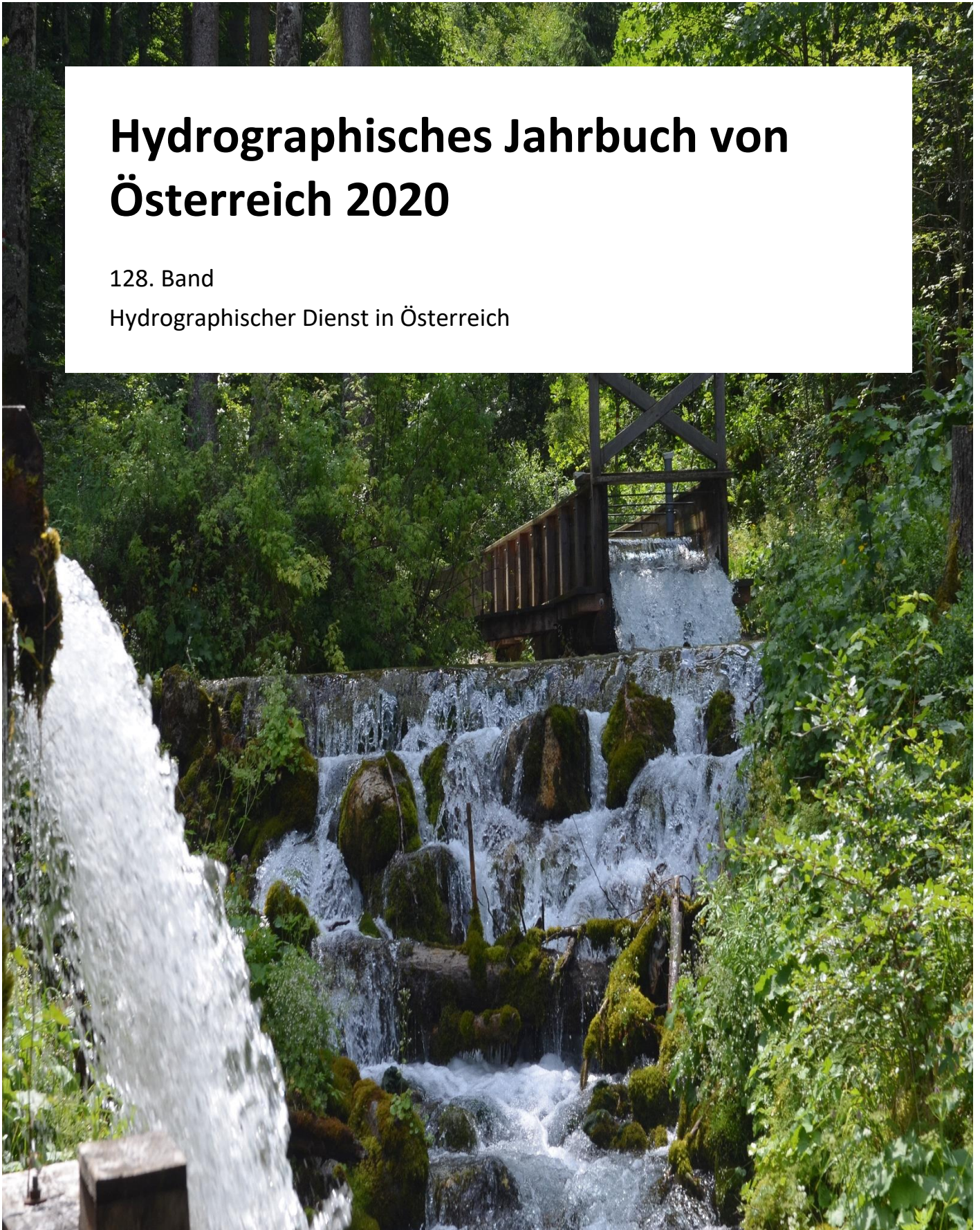


# Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 2020

128. Band

Hydrographischer Dienst in Österreich



## Impressum

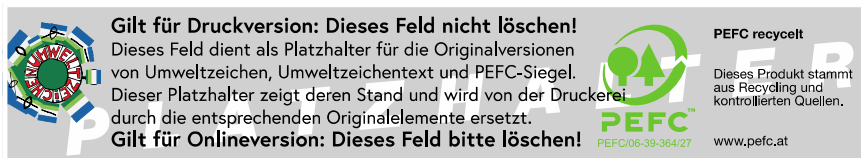
Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft,  
Stubenring 1, 1010 Wien

Autorinnen und Autoren: Abteilung I/3 Wasserhaushalt

Gesamtumsetzung: Abteilung I/3 Wasserhaushalt

Fotonachweis: BML/Jutta Eybl (Cover), Hydrographischer Dienst Kärnten (S. 28),  
Hydrographischer Dienst Burgenland (S. 29), REVITAL/ Stephan Senfter (S. 31)



Wien, 19. April 2024

### Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundeskanzleramtes und der Autorin / des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin / des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an [wasserhaushalt@bml.gv.at](mailto:wasserhaushalt@bml.gv.at).



## Inhalt

<b>Die Hydrographie 2020 im Überblick .....</b>	<b>4</b>
Lufttemperatur und Niederschlag.....	4
Abfluss .....	4
Feststoffe.....	5
Wassertemperatur .....	6
Quellen .....	6
Grundwasser .....	6
<b>Niederschlag und Lufttemperatur.....</b>	<b>8</b>
<b>Gletscher .....</b>	<b>15</b>
<b>Abfluss.....</b>	<b>18</b>
Trockenheit und Niederwasser 2020 .....	22
Hochwasserstatistik.....	23
Hochwasser und Unwetter 2020.....	26
Seewasserstände .....	33
Wassertemperatur .....	34
Schwebstoff.....	35
Geschiebe .....	37
<b>Quellen.....</b>	<b>39</b>
<b>Grundwasser.....</b>	<b>42</b>
Jahresverlauf der Grundwasserstände in den Bundesländern .....	43
Flächenbezogene Veränderungen des Grundwasservolumens.....	48
Grundwassertemperatur.....	54
<b>Gewässerkundliche Einrichtungen.....</b>	<b>55</b>
<b>Das digitale Hydrographische Jahrbuch .....</b>	<b>56</b>
Kontakt .....	57
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>58</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>59</b>

# Die Hydrographie 2020 im Überblick

## Lufttemperatur und Niederschlag

Das Jahr 2020 war außerordentlich warm mit Niederschlagssummen geringfügig über dem Normalwert.

Die Jahresmitteltemperatur für Gesamtösterreich betrug 8,6 °C und war damit um +1,2 °C wärmer als die mittlere Jahresmitteltemperatur und um 0,1 °C wärmer als die höchste Jahresmitteltemperatur im Vergleichszeitraum. Im Monatsvergleich lagen nur die Temperaturwerte der Monate Mai und Oktober unter den Normalwerten, alle anderen darüber. Der Monat Februar wies mit +3,8 °C die größte positive, der Mai mit minus 0,8 °C die größte negative Abweichung zu den Vergleichswerten aus 1981-2010 auf.

Die Jahresniederschlagshöhe für das gesamte Bundesgebiet von 1088 mm lag um 7 Prozent geringfügig über dem Vergleichswert aus dem Zeitraum 1981-2010. Im Jahresverlauf wiesen die Monate Februar (+66 Prozent) und Oktober (+65 Prozent) die größten Überschreitungen der Normalwerte auf. Im Gegensatz dazu zeigten die Niederschlagssumme im Jänner (minus 46 Prozent), im April (minus 53 Prozent) und November (minus 72 Prozent) sehr geringe Werte. Die Monatsniederschlagssumme im November unterschritt sogar die kleinste Monatssumme im Vergleichszeitraum.

Der Winter 2019/2020 kann als schneearm bezeichnet werden. In nahezu allen Monaten lagen die mittlere Anzahl der Tage mit Schneebedeckung, die mittleren Schneehöhen und die mittleren Neuschneehöhen unter den Vergleichswerten aus den Jahren 1981–2010.

An allen dreizehn Gletschern, an denen die Massenbilanz erhoben wurde, waren diese im Haushaltsjahr 2019/2020 negativ.

## Abfluss

Das Jahr 2020 begann deutlich zu trocken. Anfang Februar wurde die Trockenheit durch überdurchschnittliche Niederschläge in den Nordstaulagen bei gleichzeitig milden Temperaturen und in der Folge kleinen Hochwasserereignissen unterbrochen.



Österreichweit gesehen bildete sich aber in den ersten vier Monaten des Jahres ein deutliches Niederschlagsdefizit aus. Dadurch kamen die Gewässer im Norden, Osten und Südosten Österreichs schon sehr früh im Jahr in eine hydrologische Trockenheit und Niederwassersituation. Erst in der letzten Maidekade endete die extreme Trockenheit der Vormonate. Ab Juni und den ganzen Sommer hindurch führten viele Unwetter mit heftigen Niederschlägen und teilweise Murenabgängen lokal oder regional zu Hochwasserabflüssen und/oder Schwebstoffspitzen. Der August war der feuchteste seit 20 Jahren, mit Ausnahme des Jahres 2002. Dadurch gab es im gesamten Monat ein ausgeprägtes Hochwassergeschehen. Zu einem überregionalen Ereignis kam es Ende August in Vorarlberg, Nord- und Osttirol, Salzburg und Kärnten. Nach kleineren Hochwassern im September verursachten Mittelmeertiefs besonders im Oktober, aber auch noch im Dezember, mehrere markante Hochwasserereignisse.

Das Jahresmittel des Abflusses für das Jahr 2020 war für Gesamtösterreich durchschnittlich bis leicht unterdurchschnittlich. Im Süden Österreichs überschritten die Jahresmittel in den Flussgebieten der Isel, der Drau, der Gail und der Gurk die langjährigen Mittelwerte um 20 bis 35 Prozent deutlich. Die Jahresgrößtabflüsse traten vorwiegend in den Monaten August, Juni, Februar und Oktober auf. Die Jahreskleinstabflüsse wurden vorwiegend in den Monaten Jänner und Mai beobachtet, gefolgt von den Monaten Dezember und Juni.

## **Feststoffe**

Die Schwebstoff- und Geschiebejahresfrachten 2020 waren bei der Mehrheit der Messstellen durchschnittlich oder unterdurchschnittlich, im Süden Österreichs und im Zillertal wurden dagegen überdurchschnittliche Schwebstoffjahresfrachten verzeichnet. Ebenfalls überdurchschnittlich war die Geschiebejahresfracht in Lienz-Falkensteinsteg/Drau. Hohe Schwebstoff-Monatsfrachten traten an den Messstellen der Nordstaulagen im Februar und an den Messstellen entlang des Alpenhauptkamms im August auf. An den Messstellen der Drau wurden hohe Geschiebe-Monatsfrachten durch intensive Schneeschmelze im Mai/Juni und durch ein Hochwasserereignis am 30. August auch im August/September verursacht. Obwohl das Jahr von zahlreichen Unwettern und Hochwasserereignissen geprägt war, gab es keine neuen absoluten Maxima, weder bei der Schwebstoffkonzentration noch beim Schwebstoff- bzw. beim Geschiebetransport.

## Wassertemperatur

Die Wassertemperaturen 2020 waren bundesweit wärmer als im Durchschnitt langjähriger Aufzeichnungen, nur der kühle Mai bewirkte ein Absinken der Wassertemperaturen im gesamten Juni. Die Jahresmaxima wurden überwiegend Ende Juli und im August registriert. Es folgte ein Spätsommer im September mit überdurchschnittlich warmen Wassertemperaturen, während die Temperaturen Ende September und im gesamten Oktober unter die langjährigen Vergleichswerte sanken. Durch einen goldenen Herbst erst im November bewegten sich bis zum Jahresende die Wassertemperaturen durchwegs auch über den langjährigen Mittelwerten.

## Quellen

Die Quellschüttungen im Jahr 2020 waren vor allem durch Schneearmut des Winters 2019/2020, durch das trockene Frühjahr und den niederschlagsreichen Sommer geprägt. Im Alpenraum lagen die Jahressummen der Quellschüttungen meist über dem Durchschnitt, bedingt durch zumindest regional große Schneemengen in den hohen Lagen, deren Schmelze die trockene Witterung des Frühjahrs kompensierten, sowie einen niederschlagsreichen Februar und Sommer. Lediglich im östlichen Alpenraum machten sich die Defizite im Schnee und die geringen Frühjahrsniederschläge in den jährlichen Schüttungen einzelner Quellen stärker bemerkbar. Durch die Schneearmut in den tiefen Lagen waren die Quellschüttungen im Norden in der ersten Jahreshälfte meist unterdurchschnittlich, erst in der zweiten Jahreshälfte wurden niederschlagsbedingt durchschnittliche Schüttungen erreicht. Im Südosten lagen die Quellschüttungen meist unterhalb der langjährigen Mittel. Trotz des feuchten Sommers stiegen die Quellschüttungen wegen der Niederschlagsdefizite im Winter und im Frühjahr bis zum Jahresende meist nicht mehr signifikant an. Im Süden waren die Schüttungen zu Jahresbeginn und in der zweiten Jahreshälfte aufgrund der Niederschläge so hoch, dass trotz einer trockenen Phase im Frühjahr in Summe meist überdurchschnittliche Schüttungen erreicht wurden.

## Grundwasser

Die Grundwasserstände lagen 2020 im Westen und Süden Österreichs zunächst auf durchschnittlichem bis hohem Niveau, sanken dann vorübergehend ab, lagen in der

zweiten Jahreshälfte dann aber wiederum im Bereich des langjährigen Mittels oder darüber. Im Norden, Osten und Südosten waren die Verhältnisse in der ersten Jahreshälfte unterdurchschnittlich und in Oberösterreich sowie in der Steiermark wurden zwischenzeitlich an etlichen Messstellen Werte im Bereich des bisher aufgetretenen jahreszeitlichen Minimums registriert. In der zweiten Jahreshälfte stieg das Grundwasser vielerorts wieder auf mittlere bis überdurchschnittliche Verhältnisse an. Im Osten des Marchfelds, im Marchtal, im Süden des Wiener Beckens und im Nordburgenland verblieb das Grundwasser jedoch vielerorts ganzjährig auf einem unterdurchschnittlichen Niveau.

Die Jahresmittel der Grundwassertemperatur waren bis auf wenige Ausnahmen 2020 überdurchschnittlich bis stark überdurchschnittlich.



# Niederschlag und Lufttemperatur

Das Jahr 2020 war außerordentlich warm mit Niederschlagssummen geringfügig über dem Normalwert. Die Jahresmitteltemperatur für Gesamtösterreich betrug 8,6 °C und war damit um +1,2 °C wärmer als die mittlere Jahresmitteltemperatur und um 0,1 °C wärmer als die höchste Jahresmitteltemperatur im Vergleichszeitraum. Im Monatsvergleich lagen nur die Temperaturwerte der Monate Mai und Oktober unter den Normalwerten, alle anderen darüber. Der Monat Februar wies mit +3,8 °C die größte positive, der Mai mit minus 0,8 °C die größte negative Abweichung zu den Vergleichswerten aus 1981-2010 auf (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2).

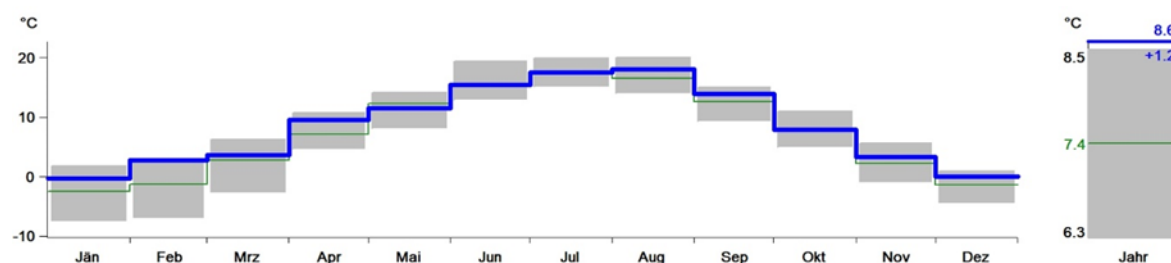


Abbildung 1. Österreichmittel der Monats- und Jahresmitteltemperaturen 2020 (blau) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (grün) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).

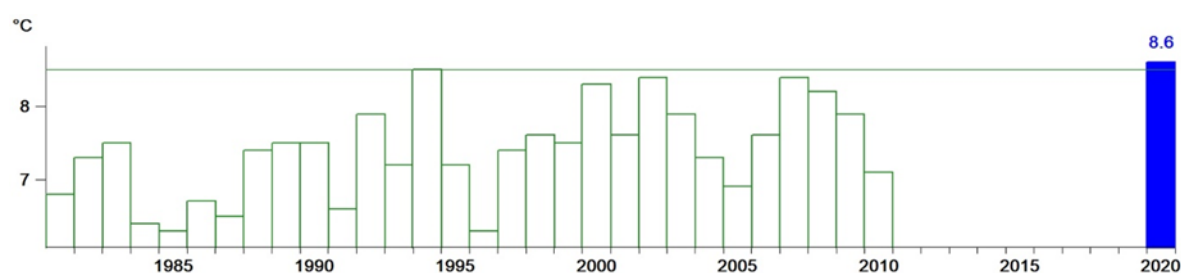


Abbildung 2. Österreichmittel der Jahresmitteltemperatur 2020 (blau) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (grün).

Die Jahresmittel der Lufttemperaturen lagen in allen Flussgebieten zwischen 0,5 °C und 1,5 °C über den Normalwerten der Vergleichsperiode 1981-2010. Die größten positiven Abweichungen von +1,5 °C wurden im Flussgebiet des Rhein ermittelt (Tabelle 1).

Tabelle 1. Charakteristik der Niederschläge und Lufttemperatur 2020.

Flussgebiet	Österr. Anteil am Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]	Mittlere Lufttemperatur Abweichung [°C]	Jahresniederschlag [mm]	Abweichung vom Mittel 1981-2010 [%]
Rhein	2.363	+1,5	1606	97
Donau oberhalb des Inn	2.420	+1,2	1414	95
Inn bis zur Salzach	8.380	+1,2	1131	105
Salzach	5.603	+0,8	1285	104
Inn unterhalb der Salzach	1.922	+1,3	1009	101
Donau vom Inn bis zur Traun	2.366	+1,1	956	101
Traun	4.258	+1,3	1427	99
Donau von der Traun bis zur Enns	680	+1,1	852	102
Enns	6.084	+1,2	1329	103
Donau von der Enns bis zur March	14.125	+1,2	928	112
Moldau	918	+1,3	933	126
March	3.690	+1,3	689	120
Donau von der March bis zur Leitha	159	+0,5	770	135
Leitha	2.077	+0,9	921	106
Rabnitz	2.146	+1,3	653	101
Raab	4.549	+1,2	893	114
Mur	10.317	+1,2	977	104
Drau	11.811	+1,0	1322	128
<b>Gesamtes Bundesgebiet (gew. Mittel)</b>	<b>83.868</b>	<b>+1,2</b>	<b>1088</b>	<b>107</b>

Höchstwerte der Lufttemperatur wurden im ganzen Bundesgebiet überwiegend Ende Juli beobachtet. Das höchste Tagesmittel lag bei 28,8 °C in Wien Innere Stadt. Dem gegenüber betragen die abgelesenen Höchstwerte in Wien Rothneusiedl 38,7 °C, gefolgt von Wien Neueßling 37,9 °C und Wien Innere Stadt mit 37,2 °C. Tiefstwerte der Lufttemperatur traten in Österreich vorwiegend Mitte Jänner und Ende Dezember auf. Die Tagesmittel fielen dabei auf minus 16,5 °C bis minus 11,6 °C. Die abgelesenen Tiefstwerte betragen an

der Messstelle Pitztaler Gletscher (Tirol, 2850 m ü. Adria) minus 21,0 °C, in St. Michael im Lungau (Salzburg, 1052 m ü. Adria) minus 20,4 °C, gefolgt von Zug (Vorarlberg, 1500 m über Adria) mit minus 20,3 °C.

Die Jahresniederschlagshöhe für das gesamte Bundesgebiet von 1088 mm lag um 7 Prozent geringfügig über dem Vergleichswert aus dem Zeitraum 1981-2010. In den Flussgebieten im Norden, Osten und im Süden ergaben die Jahresniederschläge Werte über den Normalzahlen, in den anderen Flussgebieten um die Normalwerte. So wurden im Flussgebiet Donau von der March bis zur Leitha mit 135 Prozent des Normalwertes die größte positive Abweichung und im Flussgebiet Donau oberhalb des Inn mit 95 Prozent des Normalwertes die größte negative Abweichung ermittelt (siehe Tabelle 1 und Abbildung 3).

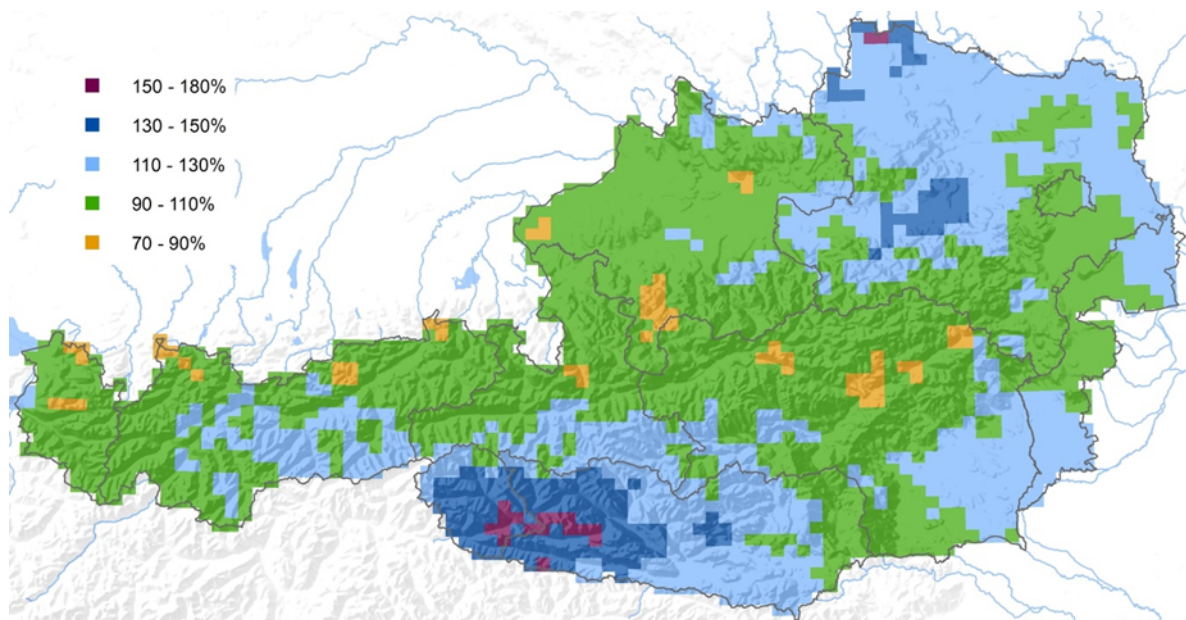


Abbildung 3. Jahresniederschlagssumme 2020 in Prozent des mittleren Jahresniederschlags 1981-2010.

Im Jahresverlauf wiesen die Monate Februar (+66 Prozent) und Oktober (+65 Prozent) die größten Überschreitungen der Normalwerte auf. Im Gegensatz dazu zeigte die Niederschlagssumme im Jänner (minus 46 Prozent), im April (minus 53 Prozent) und im November (minus 72 Prozent) sehr geringe Werte. Die Monatsniederschlagssumme im November unterschritt sogar die kleinste Monatssumme im Vergleichszeitraum (siehe Abbildung 4).

Die größten Jahresniederschläge im Vergleich zu den Normalzahlen 1981-2010 wurden an den Messstellen Anras (Osttirol) mit 160 Prozent, Oberdrauburg (Kärnten) mit 153 Prozent und Silian (Osttirol) mit 152 Prozent ermittelt. Hingegen ergaben sich die kleinsten



Jahresniederschläge an den Messstellen Vorderer Langbathsee (Oberösterreich) mit 63 Prozent, Mürzzuschlag (Steiermark) mit 73 Prozent und Leogang (Salzburg) mit 78 Prozent.

