

Hydrologische Übersicht 2021

JÄNNER

Änderung der Klimanormalperiode

Mit dem abgeschlossenen Jahr 2020 steht für die Betrachtung von Vergleichszeiträumen wiederum eine aktualisierte Normalperiode aus dem Zeitraum 1991 bis 2020 zur Verfügung. Entsprechend sind bei Reihenvergleichen die unterschiedlichen langjährigen Mittelwerte als Bezugspunkt zu beachten. Für eigene vergleichende Betrachtungen können die langjährigen Mittelwerte aus den hydrologischen Monatsübersichten der Vorjahre entnommen werden.

Die WMO hat für die langfristige Einschätzung die bisherige 30jährige Klimareferenzperiode aus dem Zeitraum 1961-1990 definiert. Um näher am erfahrbaren Witterungs- und Abflussgeschehen die aktuellen Messungen einordnen zu können, werden auch jüngere Vergleichsperioden herangezogen. Um das gegenwärtige „Hydroklima“ und seine Schwankungen zu beschreiben, eignet sich daher die Reihe 1991-2020 und wird uns die nächsten 10 Jahre begleiten. Beobachtungsreihen im Grundwasser aus kontinuierlicher Erfassung stehen erst seit 2011 zur Verfügung und beschreiben daher nur einen relativ kurzen Vergleichszeitraum.

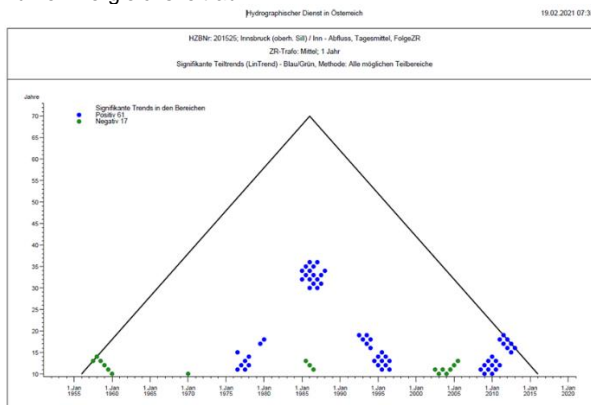


Abbildung: Abfluss und Teiltrends*) Pegel Innsbruck / Inn

*) z.B. positiver Trend über 34 Jahre (+/- 17 Jahre) um 1986, negativer Trend über 10 Jahre (+/- 5 Jahre) um 2005

FEBRUAR

Erhaltung des Messnetzes

Um den Messbetrieb ohne Störungen und ohne Beeinträchtigung der Sicherheit gewährleisten zu können, hat die Erhaltung des Messnetzes hohe Priorität.

Dazu zählen nicht nur die regelmäßige Gerätewartung der Meßeinrichtungen sondern auch die Erhaltung der Gebäude und Bauten (Pegelhäuser, Pegelstiegen, Abflussprofile) und Sonderanlagen der Hydrographie (Niederschlag, Lufttemperatur, Grundwasser, Messgerinne, Quellmess-einrichtungen, Bodenfeuchtemesseinrichtungen).

Um einen gesicherten Zugang zur Messstelle für die Beobachterin und den Beobachtern und das eigenen Personal zu ermöglichen, sind Stiegenabgänge, Geländer und Sicherheitseinrichtungen (Halteösen, Absturzsicherungen, etc.) regelmäßig zu kontrollieren und gegebenenfalls zu erneuern.

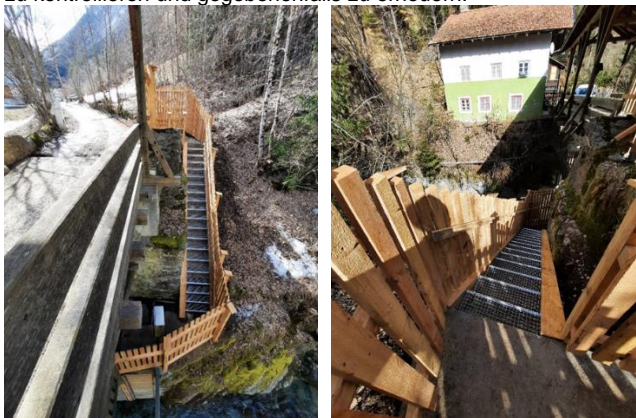


Foto: Hydrographischer Dienst, Land Tirol; neuer Stiegenabgang zum Pegel Schalkhof/Schalkbach



MÄRZ

Hydrometeorologische Messstelle in Matrei am Brenner

Seit 1896 liefern die Beobachter und Beobachterinnen der Hydrometeorologischen Station Matrei am Brenner zuverlässige Handmessungen von Terminwerten des Niederschlags, der Schneedeckenhöhe, der Neuschneehöhe und der Lufttemperatur.

Mit der aktuellen Ausstattung der Messstelle - erweitert durch eine Niederschlagswaage mit kontinuierlich aufzeichnendem Messsystem - können auch zeitliche Verläufe des Niederschlagsgeschehens, der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit erfasst werden.

Diese kontinuierlich erfassten Daten finden wiederum Eingang in die Hochwasser-Prognosemodelle des Landes Tirol und werden auch online an die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zur Verwendung in Niederschlagsprognosen übermittelt.



APRIL

Wassertemperatur-Monitoring

Im Zuge des tirolweiten Screenings auf den fachspezifischen Krankheitserreger der proliferativen Nierenkrankheit (PKD) bei Fischen durch das Land Tirol, Abteilung Wasserwirtschaft wird in ausgewählten Fließgewässern vom Hydrographischen Dienst jahresdurchgängig die Wassertemperatur erfasst. Dadurch können künftige Temperaturverläufe in spezifischen Gewässerabschnitten erfasst und Auswirkungen des Klimawandels auf die dortige Gewässerökologie abgeschätzt werden.



Foto: Hydrographischer Dienst, Land Tirol; Wassertemperaturmessung an ausgewählten Gewässerabschnitten an Tiroler Fließgewässern

MAI

Winter 2020/2021

Der Rückblick über den vergangenen Winter zeigt im Nordalpenraum in allen Höhenlagen durchschnittliche Verhältnisse bei den Neuschneesummen. Inneralpin finden sich in den Höhenlagen über 1000 m verbreitet die eineinhalbfachen Schneemengen, unter 1000 m Seehöhe sogar die doppelten Neuschneesummen. Herausragend war der Winterverlauf in Osttirol. Hier werden Schneemengen gemessen, die das zwei- bis vierfache der durchschnittlichen Schneemengen betragen, im südlichen Osttirol in Höhenbereichen unter 1000 m sogar das drei- bis sechsfache eines normalen Winters.

Im Vergleich der Kriterien von Dauer der Schneedecke, Wintermitteltemperatur, Neuschneesumme und Tage mit Neuschnee zeigt der Nordalpenraum zwei bis vier erfüllte Winterkriterien, im Tiroler Unterland nur ein Kriterium als erfüllt. In Osttirol werden hingegen alle aufgestellten Winterkriterien deutlich übererfüllt. Die tiefste Monatsmitteltemperatur wurde tirolweit im Jänner erzielt.

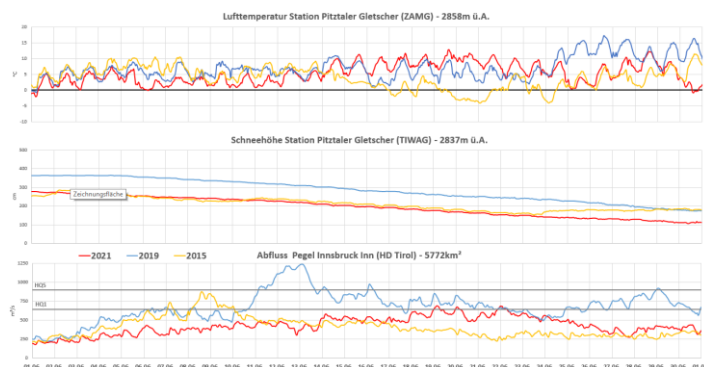
Vergleichsweise zeigt der Winter 2019/2020 nur ein bis zwei erfüllte Kriterien mit der tiefsten Temperatur tirolweit im Jänner. Die Dauer der Schneedecke ist in Osttirol über dem langjährigen Durchschnitt zu finden.

JUNI

Warmer Juni bringt starke Schneeschmelze?

Im überdurchschnittlich warmen Juni 2021 kommt es trotz der in Folge der untertemperierten Vormonate mit großen Schneereserven zu einer vergleichsweise moderaten Schneeschmelze am Inn: Der Inn erreicht zwar Mitte Juni an zahlreichen Pegeln eine Wasserführung im Bereich von HQ1, die Schneeschmelze bleibt aber beispielsweise deutlich hinter der Rekordschmelze vom Juni 2019 zurück.

Im Vergleich des Verlaufs von Lufttemperatur, Schneehöhe und Abfluss wird kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Schneereserven, Lufttemperatur und Abfluss deutlich: Für die Abflussführung sind weitere meteorologische Randbedingungen (Strahlung, Wind) sowie insbesondere auch die allfällige Erhöhung des Wasserdargebots durch Niederschlag (vgl. Juni 2019) maßgeblich.



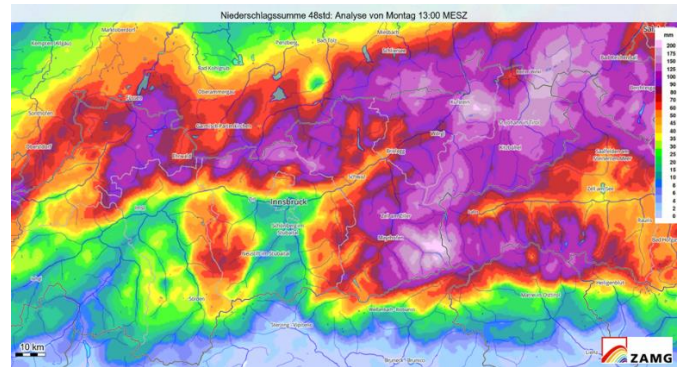
Vergleich Temperaturverlauf (Station Pitztaler Gletscher, ZAMG), Schneehöhenverlauf (Station Pitztaler Gletscher, TIWAG) und Abfluss (Pegel Innsbruck Inn, HD Tirol) in den Jahren 2021, 2019 und 2015

JULI

Hochwasser 17.7. / 18.7.2021 - Niederschlagsverteilung

Die ergiebigen Niederschläge am 17.7. haben im Nordalpenraum und am Alpenhauptkamm in Osttirol zu einer deutlichen Hochwasserentwicklung geführt. Die Niederschlagsmengen von 90-130 mm mit Spitzen bis 190 mm führen an Brixentaler Ache samt Kelchsauer Ache, Kitzbüheler Ache und Tauernbach in der Nacht zum 18.7. zu Hochwasserscheiteln im Bereich eines 30-jährlichen Hochwassers. Der Ziller erreicht am Pegel Hart ebenfalls einen Höchststand im Bereich HQ30.

