



Wasserhaushaltsbericht 2022

Bericht zur meteorologischen und hydrologischen Lage in Mecklenburg-Vorpommern im hydrologischen Jahr 2022

MEIN WASSER
MEHR INFOS UNTER: MEIN-WASSER-MV.DE

MV 
tut gut.

Mecklenburg-Vorpommern

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V)
Goldberger Straße 12b, 18273 Güstrow
Telefon 03843 – 777-0, Fax 03843 – 777-106
www.lung.mv-regierung.de

Bearbeitung: LUNG Abteilung 3 – Geologie, Wasser und Boden, Dezernat 310 – Hydrologie und Hochwasserrisikomanagement

Zu zitieren als: LUNG M-V (Hrsg.) (2023): Wasserhaushaltsbericht 2022: Bericht zur meteorologischen und hydrologischen Lage in Mecklenburg-Vorpommern im hydrologischen Jahr 2022 - Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG M-V), Güstrow.

Titelbild: LUNG Dezernat 310

ISSN: -

Einzelpreis: -

Güstrow, 20. September 2023

Diese Publikation wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten und Helfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwandt werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwandt werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden kann. Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist.

Inhalt

1.	Einleitung.....	4
2.	Meteorologie.....	5
2.1	Lufttemperatur	5
2.2	Sonnenscheindauer	10
2.3	Niederschlag	14
2.4	Klimatische Wasserbilanz	19
3.	Wasserstände und Abflüsse	20
3.1	Fließgewässer.....	20
3.2	Standgewässer einschließlich bewirtschafteter Seenspeicher	26
3.3	Bodenfeuchte und Versickerung.....	31
3.4	Grundwasser	35
4.	Fazit	44
5.	Quellenverzeichnis	45
6.	Anhang: Erklärung von Schichtenverzeichnissen	46
7.	Abbildungsverzeichnis.....	47
8.	Tabellenverzeichnis	50
9.	Abkürzungsverzeichnis.....	51

1. Einleitung

Dieser Bericht richtet sich an die interessierte Öffentlichkeit. Er stellt die meteorologische und hydrologische Situation im hydrologischen Jahr 2022 (01.11.2021-31.10.2022) dar und ordnet sie in die langjährigen Verhältnisse ein, basierend auf amtlichen Daten und Statistiken. In Mecklenburg-Vorpommern dienen insgesamt 942 Pegel (Stand 2022) der Beobachtung der hydrologischen Verhältnisse. An Fließgewässern sind 167 Pegel eingerichtet, 88 Pegel an Seen und 5 Pegel an Küstengewässern sowie 682 Pegel zur Beobachtung des Grundwassers. Der überwiegende Teil der Pegel liegt in der Verantwortung des Gewässerkundlichen Landesdienstes. Grundlage dieses Monitorings sind das Monitoringkonzept des Landes und der jährlich fortgeschriebene Gewässerüberwachungserlass M-V ([Wasser - Regierungsportal M-V \(regierung-mv.de\)](https://www.regierung-mv.de/Wasser-Regierungsportal-M-V)).

An Bundeswasserstraßen, besonders bedeutsamen Standgewässern und der Küste werden weitere 67 Pegel von der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) betrieben. Zur Beurteilung der meteorologischen Lage und des Witterungsverlaufes werden die Dienste des Deutschen Wetterdienstes (DWD) herangezogen, der 25 Wetter- und 102 Niederschlagsstationen im Land betreibt. Aufgrund der Vielzahl der Pegel und Wetterstationen sind die Auswertungen in diesem Jahresbericht auf ausgewählte Standorte beschränkt, die für die jeweilige Region eine repräsentative Aussage treffen.

Bei der Beurteilung der meteorologisch-hydrologischen Lage werden Bezüge zu den Vorjahren hergestellt, da sie die aktuellen Verhältnisse wesentlich beeinflussen. Dem besseren Verständnis der Auswirkungen des Witterungsverlaufes auf den Wasserhaushalt dienen die Auswertungen der klimatischen Wasserbilanz und der Grundwasserneubildung an den Lysimeterstationen Groß Lüsewitz und Kittendorf.

Die Verhältnisse im hydrologischen Jahr 2022 unterscheiden sich, wie das bereits durch Wetterextreme gekennzeichnete Vorjahr, von den langjährigen Beobachtungsreihen. Es war deutlich wärmer und trockener als im langjährigen Mittel. Ungewöhnlich waren in diesem Jahr die hohen Niederschläge im Februar und die geringen Niederschläge im März. Das hydrologische Jahr 2022 war trockener als das Jahr 2021. Die Auswirkungen der Trockenjahre 2018 bis 2020 waren durch den feuchten Winter überwiegend nicht mehr spürbar.

2022 war so wie die vier Vorjahre durch Dürreperioden und daraus resultierende Niedrigwasserperioden gekennzeichnet. Dürre bezeichnet einen „Mangel an Wasser, der durch weniger Niederschlag und/oder eine höhere Verdunstung durch erhöhte Temperatur (oder Wind) verursacht wird“ (Wetterlexikon des DWD, 2021). Je nachdem, wie lange es trockener als üblich ist, spricht man von meteorologischer Dürre (1-2 Monate), landwirtschaftlicher Dürre (2 Monate und länger), hydrologischer Dürre (ab 4 Monate) oder sozioökonomischer Dürre (ab einem Jahr).

Wie in den hydrologischen Jahren 2020 und 2021 kann auch im Abflussjahr 2022 ebenfalls von hydrologischer Dürre gesprochen werden, da in den Oberflächengewässern fast durchgehend Niedrigwasserverhältnisse herrschten.

2. Meteorologie

In diesem Abschnitt werden mit der Lufttemperatur, der Sonnenscheindauer und dem Niederschlag die für die Hydrologie wesentlichen Parameter des Wärme- und des Wasserhaushalts im Jahresverlauf dargestellt. Neben den Gebietsmitteln für Mecklenburg-Vorpommern wurden die DWD-Stationen Arkona, Schwerin, Greifswald, Waren und Warnemünde ausgewählt, um die Verhältnisse zusätzlich auf regionaler Ebene zu betrachten.

2.1 Lufttemperatur

Die Lufttemperatur in Mecklenburg-Vorpommern wies im hydrologischen Jahr 2022 eine Abweichung von +1,1 K im Vergleich zum langjährigen Mittel der Jahre 1991-2020 auf (Tabelle 1), während die Abweichung gegenüber dem langjährigen Mittel 1981-2010 +1,5 K und im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961-1990 sogar +2,1 K beträgt. Außer dem April und September waren alle Monate des hydrologischen Jahres 2022 wärmer als das langjährige Mittel. Der Oktober war der wärmste Oktober seit Aufzeichnungsbeginn in M-V. Da die Lufttemperatur maßgeblichen Einfluss auf den Wasserhaushalt hat, haben deutlich wärmere Lufttemperaturen erhebliche Auswirkungen auf Prozesse wie die Verdunstung und die Bildung von schauerartigen Starkniederschlägen.

Tabelle 1: Monatsmitteltemperaturen für das hydrologische Jahr 2022 in Mecklenburg-Vorpommern; rot zeigt Überschreitungen und blau Unterschreitungen der langjährigen Reihen (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Monat	2022 [°C]	Abweichung 1961-1990 [K]	Abweichung 1981-2010 [K]	Abweichung 1991-2020 [K]	1961-1990 [°C]	1981-2010 [°C]	1991-2020 [°C]
November	6,7	2,2	2,1	1,7	4,5	4,6	5,0
Dezember	1,7	0,6	0,3	-0,4	1,1	1,4	2,1
Januar	3,7	4,3	3,1	2,7	-0,6	0,6	1,0
Februar	4,6	4,6	3,7	3,1	0,0	0,9	1,5
März	4,5	1,6	0,7	0,5	2,8	3,7	4,0
April	7,2	0,5	-0,6	-1,2	6,7	7,9	8,4
Mai	13,4	1,6	0,9	0,8	11,9	12,5	12,7
Juni	17,6	2,1	2,2	1,6	15,4	15,4	15,9
Juli	18,4	1,6	0,5	0,2	16,8	17,9	18,2
August	20,0	3,4	2,5	2,0	16,6	17,5	18,0
September	13,4	0,1	-0,3	-0,7	13,4	13,8	14,2
Oktober	12,4	3,1	3,1	2,9	9,3	9,3	9,5
2022	10,3	2,1	1,5	1,1	8,2	8,8	9,2

Der monatliche Temperaturverlauf an den einzelnen Messstationen ist ähnlich der Monatsmitteltemperaturen für das Gebietsmittel von M-V (Abbildungen 1-5). Grundsätzlich folgen die Aufzeichnungen aller Stationen der gleichen Dynamik.

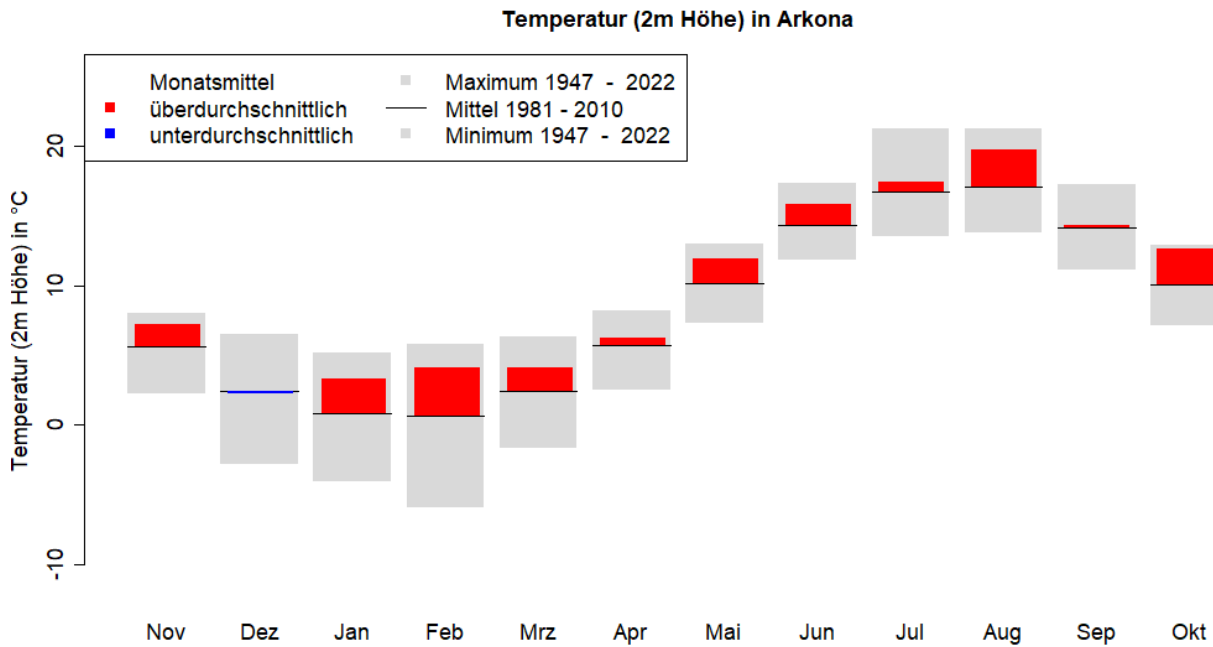


Abbildung 1: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation **Arkona** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