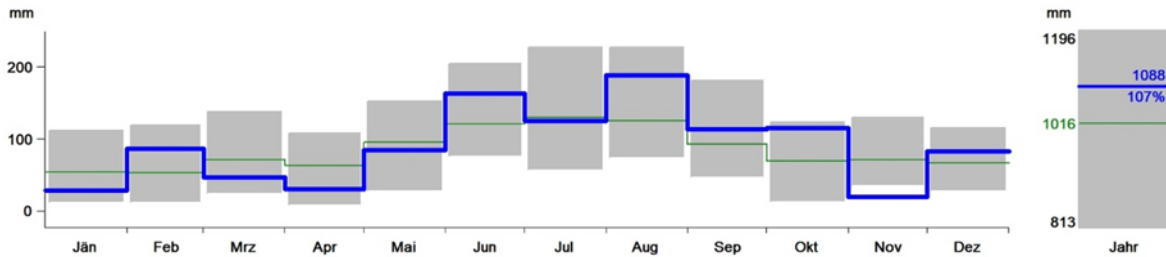


Abbildung 4. Österreichmittel der Monats- und Jahresniederschlagssumme 2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).

Tagesniederschläge von mehr als 100 mm fielen im Bundesgebiet an 42 Messstellen, überwiegend in den Flussgebieten der Drau und des Rheins (siehe Abbildung 5). An 15 Messstellen übertraf die Tagesniederschlagssumme den bisher beobachteten größten Tagesniederschlag. Am häufigsten wurden diese Starkniederschlagsereignisse am 5. und 6. Dezember registriert. Die größte Summe ergab sich an der Messstelle Plöckenpass (Kärnten) mit 199,7 mm.

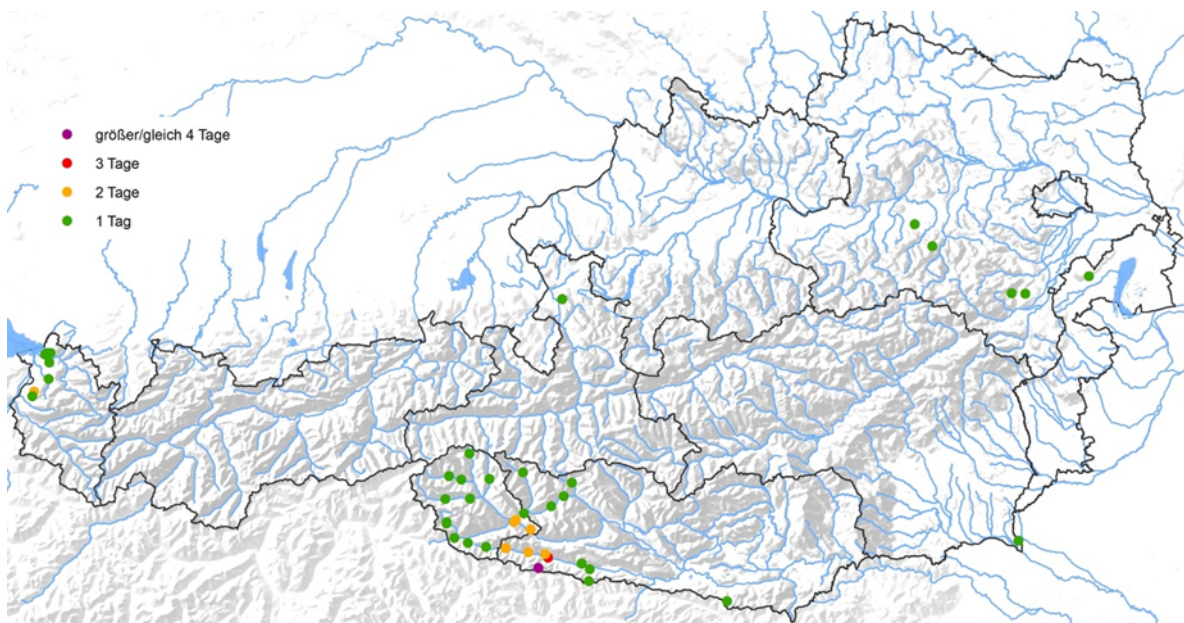


Abbildung 5. Messstellen mit Tagesniederschlagssummen größer 100 mm im Jahr 2020. Die Farben kennzeichnen die Häufigkeit des Auftretens.

Längste Niederschlagsperioden von mehr als 24 Tagen wurden 4-mal beobachtet. Die mit 712-mal am häufigsten aufgetretene längste Periode war jene zwischen sechs und neun Tagen.

Die längste Trockenperiode dauerte 40 Tage. Die am häufigsten ermittelte längste Trockenperiode war jene zwischen 10 und 14 Tagen, die 556-mal registriert wurde. Die längsten Trockenperioden zeigten sich im Süden des Bundesgebiets (siehe Abbildung 6).

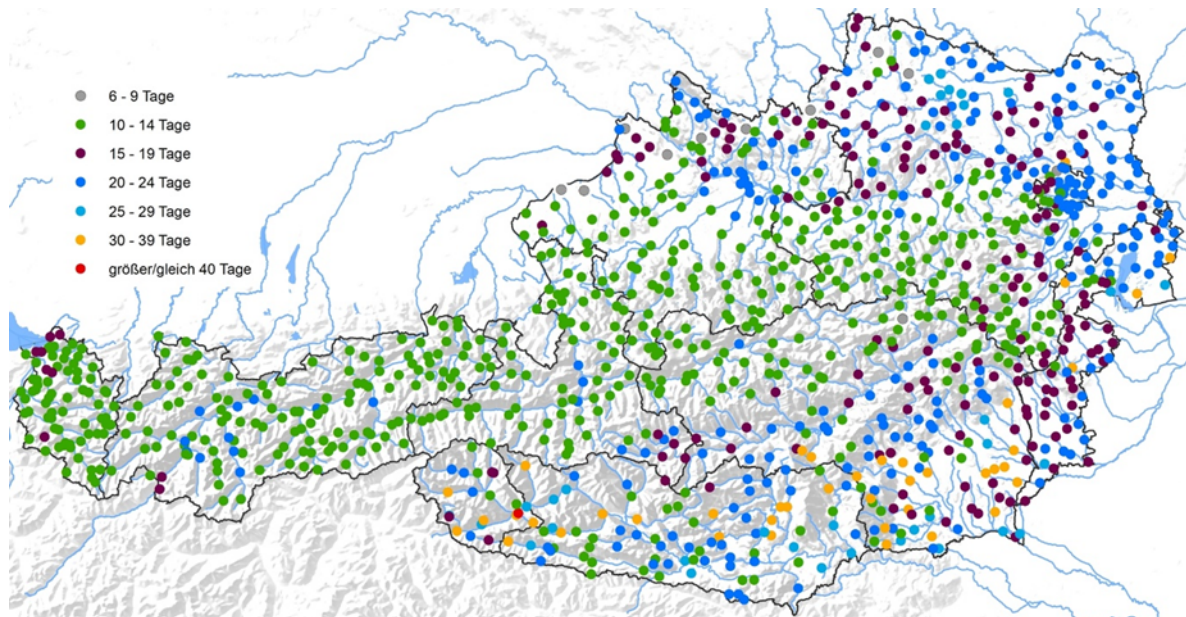


Abbildung 6. Längste Trockenperioden 2020. Die Farben kennzeichnen die Länge der Trockenperioden.

Die größte mittlere Anzahl der Tage mit Niederschlag in den Flussgebieten wurde mit 183 Tagen im Donaugebiet oberhalb des Inn, gefolgt vom Traungebiet mit 179 Tagen und dem Salzachgebiet mit 178 Tagen ermittelt. Die kleinste mittlere Anzahl mit 130 Tagen ergab sich im Rabnitzgebiet. An den Messstellen betrug die größte Anzahl der Tage mit Niederschlag 217 (Ostermirthing, Oberösterreich), die kleinste Anzahl 99 (Kleylehof, Burgenland). Der Mittelwert für Österreich lag im Jahr 2020 zwei Tage über dem Normalwert. Im Monatsvergleich waren vor allem die Werte für den April und November merklich kleiner als die Normalwerte, während die Werte im Februar, Juni und im Oktober deutlich über den Normalwerten lagen (siehe Abbildung 7).

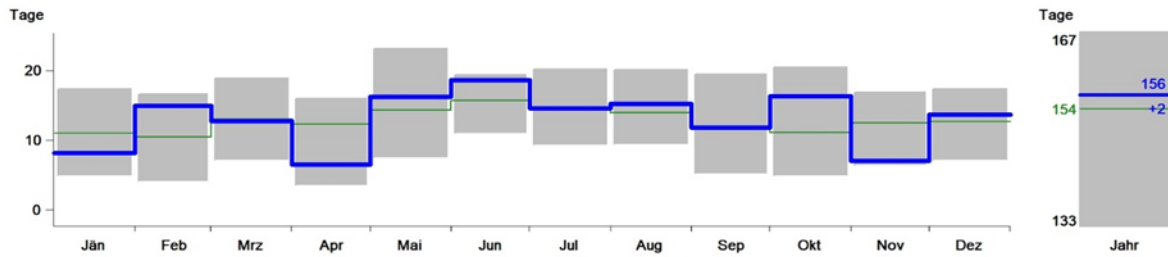


Abbildung 7. Österreichmittel der Anzahl der Tage mit Niederschlag in den Monaten und im Jahr 2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).

Der Winter 2019/2020 kann als schneearm bezeichnet werden.

Im Österreichmittel erreichten die größten Schneehöhen in den Niederungen bis 8 cm, in den Alpentälern bis 41 cm und auf den Bergen bis 188 cm. Im Hochgebirge wurden an den Messstellen größte Schneehöhen von mehr als 330 cm gemessen. Die größten Schneehöhen ergaben sich zu 332 cm (Pitztaler Gletscher, Tirol), 250 cm (Krippenstein, Oberösterreich) und 232 cm (Rudolfshütte, Salzburg). Die Anzahl der Tage mit ununterbrochener Schneedecke (Winterdecke) lag im Mittel zwischen null Tagen im Donaugebiet zwischen March und Leitha und 79 Tagen im Donaugebiet oberhalb des Inn. Die Anzahl der Tage mit Schneebedeckung war dagegen im Mittel in ganz Österreich je nach Höhenlage um null bis 30 Tage größer. Die mittlere Anzahl der Tage mit Schneebedeckung war für das gesamte Bundesgebiet und das gesamte Jahr um 38 Tage kleiner als zu erwarten wäre. Im Jahresverlauf lagen alle Monatswerte unter den Normalwerten (siehe Abbildung 8).

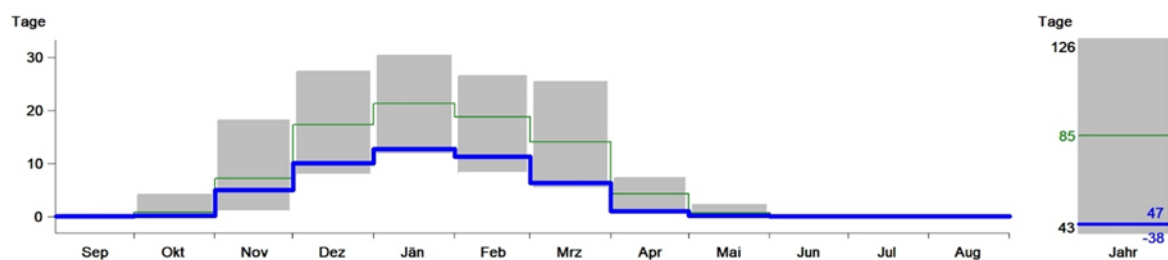


Abbildung 8. Österreichmittel der Monats- und Jahreswerte der Anzahl der Tage mit Schneebedeckung 2019/2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).

Die mittleren Schneehöhen für Gesamtösterreich lagen 45 Prozent unter dem Normalwert 1981-2010. Im Jahresverlauf erreichten die mittleren Schneehöhen nur in den Monaten Oktober und November Werte die geringfügig größer als die Normalwerte waren, sonst lagen die Werte alle unter den Vergleichswerten. (Abbildung 9).



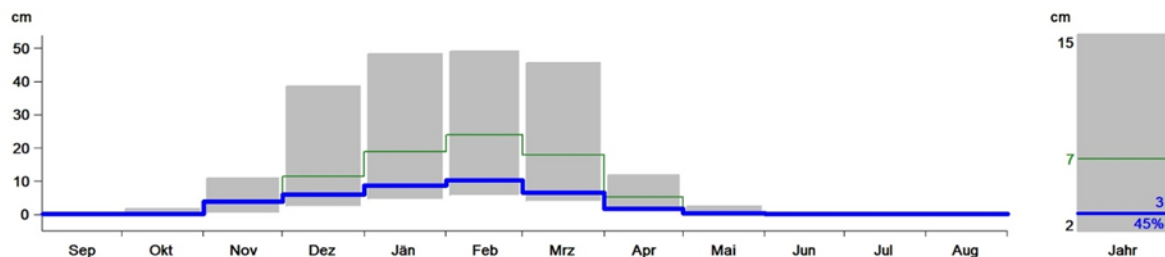


Abbildung 9. Österreichmittel der mittleren Monats- und Jahresschneehöhen 2019/2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).

Ein ähnliches Bild zeigten auch die Neuschneesummen. Der Mittelwert der Neuschneesummen für Gesamtösterreich lag mit 109 cm um 93 cm unter dem Normalwert von 1981-2010 und war nur geringfügig größer als die kleinste Neuschneejahressumme im Vergleichszeitraum. Im Jahresverlauf lagen alle mittleren Neuschneesummen unter den zu erwartenden Werten (siehe Abbildung 10).

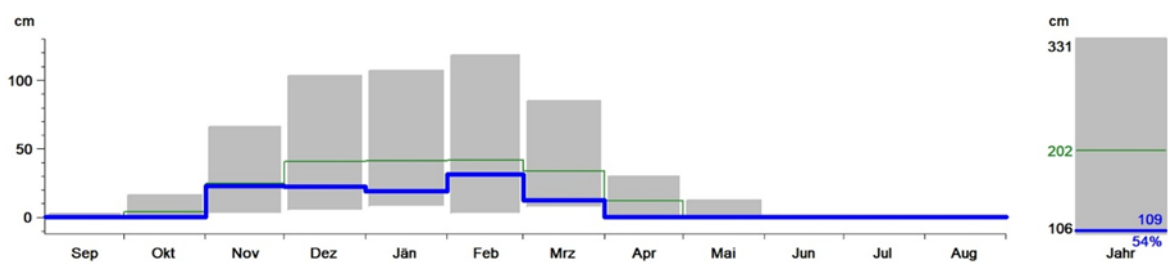


Abbildung 10. Österreichmittel der Monats- und Jahresneuschneesummen 2019/2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).

# Gletscher

Im Haushaltsjahr 2019/2020 waren die Massenbilanzen an den dreizehn untersuchten österreichischen Gletschern negativ. Zu den zwölf bisher beobachteten Gletschern wird der Seekarlesferner in den Ötztaler Alpen in die Tabelle 2 neu aufgenommen.

Die Witterung in den Gletscherregionen war durch hohe Temperaturen während der Ablationssaison gekennzeichnet, die um 0,9 °C über dem langjährigen Mittel der Bergstationen am Sonnblick, Säntis und an der Zugspitze lagen. Die Akkumulation im Winterhalbjahr war in den meisten Regionen durchschnittlich und nur im Süden überdurchschnittlich. Die Mitteltemperaturen lagen in den Monaten Mai, Juni und Juli im Bereich des Mittelwerts von 1981-2010, in den Monaten August und September um ungefähr +2 °C über dem langjährigen Mittelwert. Die tiefer gelegenen Gletscherzungen aperten Ende Juni aus und blieben bis Ende August schneefrei. In den Hochlagen verteilten sich die sommerlichen Schneefälle regional sehr unterschiedlich. Die Schmelze kam mit einem Schneefallereignis am 25. September 2020 weitgehend zum Erliegen.

Der Mittelwert der Massenbilanz auf die Fläche bezogen lag bei minus 903 mm Wasseräquivalent. Die Gleichgewichtslinie lag nur am Jamtalferner und am Wurtenkees über dem Gipfelniveau. Die kleinste negative spezifische Bilanz wurde mit minus 1675 mm Wasseräquivalent am Jamtalferner gemessen. Der Gletscher mit den geringsten Verlusten war der Venedigerkees (minus 392 mm Wasseräquivalent). Das Flächenverhältnis  $A_c/A$ , der Anteil des Akkumulationsgebietes  $A_c$  an der gesamten Gletscherfläche  $A$ , lag zwischen 0,00 am Jamtalferner und 0,55 am Venedigerkees und ergab den Mittelwert 0,29.

Die Längenmessungen des Österreichischen Alpenvereins erfassten im Berichtsjahr 92 Gletscher. Von diesen sind 85 Gletscher zurückgegangen und 7 Gletscher blieben stationär. Für 81 Gletscher wurden einjährige Längenänderungen erhoben, mit einem Mittelwert von minus 15,0 m. Die mittleren Längenverluste lagen somit deutlich unter dem Mittel der letzten zehn Jahre (minus 17,0 m). In den zehn Gletscherhaushaltsjahren von 2010/11 bis 2019/20 waren im Mittel nur ein Prozent der Gletscher vorgestoßen, fünf Prozent blieben stationär und 94 Prozent sind zurückgegangen. Im Durchschnitt betrug die jährliche Längenänderung aller durch den Alpenverein beobachteter Gletscher in dieser Dekade 17,0 m. In der Dekade 1991-2000 waren drei Prozent der Gletscher vorgestoßen, sechs Prozent stationär geblieben und 91 Prozent zurückgegangen. In der Dekade 2001-

2010 war nur ein Prozent der Gletscher vorgestoßen, sechs Prozent stationär geblieben und 93 Prozent zurückgegangen.

Für die in der Tabelle 2 dargestellten Massenhaushaltskennzahlen wurden die Berichte des Institutes für Atmosphären- und Kryosphärenwissenschaften der Universität Innsbruck, von Bernhard Zagel von der Universität Salzburg, der Abteilung Glaziologie der Kommission für Erdmessung und Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, des Institutes für Interdisziplinäre Gebirgsforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, des Vereins Gletscher und Klima und Markus Strudl verwendet.

Tabelle 2. Massenhaushaltskennzahlen ausgewählter Gletscher 2020. Bei der Mittelwertbildung der mittleren Höhe der Gleichgewichtslinie über die Dekaden wurden Werte über dem Gipfelniveau nicht einbezogen; Ac = Fläche des Akkumulationsgebietes; Bc = Akkumulation in  $10^6\text{m}^3$  Wasser; Aa = Fläche des Ablationsgebietes; Ba = Ablation in  $10^6\text{m}^3$  Wasser; A = Fläche (Ac + Aa); B = Massenbilanz (Bc + Ba) in  $10^6\text{m}^3$  Wasser;  $\Delta b$  = Differenz zur Dekade 2001-2010; h = mittlere Höhe der Gleichgewichtslinie; b = mittlere Massenbilanz (B/A) bezogen auf die Fläche in mm Wassersäulenhöhe; \* natürliches Haushaltsjahr 1.10.2019 bis 23.9.2020.

Gletscher	Ac [km <sup>2</sup> ]	Bc [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Aa [km <sup>2</sup> ]	Ba [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	A [km <sup>2</sup> ]	B [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	b [mm]	$\Delta b$ [mm]	h [m ü.A.]	Ac/A [-]
<b>Hintereisferner</b>										
2019/2020	1,94	1,14	4,20	-7,10	6,14	-5,96	-970	121	3193	0,32
1970/71-79/80	5,58	3,89	3,44	4,98	9,02	-1,09	-120		2960	0,62
1980/81-89/90	3,83	1,56	5,22	7,49	9,05	5,93	-656		3075	0,42
1990/91-1999/2000	3,23	1,25	5,37	8,77	8,60	-7,52	-873		3115	0,38
2000/01-2009/10	2,07	0,76	5,36	3,91	7,43	-8,05	-1091		3152	0,27
2010/11-2019/20	1,72	0,80	4,88	-8,73	6,60	-7,93	-1200			0,25
<b>Kesselwandferner</b>										
2019/2020	1,37	0,47	2,18	-2,32	3,55	-1,85	-522	-118	3239	0,39
1970/71-79/80	3,41	2,38	0,84	1,41	4,25	0,97	229		3080	0,80
1980/81-89/90	2,81	1,15	1,64	1,99	4,44	-0,84	-189		3130	0,63
1990/91-1999/2000	2,35	0,92	1,90	2,05	4,26	-1,12	-260		3195	0,56
2000/01-2009/10	1,86	0,72	2,01	2,26	3,87	-1,54	-404		3217	0,48
2010/11-2019/20	1,10	0,75	2,35	-2,74	3,62	-2,20	-610			0,30
<b>Vernagtferner</b>										
2019/2020	1,57	0,21	5,12	-5,72	6,69	-5,51	-824	-36	3275	0,24
1970/71-79/80	6,77	2,60	2,63	2,07	9,40	0,53	56		3050	0,72
1980/81-89/90	4,16	1,01	5,13	4,72	9,29	-3,71	-400		3210	0,45
1990/91-1999/2000	3,02	1,13	5,98	6,37	9,00	-5,15	-623		3295	0,34
2000/01-2009/10	2,29	0,48	6,05	7,04	8,34	-6,56	-788		3234	0,27
2010/11-2019/20	1,67	0,30	5,57	-6,96	7,23	-6,66	-924		3251	0,23
<b>Venedigerkees</b>										

Gletscher	Ac [km <sup>2</sup> ]	Bc [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	Aa [km <sup>2</sup> ]	Ba [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	A [km <sup>2</sup> ]	B [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	b [mm]	Δ b [mm]	h [m ü.A.]	Ac/A [-]
<b>Gletscher</b>										
2019/2020	0,99	0,77	0,83	-1,49	1,82	-0,71	-392		2944	0,55
<b>Stubacher Sonnblickkees*</b>										
2019/2020	0,25	0,07	0,61	-0,61	0,85	-0,54	-627		2905	0,29
1970/71-79/80	1,24	0,80	0,50	0,43	1,74	0,37	210		2690	0,71
1980/81-89/90	0,74	0,36	1,00	1,11	1,74	-0,75	-432		2815	1,42
1990/91-1999/2000	0,55	0,24	0,97	1,28	1,52	-1,04	-678		2840	0,37
2000/01-2009/10	0,42	0,15	0,94	1,33	1,36	-1,18	-869		2875	0,31
2010/11-2019/20	0,23	0,10	0,70	-1,16	0,93	-1,09	-1151		2919	0,24
<b>Jamtalferner</b>										
2019/2020	0,00	0,00	2,70	-4,53	2,70	-4,53	-1675	-691	>3250	0,00
1990/91-1999/2000	1,32	0,39	2,48	2,85	3,80	-2,46	-644		2835	0,35
2000/01-2009/10	0,63	0,19	2,81	3,55	3,44	-3,36	-984		2918	0,18
2010/11-2019/20	0,31	0,08	2,62	-4,00	2,94	-3,95	-1355			0,10
<b>Wurtenkees</b>										
2019/2020	0,02	0,01	0,21	-0,32	0,24	-0,31	-1326	-381	>2700	0,10
1990/91-1999/2000	0,18	0,06	0,85	-1,02	1,03	-0,90	-861		3002	0,18
2000/01-2009/10	0,11	0,03	0,67	-0,76	0,78	-0,74	-945		3007	0,14
2010/11-2019/20	0,04	0,01	0,26	-0,39	0,30	-0,39	-1314		>2700	0,12
<b>Goldbergkees</b>										
2019/2020	0,09	0,03	0,84	-1,05	0,93	-1,02	-1093	-284	3050	0,10
2000/01-2009/10	0,26	0,09	1,05	1,14	1,30	-1,05	-809		2885	0,20
2010/11-2019/20	0,14	0,06	0,91	-1,34	1,05	-1,28	-1282			0,14
<b>Kleines Fleißkees</b>										
2019/2020	0,18	0,05	0,57	-0,60	0,75	-0,55	-738	-95	3000	0,24
2000/01-2009/10	0,22	0,08	0,62	0,62	0,84	-0,54	-643		2933	0,27
2010/11-2019/20	0,17	0,09	0,63	-0,81	0,80	-0,72	-900			0,21
<b>Pasterzenkees</b>										
2019/2020	6,88	3,22	8,46	-18,73	15,34	-15,51	-1011		3025	0,45
2010/11-2019/20	7,22	4,05	9,06	-22,90	16,29	-18,85	-1156		3009	0,44
<b>Mullwitzkees</b>										
2019/2020	1,05	0,40	1,52	-1,41	2,57	-1,01	-393		3130	0,41
2010/11-2019/20	0,66	0,19	2,13	-2,76	2,80	-2,45	-872		3122	0,24
<b>Hallstätter Gletscher</b>										
2019/2020	0,36	0,05	2,26	-3,82	2,62	-3,78	-1440		2812	0,14
2010/11-2019/20	0,77	0,44	2,08	-3,84	2,85	-3,45	-1209			0,27
<b>Seekarlesferner</b>										
2019/2020	0,24	0,03	0,79	-0,79	1,03	-0,76	-731		3160	0,24

# Abfluss

Das Jahresmittel des Abflusses für das Jahr 2020 beträgt für Gesamtösterreich 94 Prozent des Wertes der Vergleichsreihe 1981-2010 (Tabelle 3, Abbildung 11). In den meisten der in Tabelle 3 angeführten Flussgebiete liegen die Mittelwerte 2020 im Bereich von 95 bis 106 Prozent der jeweiligen langjährigen Mittelwerte. Im Süden Österreichs überschreiten die Jahresmittel in den Flussgebieten der Isel, der Drau, der Gail und der Gurk die langjährigen Mittelwerte um 20 bis 35 Prozent deutlich. Dagegen sind in den Gebieten der Donau, der Traun und des Kamp unterdurchschnittliche Werte zu verzeichnen. Ein detaillierteres Bild vermittelt Abbildung 11. Besonders im Norden, Osten und Südosten fallen viele kleinere Gebiete mit unterdurchschnittlichen Jahresmitteln des Abflusses auf.