(Die endgültige Festlegung der Abflussjährlichkeiten erfolgt im Zuge der erweiterten Datenbearbeitung/Qualitätssicherung)



Niederschlagsanalyse vom 19.7.2021, INCA Daten ZAMG

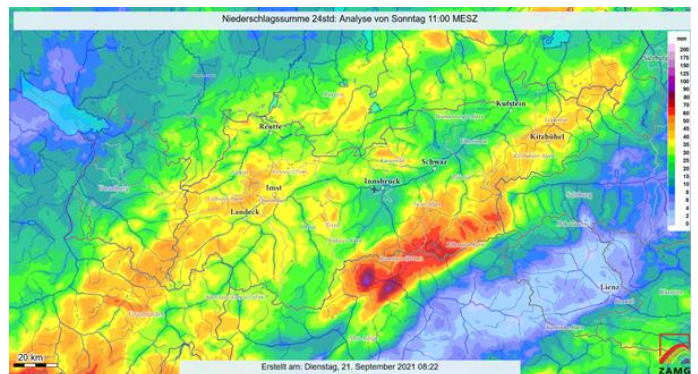
AUGUST

Hochwasser 07.08. / 08.08.2021 – Niederschlagsverteilung

Die intensiven Niederschläge entlang des Alpenhauptkamms in der Nacht von 07. auf 08. August haben zu Murenabgängen im hinteren Valsertal sowie zu deutlichen Hochwasserentwicklungen im Bereich des Alpenhauptkamms geführt.

Zwischen Valsertal und Zillertal fallen innerhalb von 24 Stunden mehr als 70 mm Regen (stellenweise mehr als 40mm in 6 Stunden) und führen am Valser Bach zu einem Abflussscheitel im Bereich eines 30-jährlichen Hochwassers. Auch andere Bäche in dieser Region, wie z.B. der Obernberger Seebach und die Bäche im Hinteren Zillertal zeigen deutliche Hochwasserspitzen auf.

(Die endgültige Festlegung der Abflussjährlichkeiten erfolgt im Zuge der erweiterten Datenbearbeitung/Qualitätssicherung).



Niederschlagsanalyse vom 08.08.2021 – 11:00 MESZ (24h-Summe); INCA-Daten ZAMG

SEPTEMBER

Hydrometeorologische Messungen im Einzugsgebiet der Drau, Gemeinde Sillian

Mit der Neuerrichtung der Niederschlagsmessstelle und Umrüstung auf eine automatische Station (Niederschlagsintensität, Lufttemperatur und Schneehöhe) auf 1920 m Seehöhe wird die bisherige Totalisatormessreihe (seit 1997) durch kontinuierliche Messdaten fortgeführt. Mit der Automatisierung und Fernübertragung der Messdaten stehen diese online zur Verfügung und finden Eingang in das Hochwasserprognosemodell für die Drau.



Foto: Land Tirol, Hydrographischer Dienst: Hydrometeorologische Station Leckfeldalm; Sillian - Karte: TIRIS, ÖK50

OKTOBER

Informationstafeln an Pegelstellen

An der Pegelstation Zell am Ziller / Ziller können nun hydrologische Informationen zum Gewässer und zum Einzugsgebiet auf den neuen Schautafeln präsentiert werden.

Kennwerte zum Abfluss und Einzugsgebietscharakteristika werden ebenso aufgezeigt wie die Entwicklung des Messwesens, des Hochwassergeschehens und der Gletscher sowie die Wasserkraftnutzung am Ziller.

Die Inhalte dieser Pegeltafeln und jene von weiteren ausgewählten Pegelstellen in Tirol können im Internet abgefragt werden.

Link auf der Internetseite des Landes Tirol

<https://www.tirol.gv.at/umwelt/wasserwirtschaft/wasserkreislauf/pegelschautafeln/>



NOVEMBER

Hydraulische Untersuchung Pegel Hinterbichl / Isel

Mit Inkrafttreten des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes 2015 ist die Erhaltung oder Herstellung des guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potentials in Gewässern als Ziel festgelegt.

Sohlschwellen bei Pegelstellen können je nach Ausführung für die Durchgängigkeit ein Hindernis darstellen. Einerseits werden zur Erhebung des Durchflusses stabile Sohlverhältnisse benötigt um langfristige Aufzeichnungen an den staatlich verordneten Messstellen sicherstellen zu können. Andererseits können aber natürlich belassene Gewässerabschnitte für die gesicherte Erhebung hydraulisch ungeeignete Verhältnisse darstellen.

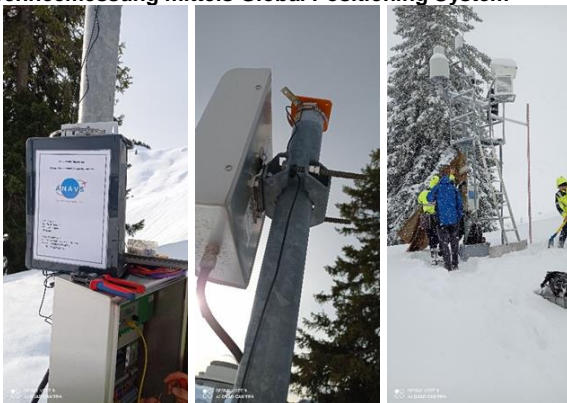
Messungen der Geschwindigkeitsverteilung und die anzutreffenden Wassertiefen in den abflussrelevanten Bereichen dienen zur Festlegung von Maßnahmen zur Ausgestaltung des Messbereiches.



Foto: Hydrographischer Dienst, Land Tirol; Pegel Hinterbichl / Isel, Profilvermessung

DEZEMBER

Schneemessung mittels Global Positioning System



Fotos: Hydrographischer Dienst Tirol

Neue Technologien machen es möglich. Aufgrund der Vergleichsmessung von GPS-Signalen (Antennen am Boden unter der Schneedecke und an der Mastspitze) kann über einen Algorithmus die Schneedichte, der Schneewasserwert sowie die Schneehöhe abgeschätzt werden. Die Hydrometeorologische Messstelle befindet sich am Hahnenkamm in Reutte auf 1670 m über Adria. Wir sind schon gespannt auf die Messergebnisse!



Niederschlag und Lufttemperatur

Niederschlag

Die Jahresniederschlagssummen des Jahres 2021 liegen in Nordtirol mit 92-114% im Bereich der langjährigen Mittelwerte. Osttirol liegt mit 90-108% auch im Bereich der langjährigen Vergleichswerte.

Die Monate im Überblick

Jänner

Die Niederschlagsmengen sind im ganzen Land deutlich überdurchschnittlich. In Osttirol ist der Niederschlagsüberschuss noch deutlicher als in Nordtirol. Es ist zu kalt, vor allem in Osttirol.

Februar

In Nordtirol wird deutlich zu wenig Niederschlag bei zu warmen Temperaturmonatsmitteln gemessen. Leicht überdurchschnittliche Niederschlagsmengen können in Osttirol bei nur leicht "übernormalen" Mittelwerten der Lufttemperatur ermittelt werden.

März

Im Außerfern und in den Kitzbüheler Alpen sowie um den Wilden Kaiser durchschnittliches Niederschlagsaufkommen, in weiten Teilen Nordtirols unterdurchschnittlich, kaum Niederschlag im Großteil Osttirols. Im ganzen Land zu kalt.

April

Der April 2021 verläuft im ganzen Land deutlich zu trocken und zu kalt.

Mai

Deutlich zu kühl und bringt verbreitet leicht überdurchschnittliche Niederschlagsmonatssummen.

Juni

Zu trocken und deutlich übertemperiert im ganzen Land.

Juli

Nach dem zu trockenen Juni folgt ein deutlich zu nasser Juli. An allen Stationen werden die langjährigen Mittelwerte des Niederschlages deutlich übertroffen. Am Alpenhauptkamm werden nahezu doppelt so große Monatssummen registriert als im Mittel. Im Raum Kössen bleibt es mit rd. 115% des Mittelwertes am trockensten. Die Monatsmitteltemperaturen sind recht durchschnittlich.

August

In Nordtirol vor Allem im Unterland etwas zu feucht, in Osttirol recht durchschnittlich überregnet und im ganzen Land ~1°C zu kühl war der August 2021.

September

Der September 2021 ist im ganzen Land zu trocken, besonders im Nordtiroler Oberland und in Osttirol. Die Monatsmitteltemperaturen liegen rund +1 bis +2°C über den Vergleichswerten von 1991-2020.

Oktober

Die Niederschlagsmonatssummen liegen deutlich unter den langjährigen Mittelwerten. Auch die Lufttemperaturtagesmittelwerte liegen im ganzen Land leicht unter den Vergleichswerten der Reihe 1991-2020.

