreichen nur in Ausnahmefällen 20 mm.

In *Osttirol* fallen die niederschlagsintensiven Tage auf den 1., 8. und besonders auf den 28. November. Hier liegen die 1-Tagessummen häufig bei 40 mm, vereinzelt bei 50 – 70 mm (Sillian).

Ähnlich unterdurchschnittlich wie die Niederschlagssummen fällt in *Nordtirol* auch die prozentuelle Verteilung der Niederschlagstage aus (6 bis 8 Niederschlagstage gegenüber einer mittleren Anzahl von 11 bis 14 Tage). Ist in *Osttirol* das Niederschlagsdargebot auch weit übernormal (bis 250 %) so erreicht die Zahl der Niederschlagstage höchstens ~130 %, vereinzelt aber auch weniger als normal.

Schnee

Der Monatsbeginn ist in Tal- und Mittelgebirgslagen schneefrei verlaufen. Das zaghafte winterliche Gastspiel im Oktober hatte also keine nachhaltige Wirkung.

In *Nordtirol* ist der November bis zum 27. weitgehend schneefrei geblieben. An diesem Tag und am folgenden hat aber Schneefall eingesetzt, der von mittleren Tallagen aufwärts zur Ausbildung einer geschlossenen Schneedecke führte.

In *Osttirol* stand verbreitet am 7.d.M. ein spürbarer Wintereinbruch bevor. Die Heftigkeit ist weniger am Temperaturrückgang zu messen als an den Neuschneehöhen, die allein für den 8. November mit 25 – 50 cm selbst in Tallagen beziffert werden.

Der Nachschub ist allerdings ausgeblieben, sodass – begünstigt durch die einhergehende Erwärmung – um den 20.d.M. in tieferen Tallagen die Schneedecke wieder abgebaut war.

Starker Niederschlag ab dem 27.d.M. brachte erneut Schnee, der jedoch nur in höheren Tallagen (über 1100 m) nennenswert war.

Lufttemperatur

Der Berichtsmonat ist überdurchschnittlich warm. In *Nordtirol* liegen die Monatsmitteltemperaturen um 2 bis >3° über dem Mittelwert (1981-2000), in *Osttirol* um weniger als 2°.

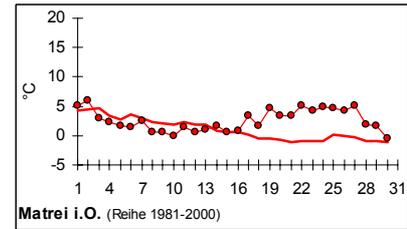
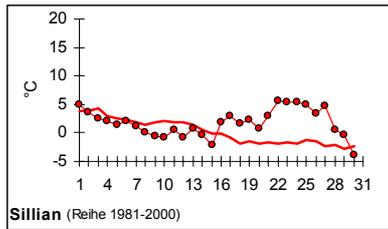
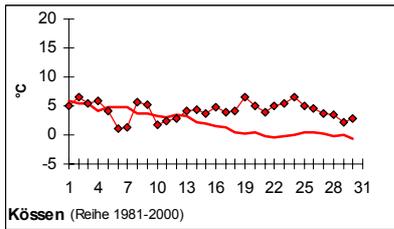
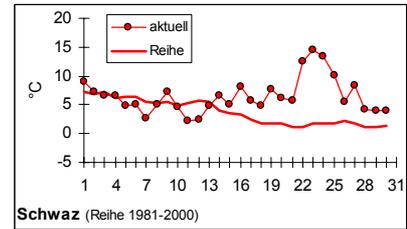
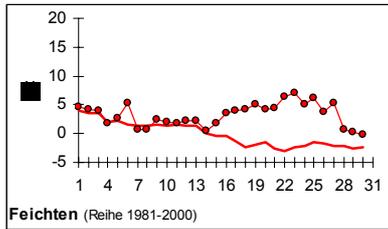
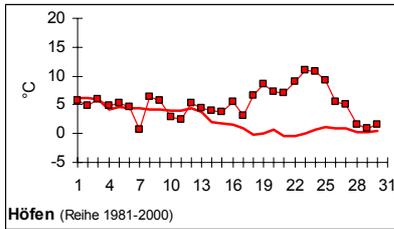
In *Nordtirol* entspricht der Temperaturverlauf in der 1. Monatshälfte recht gut dem langjährigen Mittel. Danach weichen die aktuellen Tagesmittelwerte z.T. um mehr als +10° vom mittleren Verlauf ab. Erst ab dem 28.d.M. nähern sich die Temperaturen wieder dem Mittelwert.