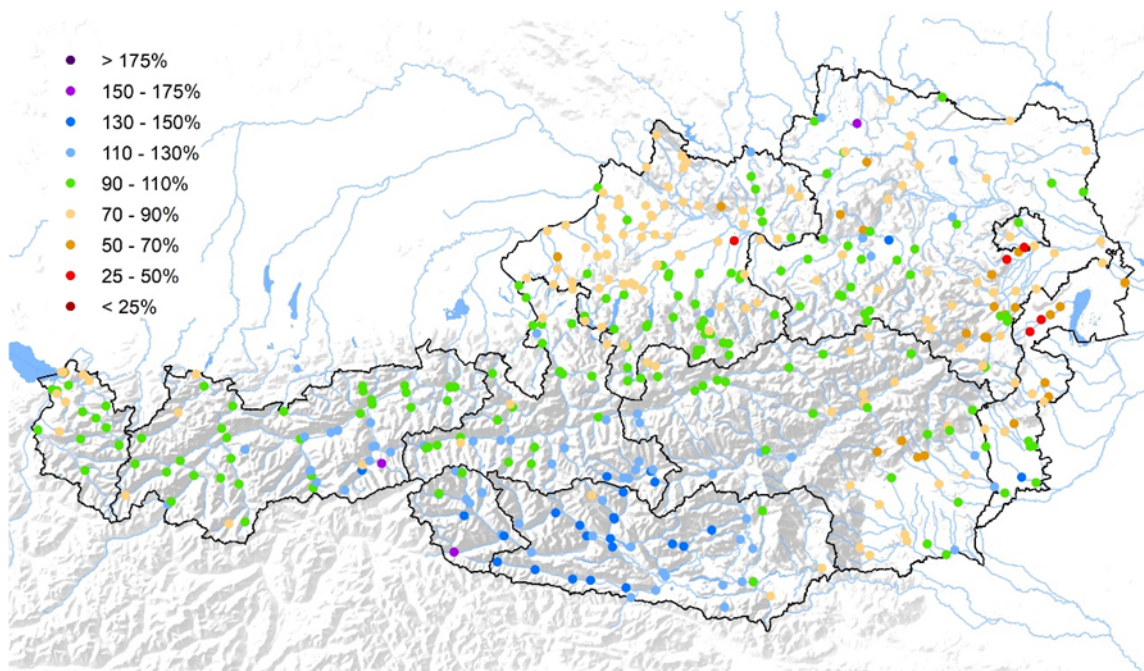


Abbildung 11. Jahresmittelwerte der Abflüsse 2020 in Prozent der Vergleichsreihe.



Tabelle 3. Jahresmittel des Abflusses österreichischer Flussgebiete 2020.

Gewässer	Messstelle	Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]	Mittel 1981-2010 [m <sup>3</sup> /s]	Mittel 2020 [m <sup>3</sup> /s]	in Prozent vom Mittel 1981-2010
Rhein	Lustenau	6471,1	231	239	103
Bregenzerach	Kennelbach	826,3	46,5	42,7	92
Inn	Innsbruck	5526,5	166	176,5	106
Salzach	Oberndorf	6165,4	240	236	98
Inn	Schärding	25520	726	735	101
Donau	KW Aschach	78190,0	1403	1245	89
Traun	Wels	3387,1	132	118	89
Enns	Liezen	2116,2	65,2	67,5	104
Steyr	Pergern	898,1	37,6	35,8	95
Enns	Steyr	5915,4	206	203	99
Ybbs	Opponitz	506,9	20	20,2	101
Kamp	Stiefern	1493,3	9,16	7,71	84
Donau	Korneuburg	101536,6	1908 <sup>1)</sup>	1717	90
Raab	Feldbach	689,4	5,26	4,84	92
Mur	Bruck a. d.	6214,0	109	110	101
Mur	Spielfeld	9480,0	146	144	99
Isel	Lienz	1186,6	38,7	48,6	126
Drau	Amlach	4713,5	127	169	133
Gail	Nötsch	908,5	27,5	36,8	134
Gurk	Gumisch	2555,4	27,8	33,5	121

Flächengewichteter Mittelwert der Jahresabflüsse 2020 von Rhein, Bregenzerach, Donau, Raab, Mur, Drau, Gail und Gurk in Prozent vom Mittel 1981-2010. **94**

<sup>1)</sup> ermittelt aus Daten von Wien und Korneuburg

Die **Jahreskleinstabflüsse** wurden vorwiegend in den Monaten Jänner (Minimum an 133 Messstellen) und Mai (Minimum an 106 Messstellen) beobachtet, gefolgt von den Monaten Dezember (Minimum an 91 Messstellen) und Juni mit 60 Stationen (Tabelle 4).

Tabelle 4. Anzahl der Messstellen im Flussgebiet, an denen im jeweiligen Monat der geringste Jahresabfluss beobachtet wurde.

Flussgebiet	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Σ
Rhein	5	0	0	2	0	8	0	4	3	0	0	8	30
Donau oberhalb des Inn	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11
Inn oberhalb der Salzach	34	5	5	1	3	1	1	0	1	1	0	15	67
Salzach	10	5	3	3	1	3	2	1	1	0	2	11	42
Inn unter der Salzach	8	0	0	6	4	6	0	2	1	1	0	0	28
Donau zw. Inn und Traun	6	0	0	1	3	3	2	1	3	0	0	3	22
Traun	6	0	0	6	6	0	1	2	2	0	2	16	41
Donau zwischen Traun und Enns	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4
Enns	8	0	0	1	7	0	0	1	0	0	1	20	38
Donau zwischen Enns und March	15	1	3	10	37	1	6	9	5	1	1	7	96
Moldau	4	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	7
March	0	1	1	0	8	0	0	6	0	0	0	0	16
Donau zwischen March und Leitha	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Leitha	1	2	0	2	11	4	3	2	0	5	0	0	30
Rabnitz	0	0	0	0	1	2	0	6	0	0	0	0	9
Raab	0	1	1	4	11	11	1	5	0	0	0	0	34
Mur	18	5	2	2	4	13	2	1	0	1	1	5	54
Drau	8	27	18	6	8	7	1	0	2	1	1	3	82
<b>Summe (Σ)</b>	<b>133</b>	<b>47</b>	<b>33</b>	<b>46</b>	<b>106</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>91</b>	<b>613</b>

Die **Jahresgrößtabflüsse** traten vorwiegend in den Monaten August (Maximum an 294 Messstellen) und Juni (Maximum an 84 Messstellen) auf (Tabelle 5). Erwähnenswert sind der Monat Februar mit 78 Maxima und der Oktober mit 65 Maxima.

Tabelle 5. Anzahl der Messstellen im Flussgebiet, an denen im jeweiligen Monat der größte Jahresabfluss beobachtet wurde.

Flussgebiet	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Σ
Rhein	1	10	0	0	0	3	0	15	0	1	0	0	30
Donau oberhalb des Inn	0	7	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	11
Inn oberhalb der Salzach	3	1	0	0	0	2	4	50	2	5	0	0	67
Salzach	3	3	0	0	0	0	3	32	0	1	0	0	42
Inn unterhalb der Salzach	1	6	0	0	0	1	0	20	0	0	0	0	28
Donau zwischen Inn und Traun	2	16	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	22
Traun	2	18	0	0	1	2	0	18	0	0	0	0	41
Donau zwischen Traun und Enns	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Enns	0	10	0	0	0	0	2	20	6	0	0	0	38
Donau zwischen Enns und March	1	2	0	0	2	53	6	21	5	6	0	0	96
Moldau	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	7
March	0	0	0	0	0	7	0	0	3	6	0	0	16
Donau zwischen March und Leitha	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Leitha	0	0	0	0	0	10	1	9	2	8	0	0	30
Rabnitz	0	0	0	0	0	1	0	1	0	7	0	0	9
Raab	0	0	0	0	0	2	7	15	0	10	0	0	34
Mur	1	2	0	0	1	1	8	27	8	6	0	0	54
Drau	0	0	0	0	0	1	4	51	9	15	0	2	82
<b>Summe (Σ)</b>	14	78	0	0	4	84	35	294	36	65	1	2	613

## Trockenheit und Niedrigwasser 2020

Die Andauer eines Niedrigwasserereignisses wird durch die Anzahl der Tage, an denen ein definierter Schwellenwert  $Q_s$  unterschritten wird, ermittelt. Bei der Kenngröße Niedrigwasserdauer unterscheidet man die längste ununterbrochene Unterschreitungsdauer eines Schwellenwertes innerhalb eines Zeitabschnitts (MaxDauer) von der Summe aller Unterschreitungsdauern eines Schwellenwertes innerhalb des Zeitabschnitts (SumDauer). Für die Charakterisierung der Abflusssituation bezüglich Niedrigwasser wurde geprüft, ob an den Pegeln die  $Q_{95\%}$ - beziehungsweise  $Q_{99\%}$ -Werte mindestens zehn Tage in Folge unterschritten wurden. Für diese Untersuchung wurden 501 Jahrbuchstationen ausgewertet. Die Beurteilung erfolgte getrennt für die Monate Oktober 2019 bis März 2020 (Herbst/Winter) beziehungsweise für die Periode April 2020 bis September 2020 (Vegetationsperiode).

Während der Vegetationsperiode 2020 wurde an 46 Messstellen der  $Q_{95\%}$ -Schwellenwert durchgehend an mindestens zehn Tagen unterschritten, an 24 Pegeln sogar der  $Q_{99\%}$ -Schwellenwert. In den Wintermonaten waren 50 ( $Q_{95\%}$ -Schwellenwert) beziehungsweise 17 ( $Q_{99\%}$ -Schwellenwert) Messstellen betroffen (Abbildung 12).

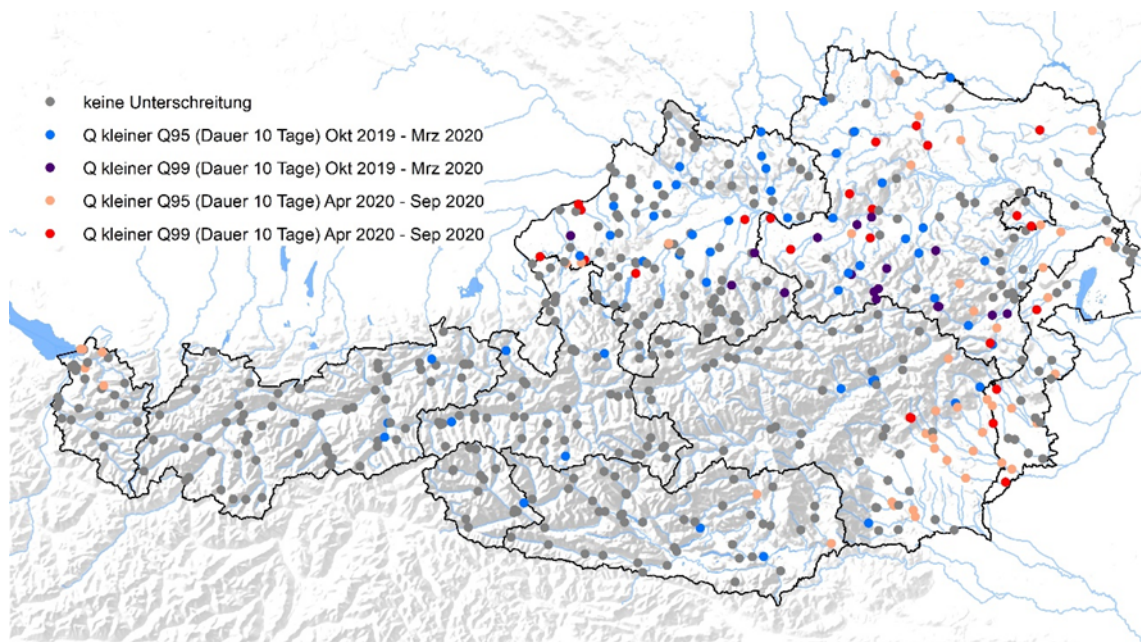


Abbildung 12. Messstellen, an denen  $Q_{95\%}$  beziehungsweise  $Q_{99\%}$  mindestens 10 Tage ohne Unterbrechung unterschritten wurde.

Im Winter 2019/2020 bildete sich im östlichen und südlichen Flach- und Hügelland Österreichs keine Schneedecke aus. Deutlich zu trocken blieb der Jänner 2020, im Süden

und Osten verlief auch der Februar trocken und schneearm. Im März und April 2020 regnete es weiterhin wenig. Österreichweit gesehen gab es in den ersten vier Monaten des Jahres 2020 ein Niederschlagsdefizit. Erst in der letzten Maidekade stellte sich die Wetterlage um und die extreme Trockenheit der Vormonate endete.

Die Abflusssituation an den Gewässern zeigte im Winter 2020 nur im Westen am Rhein, am Inn und an der Salzach sowie an der Mur mittlere Verhältnisse. Die Schneeschmelze in den alpinen Lagen war wenig ausgeprägt und hielt die Abflüsse im Westen zu Beginn des trockenen Frühlings maximal auf mittlerem Niveau. In Kärnten profitierten die größeren Gewässer noch von den Niederschlägen im November des Vorjahres. Im Norden, Osten und Südosten Österreichs kamen die Gewässer jedoch sehr früh im Jahr in eine hydrologische Trockenheit und Niederwassersituation. Vielen landwirtschaftlichen Kulturen fehlte die notwendige Bodenfeuchte. Vor allem im Osten Österreichs musste bereits im Frühjahr bewässert werden, um Ernteschäden zu verhindern. Lokale Wasserversorger meldeten zurückgehende Quellschüttungen und geringe Grundwasserstände.

Starke Auswirkungen hatte der fehlende Niederschlag im Frühjahr 2020 auf den Wasserstand des Neusiedler Sees, hier wurden Ende Mai die niedersten seit 1966 aufgezeichneten Wasserstände um 10 bis 25 cm unterschritten. Erst der niederschlagsreiche Oktober minderte am Neusiedler See die Sorge vor einer großen Trockenheit und weiter fallenden Wasserständen.

Eine weitere sehr niederschlagsarme Periode war im November 2020 zu verzeichnen. Die Niederschlagssumme unterschritt die niedrigste November-Monatssumme des Vergleichszeitraums 1981-2010. An den Fließgewässern wurden jedoch im November nur vereinzelt die Jahresminima der Abflüsse beobachtet.

## Hochwasserstatistik

Der Vergleich der Jahresmaxima mit den Ergebnissen der Hochwasserstatistik (siehe Abbildung 13) zeigt, dass im Jahr 2020 an zwei der im Jahrbuch veröffentlichten Stationen Abflussspitzen aufgezeichnet wurden, welche im Mittel nur alle 100 Jahre erreicht oder überschritten werden. An acht Pegelstellen lag das Jahresmaximum im Intervall zwischen  $HQ_{30}$  und  $HQ_{100}$  (braun) und an 232 Stationen zwischen dem mittleren jährlichen Hochwasser (MJHQ) und  $HQ_{30}$  (gelb). An 290 der 532 ausgewerteten Messstellen lag das



Maximum unter MJHQ (grün). Die HQ<sub>n</sub>-Werte wurden der HORA-Studie 3.0 entnommen (HORA=Hochwasserrisikozonierung Austria).

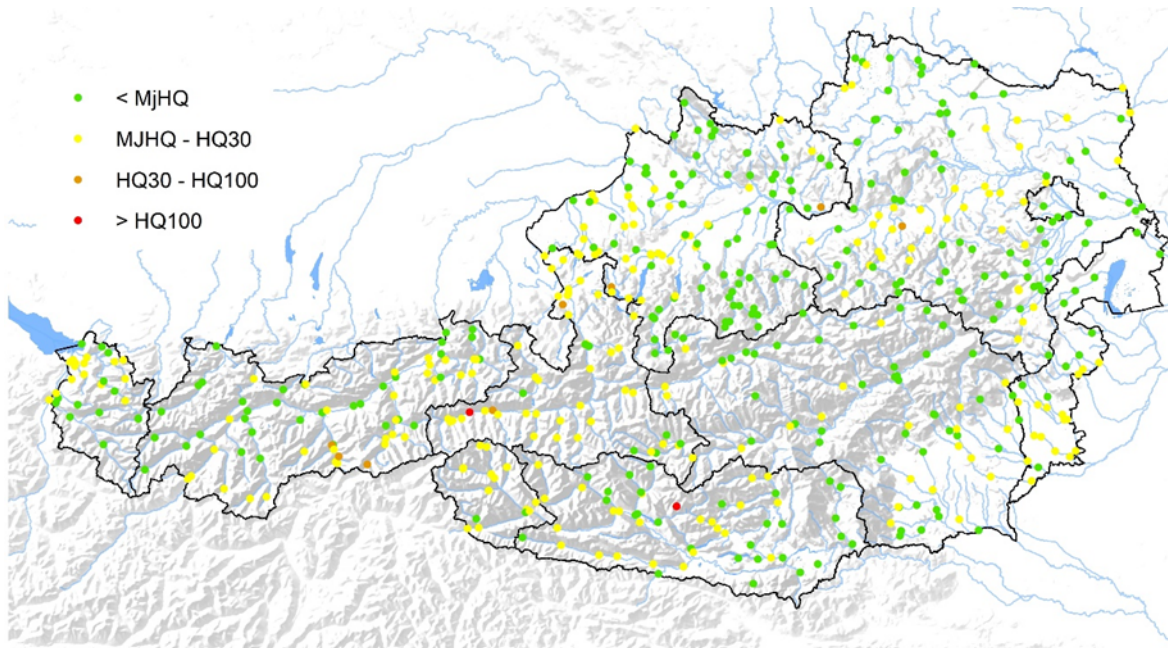


Abbildung 13. Hochwasserstatistik, Jährlichkeit der maximalen Hochwasser 2020.

Ein weiteres verteilungsunabhängiges Kriterium ist die Anzahl der Stationen, deren Jahresmaximum einen definierten Grenzwert überschreitet. Diejenigen Jahreshochwasser, deren Abfluss um den Faktor 1,5 größer ist als das für die Station berechnete mittlere Jahreshochwasser ( $1,5 \times \text{MJHQ}$ , MJHQ ermittelt aus der Periode 1986–2015), werden als Hochwasserereignis definiert (Abbildung 14). Mit 72 Hochwasserereignissen liegt das Ergebnis für 2020 im Mittelbereich und ist mit dem Jahr 2010 (79 Ereignisse) vergleichbar. Das Schlusslicht markieren die Jahre 2011 und 2015 mit lediglich vier Hochwasserereignissen und 2001 mit fünf Überschreitungen. Zum Vergleich wurden in den Jahren 2002 (239 Ereignisse), 1991 (159 Ereignisse) sowie 2013 (141 Ereignisse) die meisten Hochwasser gezählt (Abbildung 15).

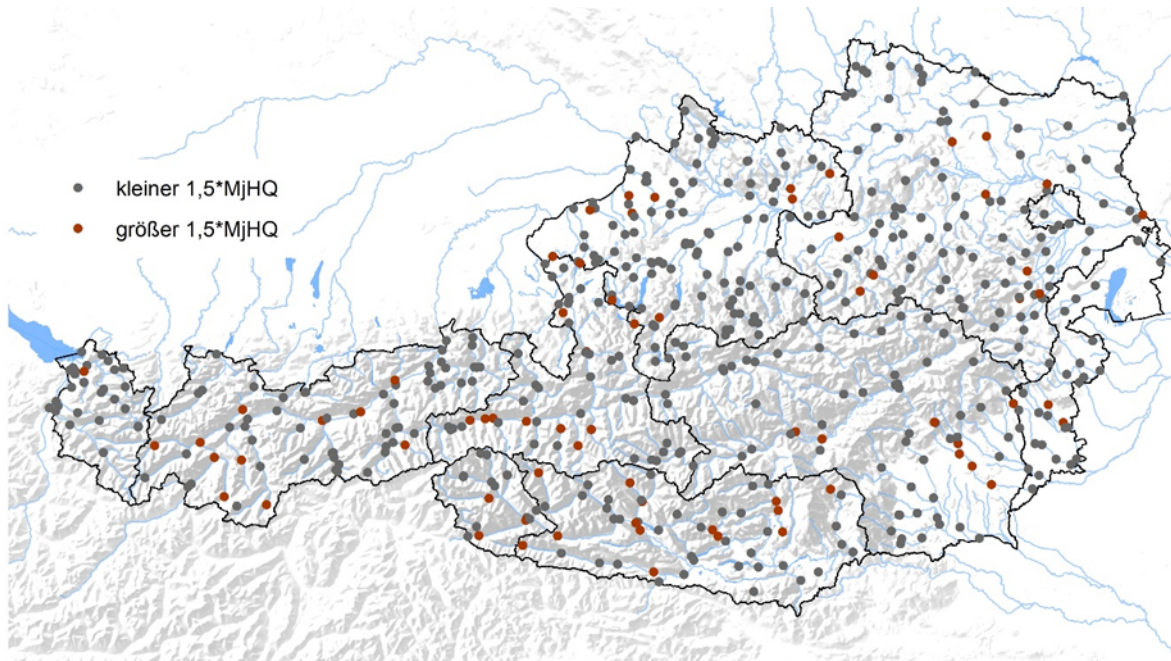


Abbildung 14. Die 537 Abflussmessstellen, die für den Hochwasserindikator ausgewertet werden. Rot: Indikator-Stationen, die 2020 mindestens 1,5 MJHQ verzeichneten.