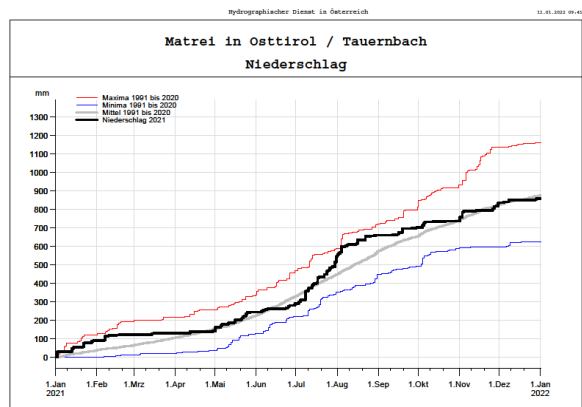
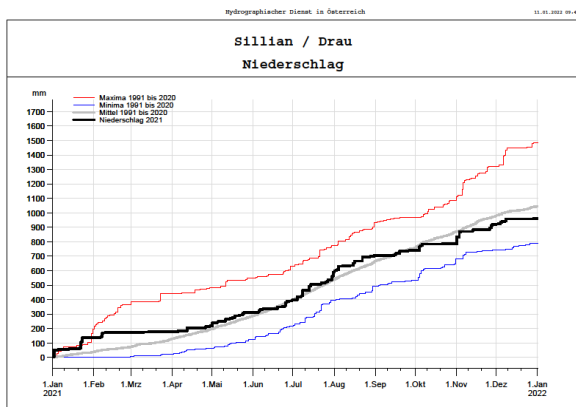
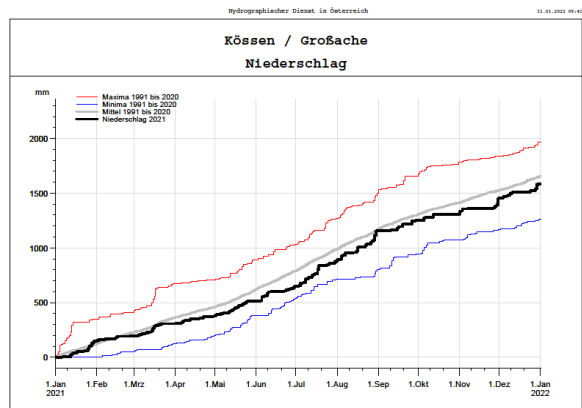
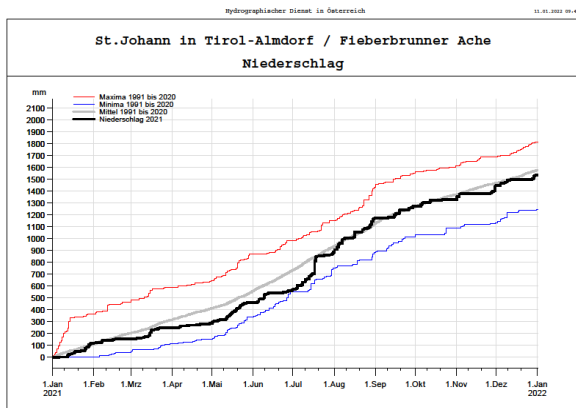
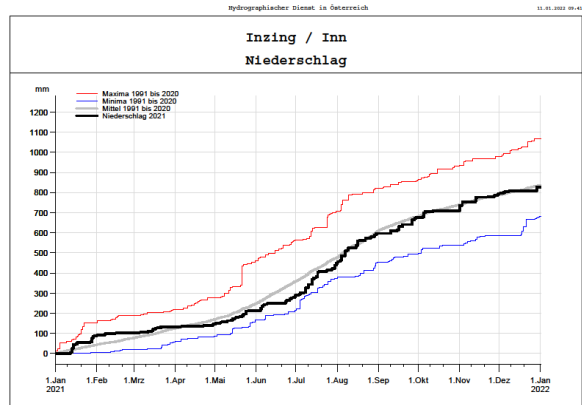
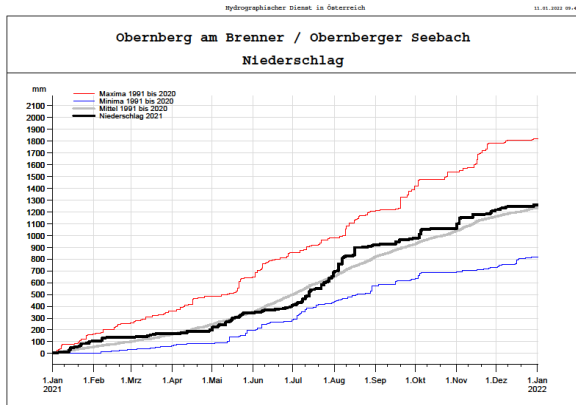
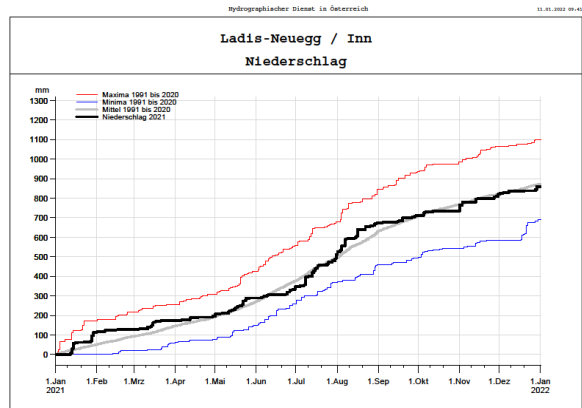
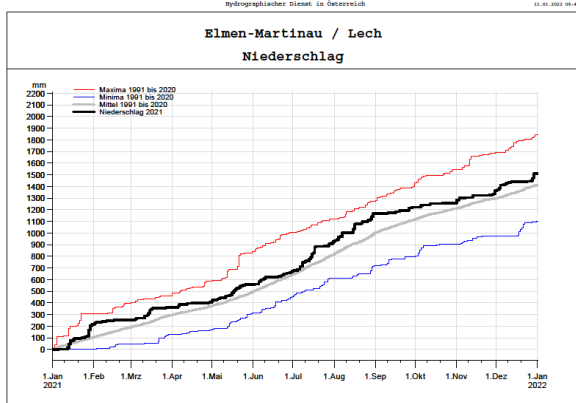
November

Verbreitet überdurchschnittliche Niederschlagsmonatssummen bei leicht unterdurchschnittlichen Monatsmittelwerten der Lufttemperatur werden in Nordtirol registriert. Leicht überdurchschnittlich sind die Niederschlagssummen auch in Osttirol, allerdings bei meist etwas zu warmen Lufttemperaturmonatsmitteln.

Dezember

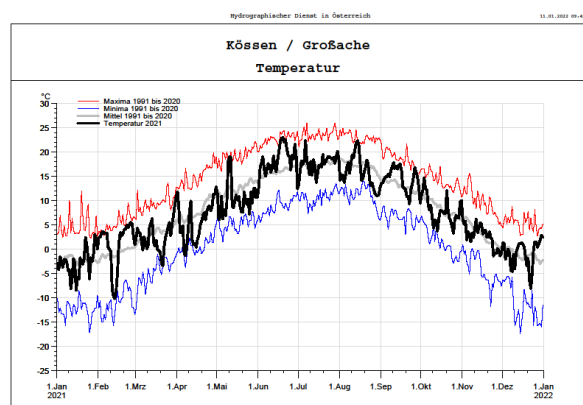
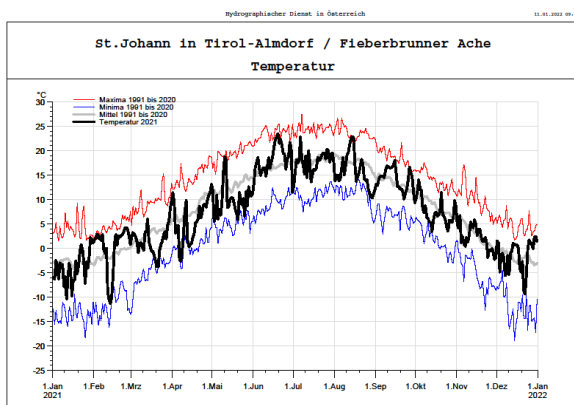
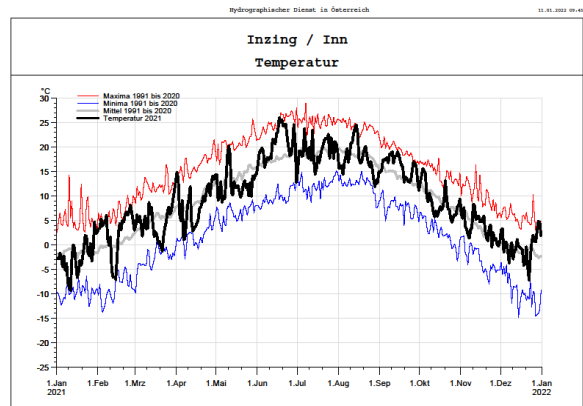
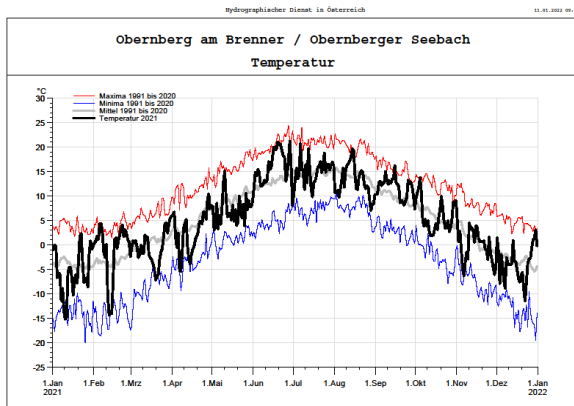
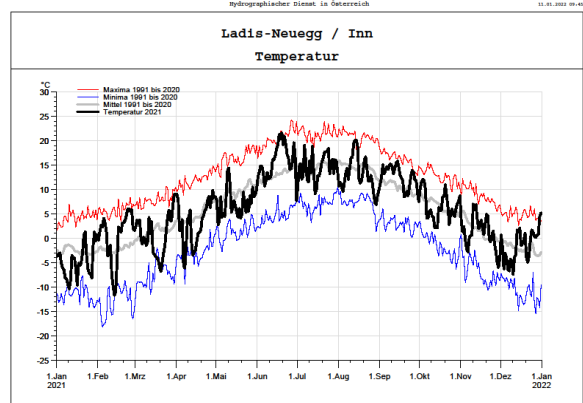
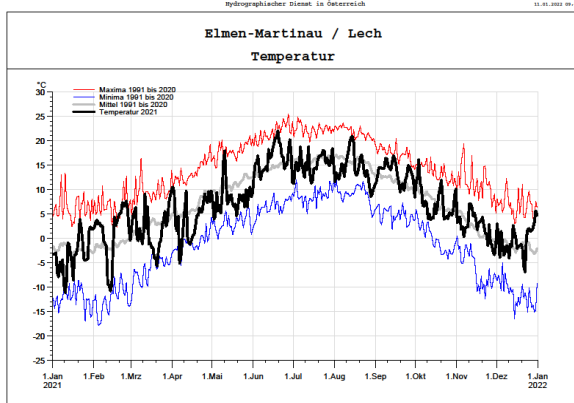
Im Arlberggebiet, dem Außerfern sowie nördlich des „Wilden Kaiser“ Gebirges werden leicht überdurchschnittliche Niederschlagsmengen verzeichnet. Im restlichen Land sind zum Teil erheblich unternormale Niederschlagssummen zu beobachten. Die Lufttemperaturmonatsmittel fallen verbreitet leicht überdurchschnittlich aus.

Hydrologische Übersicht 2021

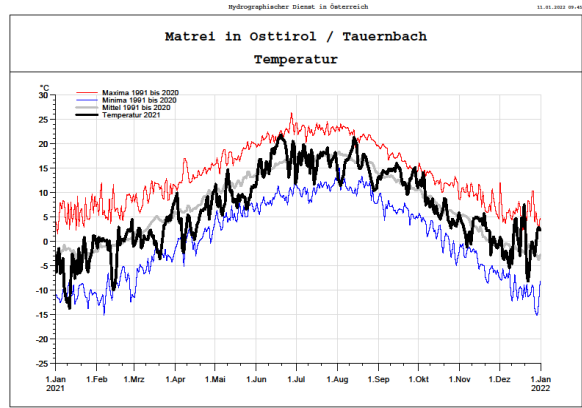
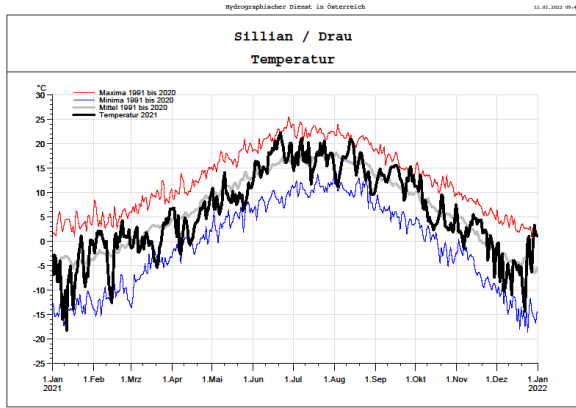


Lufttemperatur

Tirol ist im Jahr 2021 verbreitet deutlich zu kühl im Vergleich zur Reihe 1991-2020. Zu kühle Monate überwiegen. Die Monate März bis Mai sind durchwegs deutlich zu kalt. Deutlich zu warm sind hingegen nur der Februar und der Juni 2021.