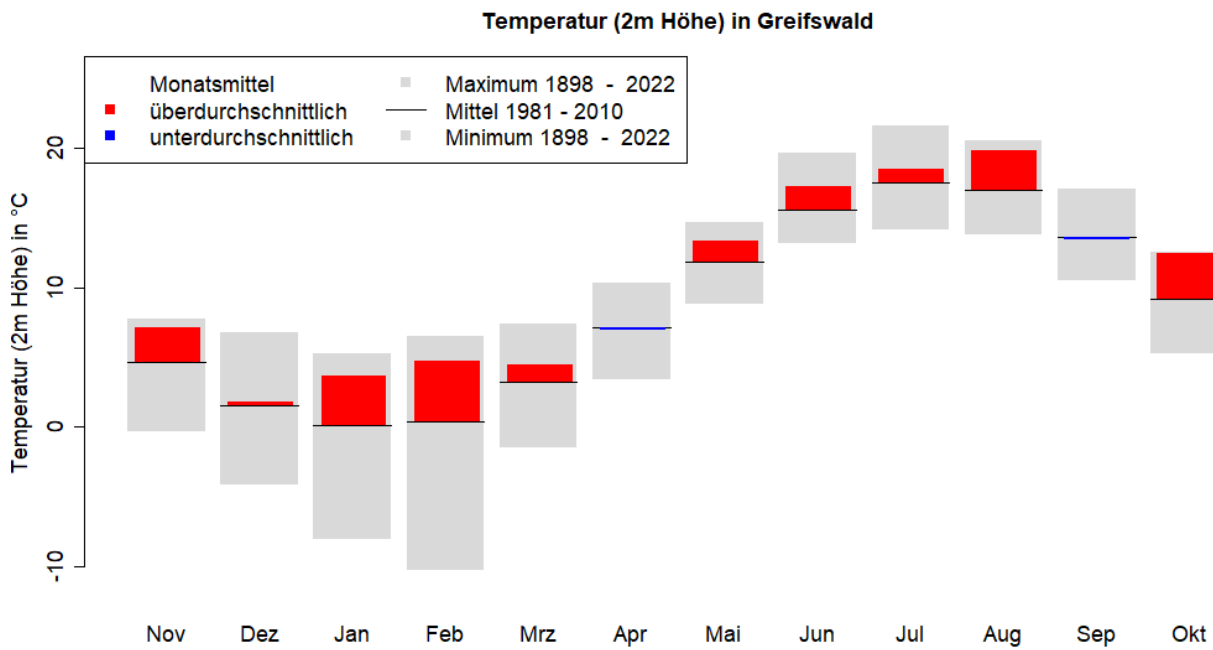


Abbildung 2: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation **Greifswald** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

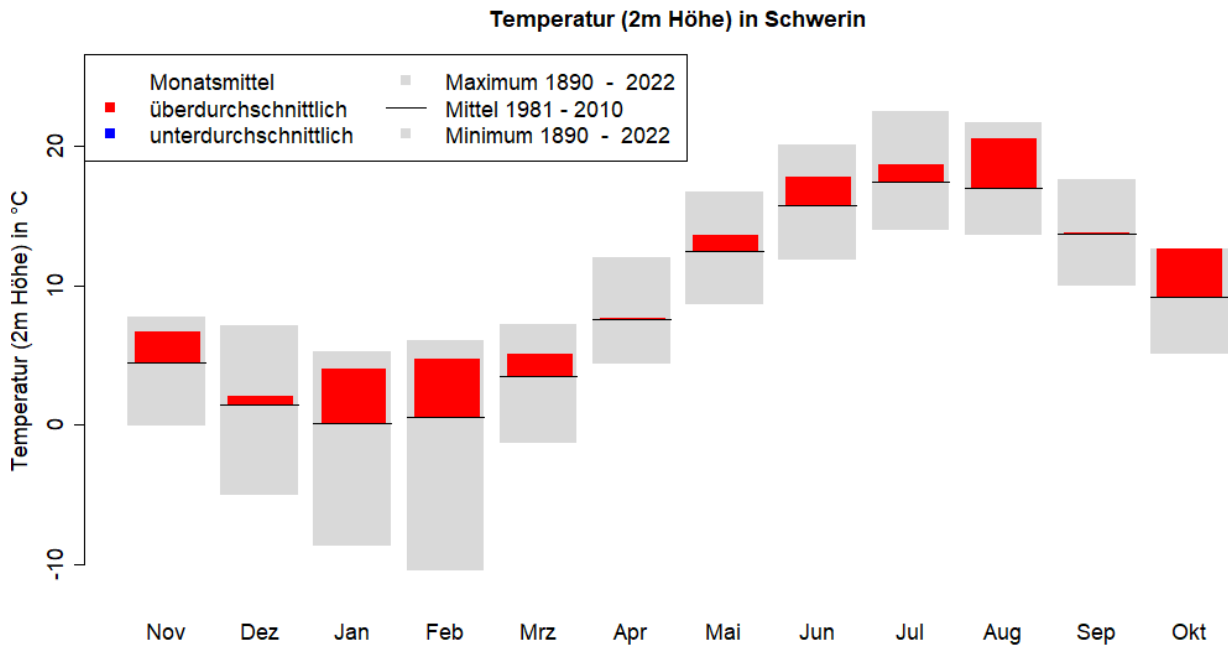


Abbildung 3: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation **Schwerin** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

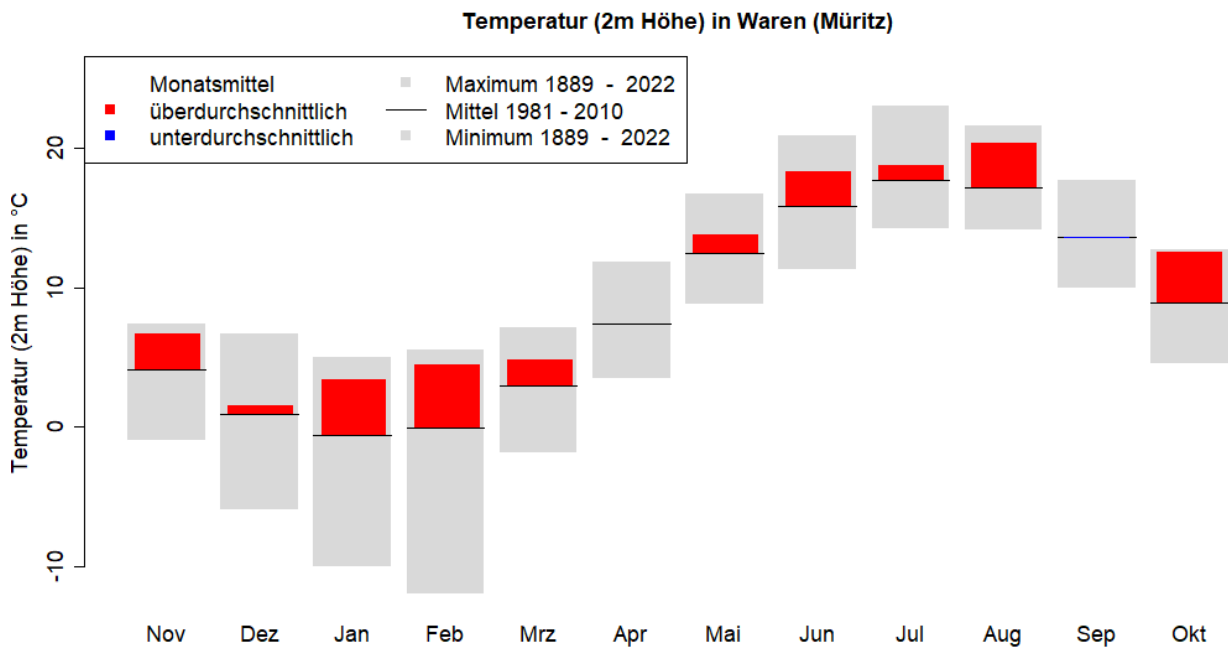


Abbildung 4: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation **Waren** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

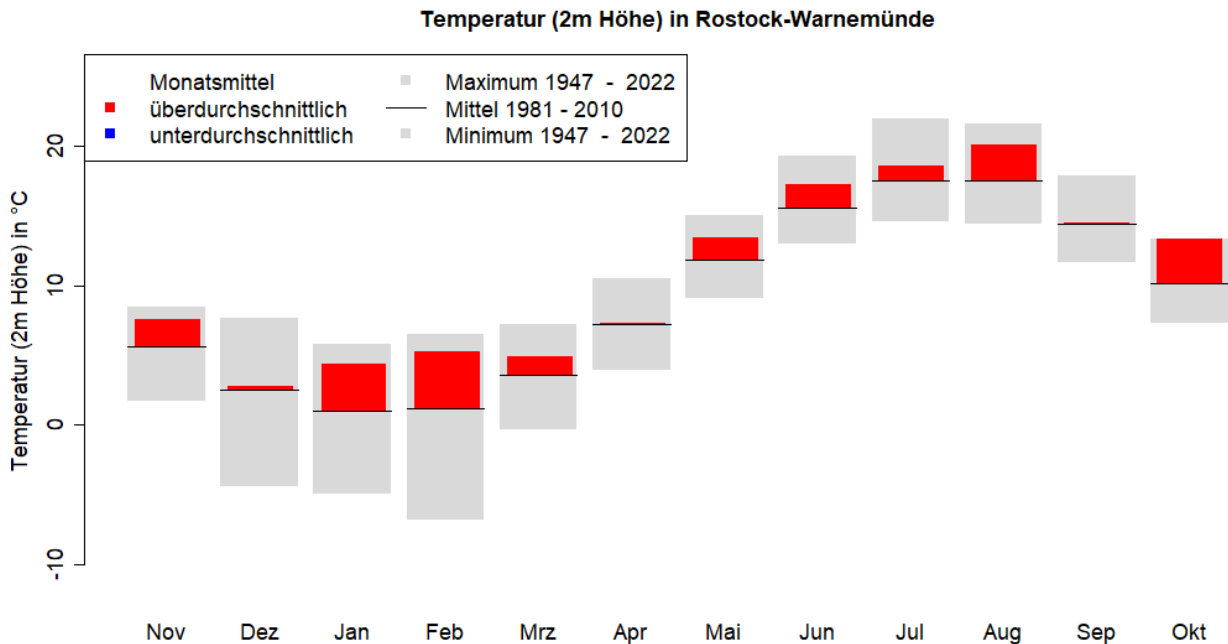


Abbildung 5: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation **Warnemünde** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Die Jahresmitteltemperatur in Mecklenburg-Vorpommern überstieg 2022 das zwölfte Jahr in Folge das langjährige Mittel des Referenzzeitraums 1981-2010. In Abbildung 6 ist die Temperaturanomalie, also die Abweichung der Jahresmitteltemperaturen der Kalenderjahre vom vieljährigen Mittelwert, seit 1881 dargestellt. Bis Anfang der 1980er Jahre erreichte die Jahresmitteltemperatur nur selten höhere Werte als 8,8°C. Seit etwa 1985 hat sich diese Verteilung umgekehrt, so dass es ab 1997 mit Ausnahme des Jahres 2010 nur wärmere Jahre gab. Der lineare Trend über den gesamten Zeitraum ist positiv und weist eine Erwärmung von +1,6 K seit 1881 aus.

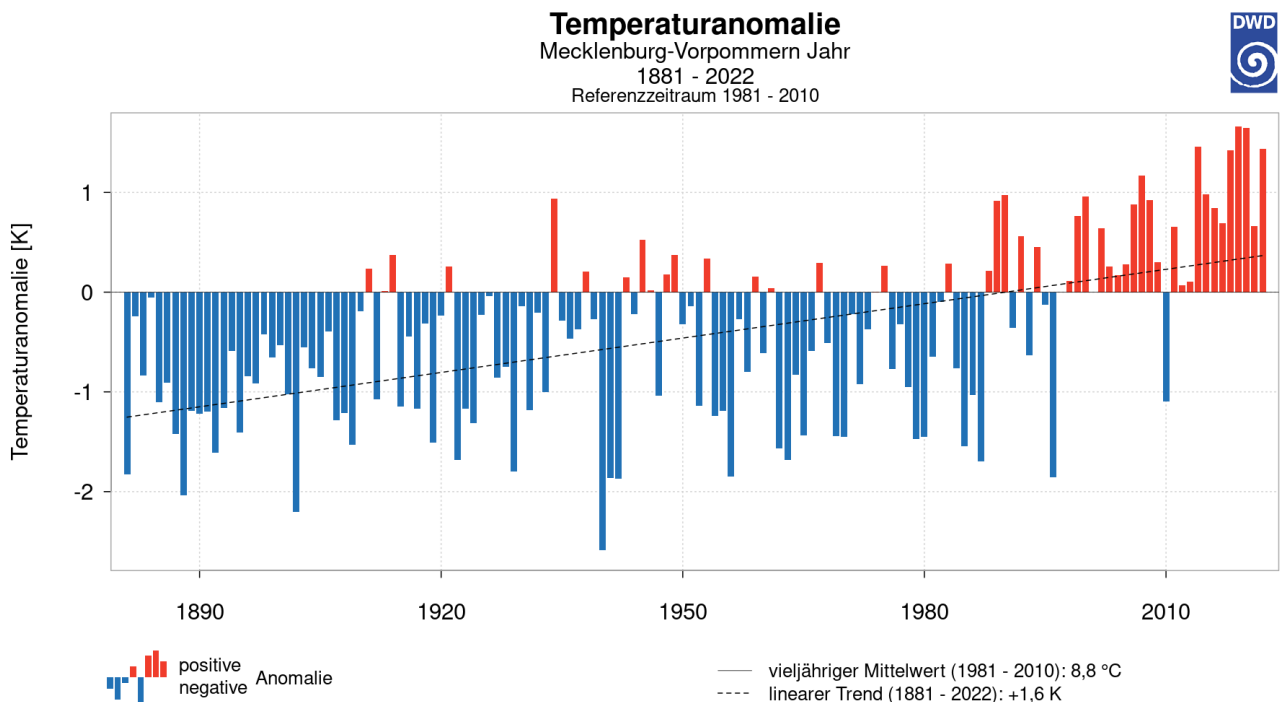


Abbildung 6: Anomalie der Lufttemperatur in Mecklenburg-Vorpommern von 1881 bis 2022 im Vergleich zum vieljährigen Mittelwert (1981-2010) und linearen Trend für Zeit von 1881-2022 (Quelle: DWD CDC, 2023 Zeitreihen und Trends)

Die in den letzten Jahren deutlich positivere Temperaturanomale ist als messbares Zeichen des Klimawandels zu werten. Höhere Lufttemperaturen beeinflussen die Dynamik des Wasserhaushalts, insbesondere die Verdunstung, welche sich in extremeren Wetterereignissen zeigt. Sie können beispielsweise in Kombination mit höheren Windgeschwindigkeiten zu deutlich höheren Verdunstungsraten führen oder aber bei Vorliegen der nötigen Vorbedingungen eine verstärkte Bildung von Gewittern verursachen. Gewitter können zu Starkregen und anderen extremen Wetterereignissen (Hagel, Tornados etc.) führen, welche bedingt durch den Klimawandel häufiger auftreten.