- 1.-14.: etwa durchschnittlich temperiert
- 15.-27.: zunehmend positive Abweichungen
- 28.-30.: Annäherung der aktuellen Temperaturkurve an die mittlere

Auch in *Osttirol* bewirkt der Temperaturverlauf in der 2. Monatshälfte das überdurchschnittliche Niveau des Monatsmittels.

- 1.-15.: Ab durchschnittlich temperiertem Monatsanfang zunehmend negative Abweichung von der mittleren Temperaturkurve.
- 16.-27.: anhaltend zu milde Temperaturen (>5°) gegenüber dem Mittel.
- 28.-30.: Temperaturrückkehr auf Normalwerte.

Tagesmittel Lufttemperatur



Summarischer Jahresrückblick

Nach dem niederschlagsarmen November in *Nordtirol* hat die Normalisierung der Niederschlagssummen in Richtung Jahresfracht erneut einen Rückschlag erlitten. Im Nordalpenraum fehlen 20 – 30 % auf die mittlere Summe für den Vergleichszeitraum Jänner bis einschl. November, im Inntal und südlich davon fehlen 5 – 15 %. In *Osttirol* wurde das bis September aufgebaute Niederschlagsdefizit erneut verringert und beträgt nur noch 5 bis 15 %.

Der Übergewinn an Wärme im Berichtsjahr (siehe Lufttemperatur) hat sich tirolweit mit dem abgelaufenen November noch einmal etwas vergrößert.

Abflussgeschehen

| Monatsübersicht Oberflächengewässer | | | | | November | | 2003 |
|-------------------------------------|----------------|------------------------|-----------|-------|----------|--------|-------|
| Durchfluss m³/s | | Summe Fracht [hm³] bis | | | November | | |
| Station | Gewässer | November | 1981-2000 | % | aktuell | Reihe | % |
| Steeg | Lech | 6,0 | 6,5 | 92,3% | 296,6 | 425,0 | 69,8% |
| Huben | Öztaler A. | 5,3 | 6,0 | 88,3% | 627,5 | 642,2 | 97,7% |
| Innsbruck | Inn | 76,1 | 95,0 | 80,1% | 4612,6 | 5138,3 | 89,8% |
| Innsbruck | Sill | 13,1 | 15,4 | 85,1% | 602,9 | 754,9 | 79,9% |
| Bruckhäusl | Brixentaler A. | 6,6 | 6,7 | 98,5% | 259,3 | 354,6 | 73,1% |
| St Johann i.T. | Kitzbüheler A. | 4,8 | 6,6 | 72,7% | 238,0 | 347,7 | 68,4% |
| Rabland | Drau | 6,8 | 7,1 | 95,8% | 183,3 | 249,2 | 73,5% |
| Lienz | Isel | 17,6 | 18,5 | 95,1% | 1096,0 | 1183,5 | 92,6% |

Weit verbreitet liegt die Wasserführung in Tirol nahe an den mittleren langjährigen Verhältnissen (80-100%). Lediglich im Grossachengebiet fällt die Monatsmittelwasserführung mit etwa 70% des Vergleichswertes (1981-2000) merklich geringer aus.