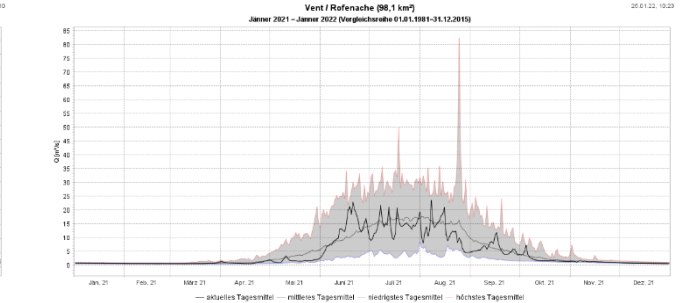
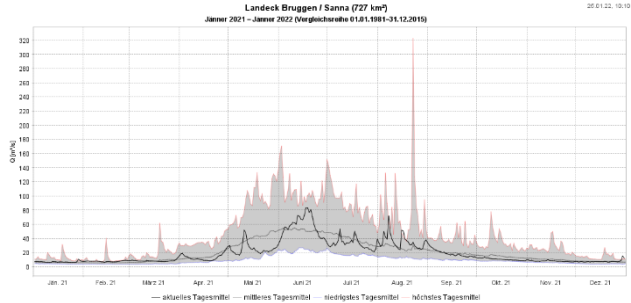
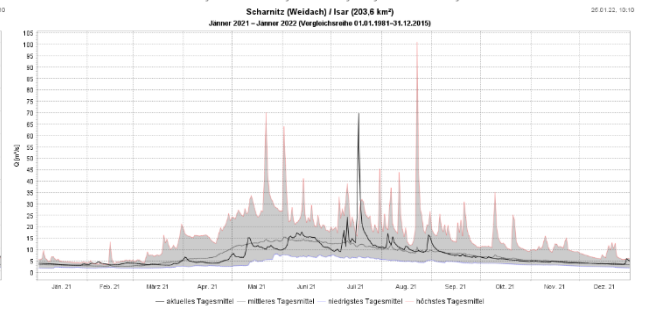
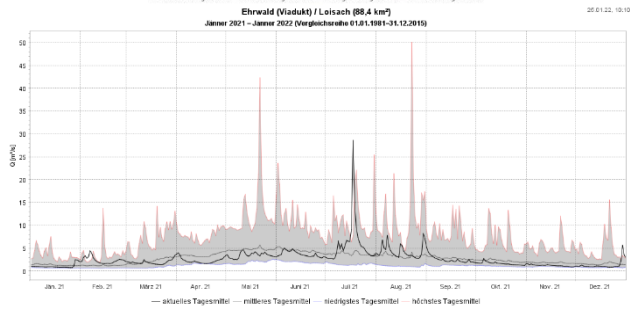
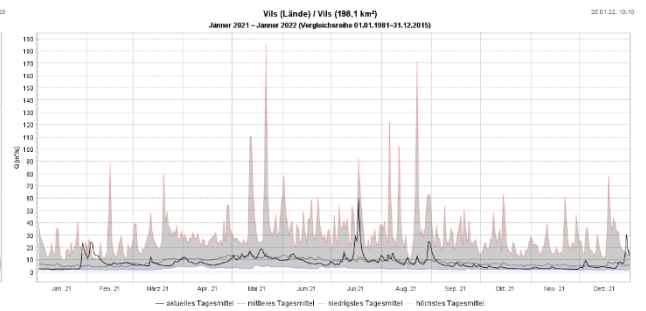
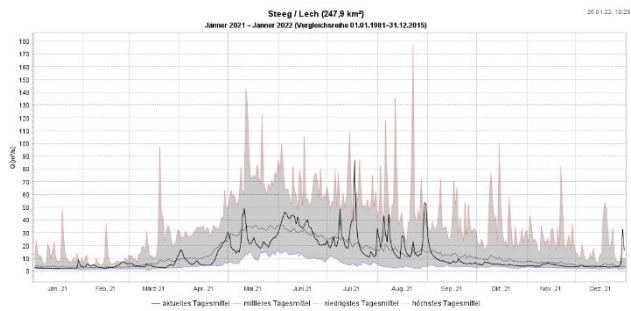