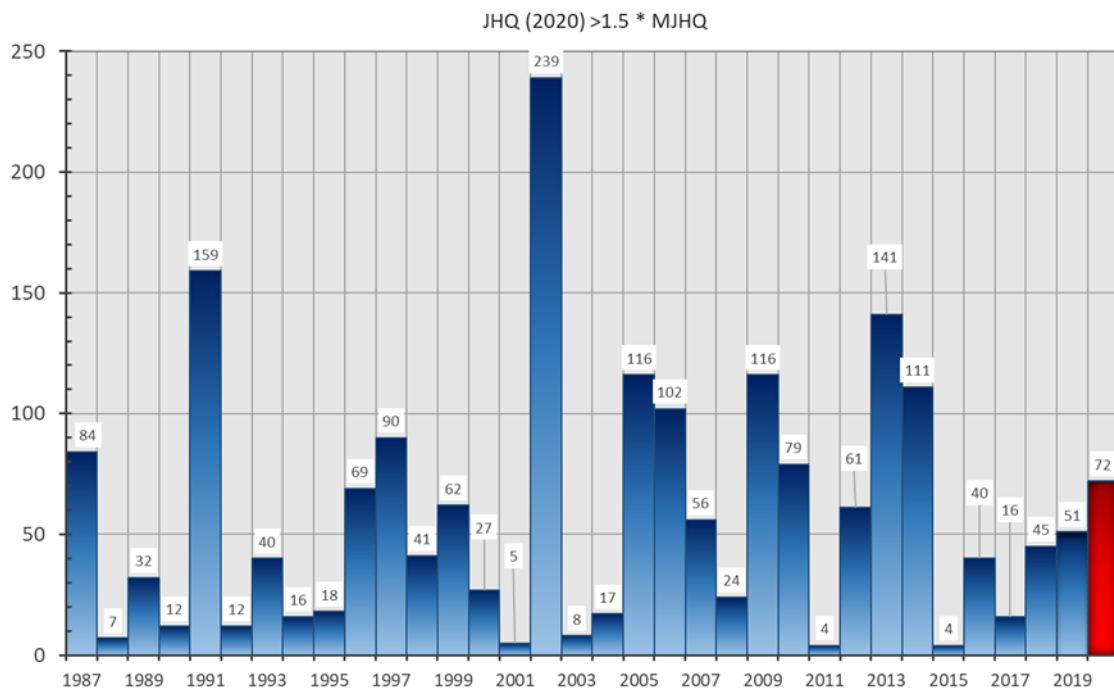


Abbildung 15. Hochwasserindikator, Summe aller „Hochwasserereignisse“ der Indikator-Stationen. Rot: der Wert im Jahr 2020.

## Hochwasser und Unwetter 2020

Nach einem trockenen Jänner brachten **Anfang Februar** vom Atlantik nach Mitteleuropa ziehende Tiefdruckgebiete feuchte und milde Luft nach Österreich. Im Westen und nördlich des Alpenhauptkammes gab es viel Regen, trocken und schneearm blieb es im Süden und Osten. Aufgrund der intensiven Niederschläge bei hoch liegender Schneefallgrenze wurden am 2.-4. Februar an zahlreichen Gewässern in den Nordstaulagen die Hochwassermarken überschritten. In Tirol lagen am 2./3. Februar die Abflüsse im Nordalpenraum vielfach im Bereich  $HQ_1$ , u. a. an Vils, Lech, Brandenberger Ache und Großache. Im Tiroler Unterland kam es aufgrund der gefrorenen Böden zu Überschwemmungen. In Oberösterreich wiesen die Abflüsse der Vöckla und Ager eine Größenordnung  $HQ_{1-5}$  auf. Die niederösterreichischen Donauzubringer erreichten circa 1-jährliche, die Donau einen 2-jährlichen Hochwasserabfluss. Wenn auch die Abflussscheitel auf das ganze Jahr bezogen eine geringe Jährlichkeit aufwiesen, waren sie saisonal betrachtet doch an einigen Pegeln ungewöhnlich hoch. So wurde in Vorarlberg an der Bregenzerach ein 5-jährlicher Hochwasserabfluss gemessen, saisonal für den Winter würde dies aber nahezu einem  $HQ_{100}$  entsprechen. Vielfach wurden die höchsten Februar-Monatsmittel seit Beginn der Abflussermittlung (teilweise ab 1951) registriert.

Die extreme Trockenheit der Vormonate wurde durch unbeständige Wetterlagen ab **Mitte Mai** mit kühlen Luftmassen aus Nordwest und Nord in vielen Regionen beendet. Überwiegend blieben die Abflüsse auf niederem Niveau, auch wenn zum Beispiel in Osttirol und Kärnten am 15. Mai und am 23./24. Mai kurzzeitig Abflussspitzen mit Jährlichkeiten größer 1 beobachtet wurden.

Im **Juni** verursachten Tiefdruckgebiete über Mitteleuropa viele lokale Unwetter, bei denen vereinzelt Hochwasserabflüsse mit Eintrittswahrscheinlichkeiten über 10 Jahren, zumeist aber im Bereich von 1 bis 5 Jahren beobachtet wurden. Das begann bereits am 4. Juni in Vorarlberg an der Ill, am 6. und 7. Juni in Niederösterreich im Waldviertel oder im Bereich der Voralpen. Am 10./11. Juni regnete es in Vorarlberg innerhalb von 24 Stunden stellenweise über 100 Liter pro Quadratmeter. Dadurch erreichten zahlreiche Flüsse Durchflussscheitel im Bereich von 1 bis 5-jährlichen Ereignissen an der Lutz, der Alvier, am Emsbach, an der Dornbirner Ach und an einigen Pegeln im Gebiet der Bregenzerach. Auch in Tirol erreichten Pegel die Hochwassermarke, z.B. Ehrwald/Loisach. Am 14. Juni gab es Unwetter in der Südoststeiermark, am 15. Juni in Ober- und Niederösterreich.

Vom **20. bis 22. Juni** fielen in 48 Stunden im niederösterreichischen Wald-und Weinviertel 30 bis 60 mm, punktuell auch bis 80 mm Niederschlag. Im tschechischen March-Thaya Einzugsgebiet sind ebenfalls große Niederschlagsmengen gefallen. Im Mostviertel und in den niederösterreichischen Voralpen regnete es 50 bis 120 mm. Vom 20. bis 22. Juni kam es daher in Ober- und Niederösterreich und Wien zu einer Hochwassersituation. In Niederösterreich wurden fast flächendeckend Hochwasserabflüsse der Kategorie HQ<sub>1</sub> bis HQ<sub>5</sub> registriert inklusive der March. Bis HQ<sub>10</sub> wurde an den Pegeln Matzleinsdorf /Melk, Großsienning/Sienning, Hofstetten/Pielach und Niederabsdorf/Zaya erreicht und am Pegel Hörsdorf/Mank sogar ein Hochwasserabfluss im Bereich HQ<sub>30-100</sub>. Auch in Oberösterreich wurden zum Beispiel an den Pegeln Haid/Naarn und Freistadt/Feldaist Hochwassergrenzen (HQ<sub>1</sub>) erreicht oder überschritten. Am Pegel Sturmmühle/Klambach wurde ein etwa 30-jährliches Ereignis registriert. In Wien erreichten Liesing und Wienfluss ebenfalls HQ<sub>1</sub>, aber die Donau war nicht betroffen.

**Ende Juni** gab es wiederum heftige Unwetterereignisse, teilweise mit Murenabgängen. Am 26. Juni traten in Vorarlberg im Bregenzerwald Hochwasserabflüsse auf, zum Beispiel am Pegel Reuthe/Bizauer Bach HQ<sub>1-5</sub> und am Pegel Schönenbach-Hengstig/Subersach HQ<sub>10-30</sub>. Am 28. Juni ließ Starkregen in Kärnten die Wasserführungen an Metnitz und Olsabach in den Hochwasserbereich von HQ<sub>1</sub> bis HQ<sub>5</sub> ansteigen. An den Pegeln Grades/Metnitz und Zubringern wurde ein HQ<sub>10-80</sub> (siehe Abbildung 16) beobachtet, in Oberösterreich bei Mondsee (Armaturenwerk)/Zeller Ache circa HQ<sub>50</sub>. Am 29. Juni gab es Ereignisse im Bereich von HQ<sub>1-5</sub> in Tirol (Scharnitz/Gießenbach, Hörbrunn/Kelchsauer Ache, Bruckhäusl/Brixentaler Ache, St. Johann/Kitzbüheler Ache, Lienz/Isel), in Salzburg (Sulzau/Untersulzbach, Mittersill/Salzach, Bad Hofgastein/Gasteiner Ache, Rauris/Rauriser Ache), in der Steiermark (Takern/Raab, Feldbach/Raab zwischen HQ<sub>1</sub> und HQ<sub>10</sub>), im Burgenland (Neumarkt/Raab) und in Oberösterreich (Stauf/Vöckla).

Der **Juli** war ebenfalls durch zahlreiche Unwetter mit Starkregen geprägt, besonders in der ersten und letzten Julidekade. Am 3. Juli regnete es in den Innergebirgslagen der südlichen Landesteile Salzburgs 30 bis 50 mm mit lokal starken Niederschlagsintensitäten. Diese führten zu merklichen Anstiegen der Wasserführungen bis in den Hochwasserbereich an der Salzach, an der Enns und an deren Zubringern. Bei weiteren Unwettern im Verlauf des Julis wurden vielfach an den Pegeln der Hydrographie Abflussspitzen zwischen HQ<sub>1</sub> und HQ<sub>5</sub>, lokal auch darüber erreicht.





Abbildung 16. Überschwemmungen am 28. Juni an der Metnitz (Quelle: HD Kärnten).

Im **August** fiel ausgesprochen viel Niederschlag. Feuchter war es in einem August in den vergangenen zwanzig Jahren nur im Hochwasserjahr 2002. Dadurch gab es ein ausgeprägtes Hochwassergeschehen. Bei mehreren Ereignissen wurden Hochwasserabflüsse bis  $HQ_{10}$  registriert, beim Ereignis Ende August in Osttirol und Kärnten auch  $>HQ_{30}$ . Vielfach wurden Jahresmaxima der Durchflüsse registriert.

Am **4. August** brachte eine Kaltfront mit im Vorfeld eingelagerten Gewittern von Westen her Starkregen von Vorarlberg bis nach Niederösterreich und in die Steiermark. In der Folge kam es verbreitet von Vorarlberg über Tirol, Salzburg, Oberösterreich und die Steiermark bis ins südliche Burgenland und in Kärnten zu Hochwasserscheiteln der Kategorie  $HQ_{1-5}$ . Vereinzelt wurden auch größere Ereignisse bis  $HQ_{10}$  registriert. Zum Beispiel wurde in Vorarlberg am Pegel Hohenems/Emsbach ein  $HQ_{10}$  beobachtet, im Salzachgebiet erreichten die Hochwasser Größenordnungen bis  $HQ_{10}$ , im Raum Salzburg und im Flachgau auch bis  $HQ_{30}$ . In Oberösterreich wurde an der Vöckla  $HQ_{10}$  überschritten. In Niederösterreich trat der Urlbach über die Ufer. Am Pegel Krenstetten/Urlbach ist das Ereignis als ein 10-jährliches Hochwasser einzuordnen. In Kärnten führten die Tiebel und



die Metnitz circa HQ<sub>10-20</sub>. Auch die Donau wies einen Hochwasserabfluss von circa HQ<sub>2</sub> auf.

Von **Mitte bis Ende August** gab es viele heftige Unwetter mit Starkregen vor allem im Osten Österreichs, wobei insbesondere die Steiermark wiederholt betroffen war. Immer wieder kam es zu kleinräumigen Überflutungen sowie zu Hochwasserereignissen. Zum Beispiel wurden am 11. August am Pegel Anger an der Feistritz Hochwasser der Größenordnung HQ<sub>10</sub> und am 14./15. August am Pegel Neumarkt/Raab HQ<sub>5</sub> sowie an einigen Pegeln in der Südoststeiermark (Grabenlandbäche) größer HQ<sub>5</sub> beobachtet. Am 16./17. August gab es infolge Unwetter in Niederösterreich am Pegel Hollenstein/Schmida HQ<sub>1-5</sub>, in der Oststeiermark in Rohrbach/Lafnitz HQ<sub>5-10</sub> und an der Safen in Waltersdorf HQ<sub>15</sub> bzw. in Pöllau HQ<sub>10</sub>. In Kärnten führte die Metnitz ein HQ<sub>10</sub>. Am 18. August wurde im Burgenland an den Pegeln Güssing und Rauchwart an der Strem jeweils ein HQ<sub>30</sub> (siehe Abbildung 17), in Heiligenbrunn HQ<sub>5-10</sub> beobachtet. In der Steiermark führte der Radmerbach bei Weichselboden ein HQ<sub>10</sub>. Vom 22. bis 24. August wurde in Niederösterreich an der Sierning in Großsierning ein mehr als 30-jährlicher Hochwasserscheitel registriert. Am Pegel Matzleinsdorf/Melk lag der Abfluss über einem HQ<sub>5</sub>, an zahlreichen weiteren Pegeln im Bereich HQ<sub>1-5</sub>. Hochwasserabflüsse und lokale Überflutungen waren auch in Tirol, Salzburg, im Burgenland und in der Steiermark zu verzeichnen.



Abbildung 17. Hochwasser am 18. August an der Strem (HD Burgenland).

Vom **28. bis 31. August** kam es in Vorarlberg, Tirol, vor allem in Osttirol, im westlichen Kärnten und im südlichen Salzburg (Pinzgau, Pongau, Lungau) zu einer überregionalen Hochwassersituation. Meteorologische Ursache war eine Tiefdruckentwicklung über Westeuropa. Mit einem Kaltluftvorstoß von Südwesten gelangte extrem feuchte und labile Luft maritimen Ursprungs in den Alpenraum. Vor allem im Südwesten Österreichs regnete es großflächig und stark mit eingelagerten konvektiven Niederschlagszellen. Entlang und südlich des Alpenhauptkamms fielen innerhalb von 48 Stunden bis zu 200 mm Regen, teilweise mehr als in einem durchschnittlichen August. Die Schneefallgrenze lag während des gesamten Ereignisses zwischen 3000 m und 3500 m und damit in den Gipfelregionen, so dass ein nennenswerter Rückhalt der Niederschläge durch Schnee nicht gegeben war.

Der **Schwerpunkt** des Hochwassergeschehens lag in einem Gebiet zwischen dem Tiroler Stubai- und Wipptal (Sill-Einzugsgebiet) über das Zillertal bis nach Osttirol (Isel- und Drau-Einzugsgebiet) und bis ins Mölltal in Oberkärnten. Dort wurden an vielen Messstellen Scheitelabflüsse der **Jährlichkeit größer 5 bis teilweise  $HQ_{30}$**  beobachtet. Im Tiroler Wipptal traten Hochwasserabflüsse von circa  $HQ_{30}$  in St. Jodok/Valser Bach und in Puig/Sill auf, während die Abflüsse in Gries am Brenner/Obernberger Seebach, in Steinach am Brenner/Gschnitzbach und am Ziller bei Mayrhofen und bei Zell am Ziller bei circa  $HQ_{10}$  lagen. In Osttirol erreichten die Hochwasserabflüsse im Innergschlöß/Gschlößbach und in Hinterbichl/Isel circa  $HQ_{30}$ . Am Tauernbach (Pegel Matreier Tauernhaus) und an der Isel wurden bei Brühl und bei Lienz noch  $HQ_{20}$  (siehe Abbildung 18) beobachtet. An der Drau betrug die Hochwasserabflüsse am Pegel Rabland circa  $HQ_{10}$ , an der Messstelle Lienz/Falkensteinsteg circa  $HQ_{1-5}$  und unterhalb der Einmündung der Isel bei Lienz-Peggetz  $HQ_{20}$ . Hochwasserabflüsse der Jährlichkeit 5-10 traten in Salzburg in Sulzau/Untersulzbach sowie in Kärnten an der Möll und oberen Drau auf, ebenso in der Steiermark in Schladming/Enns.

An den meisten der betroffenen Fließgewässer können die Abflüsse jedoch als 1 bis 5-jährliche Ereignisse eingeordnet werden. In Vorarlberg waren zum Beispiel der Rhein, die Ill, die Dornbirnerach und Fließgewässer im Rheintal betroffen. In Tirol sind der Inn, die Sill, der Ziller sowie die Gewässer in der Arlbergregion, im Ötztal und im Stubaital zu nennen. In Salzburg betraf es die Salzach und ihre Zubringer im Oberpinzgau und im Pongau sowie Enns und Mur. In Kärnten fallen die Hochwasserabflüsse von Gail, Möll, Malta, Lieser, Tiebel, oberer Gurk, Görtschitz, Lavant und Zubringer, Ebriachbach sowie an der Drau in Lavamünd-Grenze in die Hochwasserkategorie  $HQ_{1-5}$ . In Niederösterreich war die Pitten betroffen.





Abbildung 18. Hochwasser am 30. August an der Isel, Datenquelle: Stephan Senfter/REVITAL.

Auch im **September** wurden kleinere Hochwasserereignisse mit Scheitelwerten im Bereich von  $HQ_{1-5}$  beobachtet, so am 1. September an der Taffa in Niederösterreich oder am 6./7. September in Nordtirol (Weerbach, Kelchsauer Ache, Brixentaler Ache), in Osttirol (Teischnitzbach) und Kärnten (Lieser, Gurk), am 26./27. September wiederum in Kärnten (Gurk, Görtschitz, Lavant, Ebriachbach und Vellach, Feistritzbach, Loisach, Metnitz) und am 28. September im Burgenland (Stögersbach, Tauchenbach, Pinka, Güns).

Am **3./4. Oktober** kam es zu einer Hochwassersituation in Vorarlberg, Tirol, Kärnten und im Burgenland. Eine Kaltfront brachte ergiebige Niederschläge an der Alpensüdseite und am Alpenhauptkamm. Die Niederschläge fielen in zwei Phasen, zunächst am 2. und 3. Oktober und dann vom 4. bis 5. Oktober. In Summe regnete es zwischen 35 mm und 272 mm (Plöckenpass). In Vorarlberg wies der Rhein in Bangs einen Hochwasserabfluss etwas unter  $HQ_{10}$  auf, in Lustenau im Bereich  $HQ_{1-5}$ . Zwischen Hard und Fußach brach bei der Rheinbrücke der innere Damm, so dass die Vorländer überflutet wurden. In Tirol fielen im hinteren Ötztal, im Gschnitztal und im Stubaital binnen 24 Stunden bis zu 100 mm Regen. Die im Bereich von 2800 m liegende Schneefallgrenze trug nur in den sehr hoch gelegenen Einzugsgebieten zu einer Abflussdämpfung bei. Besonders betroffen von diesem Ereignis waren der Gschnitzbach und die Ruetz, hier übertrafen die Hochwasserscheitel jene des Ereignisses Ende August zum Teil deutlich und es kam zu lokalen Ausuferungen. Ergiebige Niederschläge waren auch im Schweizer Inngbiet gefallen, so dass im gesamten Oberlauf des Inn bis Imst die Hochwasserscheitel als  $HQ_{1-5}$  einzuordnen sind. In der gleichen Größenordnung lagen die Höchstwerte an der Ötztaler Ache und in Osttirol. Im Stubaital wurde an der Ruetz in Krössbach ein Hochwasser im Bereich  $HQ_{10-30}$  und in Kampl im Bereich  $HQ_{10}$  beobachtet. Im Sillgebiet betrug die Jährlichkeit des Hochwassers am Pegel Steinach/Gschnitzbach  $HQ_{30}$ , am Pegel Puig/Sill  $HQ_{10-30}$  und am Pegel Innsbruck-Reichenau/Sill circa  $HQ_{10}$ . In Kärnten wurden 1 bis 5-jährliche Abflussscheitel an der Drau ab Sachsenburg, an Möll, Malta, Lieser, Gail und ihren Zubringern gemessen. Im Burgenland ereigneten sich 1 bis größer 10-jährliche Hochwasser an Strem, Pinka, Güns und Rabnitz.

Am **11./12. Oktober** verursachte ein Italientief 1 bis 5-jährliche Hochwasserabflüsse, punktuell auch über  $HQ_5$ , in Kärnten, in der Steiermark, im Burgenland und im südlichen Niederösterreich. Unmittelbar anschließend gab es durch weitere ergiebige Niederschläge vom **13. bis 16. Oktober** (an der March bis 20. Oktober) nochmals Hochwasserabflüsse der Kategorie  $HQ_{1-5}$  in Niederösterreich und im Burgenland. An der March wurde in Hohenau ein Höchstwert größer  $HQ_{10}$  registriert, in Angern größer  $HQ_5$ . Im Bereich  $HQ_{1-5}$  lagen die Höchstwerte der Thaya am Pegel Bernhardsthal (Staatsgrenzpunkt) und an der Zaya. Im

Burgenland wiesen der Tauchenbach in Hannersdorf, die Strem in Heiligenbrunn und die Pinka in Moschendorf Abflüsse etwas über HQ<sub>1</sub> auf.

Vom **5. bis 7. Dezember** führte eine markante Tiefdruckentwicklung über dem Mittelmeerraum zu einem starken Anstrom feuchter Luft an die Alpensüdseite. Die aus den großen Niederschlagsmengen resultierenden Abflüsse lagen in Tirol in den Gebieten von Brixentaler Ache und Großache sowie in Osttirol zwischen HQ<sub>1</sub> und HQ<sub>5</sub>. In Kärnten wurden HQ<sub>1-5</sub> an den Pegeln Gassen/Weißenbach, Töbring/Treffner Bach, Afritz/Afritzer Bach, Urlaken/Ossiacher Seebach, Himmelberg/Tiebel Feldkirchen/Tiebel, Urschwirtbrücke/Gurk, Weitensfeld/Gurk, Reifnitz/Reifnitzbach, Faak/Faaker Seebach aufgezeichnet. Zudem wiesen die **Kärntner Seen**, Pressegger See, Brennsee, Afritzer See, Keutschacher See, Ossiacher See, Wörthersee, hohe Wasserstände zwischen HW<sub>1</sub> und HW<sub>5</sub> auf, der Faaker See sogar nahe HW<sub>10</sub>.

Nochmals kam es am **10./11. Dezember** im Burgenland zu einem Hochwasser der Kategorie HQ<sub>1-5</sub> an der Strem sowie an der Lafnitz.

## Seewasserstände

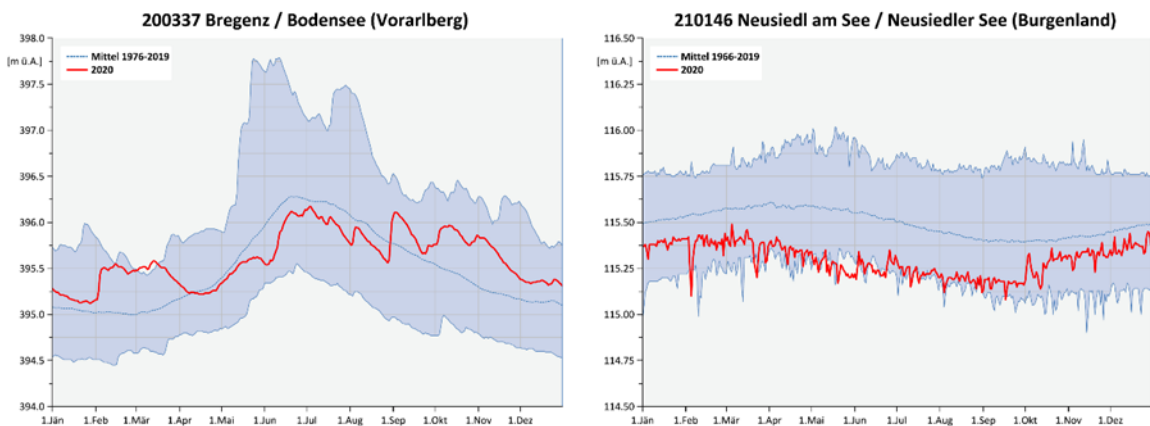


Abbildung 19. Tagesgang des Wasserstandes 2020 am Bodensee (linkes Bild) und am Neusiedler See (rechtes Bild).