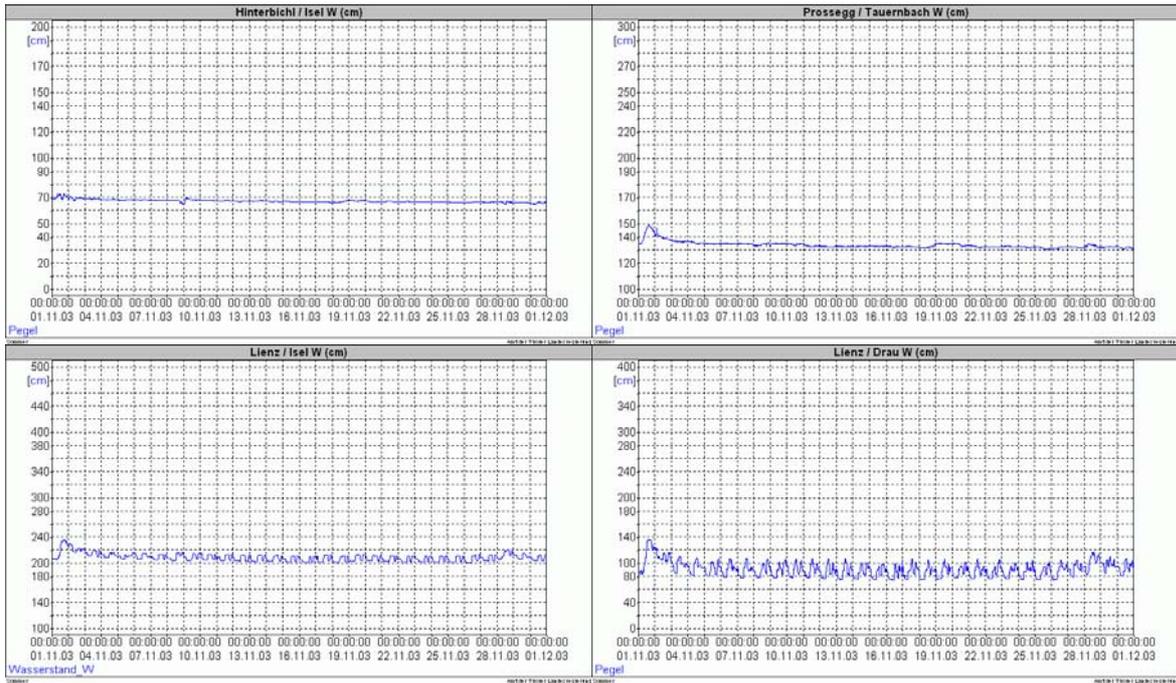
Mit Annäherung eines mächtigen Tiefdruckgebietes aus Westen setzten zu Monatsbeginn im Süden intensive Niederschläge ein bei gleichzeitig herrschendem Föhn auf der Alpennordseite.

In den Südstaulagen entlang des Alpenhauptkammes - von den Öztaler Alpen bis zu den Tauern und besonders intensiv im Südstau der Karnischen Alpen - reagierten die Einzugsgebiete mit kleinen Abflussspitzen. In den hochgelegenen Einzugsgebieten verhinderte die Schneedecke dramatische Gebietsabflüsse. Etwas deutlicher ausgeprägt zeigte sich die Hochwasserspitze an der oberen Drau.

Wasserstände



Hydrologische Übersicht – November 2003



Unterirdisches Wasser

Grundwasserstand - Monatsmittel [m ü.A.]

| Station | GW-Gebiet | November | Mittel | | Differenz [m] |
|-----------------------|--------------------|----------|-----------|--------|---------------|
| | | 2003 | Reihe | | 2003 - Reihe |
| Weissenbach BL 1 | Unteres Lechtal | 884.64 | 1988-2002 | 884.92 | -0.28 |
| Scharnitz BL 3 | Scharnitzer Becken | 952.46 | 1984-2002 | 953.53 | -1.07 |
| Telfs BL 3 | Oberinntal | 614.44 | 1990-2002 | 614.58 | -0.14 |
| Volders BL 2 | Unterinntal | 547.32 | 1982-2002 | 547.50 | -0.18 |
| Distelberg BL 2(GP20) | Zillertal | 559.34 | 1986-2002 | 559.31 | 0.03 |
| Lienz BL 2 | Lienzer Becken | 656.39 | 1986-2002 | 658.51 | -2.12 |