2.2 Sonnenscheindauer

Die für das Gebiet von Mecklenburg-Vorpommern gemittelte Sonnenscheindauer wies für das hydrologische Jahr 2022 eine deutliche Abweichung vom langjährigen Mittel auf: +320,0 h im Vergleich zu 1961-1990 bzw. +246,4 h im Vergleich zu 1991-2020. Der Monat November zeigte die deutlichsten Unterschreitungen im Vergleich zu den drei langjährigen Reihen, während der Monat März die höchste Sonnenscheindauer seit Beginn der Aufzeichnungen erreichte (Tabelle 2).

Tabelle 2: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 für Mecklenburg-Vorpommern; rot zeigt Überschreitungen und blau Unterschreitungen der langjährigen Reihen (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Monat	2022 [h]	Abweichung 1961-1990 [h]	Abweichung 1981-2010 [h]	Abweichung 1991-2020 [h]	1961-1990 [h]	1981-2010 [h]	1991-2020 [h]
November	29,6	-22,8	-23,1	-21,4	52,4	52,7	51,0
Dezember	31,4	-5,1	-5,8	-4,2	36,5	37,2	35,6
Januar	42,6	1,7	-4,7	-4,7	40,9	47,3	47,3
Februar	70,2	2,9	2,4	1,7	67,3	67,8	68,5
März	232,1	118,6	115,6	105,3	113,5	116,5	126,8
April	220,4	53,2	36,7	24,3	167,2	183,7	196,2
Mai	234,7	-0,8	-5,5	-4,4	235,5	240,2	239,1
Juni	277,4	41,3	59,4	43,4	236,2	218,0	234,0
Juli	260,4	37,8	24,2	24,4	222,6	236,2	236,0
August	256,5	39,4	44,6	41,4	217,1	211,9	215,1
September	166,2	11,8	13,8	4,6	154,4	152,5	161,6
Oktober	146,9	42,1	35,0	36,1	104,8	111,9	110,8
2022	1968,4	320,0	292,6	246,4	1648,4	1675,8	1722,0

In den einzelnen Landesteilen stellte sich die Situation nicht wesentlich anders dar (Abbildungen 7-11). Für das Landesmittel und die einzelnen DWD-Stationen wies der Jahresverlauf der Sonnenscheindauer, mit Ausnahme des März, geringe Schwankungen um die mittleren monatlichen Summen der langjährigen Reihe auf und ist insgesamt als überdurchschnittlich anzusehen.

Sonnenscheindauer in Arkona

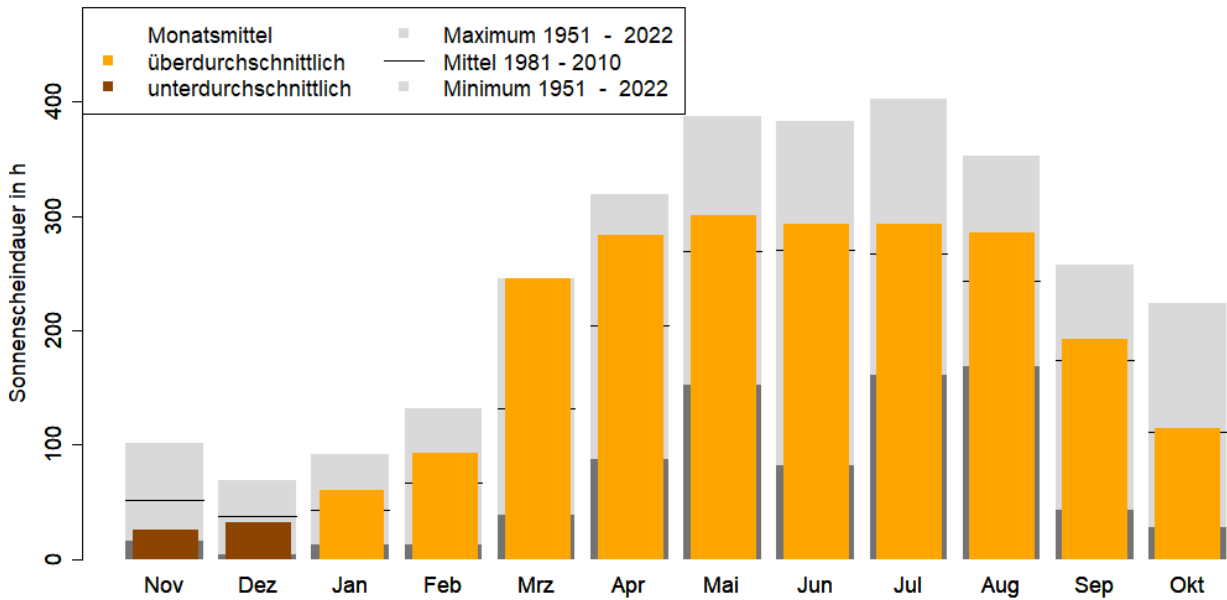


Abbildung 7: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation **Arkona** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Sonnenscheindauer in Greifswald

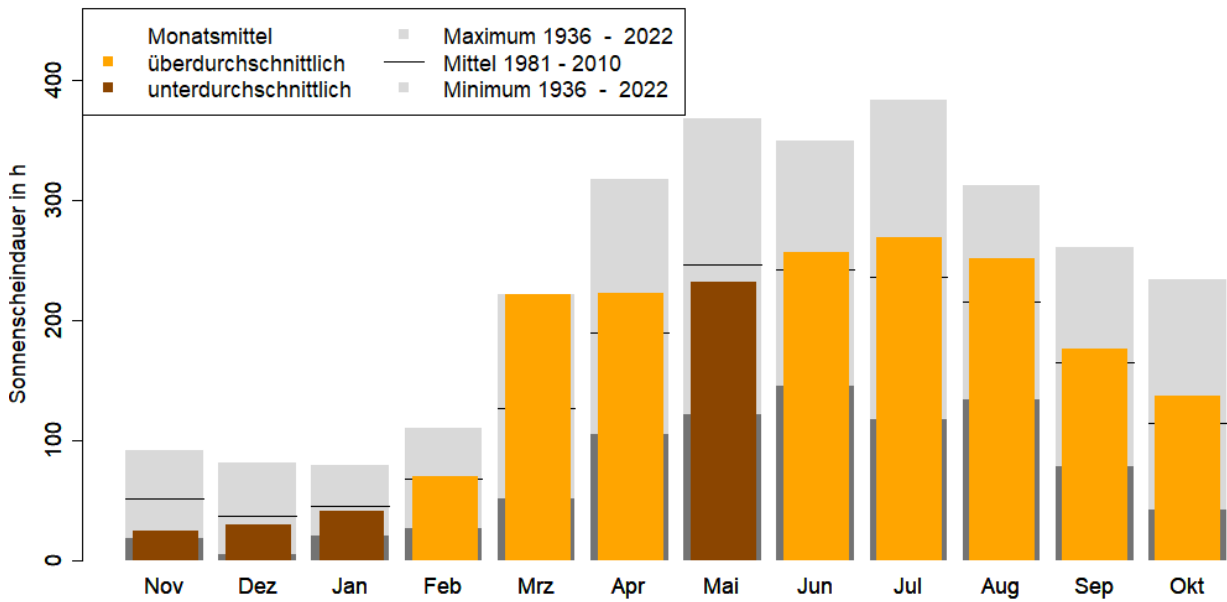


Abbildung 8: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation **Greifswald** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Sonnenscheindauer in Schwerin

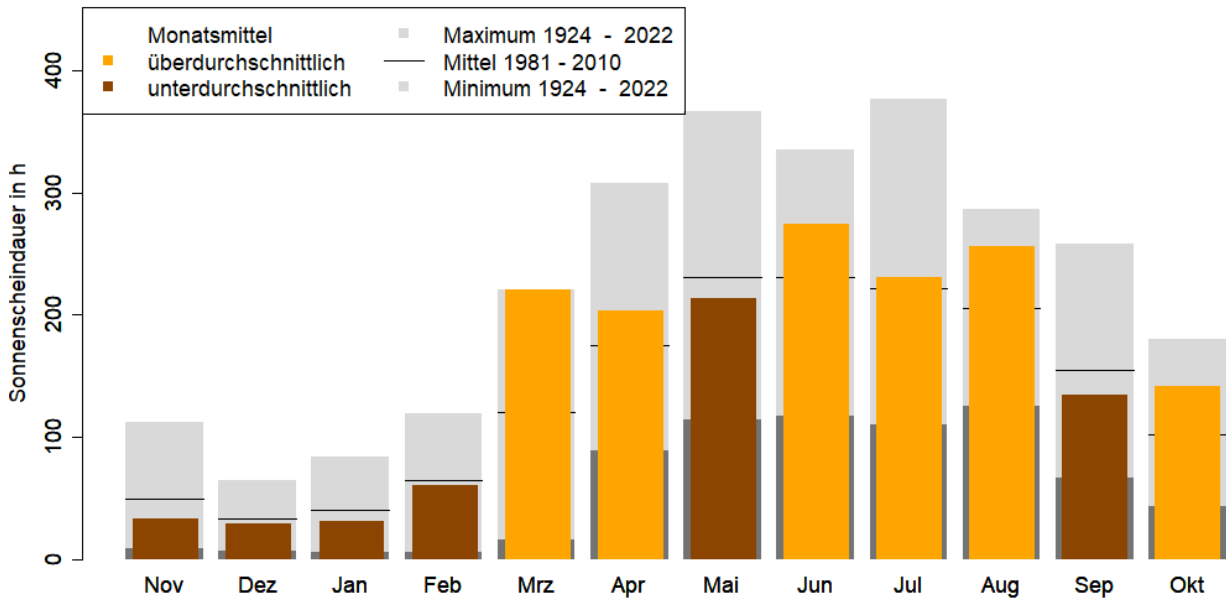


Abbildung 9: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation **Schwerin** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Sonnenscheindauer in Waren (Müritz)