Der Wasserstand des Bodensees lag zu Jahresbeginn über dem langjährigen Mittel der Vergleichsreihe 1981-2010. Mit dem Hochwasserereignis vom 2. bis 4. Februar stieg der Wasserstand dann innerhalb von drei Tagen um mehr als 30 Zentimeter an und verharrte bis Ende März auf diesem hohen Niveau. Auf Grund des schneearmen Winters, der wenig ausgeprägten Schneeschmelze in den alpinen Gebieten und deutlich zu wenig



Niederschlag von März bis Mai fiel der Seewasserstand ab April bis knapp unter mittleres Niveau. Erst mit den Niederschlägen ab Ende Mai und Anfang Juni – am 10./11. Juni regnete es in Vorarlberg innerhalb von 24 Stunden stellenweise über 100 Liter pro Quadratmeter – kam es zu einer deutlichen Erhöhung des Seewasserstandes. Die Mittelwerte wurden aber nicht erreicht. Auch Unwetter und kleinere Hochwasser im Juli und August führten nur zu kurzzeitigen Anstiegen. Über die saisonalen Mittelwerte der Vergleichsreihe 1981-2010 kam der Wasserstand erst mit dem Hochwasserereignis Ende August/Anfang September und blieb in diesem Bereich bis Jahresende, vor allem auch auf Grund der Hochwasser im Oktober.

Der Wasserstand des Neusiedlersees lag im gesamten Jahresverlaufs deutlich unter dem langjährigen Mittel. Die ergiebigen Niederschläge vom 13. bis 16. Oktober in Niederösterreich und im Burgenland bewirkten einen Anstieg des Monatsmittels des Seewasserstandes des Neusiedlersees um circa 10 Zentimeter, bis zum Jahresende gab es nochmals einen Anstieg um weitere 10 Zentimeter. Deutlich erkennbar sind auch die durch den Wind (Windrichtung, -stärke und -dauer) beeinflussten Minima und Maxima.

## Wassertemperatur

Die höchsten Wassertemperaturen wurden Ende Juli und im August beobachtet. Die Maxima an den Fließgewässern traten im Leithagebiet an der Messstelle Nickelsdorf (Kläranlage)/Leitha mit 27,9 °C am 30. Juli sowie im Donaugebiet zwischen Enns und March an der Messstelle Wien (Kagranner Brücke)/Alte Donau mit 27,6 °C am 1. August und im Rabnitzgebiet an der Messstelle Lutzmannsburg (Weingartenbrücke)/Rabnitz mit 26,9 °C am 10. August auf.

Die höchsten Seetemperaturen wurden am Neusiedler See an der Messstelle Breitenbrunn (Seebad) mit 30,6 °C am 10. August, gefolgt von der Messstelle Illmitz (Biologische Station) mit 30,3 °C am 10. August und an der Messstelle Apetlon Staatsgrenzpunkt (A79) mit 29,9 °C ebenso am 10. August gemessen.

Im Jänner 2020 waren die niedrigsten Wassertemperaturen zu beobachten. Nur vereinzelt traten auch im Februar und Ende Dezember Minima auf.

## Schwebstoff

Die Schwebstoffjahresfrachten 2020 waren bei der Mehrheit der Messstellen durchschnittlich oder unterdurchschnittlich. Im Westen Österreichs, von Vorarlberg bis zum Oberösterreichischen Inn, waren die Schwebstoffjahresfrachten eher durchschnittlich, während sie im Osten Österreichs eher unterdurchschnittlich ausfielen. An circa 20 Prozent der Messstellen, vor allem im Süden Österreichs und im Zillertal, lagen überdurchschnittliche Schwebstoffjahresfrachten vor (siehe Abbildung 20).

Die **höchsten Jahresfrachten** mit circa 4 Mio t in Schärding/Inn und mit circa 3,4 Mio t in Hainburg (Straßenbrücke)/Donau fielen im Vergleich zu früheren Jahren eher unterdurchschnittlich aus.

Verbreitet **hohe Monatsfrachten** traten im Februar und August auf, im Februar an den Messstellen der Nordstaulagen und im August an den Messstellen entlang des Alpenhauptkamms.

Obwohl das Jahr von zahlreichen Unwettern und Hochwasserereignissen geprägt war, gab es keine neuen absoluten Maxima der Schwebstoffkonzentration und des -transports.

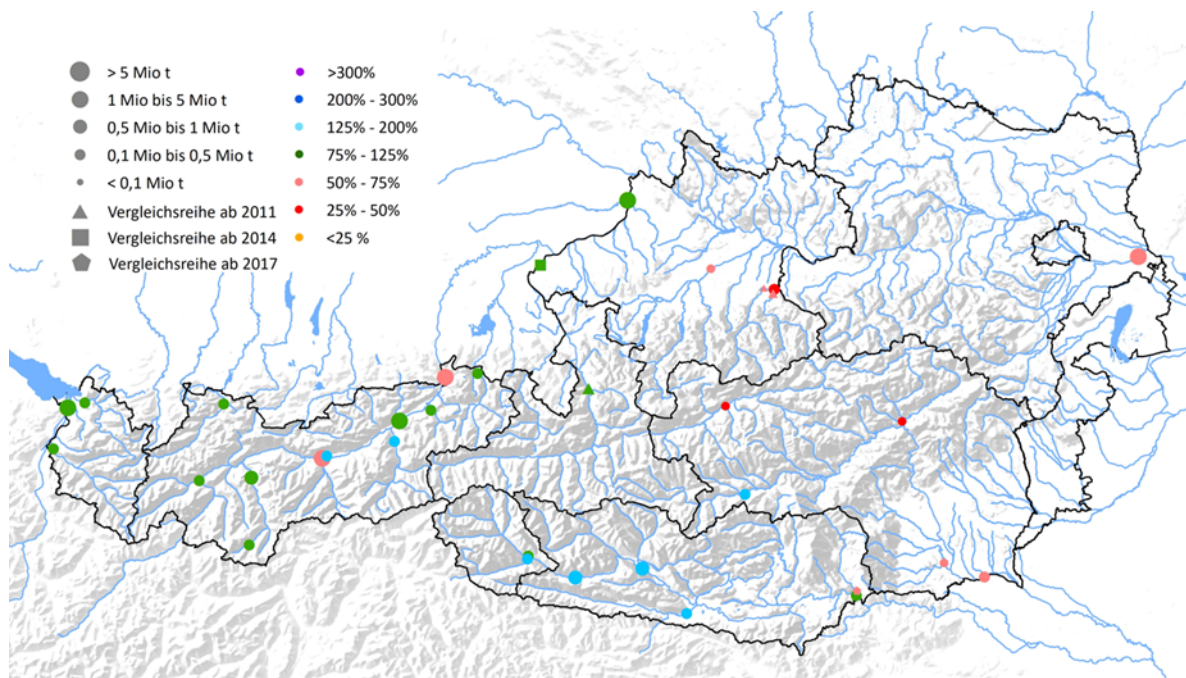


Abbildung 20. Abweichung der Schwebstoffjahresfracht 2020 in Prozent vom Mittelwert der Vergleichsreihe 2009-2019 beziehungsweise 2011-2019 (Golling/Salzach, Pergern/Steyr, Jägerberg/Enns) und 2014 bis 2019 (Ach/Salzach).

Nach einem trockenen Jänner fielen Anfang Februar in der Nordstaulage von Vorarlberg bis ins Mariazellerland kräftige Niederschläge bei gleichzeitig milden Temperaturen. Dieses Ereignis führte am **3./4. Februar** an den Messstellen der Nordstaulagen zu saisonalen Schwebstoffspitzen, an den Stationen Kennelbach/Bregenzerrach, Lechaschau/Lech, Pergern/Steyr, Wels-Lichtenegg/Traun, Hainburg (Straßenbrücke)/Donau sogar zu Jahresmaxima des Schwebstofftransports oder der Tagesfrachten.

Infolge eines Unwetters kam es am **26. Juni** in Kennelbach/Bregenzerrach zum Jahresmaximum der Schwebstoffkonzentration. In Landeck/Sanna führten Unwetter mit einem Murenabgang am Lattenbach am **27. Juni** zum Jahresmaximum des Schwebstofftransports.

Am **3./4. Juli** führten heftige Niederschläge mit lokal eingelagerten Gewitterzellen in Innergebirgslagen (Pinzgau) an den Messstellen der Salzach, in Oberaudorf/Inn und in Schärding/Inn zu den Jahresmaxima von Schwebstoffkonzentration und -transport. Am **6./7. Juli** traten Jahresmaxima des Schwebstofftransports in Leibnitz/Sulm und Krottendorf/Lavant auf. Weitere unwetterbedingte maximale Schwebstoffkonzentrationen gab es am 24. Juli in Leibnitz/Sulm (Unwetter im Raum Deutschlandsberg), am 10. Juli in Vent/Rofenache und am 28. Juli in Bruckhäusl/Brixentaler Ache.

Im **August** traten unwetter- und hochwasserbedingt an knapp 2/3 der Schwebstoffmessstellen in Österreich Jahresmaxima der Schwebstoffkonzentration und des -transports auf. Am **1./2. August** führten Unwetter mit Starkregen, Hagel und Murenabgängen in Gisingen/Ill, Lustenau/Rhein, Lechaschau/Lech und Landeck-Bruggen/Sanna zu Jahreshöchstwerten der Schwebstoffkonzentration und teilweise auch des -transports. Am **3./4. August** brachte eine Kaltfront von Westen Starkregen mit im Vorfeld eingelagerten Gewittern von Vorarlberg bis nach Niederösterreich und in die Steiermark. In der Folge wurden Jahresmaxima des Schwebstofftransports am 3. August in Bruckhäusl/Brixentaler Ache und Gestüthof/Mur, sowie Jahresmaxima der Schwebstoffkonzentration und des -transports am 4. August in Kössen-Hütte/Großache, Schärding/Inn, Jägerberg/Enns, Steyr (Ortskai)/Enns, registriert. Am **13./14. August** führten Unwetter in der Steiermark und in Osttirol/Kärnten zu Jahresmaxima der Schwebstoffkonzentration in Gestüthof/Mur, Lienz-Falkensteinsteig/Drau, Lienz/Isel, Dellach/Drau und Amlach/Drau. Weitere Jahresmaxima der Schwebstoffkonzentration infolge lokaler Unwetter gab es am 10. August in Hart/Ziller, am 15. August in Kössen-

Hütte/Großache, am 17. August in Krottendorf/Lavant, am 18. August in Kapfenberg/Mürz, am 22. August in Tumpen/Öztaler Ache und am 23. August in Trautenfels/Enns.

Vom **28. bis 31. August** führten große Niederschlagsmengen am Alpenhauptkamm zu einer überregionalen Hochwassersituation in Vorarlberg, Tirol, vor allem in Osttirol, im westlichen Kärnten und im südlichen Salzburg (Pinzgau, Pongau, Lungau). Der **Schwerpunkt** des Hochwassergeschehens lag in einem Gebiet zwischen dem Tiroler Stubai- und Wipptal über das Zillertal bis nach Osttirol und bis ins Mölltal in Oberkärnten. An der Sill und an den Messstellen des Tiroler Inn wurden am 30. August die Jahreshöchstwerte der Schwebstoffkonzentration verzeichnet. Jahreshöchstwerte des Schwebstofftransports und der Tagesfrachten, aber keine neuen absoluten Maxima, gab es an vielen Messstellen entlang des Alpenhauptkamms, von Vorarlberg (Rhein) über Tirol/Osttirol bis hin nach Kärnten (Drau/Isel).

Am **3./4. Oktober** brachte eine Südströmung ergiebige Niederschläge an der Alpensüdseite und am Alpenhauptkamm. Es kam zu einer Hochwassersituation in Vorarlberg, Tirol, Kärnten und im Burgenland. Am Plöckenpass wurden 272 mm Niederschlag verzeichnet, diese führten in Federaun/Gail zu den Jahreshöchstwerten der Schwebstoffkonzentration und des -transports. Aber auch an der mittleren Drau, am Rhein, an der Öztaler Ache und am Tiroler Inn traten markante Schwebstoffspitzen auf.

Um den **6. Dezember** kam es infolge einer Südstaulage zu starkem Schneefall am Alpenhauptkamm und Starkregen in niedrigeren Lagen. Deutliche Schwebstoffspitzen gab es an der Mur, Gail, unteren Drau, an der Brixentaler Ache und an der Großache.

## Geschiebe

Die Geschiebejahresfrachten war in Lienz-Falkensteinsteg überdurchschnittlich, in Vent unterdurchschnittlich, sonst eher durchschnittlich geprägt (siehe Abbildung 21).

Im saisonalen Verlauf wurden an den Messstellen der Drau sowohl im Mai/Juni als auch im August/September hohe Monatsfrachten beobachtet. Im Mai/Juni fand eine intensive Schneeschmelze statt, am 30. August löste ein Hochwasserereignis den Geschiebetransport an der Drau und Isel aus, dadurch wurde in Lienz/Isel die Messeinrichtung (Griessäule) zerstört. Im Zuge des Hochwasserereignisses traten die

Jahresmaxima des Geschiebetransports an den Messstellen der Drau/Isel am 30. August und 1. September auf, jedoch keine neuen absoluten Maxima.

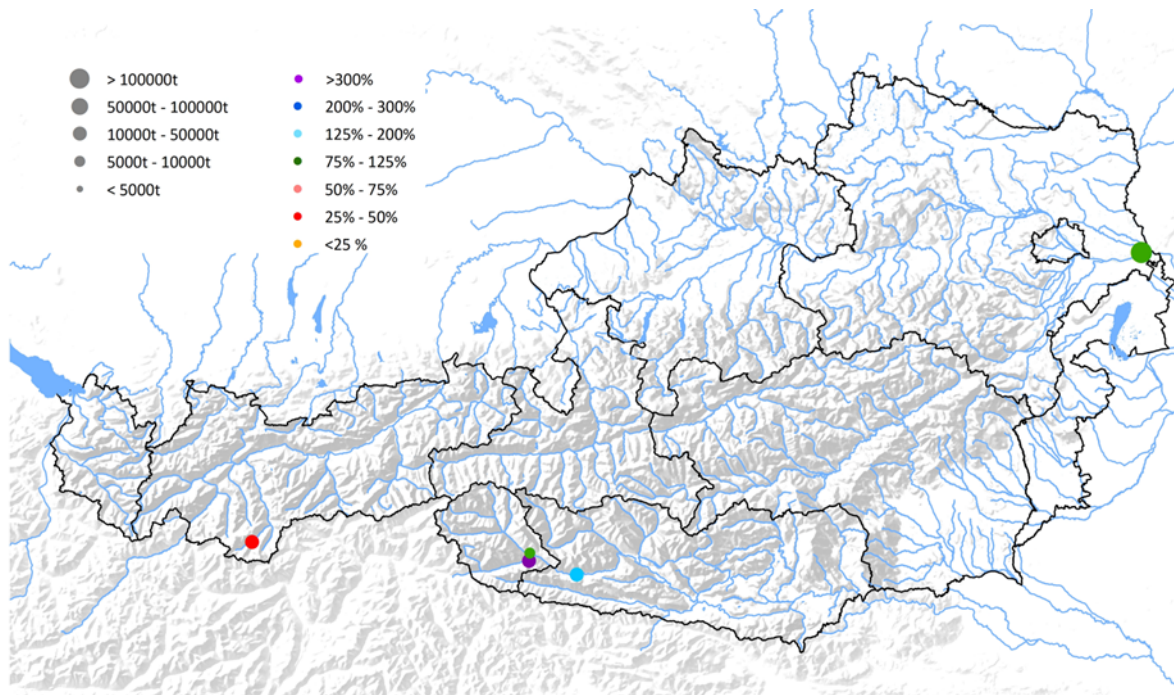


Abbildung 21. Abweichung der Geschiebejahresfracht 2020 in Prozent vom Mittelwert der Vergleichsreihe 2010-2019.



# Quellen

An 42 der 2020 ausgewerteten 93 Quellen war die Jahressumme der Schüttung überdurchschnittlich und an 42 Quellen war sie unterdurchschnittlich. An einer Quelle lag sie genau im Mittel. Für acht Messstellen kann – wegen zu kurzer Beobachtungsdauer oder Datenausfällen in Folge von Naturereignissen und technischen Defekten – keine Aussage getroffen werden.

Es gab zwei Zeiträume in denen Jahresmaxima der Schüttung gehäuft auftraten: 3. und 4. Februar (11 Quellen) sowie 2. bis 5. August (23 Quellen). Die Maxima an den anderen Quellen verteilten sich relativ gleichmäßig auf die übrigen Monate mit Ausnahme des Jänners.

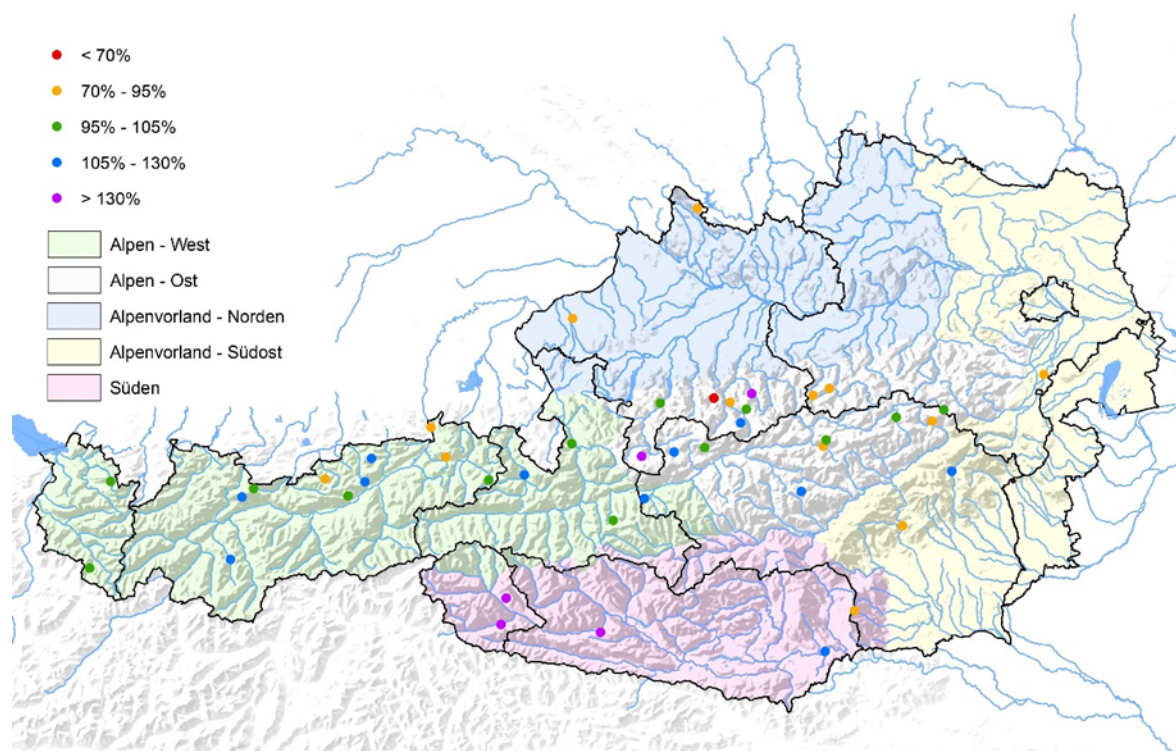


Abbildung 22. Abweichung des Jahresmittels der Schüttung 2020 von der Vergleichszeitreihe 2001-2010.

Der Großteil der Quellen in der Region **Alpen-West** zeigte in Summe durchschnittliche bis überdurchschnittliche Schüttungen (Abbildung 22). Hohe Niederschläge Anfang Februar, die durch sehr hohe Temperaturen vor allem als Regen fielen, führten an zahlreichen Quellen zu einer ersten Schüttungsspitze und manchmal auch zu etwas länger anhaltenden höheren Schüttungswerten. Auch die Schneeschmelze brachte wenige

Wochen je nach Höhenlage im Zeitraum zwischen Mitte Februar und Ende Mai einen Schüttungsanstieg, dem aber so gut wie überall wegen des trockenen März, April und Mai eine Phase mit deutlich unterdurchschnittlichen Schüttungen folgte. Ein mittleres Niveau wurde dann aufgrund der erhöhten Niederschläge entweder wieder ab Mitte Juni oder erst im Herbst – September oder Oktober – erreicht, wobei die ganze Zeit hindurch immer wieder ereignisbezogene Spitzen auftraten, die im Herbst durch den niederschlagsreichen Oktober teilweise längere Zeit anhielten. Warme und trockene Verhältnisse ließen das Jahr mit mittleren oder unterdurchschnittlichen Werten enden (Abbildung 23).

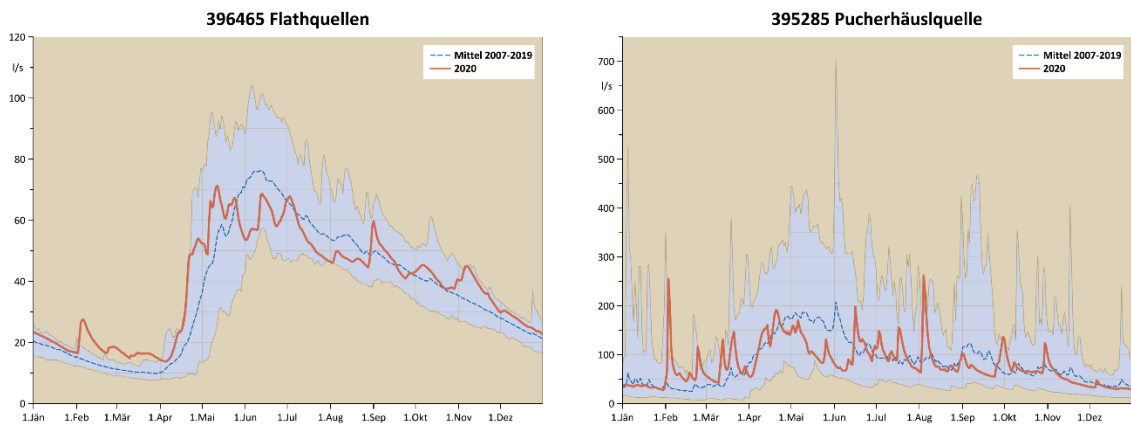


Abbildung 23. Flathquellen, Pucherhäusquelle: Tagesmittel der Schüttung 2020 im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

In Summe reichten die Jahresschüttungen in der Region **Alpen-Ost** von stark unterdurchschnittlich bis stark überdurchschnittlich (Abbildung 22), aber der Jahresverlauf war dem im Westen sehr ähnlich. Schüttungsanstiege zufolge Schneeschmelze im Frühjahr spielten hier aber eine noch stärker untergeordnete Rolle und so war die Trockenphase im Frühjahr oft noch ausgeprägter als im Westen. Auch im November und Dezember waren die Werte öfter unterdurchschnittlich als im Westen (Abbildung 24 Schwabeltalquelle).

Ein anderes Bild zeigte sich in der Region **Alpenvorland-Norden**. Durch den ausgesprochen trockenen und schneearmen Winter 2019/2020 lagen die Quellschüttungen zu Jahresbeginn teils deutlich im unterdurchschnittlichen Bereich, auch der außerordentlich niederschlagsreiche Februar konnte diese lediglich in den mittleren Bereich erhöhen (Abbildung 24 Geyerquelle). Anschließend fielen die Schüttungen wieder in den unterdurchschnittlichen Bereich. Erst ab Juli stabilisierten sich die Schüttungen wieder, da die Niederschläge mit Ausnahme des Novembers und Dezembers wieder Summen im Bereich der langjährigen Mittel oder darüber erreichten. Zu Jahresende gingen die Schüttungen wieder zurück.