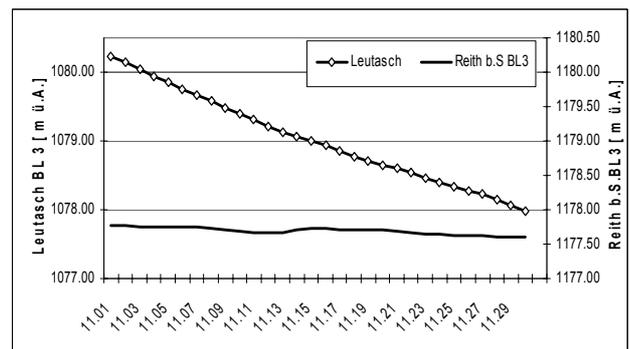
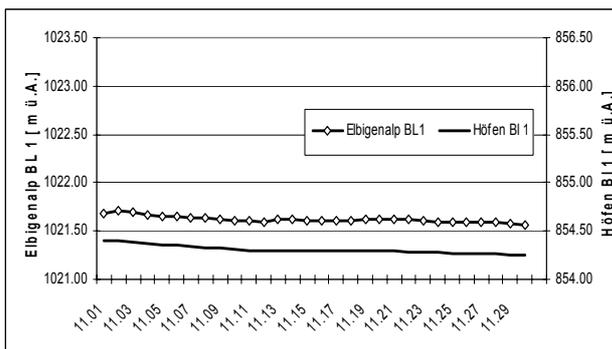
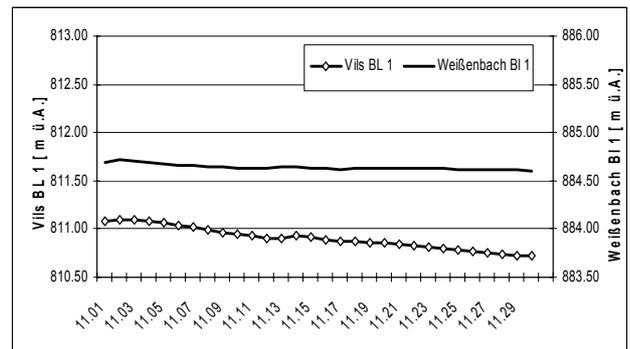
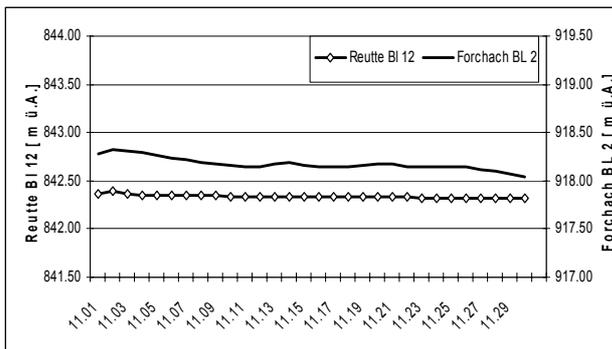
Nordtirol