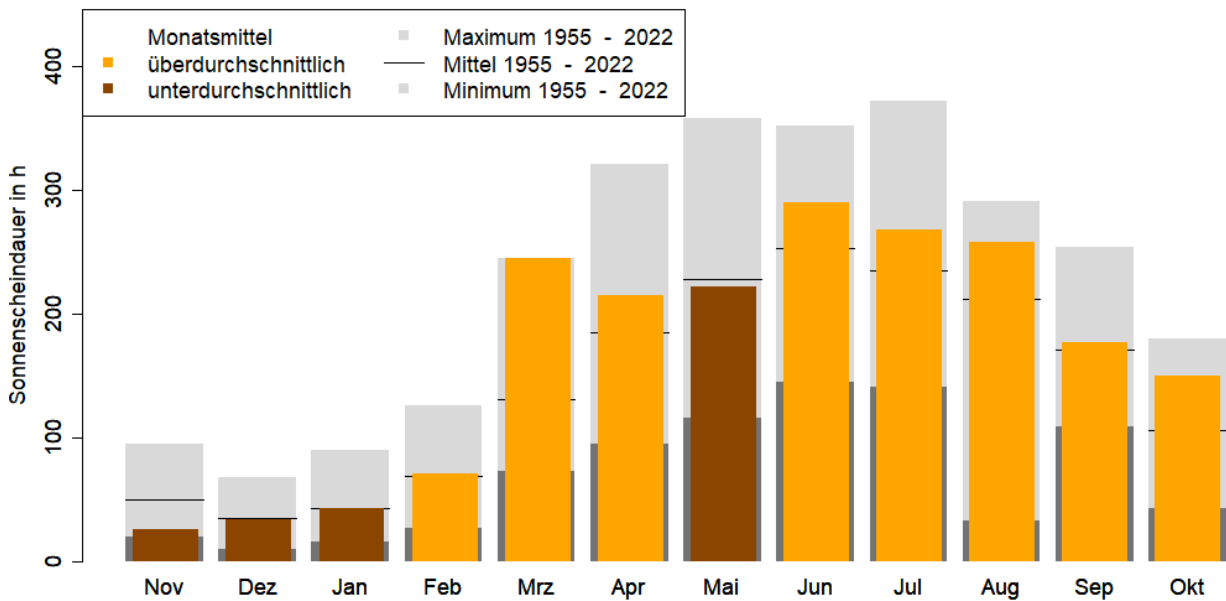


Abbildung 10: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation **Waren** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023) Für Waren (Müritz) wird abweichend zu den anderen Wetter-Stationen als langjährige Reihe die gesamte Beobachtungsreihe betrachtet, weil größere Datenlücken in der Zeit zwischen 1981 und 2010 vorliegen.

Sonnenscheindauer in Rostock-Warnemünde

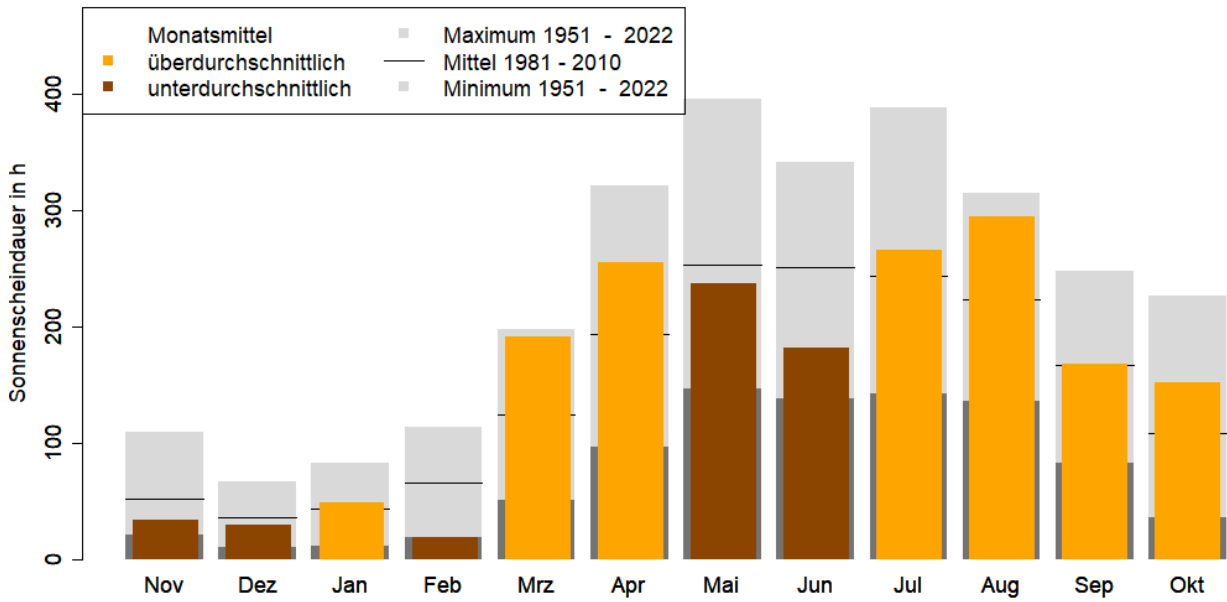


Abbildung 11: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation **Warnemünde** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

2.3 Niederschlag

Die Daten des Niederschlags werden nachfolgend analog zu Lufttemperatur und Sonnenscheindauer dargestellt. Tabelle 3 listet die mittleren monatlichen Niederschlagssummen sowie die Jahressumme für das Gebiet Mecklenburg-Vorpommerns auf und zeigt die Abweichungen zu den langjährigen Mittelwerten. 2022 war gegenüber allen Bezugszeiträumen deutlich zu trocken.

Tabelle 3: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 für Mecklenburg-Vorpommern; rot zeigt Überschreitungen und blau Unterschreitungen der langjährigen Reihen (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Monat	2022 [mm]	Abweichung 1961-1990 [mm]	Abweichung 1981-2010 [mm]	Abweichung 1991-2020 [mm]	1961-1990 [mm]	1981-2010 [mm]	1991-2020 [mm]
November	61,2	9,2	11,1	14,2	52,0	50,1	47,0
Dezember	45,7	-6,4	-6,6	-7,2	52,1	52,3	52,9
Januar	40,2	-5,1	-9,6	-10,6	45,3	49,8	50,8
Februar	94,1	62,7	54,2	53,4	31,4	39,9	40,7
März	0,9	-40,2	-44,9	-41,2	41,1	45,8	42,1
April	30,2	-11,6	-5,5	-3,3	41,8	35,7	33,5
Mai	34,7	-16,6	-19,0	-15,6	51,3	53,7	50,3
Juni	32,6	-30,0	-33,5	-32,7	62,6	66,1	65,3
Juli	44,7	-20,9	-18,3	-26,1	65,6	63,0	70,8
August	59,8	1,1	-3,7	-4,2	58,7	63,5	64,0
September	72,9	22,0	20,1	21,2	50,9	52,8	51,8
Oktober	16,5	-25,5	-29,7	-34,2	42,0	46,2	50,7
2022	533,5	-61,3	-85,4	-86,3	594,8	618,9	619,8

Im Gebietsmittel für Mecklenburg-Vorpommern lagen die Niederschläge des hydrologischen Jahres 2022 unterhalb des langjährigen Mittels. In neun Monaten unterschritt das Gebietsmittel die jeweilige mittlere Monatssumme der langjährigen Reihe (1981-2010). In den anderen drei Monaten lag eine Überschreitung vor (siehe Tabelle 3). Der Monat mit dem deutlichsten Defizit war der März 2022. Die deutlichste Erhöhung wurde im Februar 2022 verzeichnet.

Die räumliche Verteilung der Niederschläge wird in Abbildung 12 für die einzelnen Jahreszeiten getrennt dargestellt. Ausgehend von den Niederschlagssummen der DWD-Wetterstationen wird über ein geostatistisches Verfahren die Verteilung im Landesgebiet interpoliert. Sie war im 1. Quartal (November 2021 – Januar 2022) ausgeglichen und nahe am Durchschnitt. Im Frühling, zwischen Februar und April gab es eine deutliche Abnahme von West nach Ost.

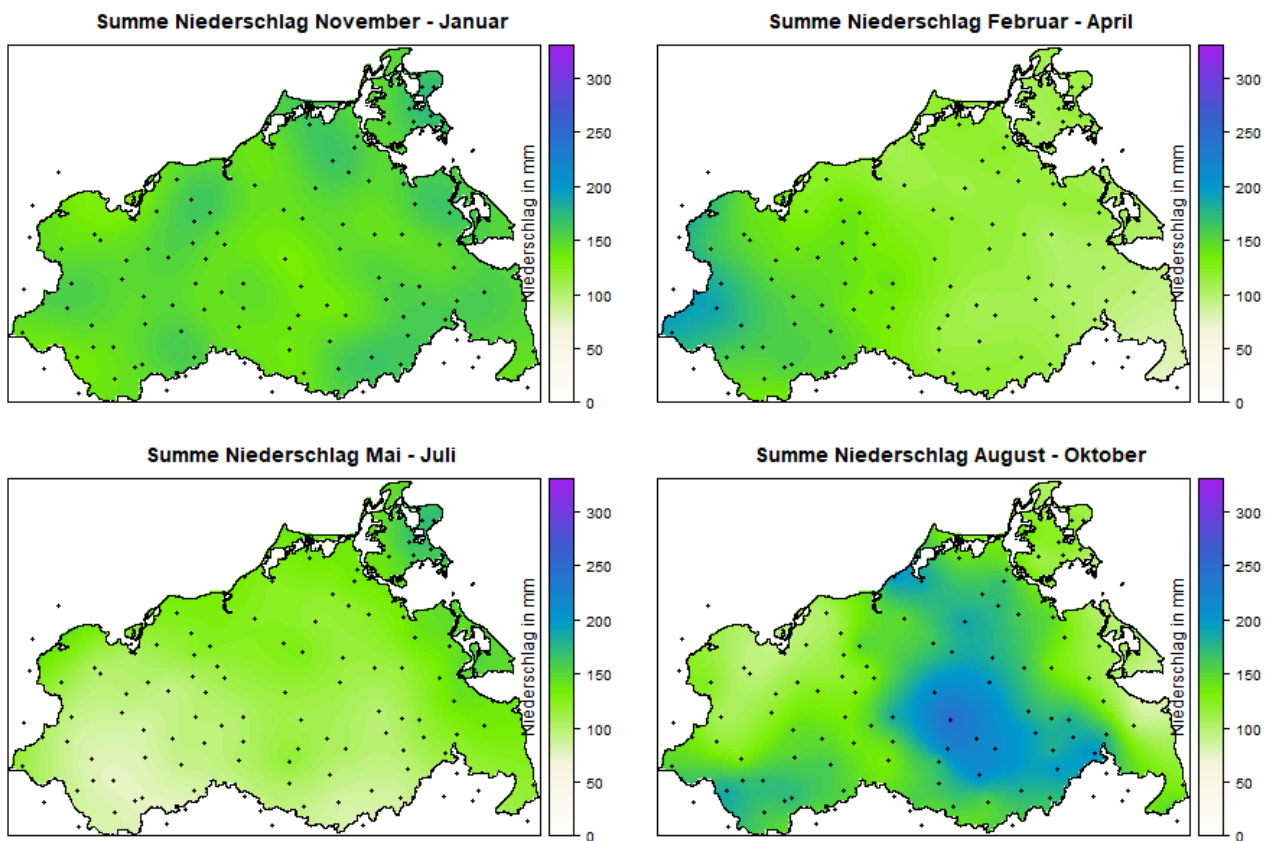


Abbildung 12: Räumliche Niederschlagsverteilung in Mecklenburg-Vorpommern im hydrologischen Jahr 2022 in jahreszeitlicher Auflösung. Die schwarzen Punkte sind die berücksichtigten Messstationen (Datenquelle: DWD CDC, 2022)

Zwischen Mai und Juli sind die Niederschläge vergleichsweise niedrig mit den geringsten Niederschlägen im Südwesten und Süden. Im 4. Quartal war die Verteilung räumlich differenzierter mit höheren Niederschlägen in der Mitte des Landes gegenüber geringeren Niederschlägen im Nordwesten und Südosten. Festzuhalten ist, dass die räumliche Verteilung der Niederschläge in Mecklenburg – Vorpommern im Jahresverlauf heterogen ist.

Die Abbildungen 13 - 18 stellen den Jahresverlauf des Niederschlags für die DWD-Messstationen Arkona, Greifswald, Schwerin, Waren und Warnemünde und den Vergleich mit der langjährigen Reihe dar. Die räumliche Niederschlagsverteilung in Mecklenburg-Vorpommern 2022 in Abbildung 12 deckt sich mit den gemessenen Niederschlagssummen an diesen DWD-Stationen. An allen Stationen wurde ein sehr feuchter Februar und ein sehr trockener März verzeichnet, während die Niederschläge im Juni, Juli und Oktober unterdurchschnittlich sind, verzeichnen die übrigen Monate eher durchschnittliche Niederschläge (Abbildungen 13 - 18). An der Station Waren fiel der deutlich überdurchschnittliche Niederschlag im August und September auf.