Hydrologische Übersicht 2021

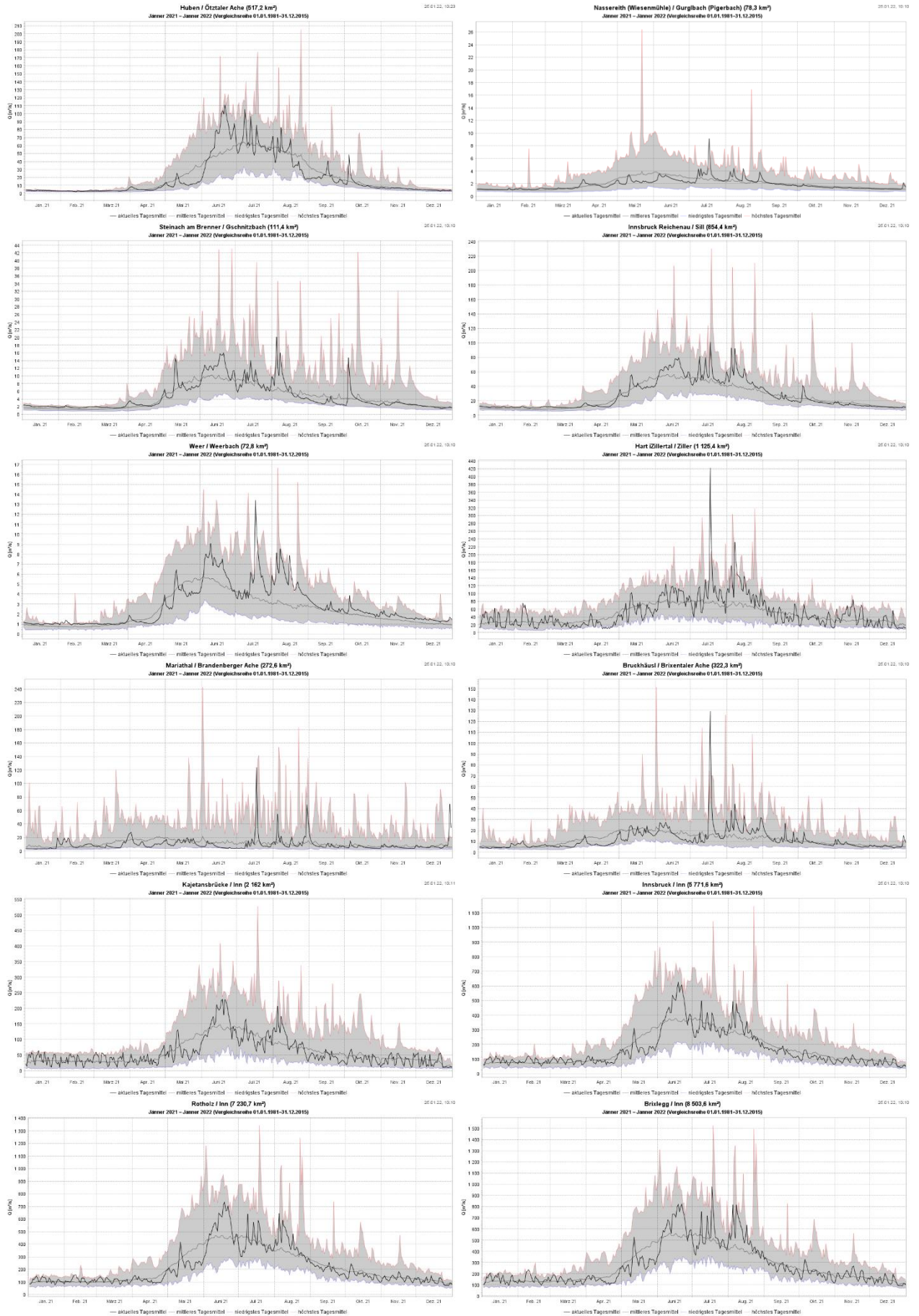


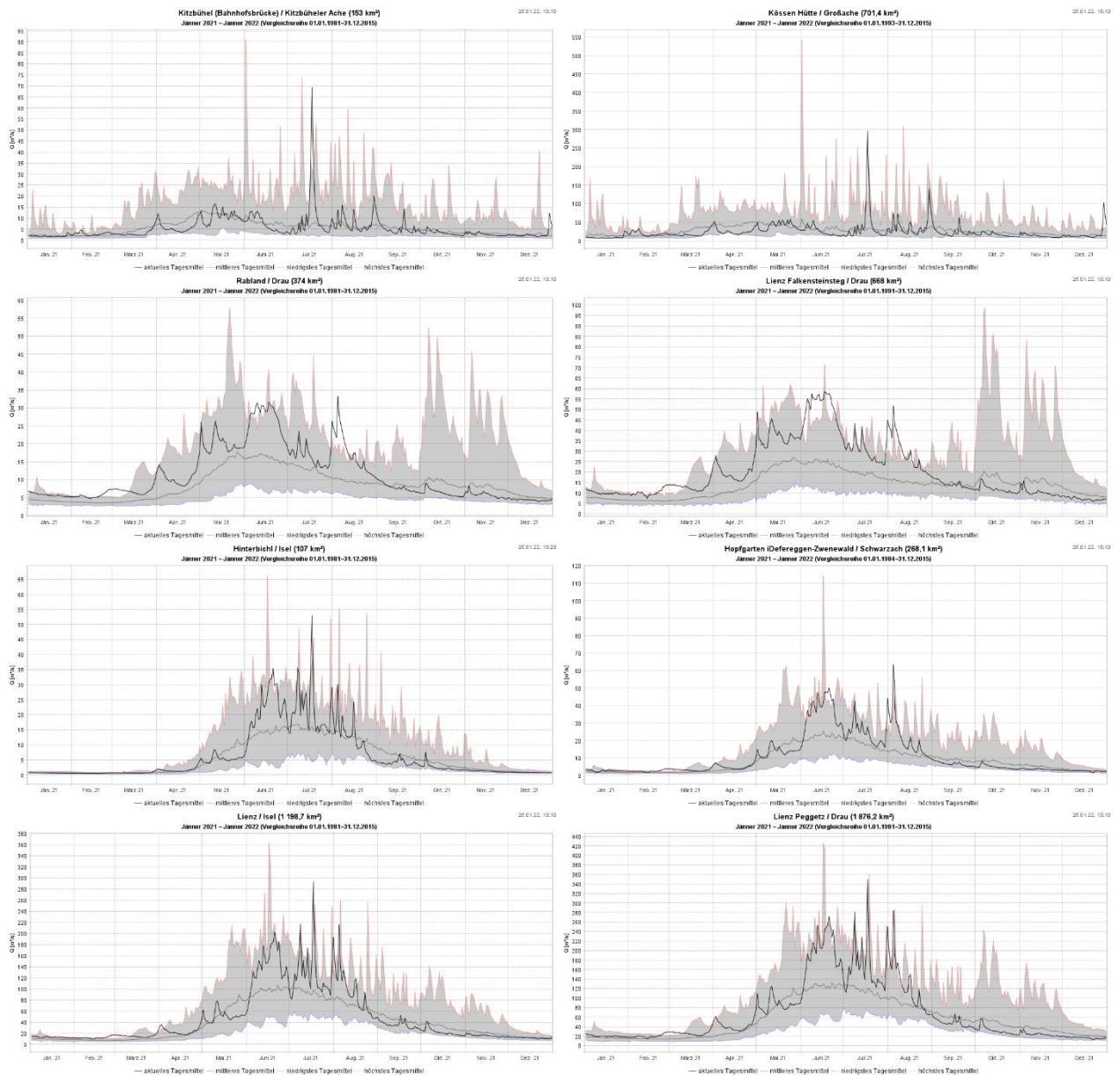
Abflussgeschehen

Die Jahresabflussfracht erreicht 2021 überwiegend durchschnittliche Verhältnisse. Im Jahresverlauf hervorzuheben ist der am Alpenhauptkamm in Folge der Schneeschmelze abflussstarke Juni sowie die durch mehrere Hochwasserereignisse geprägten Monate Juli und August.



Hydrologische Übersicht 2021





Hochwasserereignisse

An der Drau in Osttirol führt ein Niederschlagsereignis Anfang Mai 2021 in Kombination mit der anfangs hohen Schneefallgrenze zum ersten Hochwasserereignis des Jahres: An den Pegeln Arnbach und Lienz-Falkensteinsteig werden am 2.5. die Hochwassermeldemarken für das einjährige Hochwasser überschritten.

Das Abflussgeschehen im Juli 2021 ist von mehreren Hochwasserereignissen geprägt: Am 8. Juli überquert eine Kaltfront das Land. Die starken Niederschläge in den Abendstunden verursachen Hochwasserabflüsse an der Ötztaler Ache, an der Ruetz und an der Isel im Bereich von 5-jährlichen Ereignissen. Am Abend des 17. Juli bewirkt die Okklusion eines Italien-Tiefs im Nordstau der Alpen kräftige und äußerst ergiebige Niederschläge. Auch Osttirol bleibt am Alpenhauptkamm nicht von Niederschlägen verschont. Auf Grund der hohen Schneefallgrenze (~3400m) tritt auch kein nennenswerter Wasser-Rückhalt durch die Bindung als Schnee in den Einzugsgebieten auf. Extreme Niederschläge führen in Kufstein an den drei Stadtbächen Kienbach, Kreuzbach und Kudlbach zu Überschwemmungen im Stadtgebiet und verursachen große Schäden. In der Nacht von 17. auf 18. Juli wird auf Grund der bedrohlichen Situation der Zivilschutzalarm ausgelöst. Durch das Hochwasser an den besonders betroffenen größeren Talflüssen Brixentaler Ache, Kelchsauer Ache, Kitzbüheler Ache und am Tauernbach in Osttirol ist in erster Linie die Straßeninfrastruktur

betroffen. In einer Ersteinschätzung kann hier von 30-jährlichen Hochwasserabflüssen ausgegangen werden. In einem ähnlichen Bereich ist auch der Hochwasserabfluss des Zillers im Bereich der Mündung in den Inn anzusetzen. Der Inn selbst verbleibt mit seiner Wasserführung im Bereich der Meldemarken (HQ5) und führt so zu keiner weiteren Verschärfung der Hochwasserlage.

In der Nacht vom 7. auf den 8. August treffen auf Nordtiroler Seite sehr intensive Niederschläge die Alpenhauptkammregion zwischen Brenner und Zillertal. Mehrere Murenabgänge im hinteren Valsertal führen zu Straßensperren und Schäden an Infrastruktur, am Pegel St. Jodok am Brenner wird ein Hochwasserereignis im Bereich eines 30-jährlichen Ereignisses registriert. Das hintere Valsertal war erst wenige Tage zuvor durch einen Murenabgang nicht erreichbar, die Wasserführung am Valser Bach am Pegel St. Jodok am Brenner bleibt bei diesem Ereignis jedoch deutlich unter den Ereignissen vom 07./08.08.2021 sowie am 16.08.2021. Westlich und östlich davon übersteigen sowohl am Obernberger Seebach als auch im hinteren Zillertal die Abflüsse die Meldemarken. Am 16. August sind es erneut intensive Niederschläge die zu kurz andauernden Hochwasserspitzen entlang des Alpenhauptkamms sowie am Weerbach führen. Der Weerbach, Obernberger Seebach und der Valser Bach erreichen innerhalb kurzer Zeit Abflüsse über einem 10-jährlichen Ereignis. Südlich des Hauptkamms sind auf Osttiroler Seite vor allem der Oberlauf der Isel sowie der Tauernbach, ebenfalls im Bereich eines 10-jährlichen Ereignis liegend, betroffen.

Wie im Vorjahr kommt es Anfang Oktober bei ähnlicher Wetterlage zu einem Hochwasserereignis an der Ruetz. Eine Südwestströmung führt ab 2. Oktober zu starkem Südföhn, der anschließende Kaltfrontdurchgang bringt jedoch im Vergleich zum Vorjahr nicht so ergiebige Niederschläge (rund 45mm an den Stationen Dresdner Hütte, Gschnitz, Obernberg am Brenner). Entsprechend bleiben auch die Hochwasserscheitel unter den Werten des Vorjahrs, an den Pegeln Krössbach und Kampl liegt die Wasserführung am 5. Oktober im Bereich HQ1. Das Jahr 2021 verabschiedet sich mit einem kleinen Hochwasserereignis im Nordalpenraum. Einzig am Pegel Kössen-Waidach Kohlenbach wird beim Ereignis am 30. Dezember die HW1-Marke erreicht.

Unterirdisches Wasser

Jahresmittel 2021 und Mittel (2011-2020) vom Grundwasserstand (Tab.1) und Quellschüttung (Tab.2):

Tab.1:

Messstelle	Grundwassergebiet	Grundwasserstand		
		2021 [m ü.A.]	Mittel 2011 - 2020 [m ü.A.]	Differenz 2021 - Reihe [m ü.A.]
Bach BI3	Oberes Lechtal	1059,89	1063,46	-3,57
Höfen BI1	Unteres Lechtal	854,00	854,23	-0,23
Vils BI1	Unteres Vilstal	810,97	810,99	-0,02
Scharnitz BI3	Scharnitzer Becken	953,64	955,10	-1,46
Pfunds BI12	Oberes Gericht	941,79	941,75	+0,04
Mils BI1	Oberinntal	725,39	725,51	-0,12
Längenfeld BI1	Ötztal	1160,47	1160,44	+0,03
Amras BI10	Unterinntal	563,47	563,45	+0,02
Volders BI2	Unterinntal	547,77	547,80	-0,03
Vomp Bit1	Unterinntal	536,25	536,28	-0,03
Ried i.Z. BI1	Zillertal	542,07	542,07	0
Radfeld BI28	Unterinntal	510,08	510,08	0
Brixen i.T. BI1	Brixental	791,66	792,52	-0,86
Langkampfen BI31	Unterinntal	478,92	478,92	0
St.Johann i.T. BI19	Großsachengebiet	653,86	654,19	-0,33
Kössen BI2	Großsachengebiet	586,80	586,86	-0,06
Osttirol				
Arnbach BI2	Pustertal	1106,74	1106,55	+0,19
Matrei i.O. BI2	Iseltal	782,22	776,97	+5,25
Lienz BI2	Lienzer Becken	658,93	657,03	+1,90
Dölsach BI1	Oberes Drautal	650,78	649,76	+1,02
Lengberg BI2	Oberes Drautal	637,46	637,30	+0,16

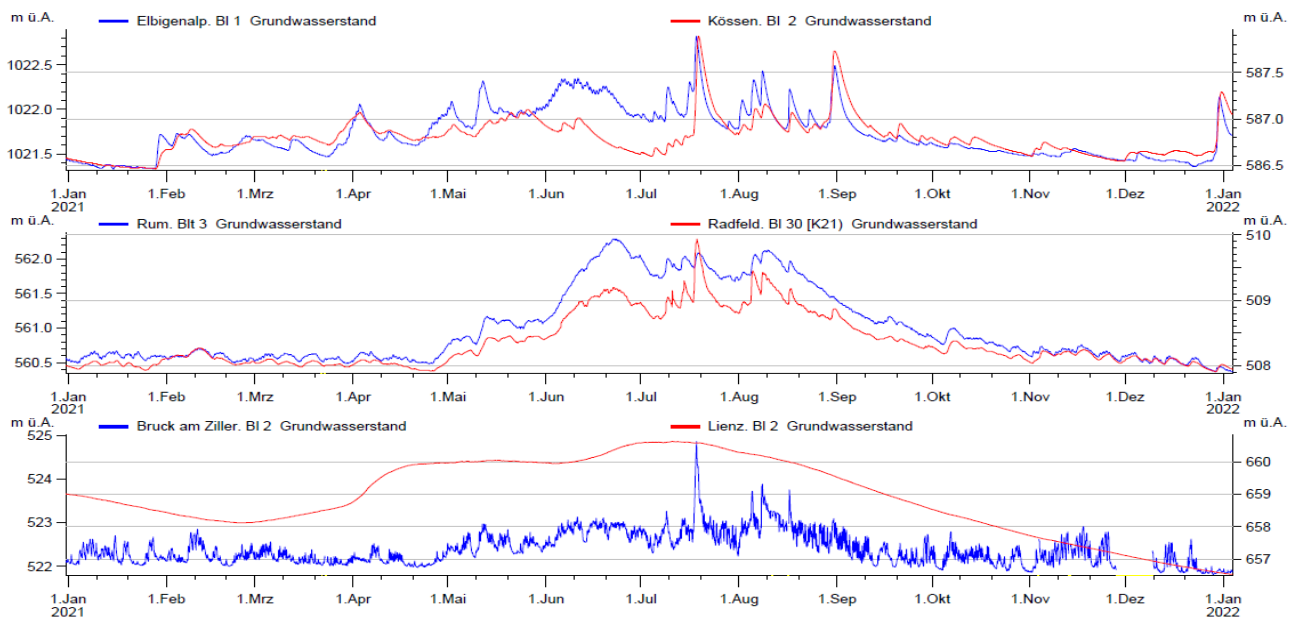
Tab.2:

Quelle	Gemeinde	Quellschüttung		
		2021 [l/s]	Mittel 2011 - 2020 [l/s]	Differenz 2021 - Reihe [l/s]
Schwarzlackenquelle	Vomp	249	245	+4
Flathquelle	Tobadill	33	38	-5
Quelle Haggen	Sellrain	17	17	0
Ochsenbrunnquelle	St.Leonhard i.Pitztal	96	98	-2
Kohlgrubenquelle	Wattenberg	7	6	+1
Katzensteigquelle	Eben am Achensee	130	147	-17
Pulverermühlquelle	Steinberg am Rofan	77	88	-11
Auebachquelle	Ellmau	32	33	-1
Schreinde Brunnen	Fieberbrunn	79	77	+2
Gossenbachquelle	Ainet	21	19	+2

Porengrundwasser

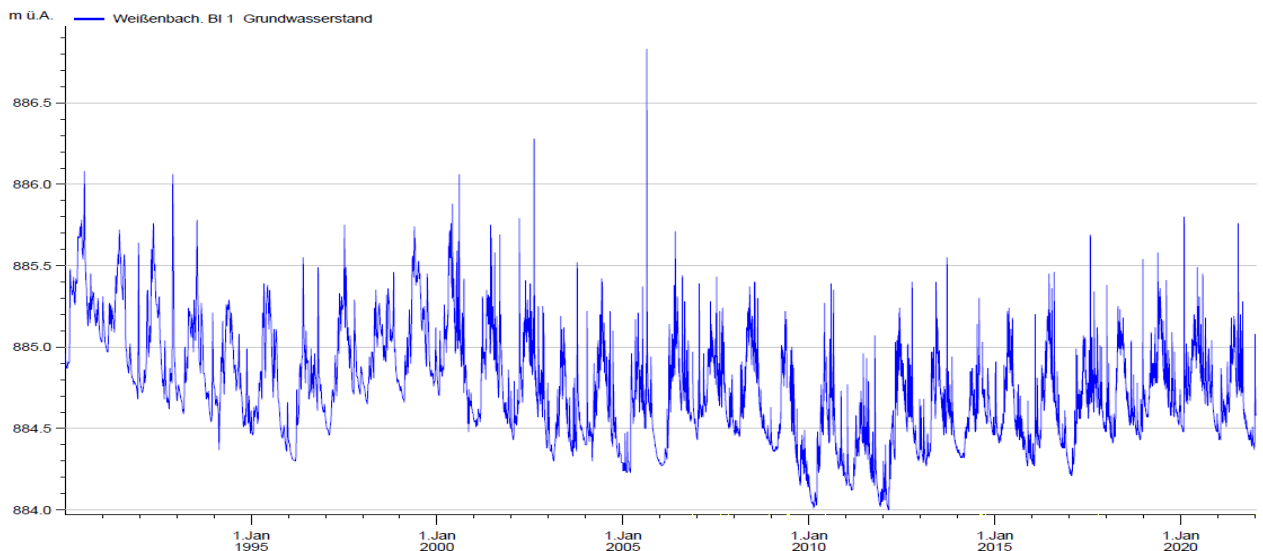
Im Nordalpenraum liegen die mittleren Grundwasserstände des Jahres 2021 unter dem langjährigen Durchschnitt von 2011 bis 2020. Das Jahresmaximum wird überwiegend im Juli registriert (siehe oberes Diagramm der Grafik1). Die Grundwasserstandjahresmittel im Inntal liegen im Bereich des langjährigen Jahresmittels von 2011 bis 2020. Das Jahresmaximum wird westlich vom Zillertal im Juni, östlich vom Zillertal aufgrund eines Hochwasserereignisses am Ziller im Juli beobachtet (siehe mittleres Diagramm der Grafik1). In Osttirol waren aufgrund der starken Niederschläge im 3.Quartal des Vorjahres die Grundwasserstände bis in den Herbst überdurchschnittlich. Die Jahresmittel 2021 des Grundwasserstandes liegen deutlich über den langjährigen Durchschnittswerten von 2011 bis 2020. Das Jahresmaximum wird im Juli erreicht (siehe unteres Diagramm der Grafik 1).

Grafik 1

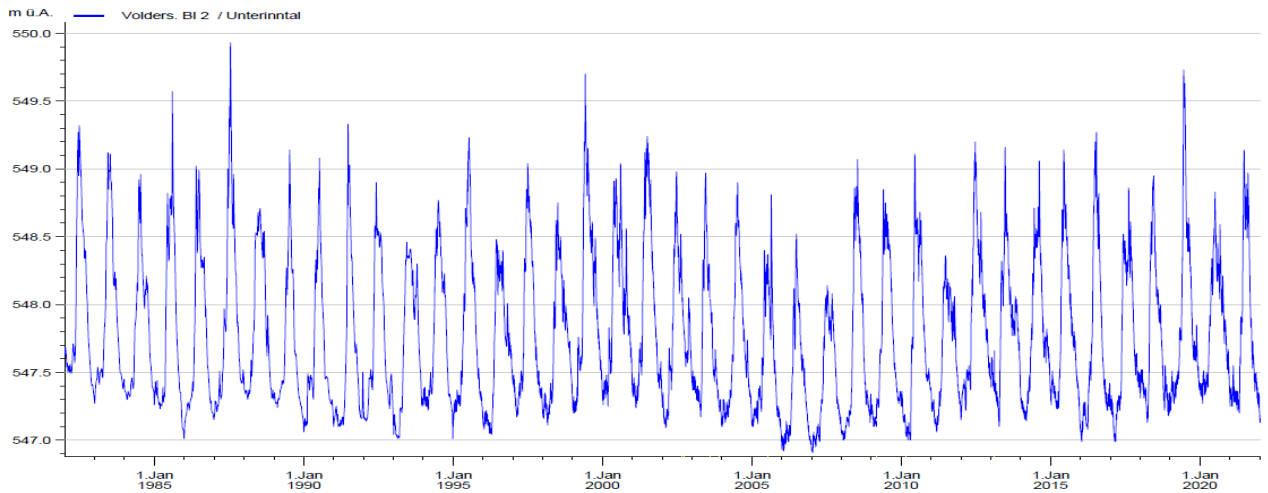


In der Grafik 2 bis 4 ist die Grundwasserspiegelganglinie der längsten Reihe von den Messstellen Weißenbach BI1 (1990 – 2021), Volders BI2 (1982 – 2021) und Lienz BI2 (1991 -2021) dargestellt.