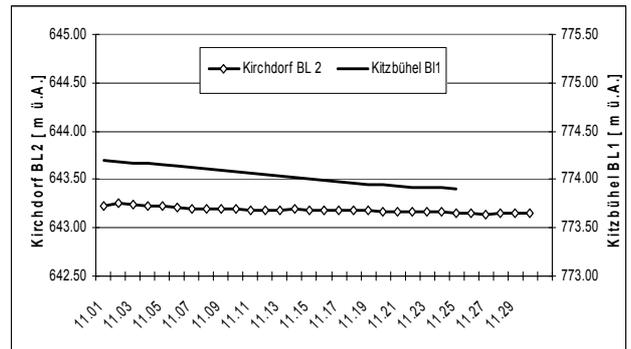
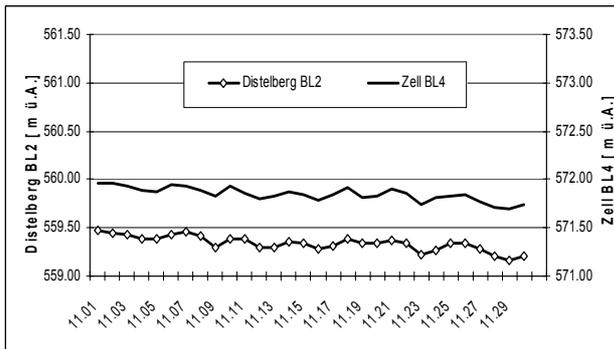
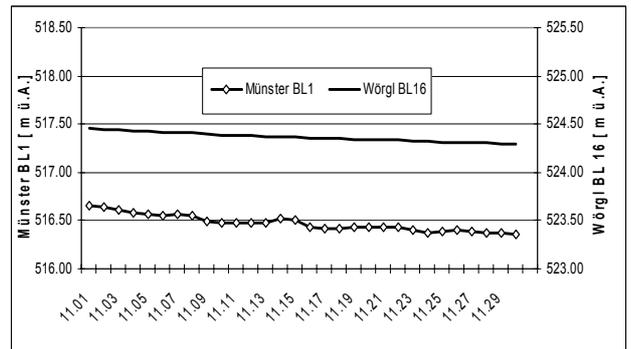
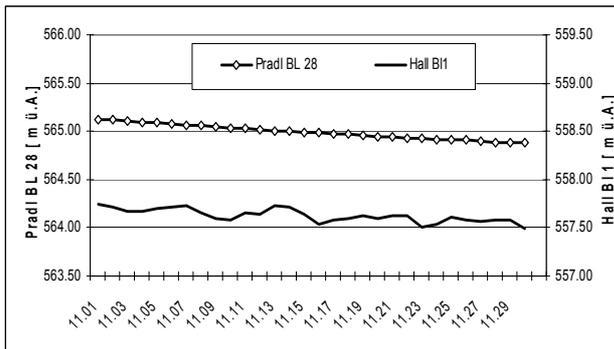
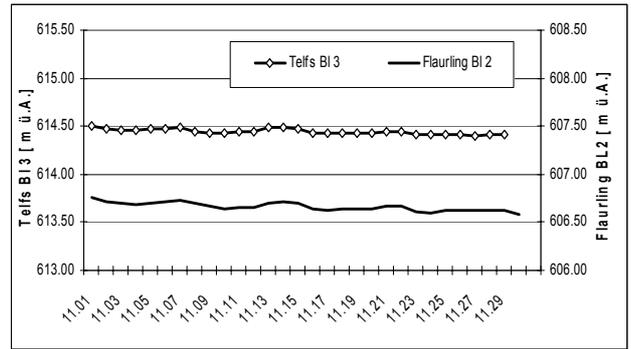
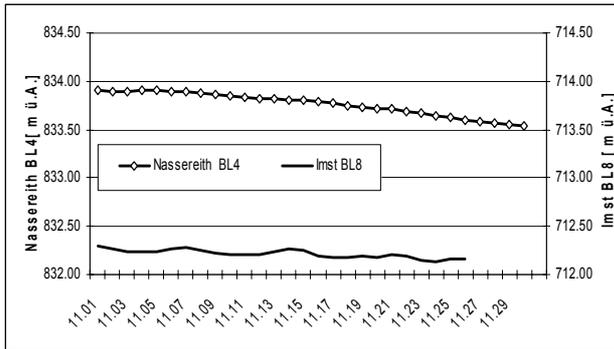
In sämtlichen beobachteten Grundwassergebieten Nordtirols war ab Monatsbeginn ein kontinuierliches Absinken des Grundwasserspiegels zu beobachten. An manchen Messstellen wurde sogar das Minimum des laufenden Jahres unterschritten. Mit Ausnahme des Leutascher und Scharnitzer Beckens wurde ein Rückgang des Grundwasserstandes von bis zu 0,30 m registriert.

Die Monatsmittel liegen größtenteils unter dem Durchschnitt.