Niederschlag in Arkona

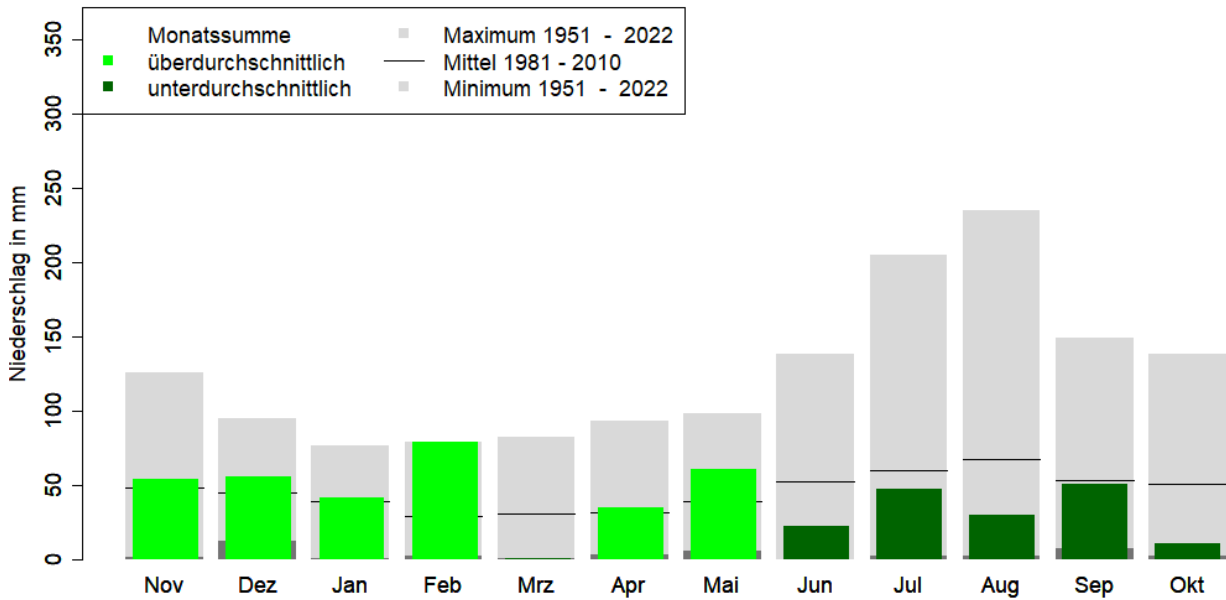


Abbildung 13: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation **Arkona** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Niederschlag in Greifswald

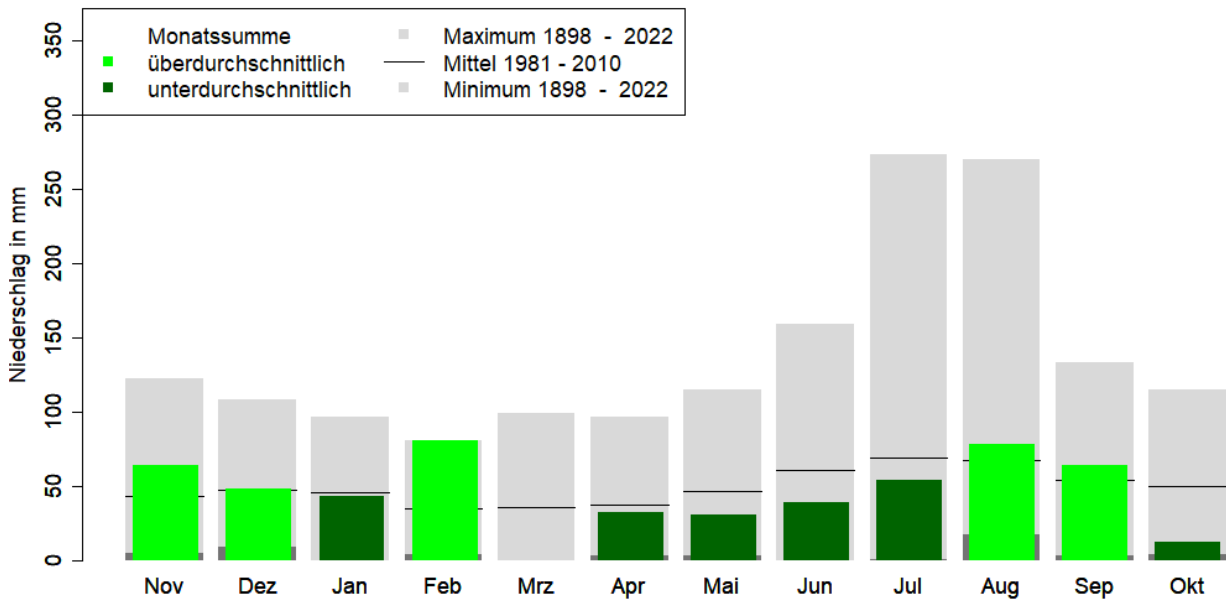


Abbildung 14: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation **Greifswald** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Niederschlag in Schwerin

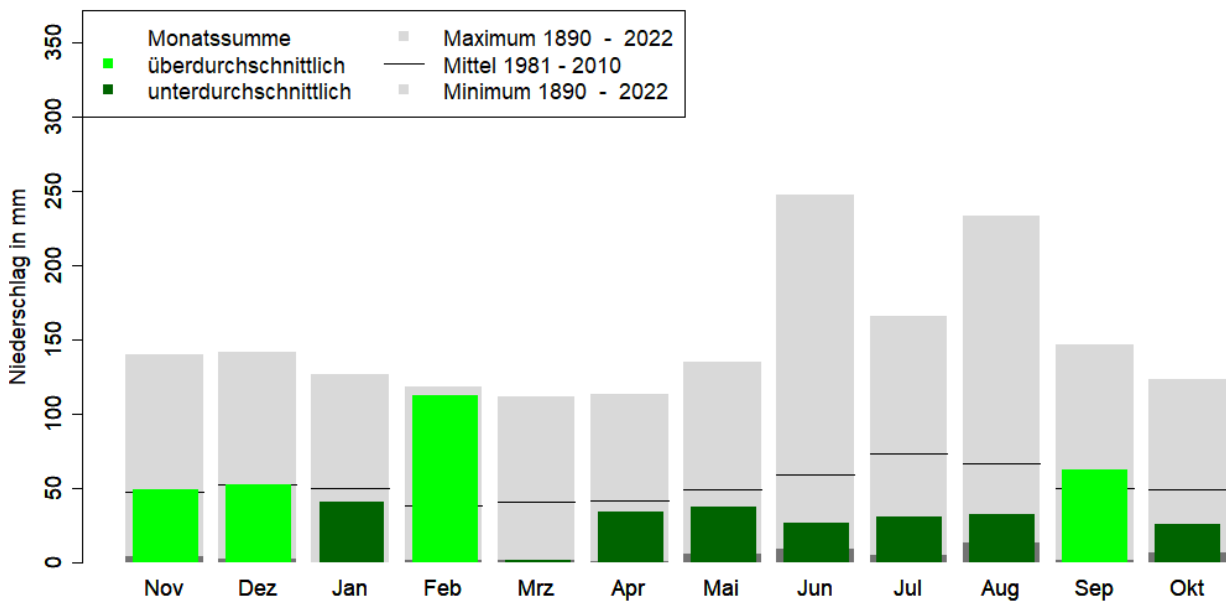


Abbildung 15: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation **Schwerin** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Niederschlag in Waren (Müritz)

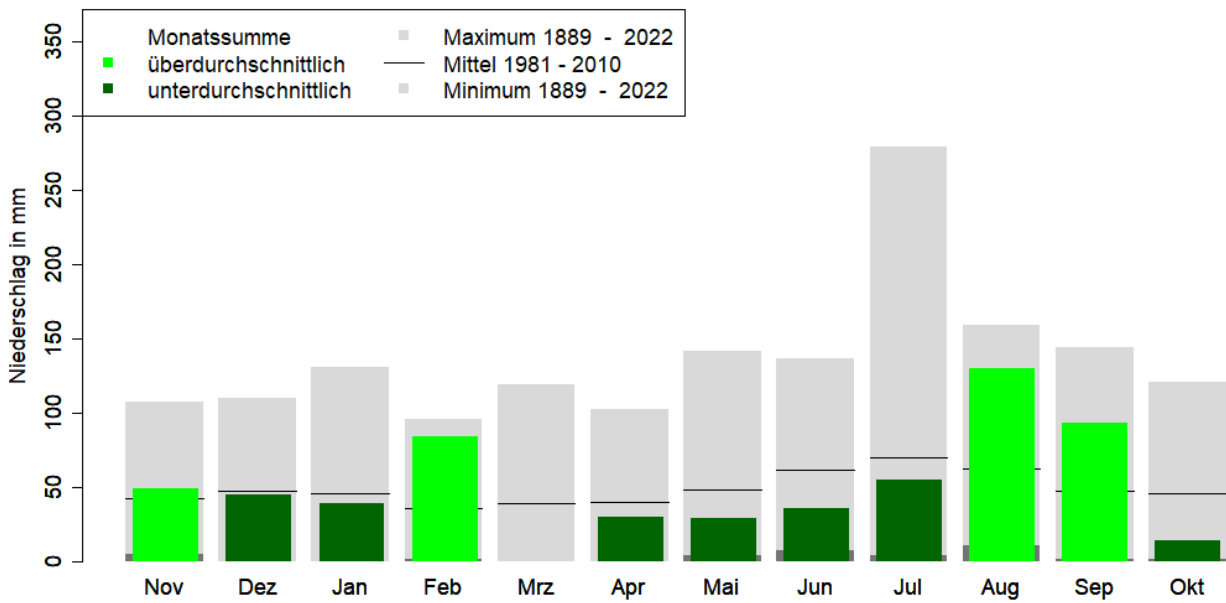


Abbildung 16: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation **Waren** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

Niederschlag in Rostock-Warnemünde

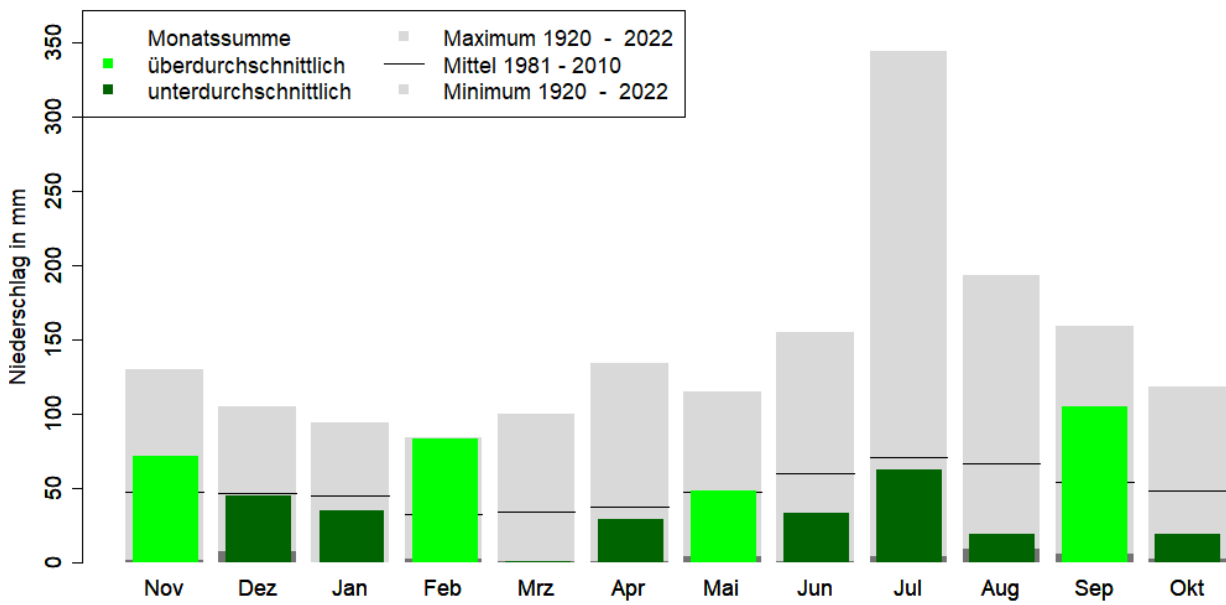


Abbildung 17: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation **Warnemünde** im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)

2.4 Klimatische Wasserbilanz

Die klimatische Wasserbilanz (KWB) bestimmt sich als Differenz aus dem gefallenen Niederschlag und der potentiellen Verdunstung eines Gebietes für einen definierten Zeitraum (Wetterlexikon des DWD, 2020). Sie ist eine wichtige Wasserhaushaltsgröße und gibt Hinweise auf die Wassermenge, die für die Abflussbildung und für Änderungen der Boden- und Grundwasserspeicher zur Verfügung steht. Exemplarisch wurden hierbei die Messergebnisse der Wetterstation Groß Lüsewitz ausgewertet. Die Messergebnisse der Lysimeteranlage Groß Lüsewitz zum realen Wasserhaushalt sind in Abschnitt 3.3. dargestellt.