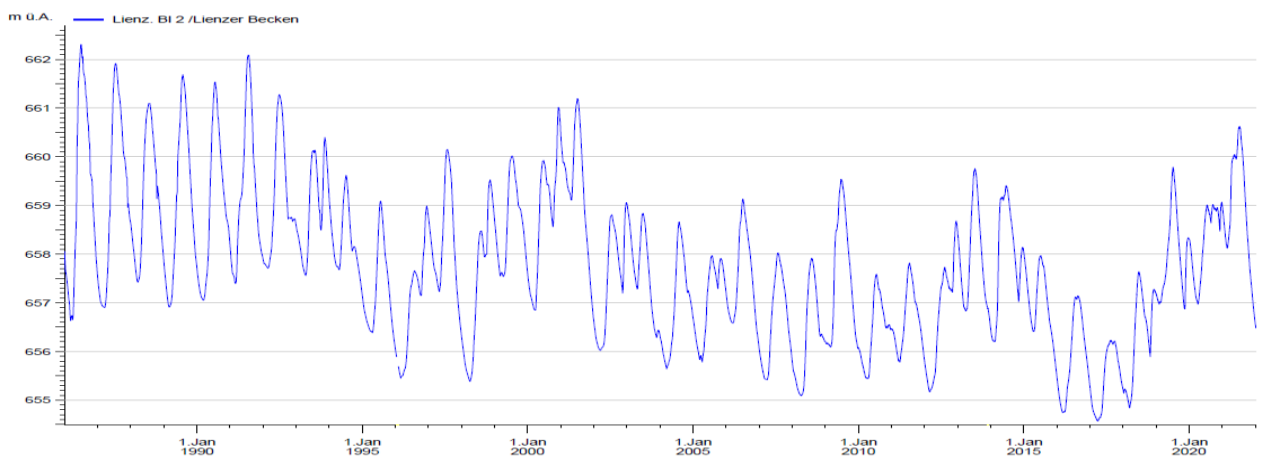
Grafik 2



Grafik 3

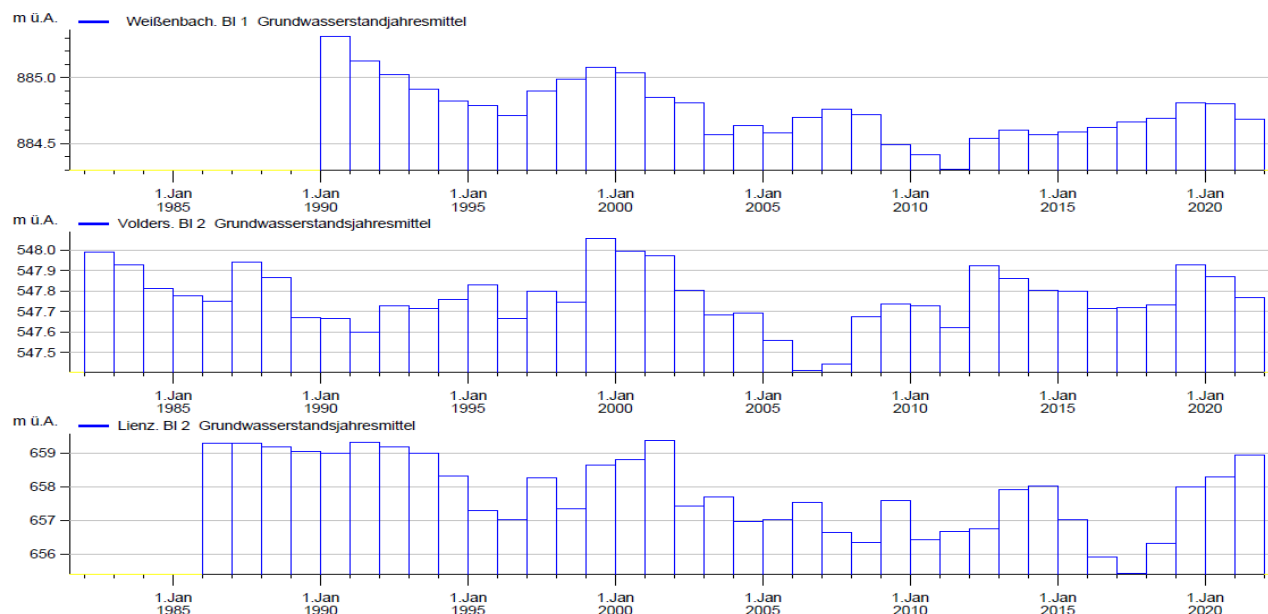


Grafik 4



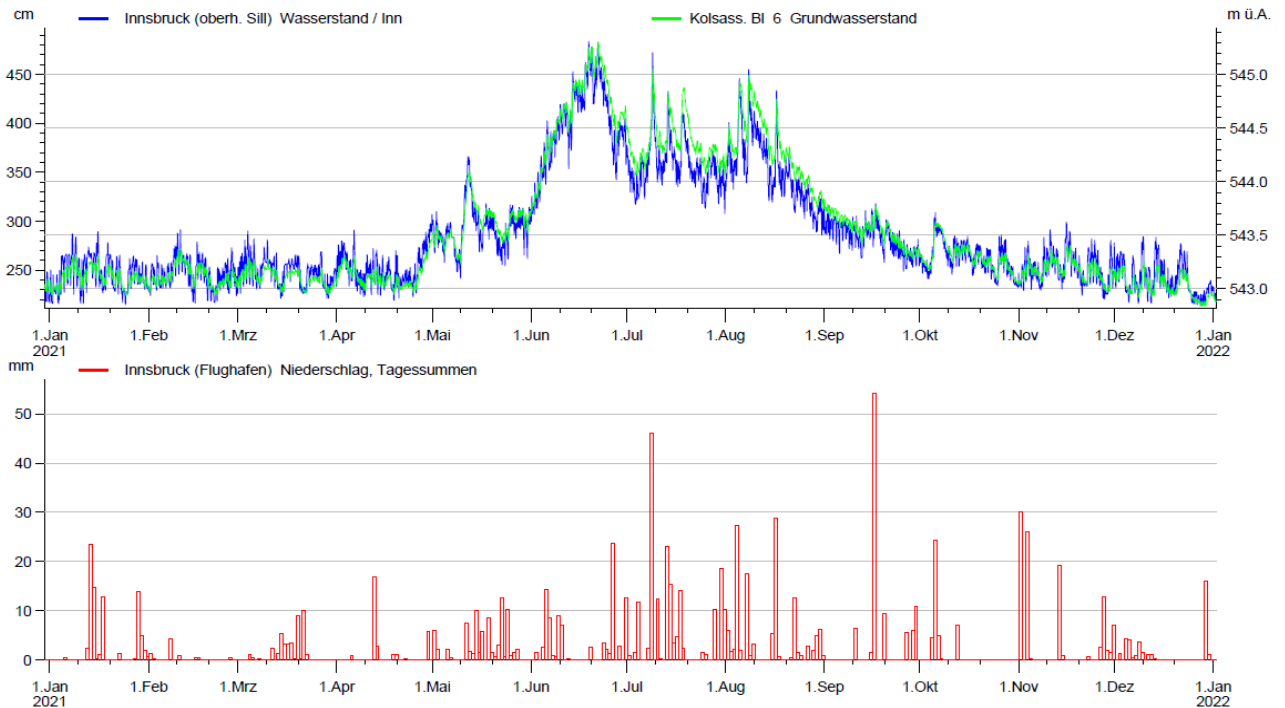
In der Grafik 5 sind die Jahresmittel des Grundwasserstandes seit Beobachtungsbeginn von den Messstellen Weißenbach BI1 (1990 – 2021), Volders BI2 (1982 – 2021) und Lienz BI2 (1991 -2021) dargestellt.

Grafik 5



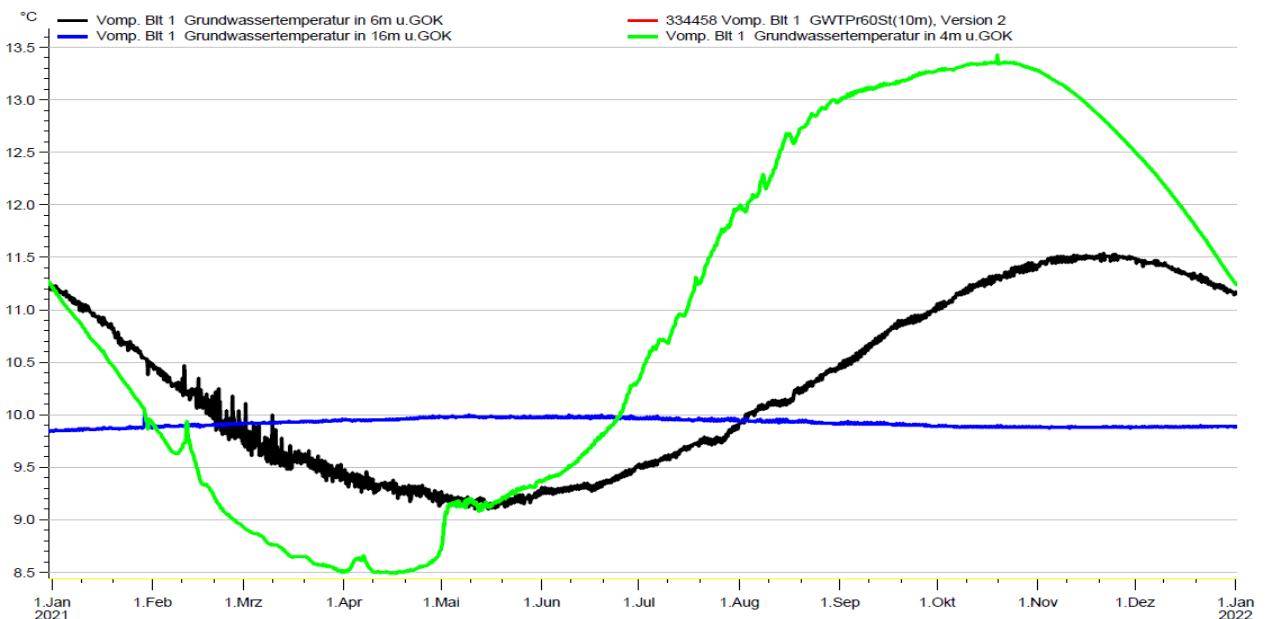
In der folgenden Grafik 6 ist im Unterinntal (größtes Grundwassergebiet) der Zusammenhang zwischen dem Vorfluter „Inn“ und dem Inntal - Grundwasserstrom zu erkennen. In dem oberen Diagramm ist die Wasserstandganglinie des Innpegels in Innsbruck und die Grundwasserstandganglinie der Messstelle Kolsass Bl6 abgebildet. Im unteren Diagramm sind zu dem die Tagesniederschläge von Innsbruck dargestellt.

Grafik 6



In der Grafik 7 sind als Beispiel für die Grundwassertemperaturverhältnisse im Unterinntal die Jahressganglinien der Grundwassertemperatur in verschiedenen Tiefenstufen (4 m, 6 m und 16 m unter Geländeoberkante GOK) an der Messstelle Vomp Blt1 dargestellt.

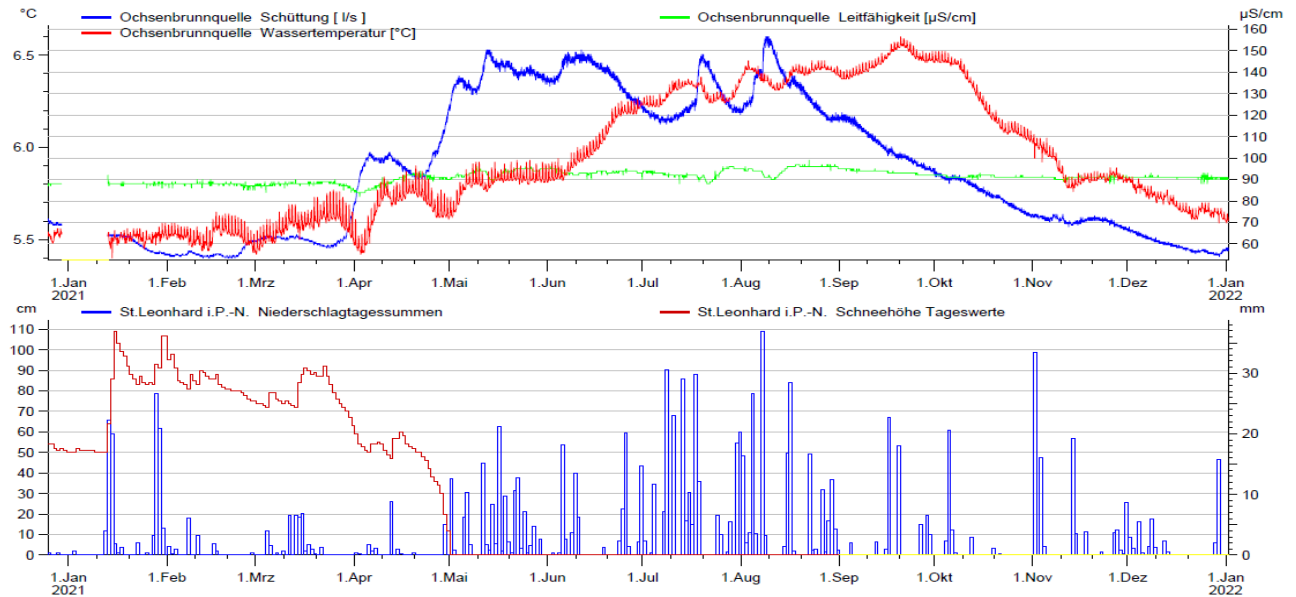
Grafik 7



Quellen

Als Beispiel für die 40 beobachteten Quellschmessstellen des Hydrographischen Dienstes sind von der Ochsenbrunnquelle im Pitztal, in der folgenden Grafik 8 im oberen Diagramm die Jahresganglinien der Quellschüttung (blau), Wassertemperatur (rot) und Leitfähigkeit (grün) dargestellt. Des Weiteren sind im unteren Diagramm der Grafik 8 der Tagesniederschlag und die Schneedeckenhöhe der Messstelle St-Leonhard i.P.–Neurur erkennbar. Schön ersichtlich ist hier der Zusammenhang der starken Schneeschmelze mit dem anschließenden Schüttungsanstieg im Frühjahr. Gegengleich sinkt die Wassertemperatur und Leitfähigkeit (Verdünnungseffekt) ab.