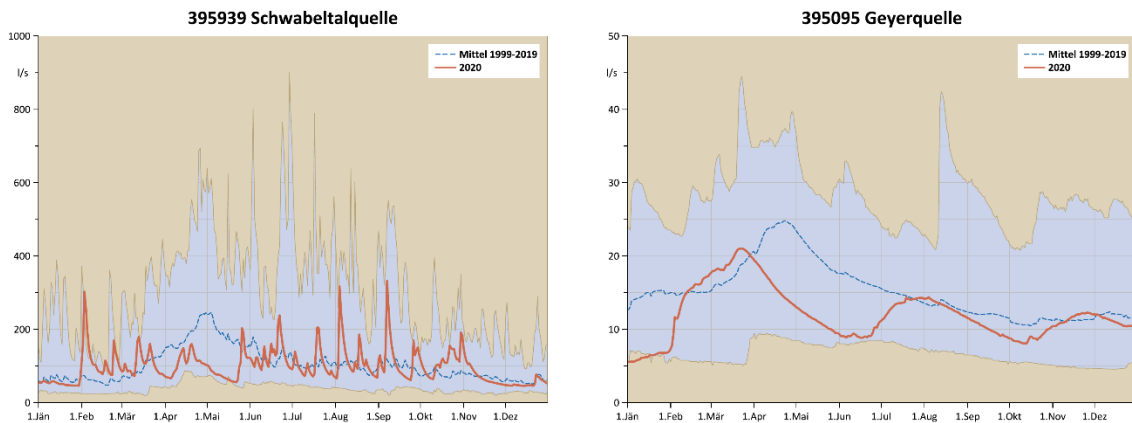


Abbildung 24. Schwabeltalquelle, Geyerquelle: Tagesmittel der Schüttung 2020 im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

Bedingt durch ausgeprägte Schnee- und Niederschlagsarmut im Winter 2019/2020 und das trockene Frühjahr verblieben die Quellschüttungen in der Region **Alpenvorland-Südost** fast das gesamte Jahr unter dem langjährigen Mittel und teilweise auch unter den bisherigen Minimalwerten (Abbildung 25 Windener Quelle). Erst ab dem Herbst stiegen die Schüttungen durch hohe Oktoberniederschläge zumindest an einzelnen Quellen wieder geringfügig an.

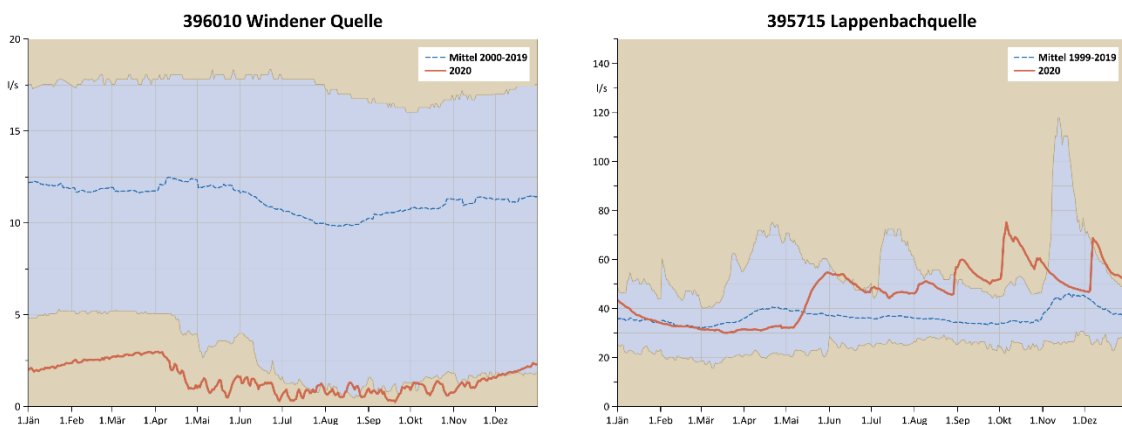


Abbildung 25. Windener Quelle, Lappenbachquelle: Tagesmittel der Schüttung 2020 im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

Die Quellen im Süden wiesen in Summe 2020 fast alle überdurchschnittliche Schüttungen auf. Durch hohe Niederschläge Ende 2019 waren sie zu Jahresbeginn durchschnittlich bis überdurchschnittlich. Aufgrund des Schneemangels und der überwiegend trockenen Witterung im Frühjahr verringerten sich die Schüttungen zwar zunächst auch hier in den Bereich der langjährigen Mittel oder darunter, aber eine niederschlagsreiche zweite Jahreshälfte führte wieder zu überdurchschnittlichen Werten und das zum Teil über längere Zeit sehr deutlich. (Abbildung 25 Lappenbachquelle).

# Grundwasser

Für die Beschreibung und Beurteilung der Grundwassersituation im Jahr 2020 wurden drei unterschiedliche Auswertungen verwendet. Für jede Messstelle mit entsprechender Beobachtungsdauer wurde der Jahresmittelwert 2020 in Relation zum Mittelwert und zur größten Über- beziehungsweise Unterschreitung des Zeitraumes 1981 bis 2010 gesetzt, indem der Abstand des Jahresmittels 2020 vom Mittelwert auf die maximale Über- beziehungsweise Unterschreitung des Vergleichszeitraumes normiert wurde (siehe Abbildung 26).

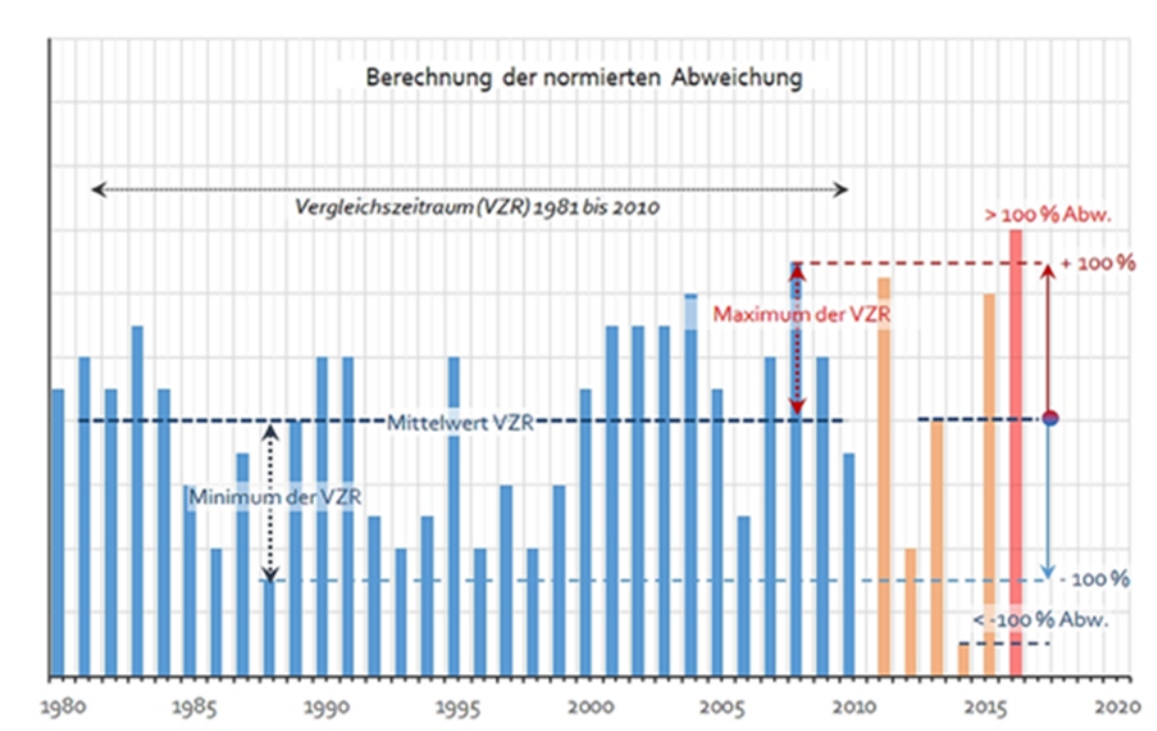


Abbildung 26. Darstellung der Berechnungsmethode für normierte Abweichungen.

Der Wert 100 Prozent entspricht damit dem im Vergleichszeitraum aufgetretenen höchsten Grundwasserstand, der Wert minus 100 Prozent entspricht dem im Vergleichszeitraum aufgetretenen niedrigsten Grundwasserstand. Dementsprechend zeigen Werte größer als 100 Prozent und kleiner als minus 100 Prozent Grundwasserstände an, die die bisherige positive Schwankungsbreite und damit das bisherige Maximum überschreiten beziehungsweise die bisherige negative Schwankungsbreite und damit das bisherige Minimum unterschreiten. Um möglichst viele Grundwassergebiete beurteilen zu können, wurden für die Übersicht auch Messstellen

verwendet, die im Vergleichszeitraum 1981 bis 2010 Beobachtungslücken haben (Abbildung 27).

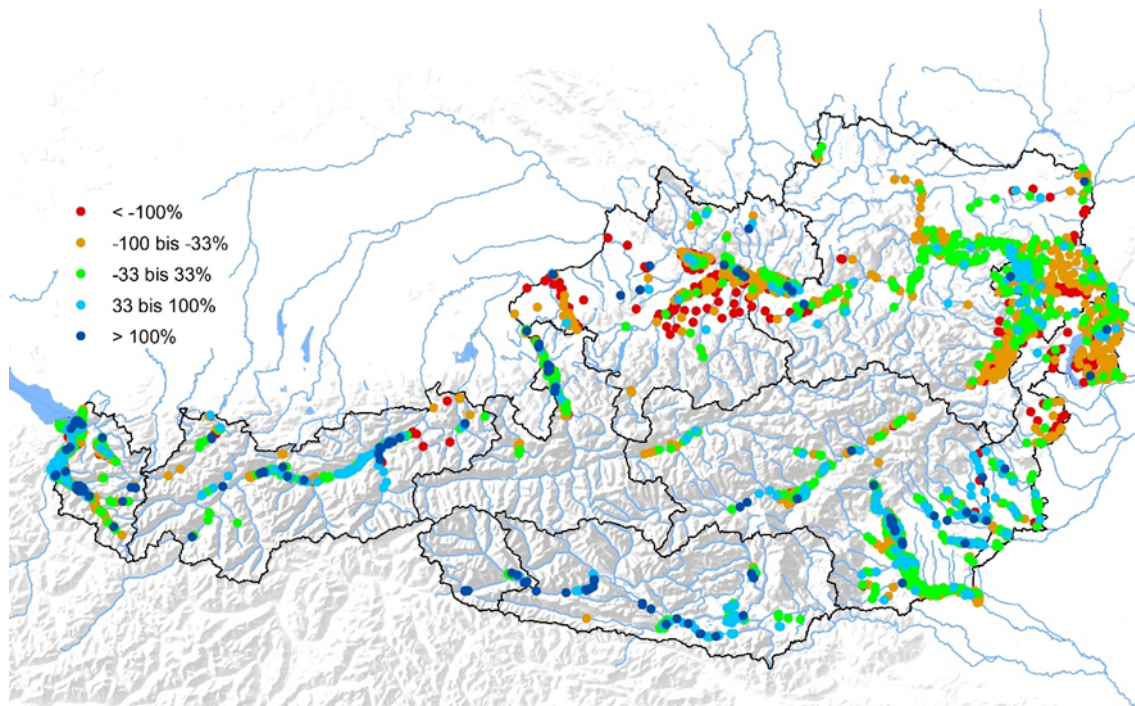


Abbildung 27. Abweichung der Grundwasserstandjahresmittel 2020 von den Mittelwerten 1981-2010 in Prozent der maximalen Über- beziehungsweise Unterschreitung im Vergleichszeitraum 1981-2010.

Die Jahresmittelwerte der Grundwasserstände lagen 2020 an circa 60 Prozent der Messstellen unter den langjährigen Mitteln, an den übrigen Messstellen darüber. Während die Grundwasserstände 2020 im Westen und Süden Österreichs meist auf durchschnittlichem bis hohem Niveau lagen, waren sie im Norden, Osten und Südosten besonders in der ersten Jahreshälfte, gebietsweise aber auch das ganze Jahr niedrig bis sehr niedrig.

## Jahresverlauf der Grundwasserstände in den Bundesländern

In **Vorarlberg** lagen die Grundwasserstände im Norden das Jahr fast durchgehend auf durchschnittlichem bis überdurchschnittlichem Niveau, im Süden auf mittlerem bis unterdurchschnittlichem Niveau. Trotz geringer Schneemengen im Winter 2019/2020 und trotz des trockenen Frühjahrs 2020 sanken die Grundwasserstände wegen des hohen Ausgangsniveaus und der hohen Februarniederschläge in der ersten Jahreshälfte im Norden nicht oder nur wenig unter die langjährigen Mittel (Abbildung 28). Im Süden wurden die Mittel meist von April bis August unterschritten. Durch den feuchten Sommer



stiegen die Grundwasserstände bis in den Herbst fast überall wieder in den durchschnittlichen oder überdurchschnittlichen Bereich an. Im Süden fielen sie durch trockenere Witterung zum Jahresende wieder auf unterdurchschnittliche Werte ab.

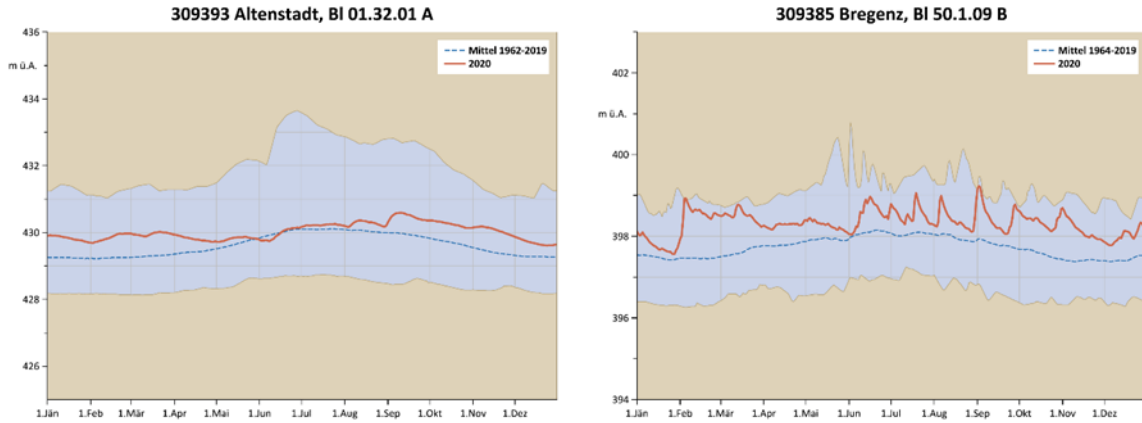


Abbildung 28. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Rheintal) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

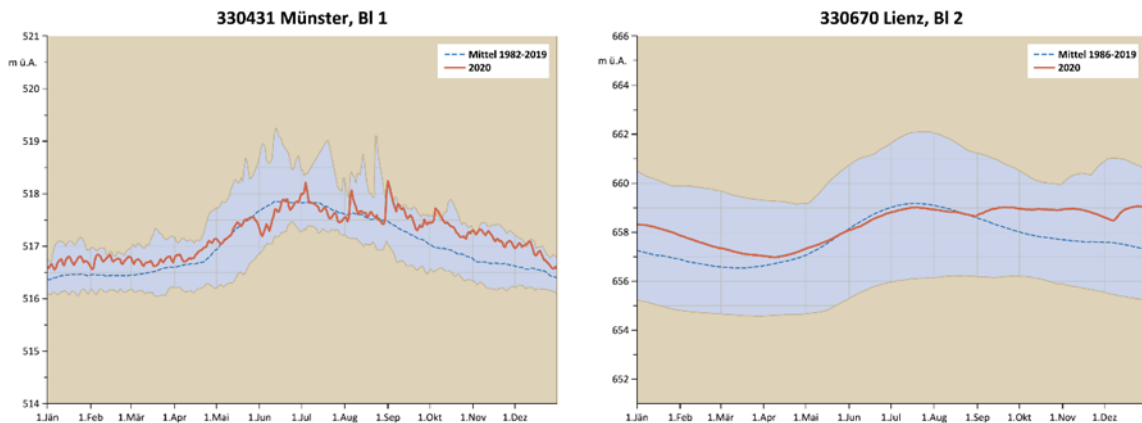


Abbildung 29. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Unteres Inntal, Lienzener Becken) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

In **Tirol** lagen die Grundwasserstände 2020 größtenteils auf einem mittleren bis überdurchschnittlichen Niveau. Rund um den Wilden Kaiser waren die Werte jedoch oft unterdurchschnittlich. Der ausgesprochen feuchten Herbst 2019, Schneeschmelze und hohe Niederschlagssummen im Februar führten in zahlreichen Grundwassergebieten zu einem Grundwasseranstieg bis zum Beginn des Frühjahrs. Danach kam es durch die trockene Witterung zu einem Absinken auf durchschnittliche oder unterdurchschnittliche Niveaus, ehe der niederschlagsreiche Sommer wieder zu mittleren oder überdurchschnittlichen Werten führte (Abbildung 29).

In **Salzburg** lagen die Grundwasserstände von Mitte März bis Ende Juni meist unter dem langjährigen Mittel, sonst im Mittel oder darüber. (Abbildung 30). Speziell im Salzach- und Mattigtal waren die Schneemengen im Winter 2019/2020 gering und deren Schmelze konnte die trockene Witterung im Frühjahr nicht kompensieren. In den alpin geprägten Gebieten Lungau und Oberes Ennstal waren die Werte das ganze Jahr meist überdurchschnittlich nur von April bis Juni gebietsweise durchschnittlich.

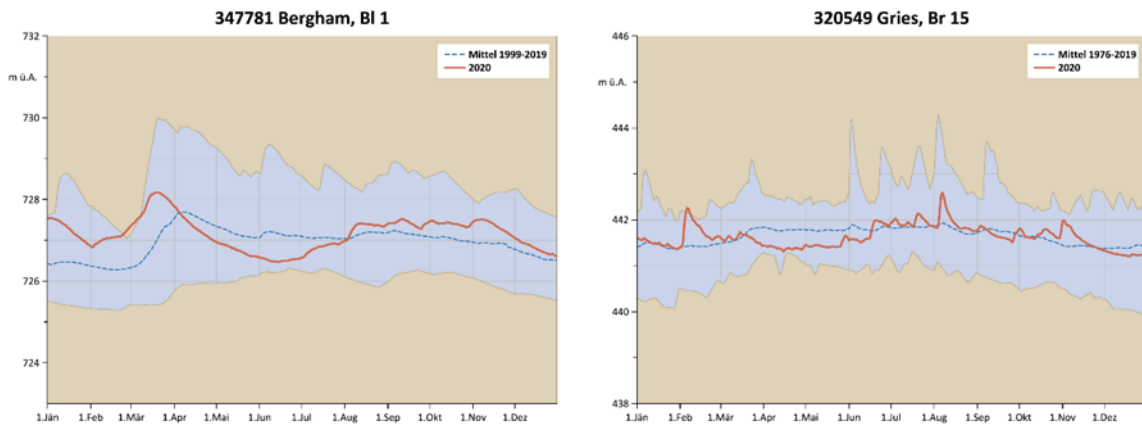


Abbildung 30. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Saalachbecken, Unteres Salzachtal) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

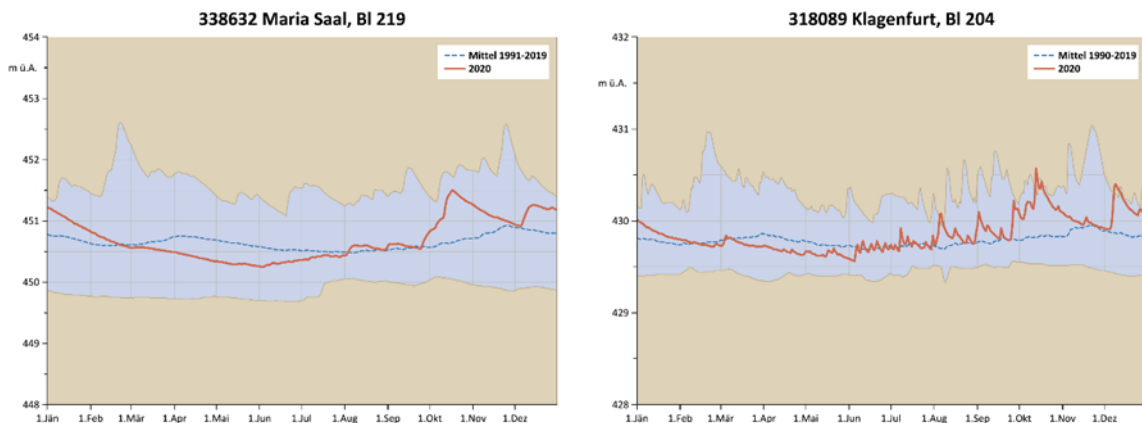


Abbildung 31. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Zolfeld, Klagenfurter Becken) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

In **Kärnten** starteten die Ganglinien auf einem überdurchschnittlichen Niveau in das Jahr 2020. Von dort sanken sie aber meist von Beginn an auf unterdurchschnittliche Werte ab, weil südlich des Alpenhauptkamms im Winter 2019/2020 in allen Höhenlagen wenig Schnee fiel und das Frühjahr ebenfalls trocken war. Je nach Höhenlage und Speicherfähigkeit des Grundwassergebiets kam es zwischen Juni und August niederschlagsbedingt zu einer Trendwende und es wurden wieder durchschnittliche bis überdurchschnittliche Niveaus erreicht (Abbildung 31).

In **Oberösterreich** waren die Grundwasserstände in der ersten Jahreshälfte aufgrund des niedrigen Ausgangsniveaus, der Schneearmut des Winters und des trockenen Frühjahrs trotz eines Anstiegs im Februar an zahlreichen Messstellen sehr niedrig. (Abbildung 32). Zwischen Mitte Juni und Mitte Juli begannen die Werte dann durch die feuchte Witterung während der zweiten Jahreshälfte zu steigen und erreichten gebietsweise ab Juli ein mittleres, zeitweise auch überdurchschnittliches Niveau. In anderen Gebieten blieben die Werte trotz des Anstiegs unterdurchschnittlich.