Klimatische Wasserbilanz Lysimeterstation Groß Lüsewitz für die hydrologischen Jahre 2019 bis 2022

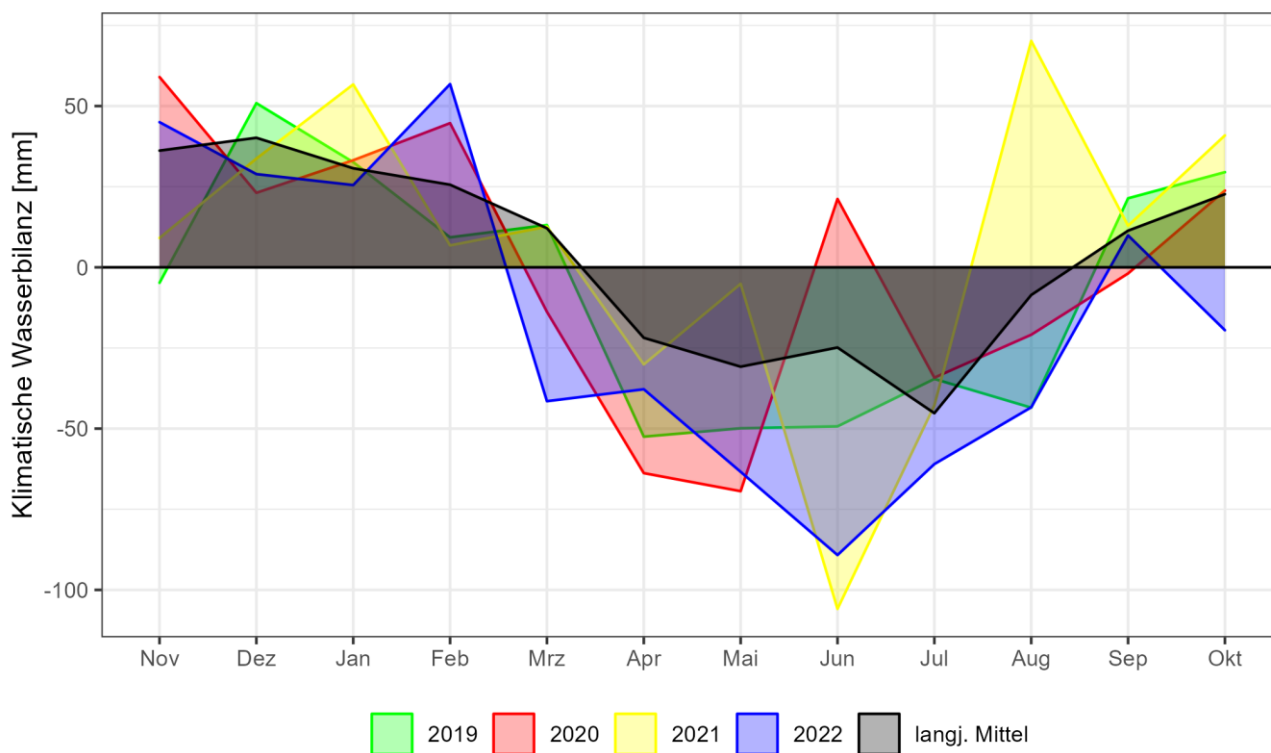


Abbildung 18: Monatssummen der Klimatischen Wasserbilanz für die hydrologischen Jahre 2019-2022 in Groß Lüsewitz. (Datenquellen:DWD CDC, 2023; Die beim DWD fehlenden Werte für Juni und Juli 2021 wurden durch Messwerte der Universität Rostock ersetzt.)

Die Wetterbedingungen im hydrologischen Jahr 2022 führten in Groß Lüsewitz zu einer deutlich negativen klimatischen Wasserbilanz (Abbildung 18: blauer Graph). Von November bis Januar und im September entsprach der Verlauf weitgehend dem langjährigen Mittel von 1991-2020 (schwarze Linie). Das hohe Defizit zwischen März und August, sowie im Oktober wird durch unterdurchschnittliche Niederschläge kombiniert mit hohen Temperaturen verursacht.

3. Wasserstände und Abflüsse

Im folgenden Abschnitt wird die hydrologische Entwicklung im Jahresverlauf für verschiedene Teile der Hydrosphäre dargestellt. Die oberflächlichen Fließ- und Standgewässer sind am unmittelbarsten von den in Kapitel 2 dargestellten meteorologischen Bedingungen beeinflusst. Wasserstände und Durchflüsse spiegeln die Witterungssituation relativ zeitnah wider. Auch die Bodenfeuchtigkeit und damit der für die Landwirtschaft verfügbare Wasserspeicher in der Fläche hängen stark von Menge und Verteilung der Niederschläge und von den Verdunstungsraten (besonders bei hohen Temperaturen) ab. Nur Wasser, das den Boden durchsickert, kann in tiefere Schichten gelangen und dort zur Grundwasserneubildung beitragen. Dieser Prozess hängt in der Menge und dem zeitlichen Verlauf stark von den geologischen Gegebenheiten in einer Region ab, z.B. von den Bodentypen und der Tiefe der Grundwasserleiter. Das Grundwasser wiederum wirkt stabilisierend auf die Oberflächengewässer und bei grundwassernahen Böden auf die Bodenfeuchte.

Es wird die hydrologische Situation 2022 für die Teilbereiche Fließgewässer, Standgewässer, Bodenwasser und Versickerung sowie Grundwasser dargestellt. Dabei wurden jeweils repräsentative Pegel bzw. Messstellen ausgewählt.

3.1 Fließgewässer

An den Wasserständen und Abflüssen der Fließgewässer lässt sich eine Fortführung der Dürresituation der Jahre 2018 bis 2021 erkennen. Nach Definition des Deutschen Wetterdienstes (Wetterlexikon des DWD, 2021, Dürre) war 2022 erneut an vielen Fließgewässern und den Mecklenburger Oberseen ein Dürrejahr. Dies ist ab einer Dauer von vier zusammenhängenden Monaten mit unterdurchschnittlichen Durchfluss- oder Wasserstandsverhältnissen gegeben. Begründet ist es darin, dass Niederschlagsüberschüsse fehlten, die die Auswirkungen der vorangegangenen Dürren hätten kompensieren können.

An den rückstaubeinflussten Fließgewässern, wie z.B. der unteren und mittleren Peene, kam es durch den ostseeseitigen Zustrom in den mündungsnahen Bereichen häufig zu Fließrichtungswechseln. Dies zeigt beispielhaft die Durchflussganglinie des Pegels Anklam/Peene, in der sich positive und negative Werte abwechseln (Abbildung 19).

Durchfluss am Pegel Anklam Straßenbrücke/Peene im hydrologischen Jahr 2022

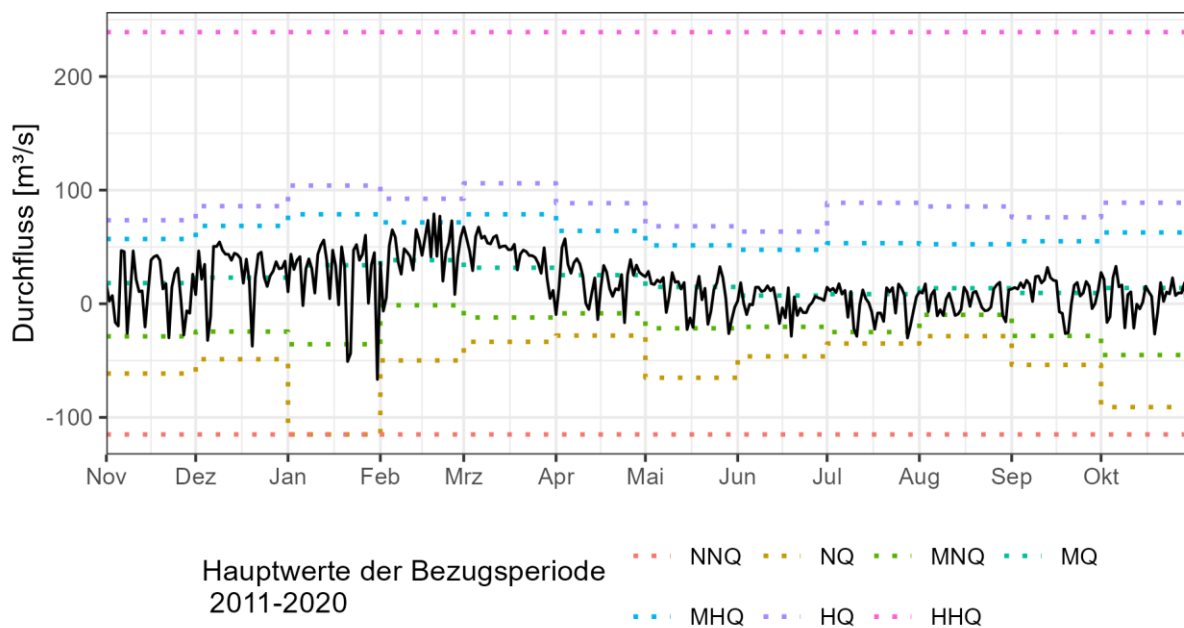


Abbildung 19: Durchfluss Q am **Pegel Anklam Straßenbrücke/Peene** für das hydrologische Jahr 2022 im Vergleich zu den monatlichen Hauptwerten

Durchfluss am Pegel Pasewalk Bollwerk/Uecker im hydrologischen Jahr 2022

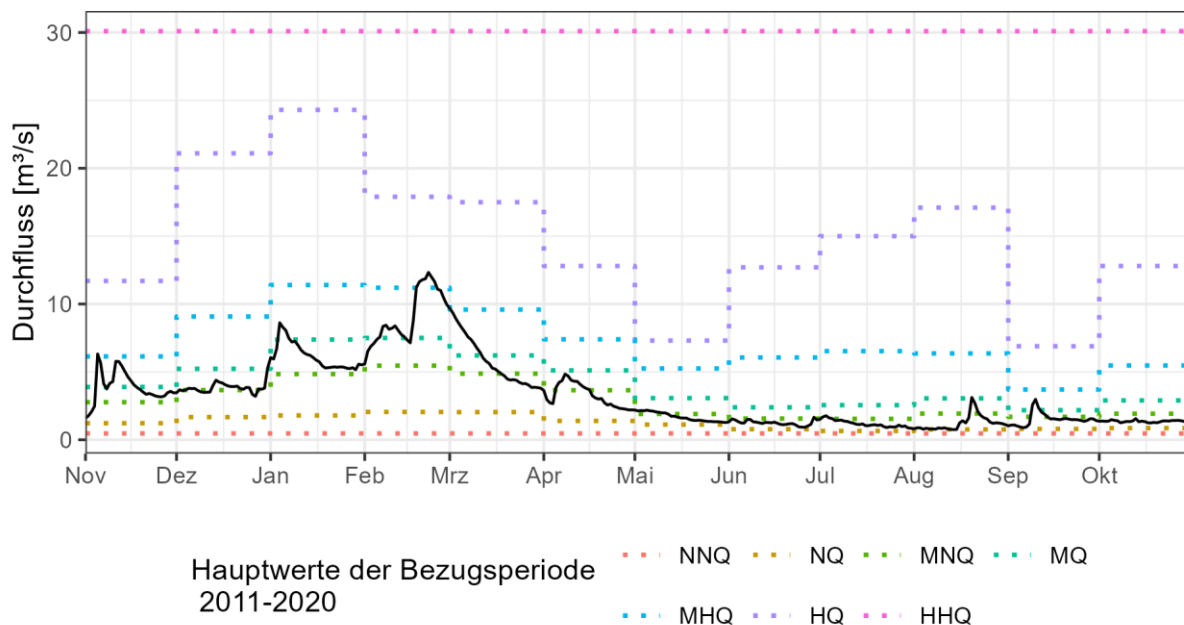


Abbildung 20: Durchfluss Q am **Pegel Pasewalk Bollwerk/Uecker** für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten

Die Uecker unterliegt am Pegel Pasewalk Bollwerk (Abbildung 20) im Gegensatz zur Peene in Anklam keinerlei Rückstaubeinflussung. Das hydrologische Jahr 2022 begann mit Durchflüssen im Bereich des mittleren monatlichen Niedrigwasserdurchflusses MNQ(m) mit Spitzen im Bereich des mittleren monatlichen Hochwasserdurchflusses MHQ(m) im November und Februar. Ab Mitte März weist die Ganglinie fast durchgängig deutli-

che Niedrigwasserperioden auf, in denen sich der Durchfluss zwischen dem mittleren monatlichen Niedrigwasserdurchfluss MNQ(m) und dem monatlichen Niedrigwasserdurchfluss NQ(m) bewegte. Im Vergleich zu 2021 wurde der monatliche Niedrigwasserdurchfluss NQ(m) nicht unterschritten.