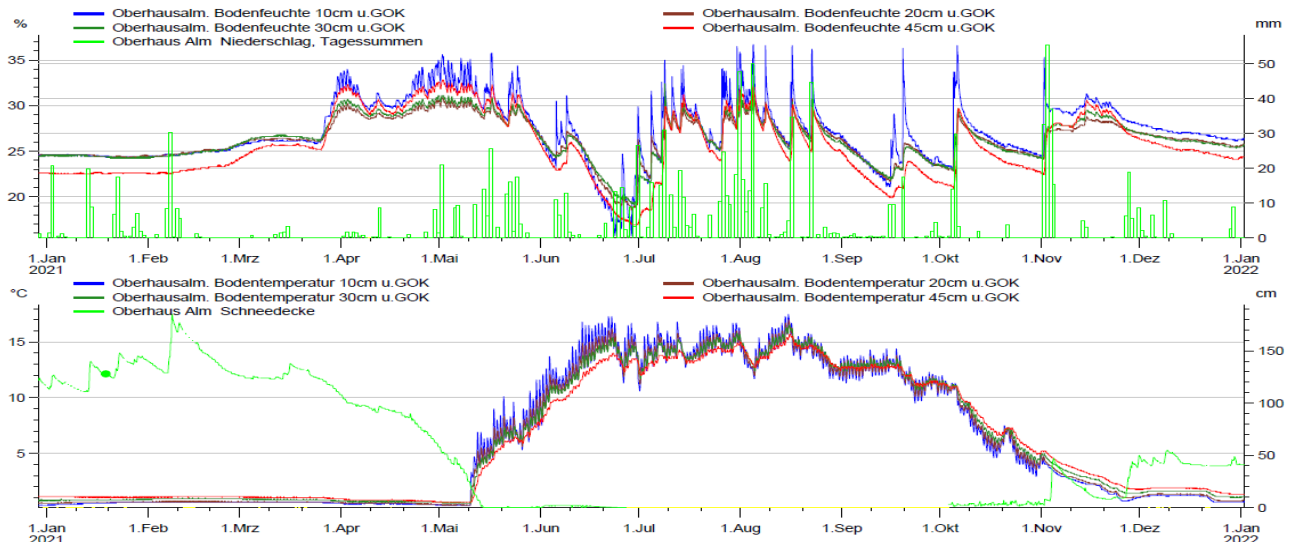
Grafik 8



Ungesättigte Zone

Der Hydrographische Dienst Tirol betreibt 8 Messstellen in Tirol, bei denen die Bodenfeuchte, Bodentemperatur und Wasserspannungen gemessen werden. In der Grafik 9 sind die Jahresganglinien der Bodenfeuchte und Bodentemperatur der Messstelle Oberhausalm im Defereggental dargestellt. In hellgrün und Säulenform ist noch der Tagesniederschlag bzw. hellgrün und Skyline die Schneedecke abgebildet. Im Bildausschnitt vom TIRIS Maps ist der Standort der Messstelle (grüne Nadel) ersichtlich.

Grafik 9



Die Monatsübersicht kurzgefasst

JÄNNER

Verbreitet deutlich überdurchschnittliche Niederschlagssummen und etwas zu kalt verläuft der Jänner 2021 in Nordtirol. In Osttirol beginnt das Jahr mit viel Niederschlag und tiefen Temperaturen.

Die Wasserführung liegt im Berichtsmonat größtenteils im Bereich der langjährigen Mittelwerte.

Im Jänner werden in Nordtirol überwiegend gleichbleibende, in Osttirol fallende Grundwasserstände registriert.

FEBRUAR

In Nordtirol wird deutlich zu wenig Niederschlag gemessen. Die Monatsmitteltemperaturen sind erhöht. Leicht überdurchschnittliche Niederschlagsmengen treten in Osttirol bei nur leicht "übernormalen" Mittelwerten der Lufttemperatur auf.

In Folge der überdurchschnittlichen Temperaturen setzt die Schneeschmelze ein, die Wasserführung liegt leicht über den langjährigen Mittelwerten.

Im Februar werden überwiegend leicht steigende, auf tiefen Niveau liegende Grundwasserstände registriert.

MÄRZ

Im Außerfern und in den Kitzbüheler Alpen sowie um den Wilden Kaiser findet sich ein durchschnittliches Niederschlagsaufkommen. In weiten Teilen Nordtirols bleibt das Niederschlagsgeschehen unterdurchschnittlich und in Osttirol ist verbreitet kaum Niederschlag zu verzeichnen. Im ganzen Land ist es zu kalt.

Im Nordalpenraum werden in der Folge unterdurchschnittliche Abflussverhältnisse beobachtet, an den Gewässern des Alpenhauptkamms hingegen liegt die Wasserführung im Bereich mittlerer Verhältnisse, in Osttirol liegt sie zum Teil auch deutlich darüber.

Im März werden landesweit stagnierende bis leicht steigende Grundwasserstände registriert.

APRIL

Der April 2021 verläuft im ganzen Land deutlich zu trocken und zu kalt.

Die kühle und trockene Witterung hat überwiegend unterdurchschnittlichen Abflussverhältnisse zur Folge.

In Nordtirol werden unterdurchschnittliche, in Osttirol überdurchschnittliche Grundwasserverhältnisse beobachtet.

MAI

Auch der Mai 2021 bleibt deutlich zu kühl und bringt verbreitet leicht überdurchschnittliche Niederschlagsmonatssummen.

Mit Ausnahme der Drau werden überwiegend unterdurchschnittliche Abflüsse beobachtet. In Folge der kühlen Witterung bleibt insbesondere in den höher gelegenen Einzugsgebieten des Alpenhauptkamms die Wasserführung deutlich unter den langjährigen Mittelwerten.

Wie bei den Gewässern sind auch im Grundwasser in Osttirol über- bzw. in Nordtirol unterdurchschnittliche Verhältnisse zu beobachten.

JUNI

Zu trocken und deutlich übertemperiert präsentiert sich der Juni 2021.

Die in Folge der warmen Temperaturen einsetzende Schneeschmelze führt zu einer überdurchschnittlichen Wasserführung an den Gewässern des Alpenhauptkamms.

Bis auf wenige Ausnahmen werden im Juni neue Jahreshöchststände beim Grundwasserstand und den Quellschüttungen registriert.

JULI

Überdurchschnittlich niederschlagsreich bei durchschnittlichen Temperaturen verläuft der Juli 2021.

Im Juli können verbreitet deutlich erhöhte Abflussfrachten beobachtet werden. Am 8. und 17. des Monats prägen markante Hochwasserereignisse das Abflussgeschehen.

Starke Niederschläge führen in Nordtirol im Inntal östlich des Ziller, Zillertal und Brixental sowie in Osttirol im Iseltal zu neuen Jahreshöchstständen im Grundwasser.

AUGUST

In Nordtirol vor allem im Unterland etwas zu feucht, in Osttirol recht durchschnittlich überregnet und im ganzen Land $\sim 1^{\circ}\text{C}$ zu kühl war der August 2021.

Die Abflussfrachten sind im Berichtsmonat größtenteils als deutlich überdurchschnittlich zu bewerten. Vor allem am 8. und am 16. des Monats werden durch intensive Niederschläge kurz andauernde aber durchaus markante Hochwasserspitzen verzeichnet.

Im gesamten Bundesland werden für die Jahreszeit überdurchschnittliche Grundwasserverhältnisse beobachtet.

SEPTEMBER

Der September 2021 ist nahezu im ganzen Land zu trocken, besonders im Nordtiroler Oberland und in Osttirol. Die Monatsmitteltemperaturen liegen rund +1 bis +2°C über den Vergleichswerten von 1991-2020.

Im Berichtsmonat liegen die Abflüsse größtenteils im Bereich der langjährigen Mittelwerte, an einzelnen Pegeln wird auch eine unterdurchschnittliche Wasserführung beobachtet.

In ganz Tirol werden vom Anfang bis Ende September sinkende Grundwasserverhältnisse beobachtet.

OKTOBER

Die Niederschlagsmonatssummen im Oktober 2021 liegen deutlich unter den langjährigen Mittelwerten. Auch die Lufttemperaturtagessmittelwerte liegen im ganzen Land leicht unter den Vergleichswerten der Reihe 1991-2020.

Im Nordalpenraum und in Osttirol werden zum Teil deutlich unterdurchschnittliche Abflussverhältnisse beobachtet. An den südlichen Innzubringern des Alpenhauptkamms liegt die Wasserführung hingegen größtenteils im Bereich der langjährigen Mittelwerte. Anfang Oktober ereignet sich an der Ruetz ein Hochwasserereignis im Bereich HQ1.

Das Niederschlagsdefizit macht sich auch bei den Grundwasserständen und den Quellschüttungen mit sinkenden und unter dem Durchschnitt liegenden Messwerten bemerkbar.

NOVEMBER

Verbreitet überdurchschnittliche Niederschlagsmonatssummen bei leicht unterdurchschnittlichen Monatsmittelwerten der Lufttemperatur werden in Nordtirol registriert. Leicht überdurchschnittlich sind die Niederschlagssummen auch in Osttirol, allerdings bei meist etwas zu warmen Lufttemperaturmonatsmitteln.

Im November 2021 liegen die Abflüsse größtenteils unter den langjährigen Mittelwerten, Abflussswellen bilden sich kaum aus.

Wie für den November zu erwarten, sinken die Grundwasserstände und Quellschüttungen überwiegend weiter ab.

DEZEMBER

Im Arlberggebiet, dem Außerfern sowie nördlich des „Wilden Kaiser“ Gebirges werden leicht überdurchschnittliche Niederschlagsmengen verzeichnet. Im restlichen Land sind zum Teil erheblich unternormale Niederschlagssummen zu beobachten. Die Lufttemperaturmonatsmittel fallen verbreitet leicht überdurchschnittlich aus.

Die Wasserführung liegt im Berichtsmonat in Nordtirol überwiegend im Bereich der langjährigen Mittelwerte, in Osttirol leicht unter den langjährigen Mittelwerten.

Im Nordalpenraum steigt der Grundwasserspiegel in den letzten Tagen des Jahres 2021 noch einmal kurz an. Ansonsten werden überwiegend - den gesamten Dezember hindurch - leicht fallende Grundwasserstände registriert.

Beiträge: M. Neuner (Niederschlag, Lufttemperatur, Verdunstung), G. Raffener (Abflussgeschehen), G. Mair (Unterirdisches Wasser), alle Hydrographischer Dienst

Redaktion: K. Niederscheider

Quellen: Daten des Hydrographischen Dienstes Tirol und privater Messstellenbetreiber

Die Angaben beruhen auf Rohdaten, die noch nicht vom gesamten Messnetz vorliegen. Die geprüften Werte erscheinen im Hydrographischen Jahrbuch von Österreich bzw. auf <http://ehyd.gv.at/>

Aktuelle Daten betreffend Wasserstand, Niederschlag, Temperatur, Grundwasser etc. sind unter www.tirol.gv.at/hydro-online zu finden.