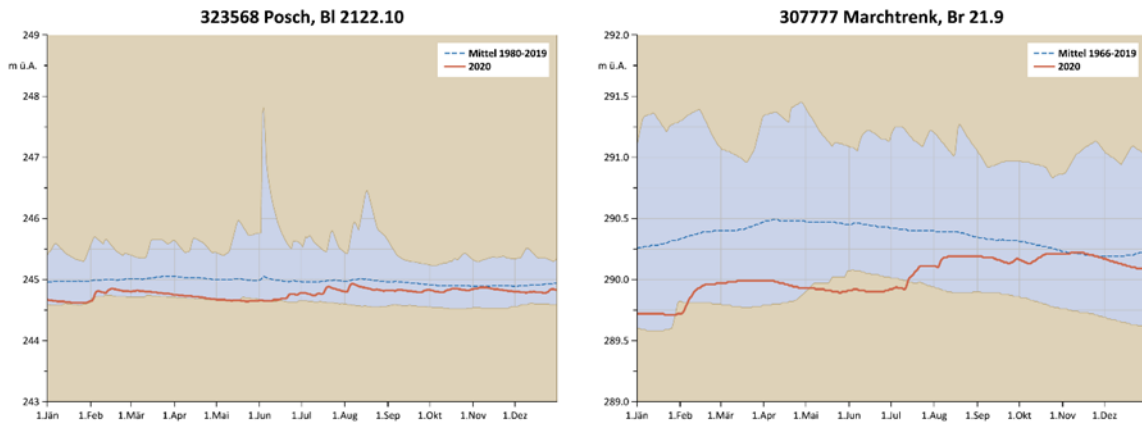


Abbildung 32. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Linzer Feld, Welser Heide) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

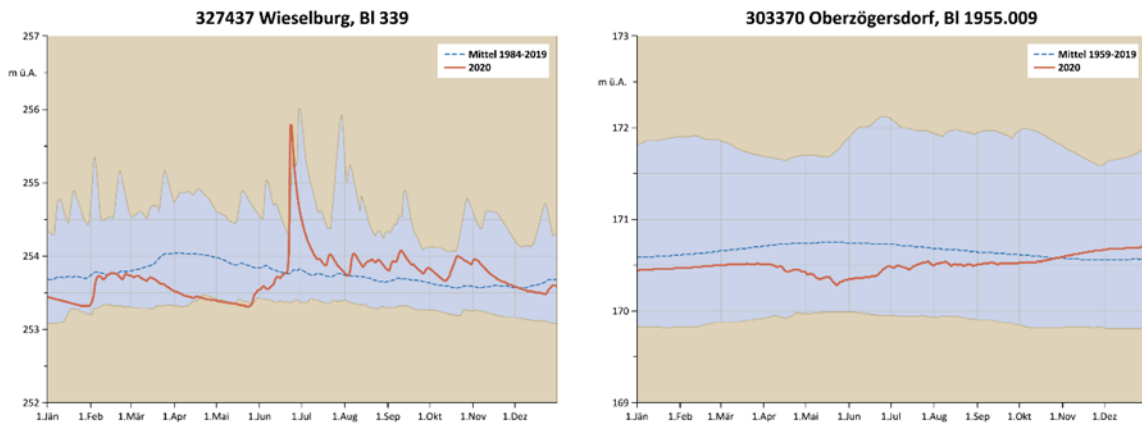


Abbildung 33. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Erlauftal, Tullner Feld) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

Auch in **Niederösterreich** machten sich die geringen Schneemengen und das trockene Frühjahr stark bemerkbar, doch ab Juni hoben die Niederschläge das Grundwasser vielerorts auf mittlere bis überdurchschnittliche Werte an, die jedoch ab November wieder absanken. (Abbildung 33 Wieselburg) Im Osten jedoch kam es erst im Oktober zu einem nachhaltigen Anstieg (Abbildung 33 Oberzögersdorf), der aber auch nicht überall ausreichte um ein mittleres Niveau zu erreichen. So waren die Grundwasserstände in

Teilen des Nördlichen Tullner Felds, im Osten des Marchfelds, im Marchtal und im Süden des Wiener Beckens das ganze Jahr über niedrig (Abbildung 34 Wiener Neustadt-Heizhaus). In Teilen des Südlichen Tullner Felds und im Westen des Marchfelds hingegen waren sie überdurchschnittlich (Abbildung 34 Wien 21).

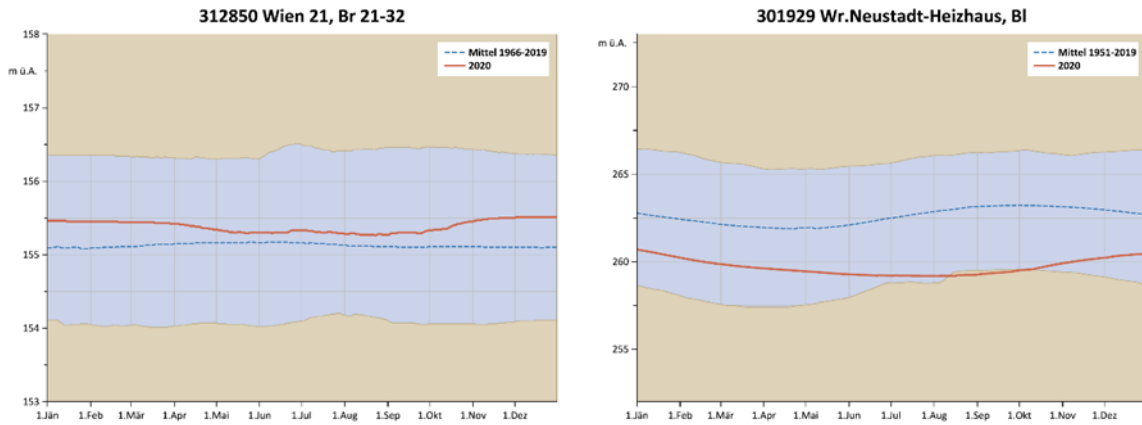


Abbildung 34. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Marchfeld, Südliches Wiener Becken) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

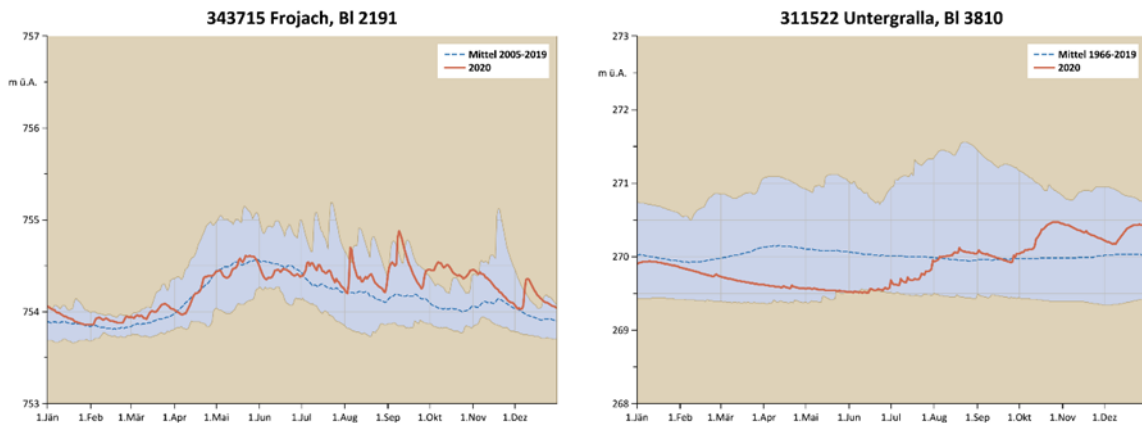


Abbildung 35. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Oberes Murtal, Leibnitzer Feld) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

In der **Obersteiermark** waren die Grundwasserstände zunächst durchschnittlich, im Mai und Juni dann aufgrund der geringen Schneemengen und des trockenen Frühjahrs oft unterdurchschnittlich (Abbildung 35 Oberes Murtal). In der übrigen Steiermark lagen die Werte in der ersten Jahreshälfte unter dem langjährigen Mittel und gebietsweise vorübergehend auch im Bereich des bisherigen jahreszeitlichen Minimums (Abbildung 35 Leibnitzer Feld). Da von Juli bis Oktober überdurchschnittlich viel Niederschlag fiel, waren die Grundwasserverhältnisse in der zweiten Jahreshälfte mittel und gebietsweise, besonders im Osten, auch überdurchschnittlich (Abbildung 35).

Mit wenigen Ausnahmen zeigten die Grundwasserganglinien im **Burgenland** in der ersten Jahreshälfte ebenfalls unterdurchschnittliche Verläufe. Während aber im Süden in der zweiten Jahreshälfte aufgrund der bis auf den November überdurchschnittlichen Niederschläge meist wieder Werte über dem langjährigen Mittel erreicht wurden, verblieben die Grundwasserstände im Norden auf niedrigem Niveau. Besonders niederschlagsreich war der Oktober, wodurch im Süden oft die Jahresmaxima erreicht wurden, im Norden aber nur eine mäßige Anhebung erfolgte (Abbildung 36).

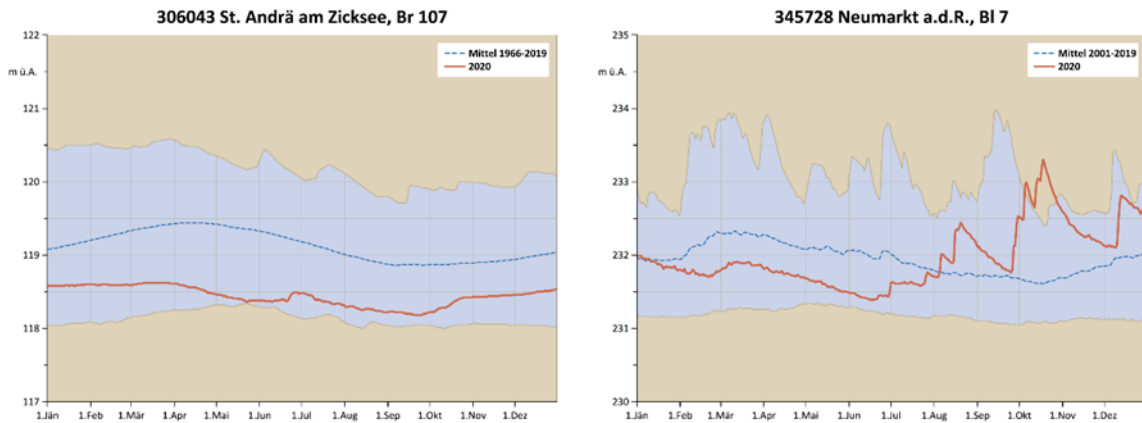


Abbildung 36. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Seewinkel, Raabtal) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.

## Flächenbezogene Veränderungen des Grundwasservolumens

Um eine Vorstellung von den Veränderungen der in den Grundwassergebieten (siehe Abbildung 37) gespeicherten Wassermengen im Jahresverlauf geben zu können, wurden ausgehend vom 1. Jänner 1990 bis zum 31. Dezember 2020 für jeden Tag Grundwasserschichtenlinien ermittelt und die Volumenänderung zum Vortag unter Berücksichtigung des mittleren Porenanteils berechnet. Die Porenanteile sind aus der Bearbeitung der quartären Lockergesteine durch die Geologische Bundesanstalt abgeleitet, indem den lithologischen Einheiten mittlere Porositäten (von 7 bis 25 Prozent) zugewiesen wurden.

Um die Entwicklung der Volumina seit dem Stichtag 1. Jänner 1990 darzustellen, wurden die täglichen Volumenänderungen für alle Bereiche mit Grundwasserbeobachtung eines Jahrbuchflussgebiets aufsummiert und in mm pro Fläche angegeben. In allen Flussgebieten, bis auf das Leithagebiet, war das mittlere Grundwasservolumen im Bezugszeitraum 1990-2010 höher als zum Ausgangszeitpunkt am 1. Jänner 1990. Im



Leithagebiet hat sich das Grundwasservolumen im Mittel um 10 mm im Vergleich zum Volumen zu Beginn der 1990er Jahre reduziert (Tabelle 6).

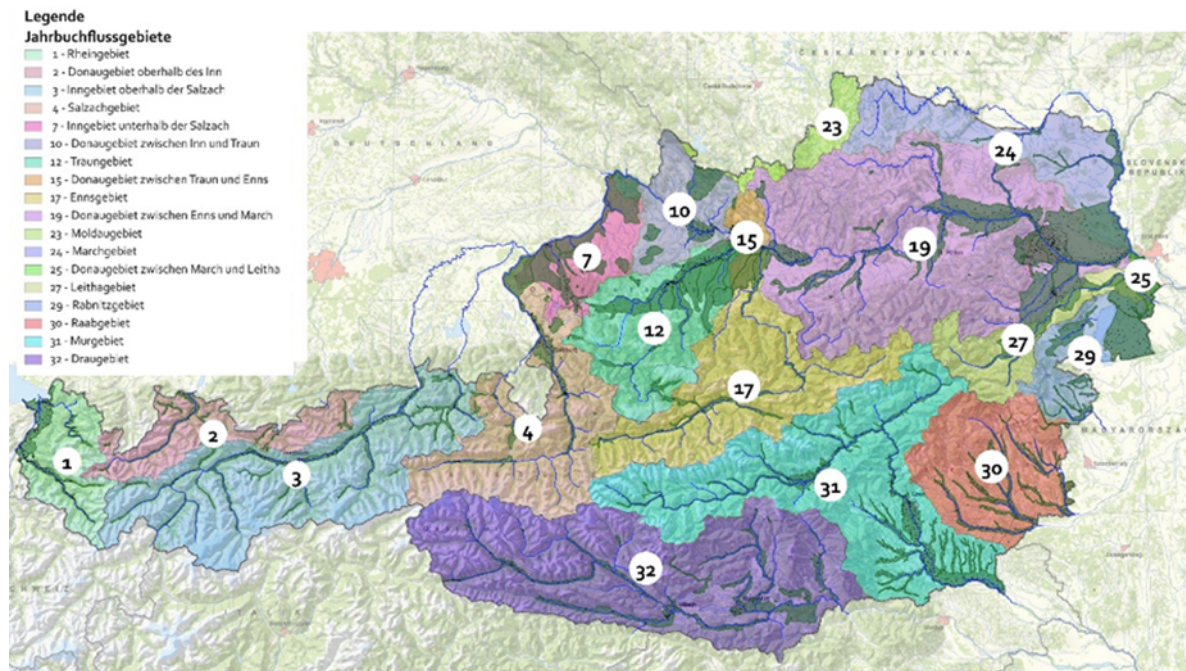


Abbildung 37. Übersicht über die Jahrbuch-Flussgebiete.

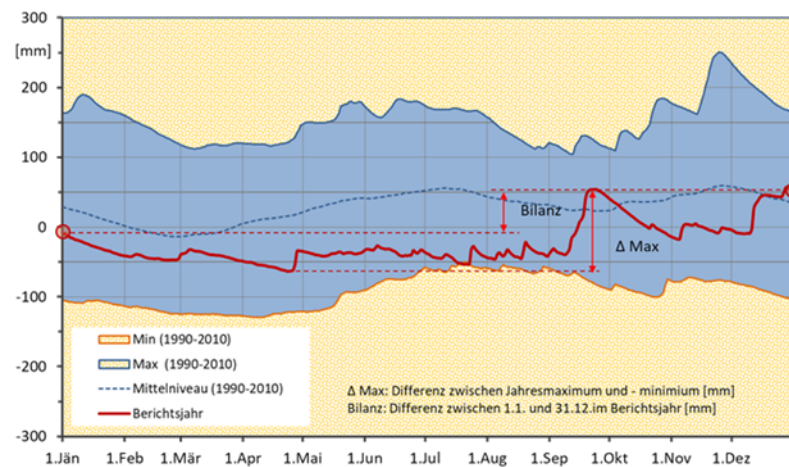


Abbildung 38. Schematische Darstellung der Kenngrößen zur Charakterisierung der Grundwasservolumenänderung im Berichtsjahr.

Die Tabelle 6 zeigt die Bilanz des Mittels im Bezugszeitraums (Mittelniveau) und jene im Berichtsjahr (Niveau 2020), jeweils in mm bezogen auf die Fläche des Grundwassergebiets am 1. Jänner und am 31. Dezember, sowie das Minimum und Maximum des Jahres 2020. Die Abbildung 38 zeigt zum Verständnis der Ergebnisse in Tabelle 6 die Methode, mit welcher die Kenngrößen zur Charakterisierung der Grundwasservolumina ermittelt wurden.

Tabelle 6. Veränderungen des Grundwasservolumens.

FG Nr.	Flussgebiet	Mittelniveau			Niveau 2020						Fläche [km <sup>2</sup> ]
		1.1 [mm]	mittel [mm]	31.12. [mm]	1.1. [mm]	Min [mm]	Max [mm]	31.12. [mm]	Bilanz <sup>2)</sup> [mm]	$\Delta$ Max <sup>1)</sup> [mm]	
1	Rhein	110	140	110	80	10	190	40	-40	180	300
2	Donau oberhalb Inn	10	70	10	40	-50	240	-30	-70	290	50
3	Inn oberhalb der Salzach	50	150	50	100	80	320	80	-20	240	300
4	Salzach	100	130	100	120	60	260	60	-60	200	180
7	Inn unterhalb der Salzach	30	50	30	-360	-380	-240	-340	20	140	300
10	Donau zwischen Inn und Traun	20	40	20	-130	-140	-60	-90	40	80	210
12	Traun	10	30	10	-90	-110	10	-30	60	120	650
15	Donau zwischen Traun und Enns	50	70	50	50	40	110	90	40	70	250
17	Enns	0	50	0	40	-10	130	0	-40	140	100
19	Donau zwischen Enns und March	40	50	40	10	0	70	40	30	70	2300
23	Moldau	190	200	190	-300	-320	-130	-140	160	190	10
24	March	30	30	30	-60	-100	-10	-10	50	90	300
25	Donau zwischen March und Leitha	120	130	130	100	70	160	150	50	90	100
27	Leitha	-30	-10	-30	-160	-260	-80	-130	30	180	550
29	Rabnitz	10	10	10	-30	-100	-20	-20	10	80	670
30	Raab	70	50	70	10	-60	120	70	60	180	300
31	Mur	40	40	40	40	-30	160	120	80	190	1050
32	Drau	30	30	30	90	10	130	120	30	120	560

<sup>1)</sup>  $\Delta$ Max Differenz zwischen Jahresmaximum und -minimum [mm];

<sup>2)</sup> Bilanz Differenz zwischen 1.1. und 31.12.2020 [mm]

Somit ergibt sich zwischen dem 1. Jänner und dem 31. Dezember 2020 in den Porengrundwassergebieten eine auf die Fläche der Grundwassergebiete bezogene Grundwasservolumenänderung für ganz Österreich von 32 mm, was einer im Vergleich zum Vorjahr deutlichen Volumenzunahme von 260 Millionen m<sup>3</sup> entspricht.

Volumenabnahmen traten nur in den Gebieten Rhein, Donau oberhalb Inn, Inn oberhalb der Salzach, Salzach und Enns auf. Alle anderen Gebiete bilanzierten positiv. Besonders hoch war die Volumenzunahme im Moldaugebiet.

Die im Jahresverlauf aufgetretenen Grundwasserveränderungen umfassen insgesamt ein Volumen von 1017 Millionen m<sup>3</sup> beziehungsweise 124 mm, welches aus der Summierung der Differenzen zwischen dem Jahresmaximum und dem Jahresminimum ermittelt wurde und etwas niedriger ist als der Wert des Vorjahres von 161 mm.

Um den Jahresverlauf der täglichen Volumenänderungen im Berichtsjahr mit dem mittleren Verlauf der Periode 1990 bis 2010 vergleichen zu können, wurden die Zeitreihen der Volumenänderung für 2019 und 2020 gemeinsam mit der aus den geringsten und höchsten Tagesmittel der Volumenänderungen ermittelten Bandbreite dargestellt (Abbildung 39 bis Abbildung 41).

Vom Rheingebiet bis zum Donaugebiet zwischen Enns und March nahmen die Volumina im Jänner ab und stiegen im Februar aufgrund überdurchschnittlicher Niederschläge an. Danach folgte eine weitere Absinkphase bis Anfang oder Mitte Juni, nur im Innggebiet oberhalb der Salzach nahmen die Volumina aufgrund der Schneeschmelze ab April zu. Es folgten aufgrund der Witterung immer wieder unterschiedlich hohe Anstiege und Absinkphasen. Ab November nahmen die Volumina überall ab. Im Moldaugebiet, Leithagebiet, Raabgebiet, Murgebiet und Draugebiet nahmen die Volumina von Jänner bis Anfang Juni meist ab, manchmal stagnierten sie. Dann stiegen sie an und gingen ab Mitte Oktober wieder etwas zurück. Im Marchgebiet, Donaugebiet zwischen March und Leitha und Rabnitzgebiet stagnierten die Volumina im ersten Quartal und sanken anschließend ab. Im Juni nahmen sie vorübergehend etwas zu, gingen aber rasch auf das vorige Niveau zurück und blieben dann in etwa gleich. Im Oktober erfolgte dann eine nachhaltige Zunahme und bis Jahresende gab es nur mehr geringfügige Veränderungen.

Das Innggebiet unterhalb der Salzach, das Donaugebiet zwischen Inn und Traun und das Moldaugebiet befanden sich auch 2020 auf einem Niveau deutlich unter der Schwankungsbreite im Vergleichszeitraum, obwohl im Donaugebiet zwischen Inn und Traun und im Moldaugebiet in Summe ein Zuwachs verzeichnet wurde.

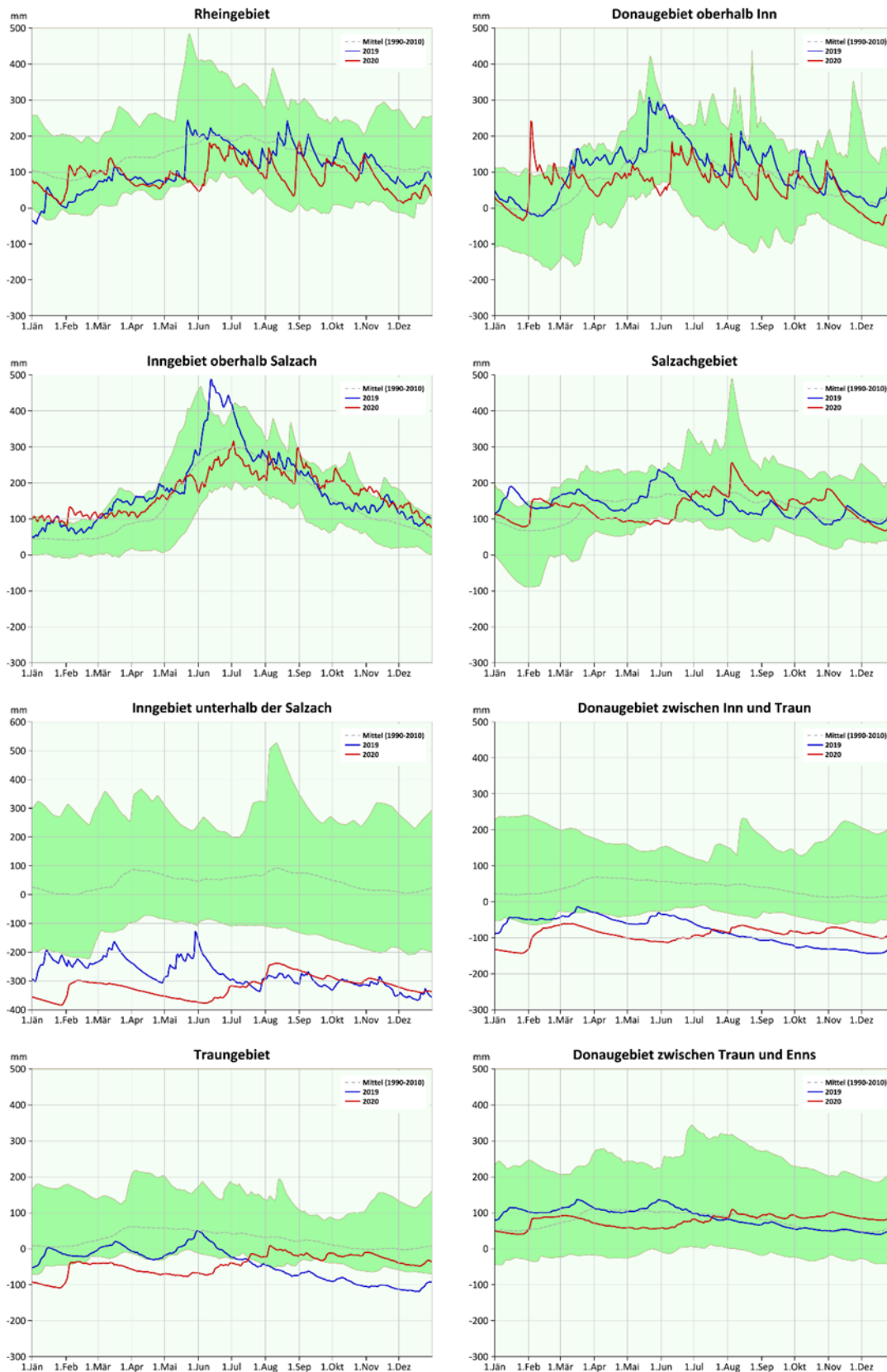


Abbildung 39. Verlauf der flächenbezogenen Veränderungen des Grundwasservolumens (VOLPA: VOLUME Per Area) innerhalb eines Jahres (blau: Ganglinie im Jahr 2019, rot: 2020) – Flussgebiete im Westen, bis zum Donaugebiet zwischen Traun und Enns.