Der Durchflussverlauf an der Barthe (Abbildung 21) zeigte eine grundsätzlich ähnliche Dynamik wie die Uecker, allerdings mit Durchflüssen zwischen November und April, die sich häufiger zwischen dem monatlichen Mittelwasserdurchfluss MQ(m) und dem mittleren monatlichen Hochwasserdurchfluss MHQ(m) bewegten und mit Ausnahmen kleiner Spitzen auch überschreiten. Zwischen April und September bewegt sich der Durchfluss auf sehr niedrigem Niveau, anfänglich noch zwischen MQ(m) und MNQ(m), später zwischen MNQ(m) und NQ(m). Die Ausnahme davon bildet ein Ereignis Mitte September, bei dem der monatliche Mittelwasserdurchfluss MQ(m) erreicht wurde.

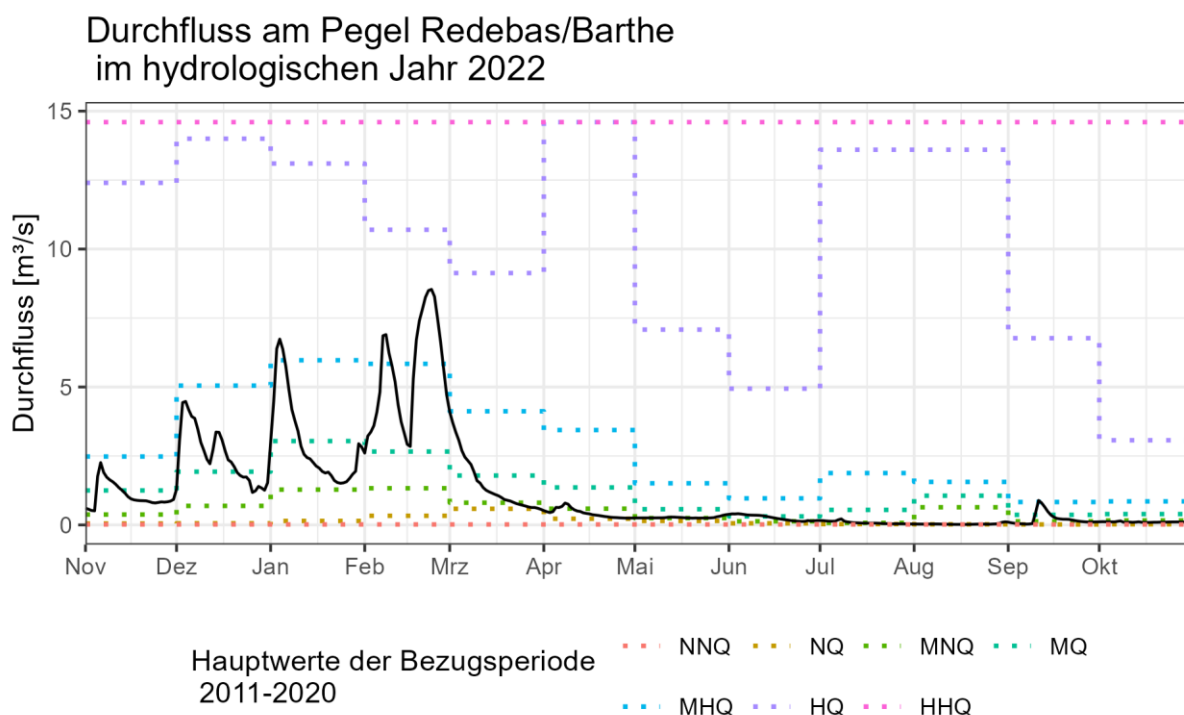


Abbildung 21: Durchfluss Q am **Pegel Redebas/Barthe** für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten

Der Durchflussverlauf an der Warnow (Abbildung 22) war vergleichbar mit dem an der Barthe (Abbildung 21). Er pendelte am Pegel Bützow gesamt im Jahr 2022 bis Februar um den monatlichen Mittelwasserdurchfluss MQ(m) und liegt ab April zwischen monatlichen Niedrigwasserabfluss NQ(m) und mittlerem monatlichen Niedrigwasserabfluss MNQ(m). Zwischen Februar und März wurde dabei auch der monatliche Hochwasserdurchfluss HQ(m) überschritten.

Durchfluss am Pegel Bützow gesamt/Warnow im hydrologischen Jahr 2022

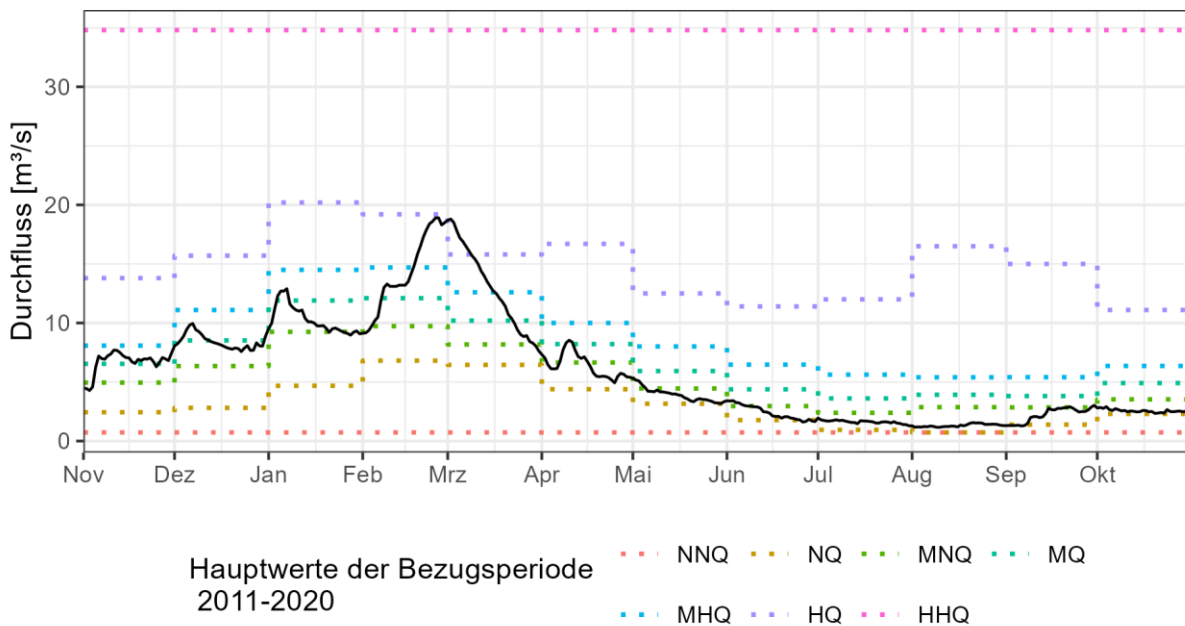


Abbildung 22: Durchfluss Q am **Pegel Bützow gesamt/Warnow** für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu jährlichen monatlichen Hauptwerten

Der Durchfluss der Nebel am Pegel Wolken (Abbildung 23) liegt bis Februar 2022 eher im Niedrigwasserbereich zwischen MNQ(m) und MQ(m), ab Mai ähnelt der Durchfluss dem an der Warnow beim Pegel Bützow Gesamt (Abbildung 22) und pendelt zwischen dem monatlichen Niedrigwasserdurchfluss NQ(m) und mittleren monatlichen Niedrigwasserdurchfluss MNQ(m).

Durchfluss am Pegel Wolken/Nebel im hydrologischen Jahr 2022

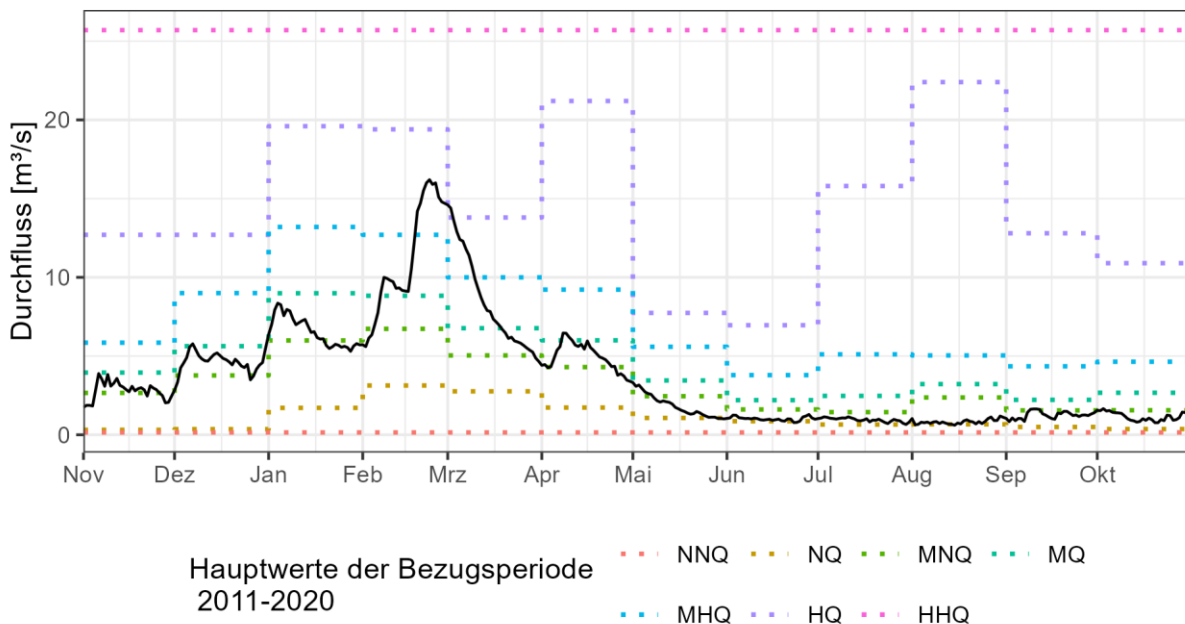


Abbildung 23: Durchfluss Q am **Pegel Wolken/Nebel** für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu jährlichen monatlichen Hauptwerten

Auch die Tollense zeigt am Pegel Klempenow Straßenbrücke (Abbildung 24) ähnliche Durchflussverläufe wie Uecker, Barthe, Warnow und Nebel an den beschriebenen Pegeln.