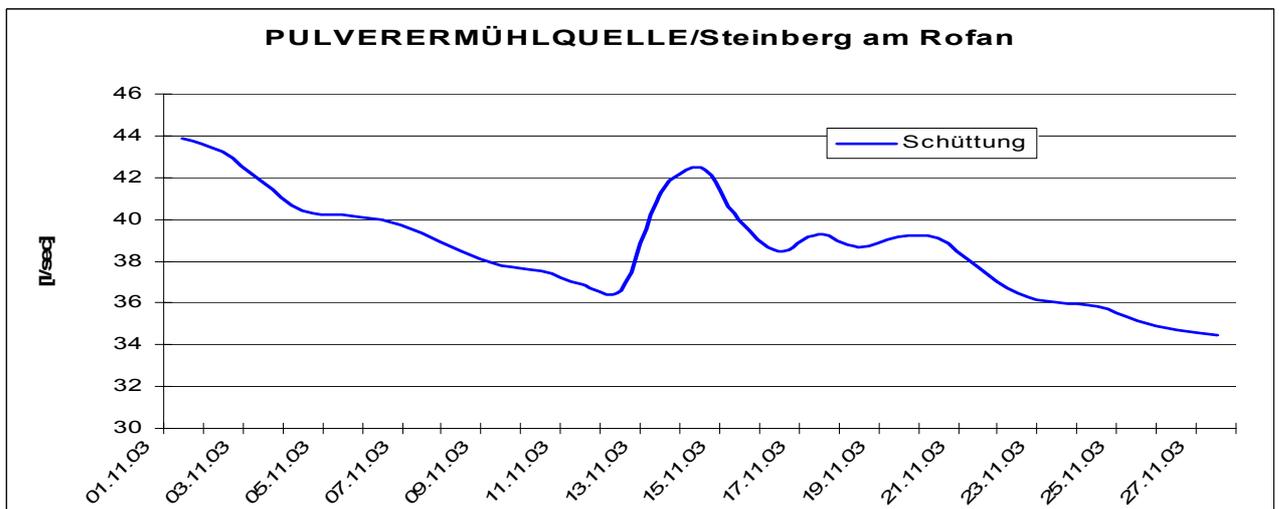
Auch bei den Quellen war der Jahreszeit entsprechend ein Rückgang der Schüttung zu verzeichnen, wenn auch die infolge der milden Witterung einsetzende Schneeschmelze geringe Anstiege der Schüttung verursachte.

Grundwasserspiegelganglinien in m ü.A. resultierend aus Tagesmitteln





Quellschüttungsganglinie resultierend aus Tagesmittelwerten

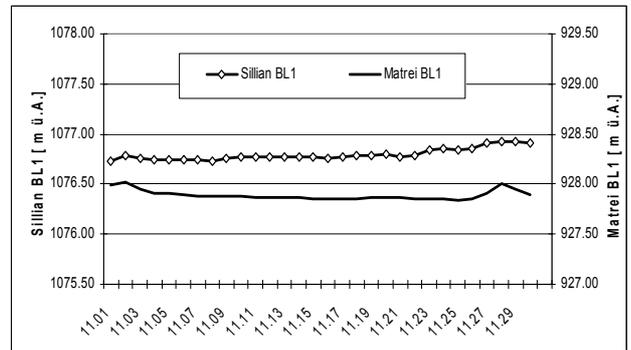
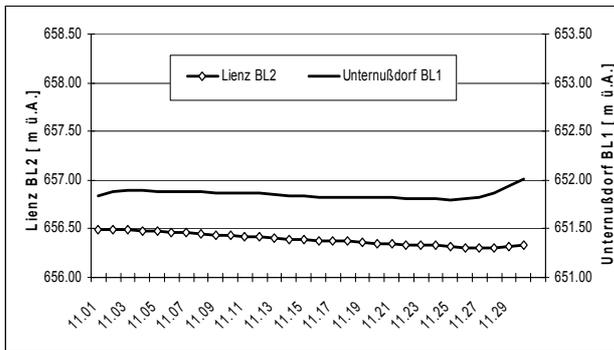