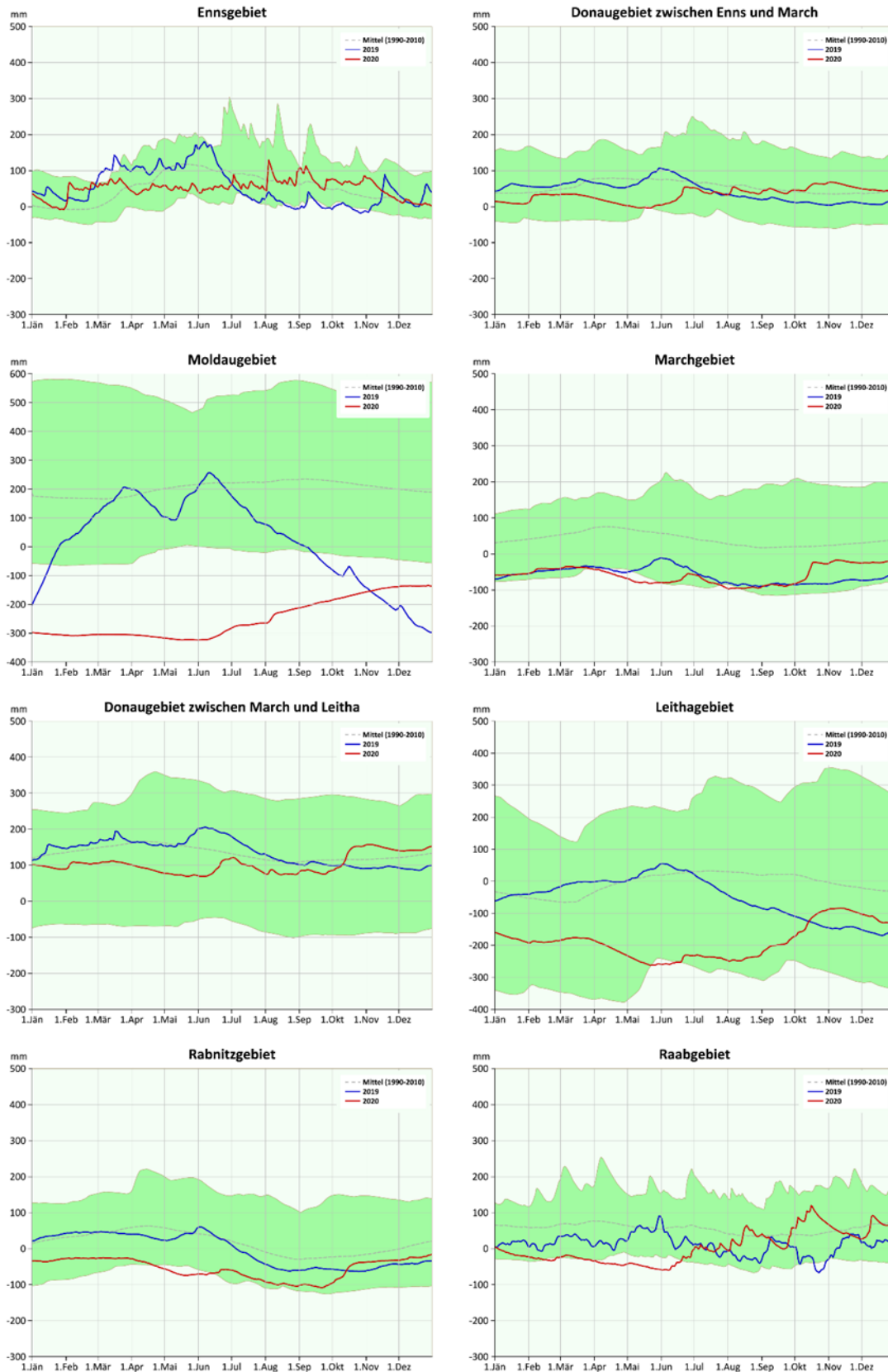


Abbildung 40. Verlauf der flächenbezogenen Veränderungen des Grundwasservolumens (VOLPA: VOLUME Per Area) innerhalb eines Jahres (blau: Ganglinie im Jahr 2019, rot: 2020) – vom Ennsgebiet bis zum Raabgebiet im Südosten.



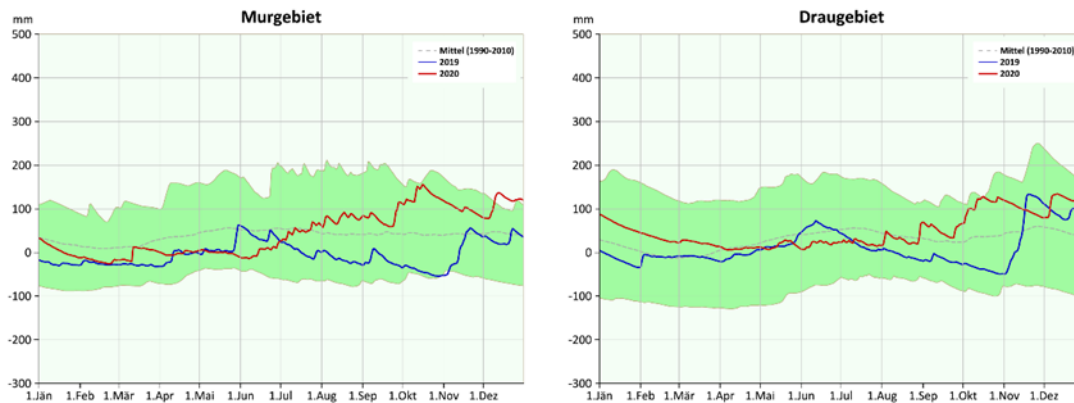


Abbildung 41. Verlauf der flächenbezogenen Veränderungen des Grundwasservolumens (VOLPA: VOLUME Per Area) innerhalb eines Jahres (blau: Ganglinie im Jahr 2019, rot: 2020) – Murgebiet und Draugebiet.

## Grundwassertemperatur

Auch 2020 zeigten sich die Folgen des Klimawandels in den Grundwassertemperaturen deutlich. Bei den Jahresmitteln der Grundwassertemperatur stehen 2020 nur 16 Messstellen mit negativer Abweichung zum Mittel des Vergleichszeitraums 1981 bis 2010 und 220 Messstellen mit positiver Abweichung gegenüber (Abbildung 42). Die Messstellen mit negativer Abweichung befanden sich wie in den vergangenen Jahren überwiegend in Kärnten. Von den Messstellen mit positiver Abweichung lagen 151 nicht nur über dem Mittel, sondern auch über der Schwankungsbreite des Vergleichszeitraums.

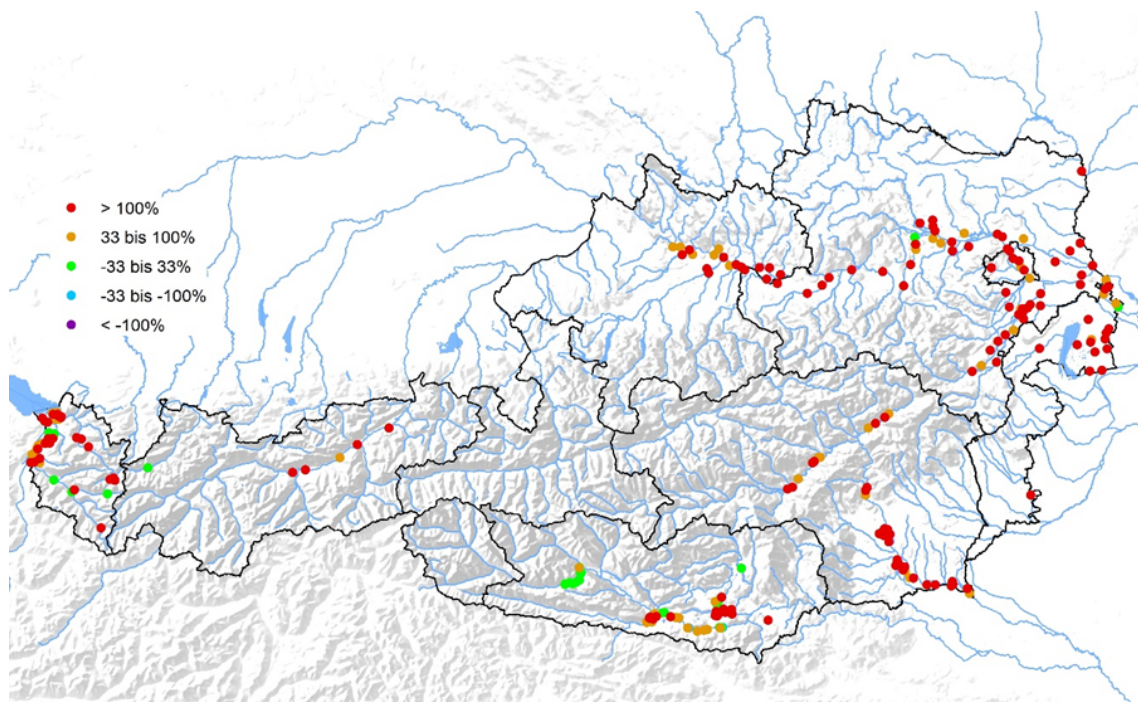


Abbildung 42. Abweichung der Grundwassertemperaturjahresmittel 2020 von den Mittelwerten 1981-2010 in Prozent der maximalen Über- beziehungsweise Unterschreitung im Vergleichszeitraum 1981-2010.

# Gewässerkundliche Einrichtungen

Tabelle 7. Anzahl der gewässerkundlichen Einrichtungen 2020 mit veröffentlichten Daten.

Gewässerkundliche Einrichtung	Beobachtungsart	Flussgebiete																	Summe	
		Rhein	Donau oberhalb des Inn	Inn oberhalb der Salzach	Salzach	Inn unterhalb der Salzach	Donau zwischen Inn und Traun	Traun	Donau zwischen Traun und Enns	Enns	Donau zwischen Enns und March	Moldau	March	Donau zwischen March und Leitha	Leitha	Rabnitz	Raab	Mur		Drau
Niederschlag	B	17	5	38	24	9	25	16	4	24	101	3	26	3	22	19	29	51	7	423
	S	48	26	73	36	12	16	26	3	32	104	8	19	1	18	23	38	66	99	648
	BT	22	16	75	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	21	146
<b>Summen</b>		<b>87</b>	<b>47</b>	<b>186</b>	<b>70</b>	<b>21</b>	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>7</b>	<b>56</b>	<b>205</b>	<b>11</b>	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>44</b>	<b>67</b>	<b>117</b>	<b>127</b>	<b>1217</b>
Schnee	B	48	25	92	43	20	39	37	5	46	93	7	13	3	25	38	55	89	79	757
Lufttemperatur	B	-	-	-	1	-	3	5	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	12
	S	43	24	91	44	19	36	34	6	45	123	8	24	2	23	28	49	81	98	778
<b>Summen</b>		<b>43</b>	<b>24</b>	<b>91</b>	<b>45</b>	<b>19</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>124</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>49</b>	<b>81</b>	<b>98</b>	<b>790</b>
Verdunstung	B	4	2	6	-	-	1	1	1	-	13	1	1	-	1	2	2	-	3	38
Wasserstand	S	38	19	81	47	37	29	66	4	44	123	7	20	3	30	19	36	53	96	752
Abfluss	S	31	11	67	42	28	22	41	4	38	96	7	16	2	30	9	35	54	82	615
Wassertemperatur	S	11	10	35	20	14	17	32	3	16	47	2	9	1	5	10	9	15	44	300
Schwebstoff	S	3	1	10	2	1	-	1	-	4	1	-	-	-	-	-	-	4	7	34
Geschiebe	S	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	5
Grundwasserstand (inkl. Lattenpegel)	B	12	7	38	25	35	86	73	47	5	370	2	19	14	46	99	64	150	57	1149
	S	317	51	277	112	31	38	58	13	57	323	4	37	17	49	59	122	493	251	2309
<b>Summen</b>		<b>329</b>	<b>58</b>	<b>315</b>	<b>137</b>	<b>66</b>	<b>124</b>	<b>131</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>693</b>	<b>6</b>	<b>56</b>	<b>31</b>	<b>95</b>	<b>158</b>	<b>186</b>	<b>643</b>	<b>308</b>	<b>3458</b>
Grundwasser-temperatur	B	1	-	2	1	25	4	5	4	-	20	-	3	1	5	0	-	-	29	100
	S	241	20	79	102	24	20	27	5	47	181	2	31	8	27	10	83	354	197	1458
<b>Summen</b>		<b>242</b>	<b>20</b>	<b>81</b>	<b>103</b>	<b>49</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>47</b>	<b>201</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>83</b>	<b>354</b>	<b>226</b>	<b>1558</b>
Quellschüttung, Leitfähigkeit, Trübung, Temperatur	S	17	18	75	17	3	-	20	-	44	12	3	3	-	4	2	3	20	45	286
<b>Summe Einrichtungen</b>	B,BT	104	55	251	104	89	158	137	62	76	598	13	62	21	99	160	150	290	196	2625
	S	749	180	789	422	169	178	305	38	327	1011	41	159	34	186	160	375	1140	922	7185
<b>Gesamtsumme</b>		<b>853</b>	<b>235</b>	<b>1040</b>	<b>526</b>	<b>258</b>	<b>336</b>	<b>442</b>	<b>100</b>	<b>403</b>	<b>1609</b>	<b>54</b>	<b>221</b>	<b>55</b>	<b>285</b>	<b>320</b>	<b>525</b>	<b>1430</b>	<b>1118</b>	<b>9810</b>

# Das digitale Hydrographische Jahrbuch

Auswertungen und Tabellen hydrographischer Daten bis zum aktuellen Berichtsjahr, ähnlich wie sie früher im gedruckten Jahrbuch enthalten waren, stehen online unter <https://wasser.umweltbundesamt.at/hydjb> zum Download im PDF-Format zur Verfügung.

Auf der Applikation wird zwischen Messstellenauswertungen und Tabellen mit Flussgebietsauswertungen unterschieden. Die Suche nach einer spezifischen Messstelle beziehungsweise nach Messstellen in einem gewünschten Gebiet wird durch eine GIS-Karte erleichtert. Für das Sachgebiet Niederschlag, Lufttemperatur und Verdunstung werden sowohl zusammenfassende, graphisch unterstützte Auswertungen sämtlicher an einer Messstelle beobachteten Parameter als auch Flussgebietstabellen für die gebietsweise Betrachtung zum Download angeboten. Im Sachgebiet Oberflächenabfluss und Feststoffe stehen um Grafiken ergänzte Messstellenauswertungen für alle Parameter des Sachgebiets, die an der jeweiligen Messstelle erhoben werden, zur Verfügung. Im Sachgebiet unterirdisches Wasser einschließlich der Quellen gibt es seit dem Jahrbuch 2018 zusätzlich zu den zusammenfassenden Flussgebietsauswertungen für Grundwasserstand und – so vorhanden – Grundwassertemperatur messstellenweise Auswertungen mit illustrierenden Grafiken. Für Quellen steht für jede Messstelle eine Seite mit Auswertungen und Ganglinien der erfassten Parameter zum Download bereit.

Im Bereich „Jahrescharakteristiken“ steht der gedruckte Teil des Hydrographischen Jahrbuchs im PDF-Format zur Verfügung.

Alle Jahrbücher der Hydrographie Österreichs von 1893 bis 2013, also vor Erstellung Jahrbuch-Online-Applikation, wurden sorgsam gescannt und stehen im Bereich „Jahrbuch-Archiv“ zum Download zur Verfügung. Ein Suchen in den PDF-Dokumenten ist möglich. So können historische Daten einer Messstelle leicht gefunden werden.

Zusätzlich werden auf der Internetplattform eHYD (<http://ehyd.gv.at>) hydrographische Daten publiziert. Dort reicht das Angebot von den geprüften Zeitreihen des Datenarchives in einem digital weiter verwendbaren Format über aktuelle Onlinedaten bis hin zu Bemessungsniederschlägen sowie zu Informationen über Markierungsversuche.

## Kontakt

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML)

Abt. I/3 Wasserhaushalt (HZB)

Marxergasse 2

1030 Wien

Tel. +43 1 71100-606942

E-Mail: [wasserhaushalt@bml.gv.at](mailto:wasserhaushalt@bml.gv.at)

Internet: [www.bml.gv.at](http://www.bml.gv.at)

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Charakteristik der Niederschläge und Lufttemperatur 2020. ....	9
Tabelle 2. Massenhaushaltskennzahlen ausgewählter Gletscher 2020. Bei der Mittelwertbildung der mittleren Höhe der Gleichgewichtslinie über die Dekaden wurden Werte über dem Gipfelniveau nicht einbezogen; Ac = Fläche des Akkumulationsgebietes; Bc = Akkumulation in $10^6\text{m}^3$ Wasser; Aa = Fläche des Ablationsgebietes; Ba = Ablation in $10^6\text{m}^3$ Wasser; A = Fläche (Ac + Aa); B = Massenbilanz (Bc + Ba) in $10^6\text{m}^3$ Wasser; $\Delta b$ = Differenz zur Dekade 2001-2010; h = mittlere Höhe der Gleichgewichtslinie; b = mittlere Massenbilanz (B/A) bezogen auf die Fläche in mm Wassersäulenhöhe; * natürliches Haushaltsjahr 1.10.2019 bis 23.9.2020. ....	16
Tabelle 3. Jahresmittel des Abflusses österreichischer Flussgebiete 2020. ....	19
Tabelle 4. Anzahl der Messstellen im Flussgebiet, an denen im jeweiligen Monat der geringste Jahresabfluss beobachtet wurde. ....	20
Tabelle 5. Anzahl der Messstellen im Flussgebiet, an denen im jeweiligen Monat der größte Jahresabfluss beobachtet wurde. ....	21
Tabelle 6. Veränderungen des Grundwasservolumens. ....	50
Tabelle 7. Anzahl der gewässerkundlichen Einrichtungen 2020 mit veröffentlichten Daten. ....	55



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Österreichmittel der Monats- und Jahresmitteltemperaturen 2020 (blau) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (grün) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken). .....	8
Abbildung 2. Österreichmittel der Jahresmitteltemperatur 2020 (blau) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (grün).....	8
Abbildung 3. Jahresniederschlagssumme 2020 in Prozent des mittleren Jahresniederschlags 1981-2010. ....	10
Abbildung 4. Österreichmittel der Monats- und Jahresniederschlagssumme 2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).....	11
Abbildung 5. Messstellen mit Tagesniederschlagssummen größer 100 mm im Jahr 2020. Die Farben kennzeichnen die Häufigkeit des Auftretens.....	11
Abbildung 6. Längste Trockenperioden 2020. Die Farben kennzeichnen die Länge der Trockenperioden. ....	12
Abbildung 7. Österreichmittel der Anzahl der Tage mit Niederschlag in den Monaten und im Jahr 2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).....	13
Abbildung 8. Österreichmittel der Monats- und Jahreswerte der Anzahl der Tage mit Schneebedeckung 2019/2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken). ....	13
Abbildung 9. Österreichmittel der mittleren Monats- und Jahresschneehöhen 2019/2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).....	14
Abbildung 10. Österreichmittel der Monats- und Jahresneuschneesummen 2019/2020 (dicke blaue Linien) und im Vergleichszeitraum 1981-2010 (dünne grüne Linien) mit den maximalen und minimalen Mittelwerten im Vergleichszeitraum (graue Balken).....	14
Abbildung 11. Jahresmittelwerte der Abflüsse 2020 in Prozent der Vergleichsreihe. ....	18
Abbildung 12. Messstellen, an denen $Q_{95\%}$ beziehungsweise $Q_{99\%}$ mindestens 10 Tage ohne Unterbrechung unterschritten wurde. ....	22
Abbildung 13. Hochwasserstatistik, Jährlichkeit der maximalen Hochwasser 2020. ....	24
Abbildung 14. Die 537 Abflussmessstellen, die für den Hochwasserindikator ausgewertet werden. Rot: Indikator-Stationen, die 2020 mindestens 1,5 MJHQ verzeichneten. ....	25

Abbildung 15. Hochwasserindikator, Summe aller „Hochwasserereignisse“ der Indikator-Stationen. Rot: der Wert im Jahr 2020.....	25
Abbildung 16. Überschwemmungen am 28. Juni an der Metnitz (Quelle: HD Kärnten)....	28
Abbildung 17. Hochwasser am 18. August an der Strem (HD Burgenland).....	29
Abbildung 18. Hochwasser am 30. August an der Isel, Datenquelle: Stephan Senfter/REVITAL. ....	31
Abbildung 19. Tagesgang des Wasserstandes 2020 am Bodensee (linkes Bild) und am Neusiedler See (rechtes Bild). ....	33
Abbildung 20. Abweichung der Schwebstoffjahresfracht 2020 in Prozent vom Mittelwert der Vergleichsreihe 2009-2019 beziehungsweise 2011-2019 (Golling/Salzach, Pergern/Steyr, Jägerberg/Enns) und 2014 bis 2019 (Ach/Salzach). ....	35
Abbildung 21. Abweichung der Geschiebejahresfracht 2020 in Prozent vom Mittelwert der Vergleichsreihe 2010-2019.....	38
Abbildung 22. Abweichung des Jahresmittels der Schüttung 2020 von der Vergleichszeitreihe 2001-2010.....	39
Abbildung 23. Flathquellen, Pucherhäuslquelle: Tagesmittel der Schüttung 2020 im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	40
Abbildung 24. Schwabeltalquelle, Geyerquelle: Tagesmittel der Schüttung 2020 im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	41
Abbildung 25. Windener Quelle, Lappenbachquelle: Tagesmittel der Schüttung 2020 im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	41
Abbildung 26. Darstellung der Berechnungsmethode für normierte Abweichungen.....	42
Abbildung 27. Abweichung der Grundwasserstandjahresmittel 2020 von den Mittelwerten 1981-2010 in Prozent der maximalen Über- beziehungsweise Unterschreitung im Vergleichszeitraum 1981-2010. ....	43
Abbildung 28. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Rheintal) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima. ....	44
Abbildung 29. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Unteres Inntal, Lienzer Becken) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	44
Abbildung 30. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Saalachbecken, Unteres Salzachtal) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima. ....	45
Abbildung 31. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Zollfeld, Klagenfurter Becken) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	45
Abbildung 32. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Linzer Feld, Welser Heide) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	46
Abbildung 33. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Erlauftal, Tullner Feld) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	46

Abbildung 34. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Marchfeld, Südliches Wiener Becken) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	47
Abbildung 35. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Oberes Murtal, Leibnitzer Feld) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	47
Abbildung 36. Tagesmittel des Grundwasserstandes 2020 (Seewinkel, Raabtal) im Vergleich zu langjährigen Tagesmitteln, Minima und Maxima.....	48
Abbildung 37. Übersicht über die Jahrbuch-Flussgebiete. ....	49
Abbildung 38. Schematische Darstellung der Kenngrößen zur Charakterisierung der Grundwasservolumenänderung im Berichtsjahr. ....	49
Abbildung 39. Verlauf der flächenbezogenen Veränderungen des Grundwasservolumens (VOLPA: VOLume Per Area) innerhalb eines Jahres (blau: Ganglinie im Jahr 2019, rot: 2020) – Flussgebiete im Westen, bis zum Donaugebiet zwischen Traun und Enns. ....	52
Abbildung 40. Verlauf der flächenbezogenen Veränderungen des Grundwasservolumens (VOLPA: VOLume Per Area) innerhalb eines Jahres (blau: Ganglinie im Jahr 2019, rot: 2020) – vom Ennsgebiet bis zum Raabgebiet im Südosten.....	53
Abbildung 41. Verlauf der flächenbezogenen Veränderungen des Grundwasservolumens (VOLPA: VOLume Per Area) innerhalb eines Jahres (blau: Ganglinie im Jahr 2019, rot: 2020) – Murgebiet und Draugebiet.....	54
Abbildung 42. Abweichung der Grundwassertemperaturjahresmittel 2020 von den Mittelwerten 1981-2010 in Prozent der maximalen Über- beziehungsweise Unterschreitung im Vergleichszeitraum 1981-2010. ....	54

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft**

Stubenring 1, 1010 Wien

[bml.gv.at](http://bml.gv.at)