Osttirol

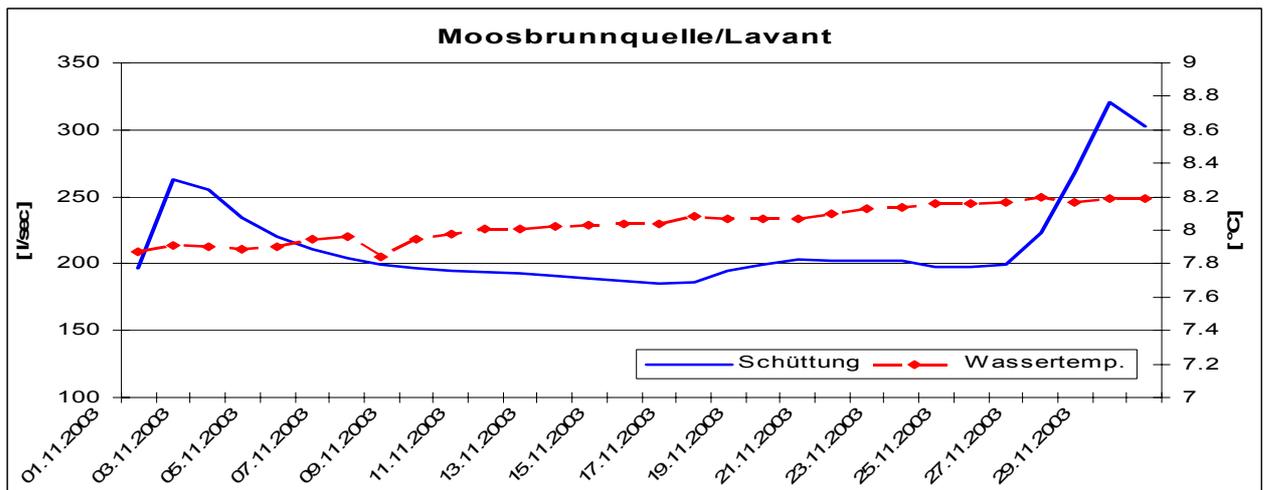
Die ergiebigen Niederschläge seit Ende Oktober führten vor allem gegen Ende November zu einem Anstieg im Grundwasser. Die Monatsmittelwerte des Grundwasserstandes im Lienzener Becken liegen weiterhin deutlich unter dem Durchschnitt.

Bei der Moosbrunnquelle (Lienzer Dolomiten) in Lavant wurde ebenso ein Anstieg der Quellschüttung von etwa 110 l/s beobachtet.

Grundwasserspiegelganglinie in m ü.A. resultierend aus Tagesmitteln



Quellschüttung und Wassertemperaturganglinie resultierend aus Tagesmittelwerten



Polarlicht

Quelle: <http://www.meteoros.de/polar/polar.htm>

Polarlichter werden durch Korpuskularstrahlen hervorgerufen, die von der Sonne ausgehen, im erdmagnetischen Feld zu den Polen hin abgelenkt werden und die Luftmoleküle zum Leuchten anregen. Sie werden gewöhnlich zwischen 65 und 400 km Höhe, bei erdmagnetischen Stürmen gelegentlich bis 1200 km, beobachtet.

Die Beobachtung eines Polarlichtes ist relativ einfach, denn es unterscheidet sich von anderen himmlischen Phänomenen (Leuchtende Nachtwolken, verstärktes Nachthimmelslicht, Milchstraße, etc.) durch aktive Tätigkeit: Es treten immer wechselnde Formen auf, mal ein über dem Horizont liegender weißlicher Bogen, mal emporschießende Strahlen, mal isolierte Flächen oder Flecken, die in unterschiedlichen Farben auftreten können. In unseren Breiten sind sie meist rötlich, aber bei starken geomagnetischen Störungen können auch andere Farben, z.B. ein intensives Violett auftreten.

Mit einem Polarlicht ist meist nach einer auffälligen Sonneneruption zu rechnen, und zwar 24-36 Stunden nach dem solaren Ereignis. Diese Zeit benötigen die Partikel, um die Erde zu erreichen, geomagnetische Störungen auszulösen und in der höheren Atmosphäre die Leuchtprozesse anzuregen. Als Folge der geomagnetischen Störungen verschiebt sich die Polarlichtzone äquatorwärts und die Phänomene können auch in mittleren Breiten gesichtet werden.

Beiträge: W. Gattermayr (Niederschlag, Lufttemperatur), K. Niederscheider (Abflussgeschehen), G. Mair (Unterirdisches Wasser), alle Hydrographischer Dienst

Quellen: Daten des Hydrographischen Dienstes Tirol und privater Meßstellenbetreiber
Monatsübersichten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Wien

Redaktion: W. Gattermayr

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