Durchfluss am Pegel Klempenow Straßenbrücke/Tollense im hydrologischen Jahr 2022

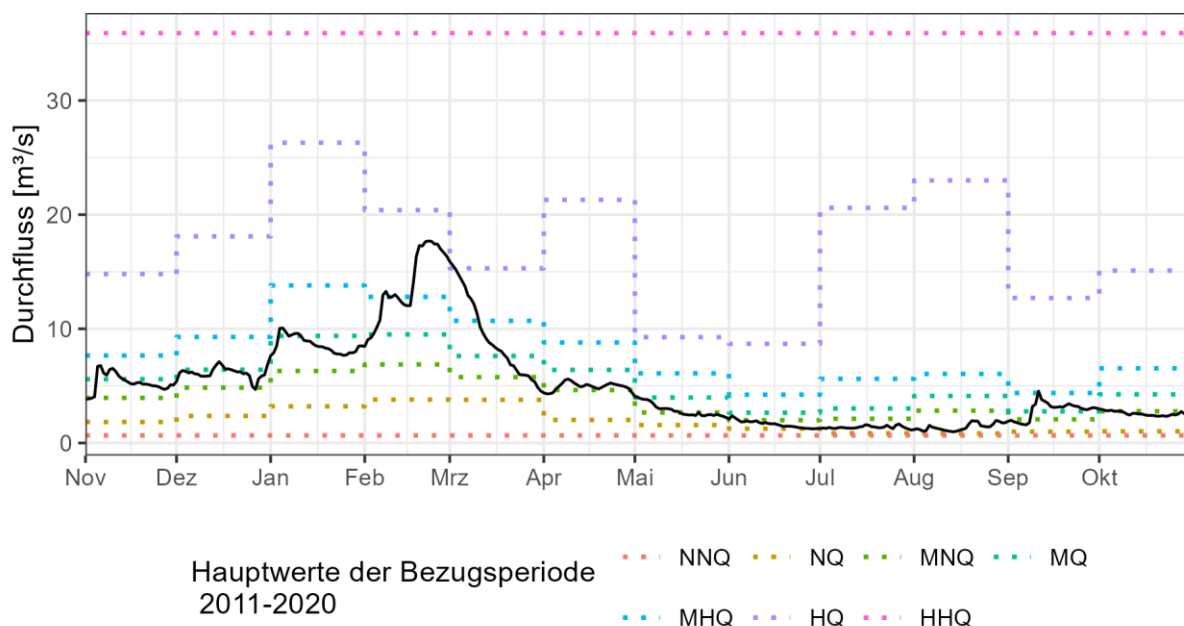


Abbildung 24: Durchfluss Q am **Pegel Klempenow Straßenbrücke/Tollense** für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten

Der Durchflussverlauf am Pegel Garlitz/Sude ähnelt in seiner Dynamik den übrigen Fließgewässern (mit Ausnahme der Peene), die in diesem Bericht dargestellt werden (Abbildung 25).

Durchfluss am Pegel Garlitz/Sude im hydrologischen Jahr 2022

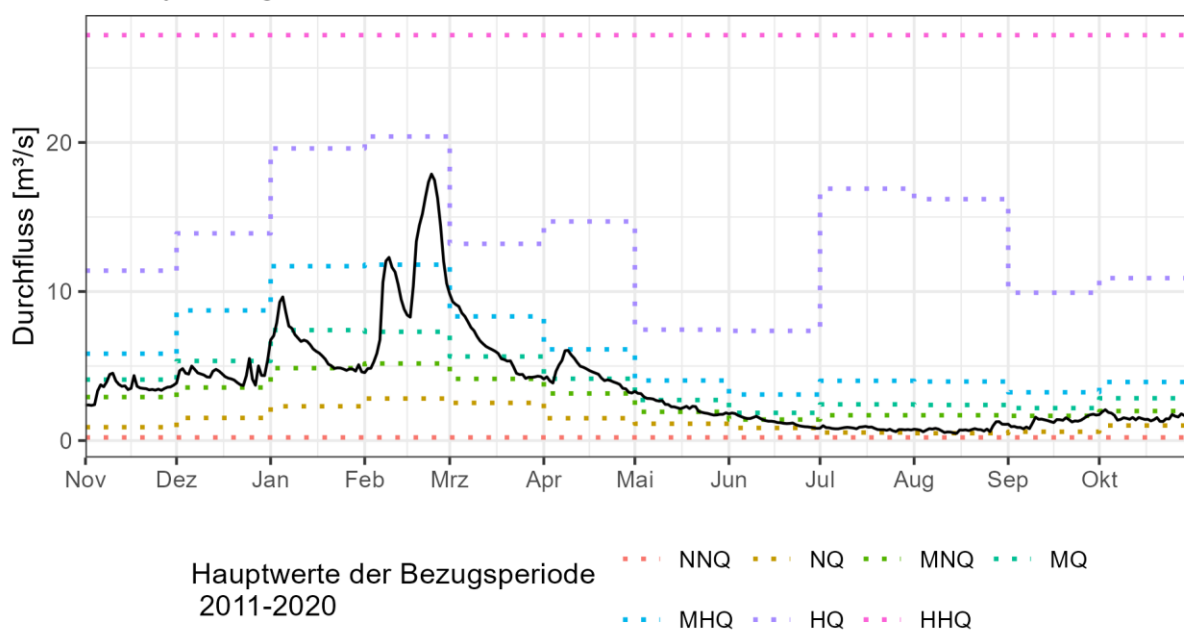


Abbildung 25: Durchfluss Q am **Pegel Garlitz/Sude** für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten

Für den Elbepegel Dömitz werden keine Durchflüsse, sondern nur Wasserstände ausgewiesen. Im Vergleich zu den eher durchschnittlichen Wasserständen des Vorjahres wurden im Jahr 2022 an der Elbe wieder niedrigere Wasserstände, wie die Jahre davor, beobachtet (Abbildung 26). Der in Niedersachsen gelegene Pegel Neu Darchau (Abbildung 27) wird hier in die Auswertung einbezogen, weil dieser sich zwischen den beiden in Mecklenburg-Vorpommern gelegenen Pegeln Dömitz und Boizenburg befindet, für die keine Durchflüsse ausgewiesen werden. Der Wasserstand in Dömitz und der Durchfluss in Neu Darchau unterscheiden sich nicht wesentlich in der Dynamik und der Einordnung innerhalb der Hauptwerte. Im Vergleich zu den vorhergehenden Pegeln fallen die Durchflussspitzen im Januar und Februar im Verhältnis weniger dynamisch aus.

Wasserstand am Pegel Dömitz/Elbe im hydrologischen Jahr 2022

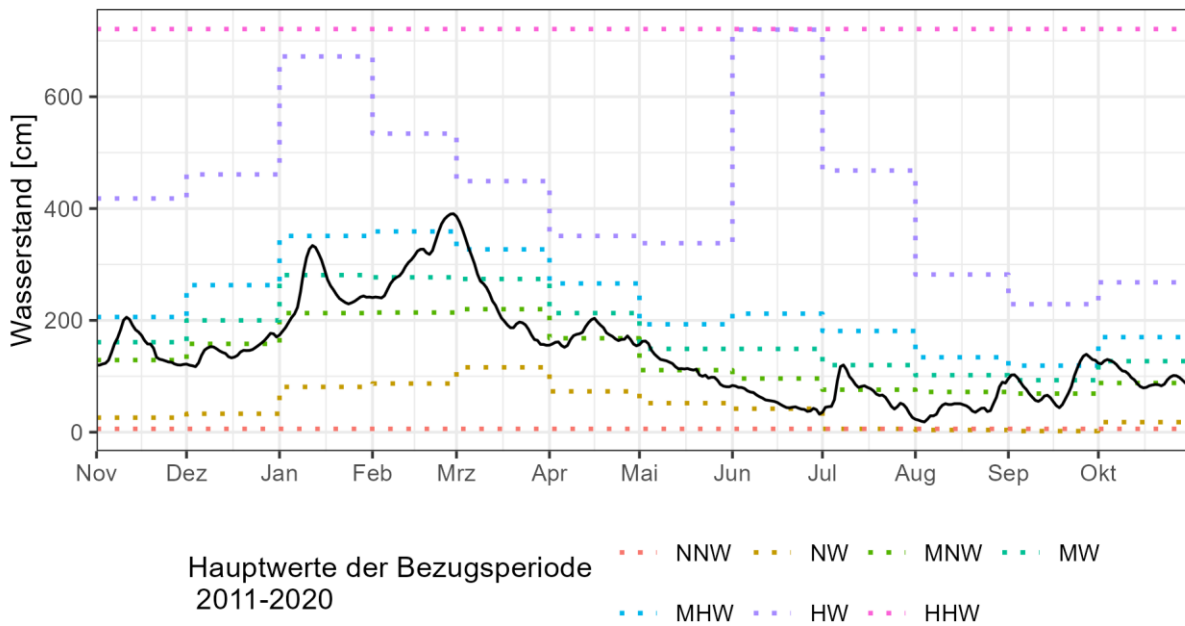


Abbildung 26: Wasserstand W am **Pegel Dömitz/Elbe** für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten (Datenquelle: WSV)

Durchfluss am Pegel Neu Darchau/Elbe im hydrologischen Jahr 2022

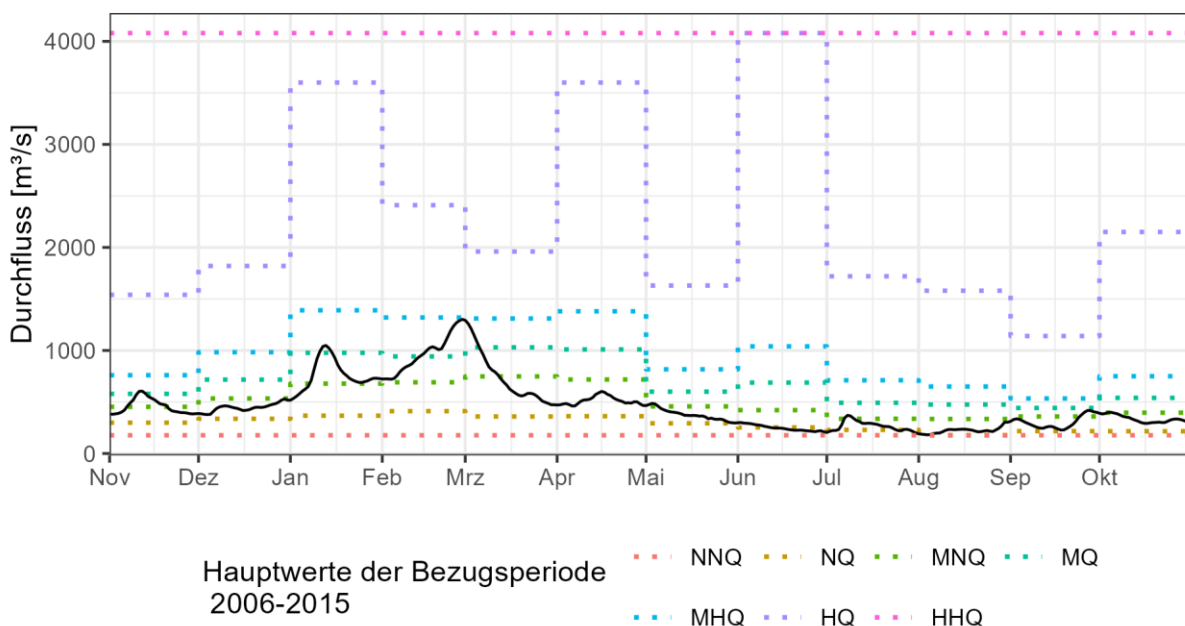


Abbildung 27: Durchfluss Q am **Pegel Neu Darchau/Elbe** für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten (Datenquelle: WSV)

3.2 Standgewässer einschließlich bewirtschafteter Seenspeicher

Nachfolgend werden die drei großen bewirtschafteten Seenspeicher (Mecklenburger Oberseen mit dem Leitpegel Waren, der Schweriner See mit dem Leitpegel Schwerin Werderbrücke und der Tollensesee mit dem Leitpegel Neubrandenburg SW) sowie der Krakower See betrachtet.

Die Wasserstandsverläufe und Speicherfüllgrade der Seenspeicher werden in den Abbildungen 29 – 31 im Kontext der Haupt- und Bewirtschaftungskennwerte dargestellt. Die prekäre Speichersituation der hydrologischen Jahre 2018-2019 (vgl. LUNG, 2018 - 2019) wurde in großen Teilen des Landes bereits 2020 überwunden. Eine Ausnahme bildeten die Mecklenburger Oberseen (MOS), wo die Auswirkungen der trockenen Vorjahre noch bis 2021 deutlich zu erkennen sind.

Abbildung 28 zeigt, dass 2022 weitestgehend eine normale Speicherbewirtschaftung entsprechend der Stauziele an allen Speichern möglich war. Eine Ausnahme hiervon bilden im März der Tollensesee und der Schweriner See, bei denen durch den sehr nassen Februar das obere bzw. das gewöhnliche Stauziel überschritten wurde, aber nicht das höchste bzw. das außergewöhnliche Stauziel. An den MOS bewegten sich die Wasserstände im hydrologischen Jahr 2022 innerhalb des bewirtschaftbaren Speichervolumens.

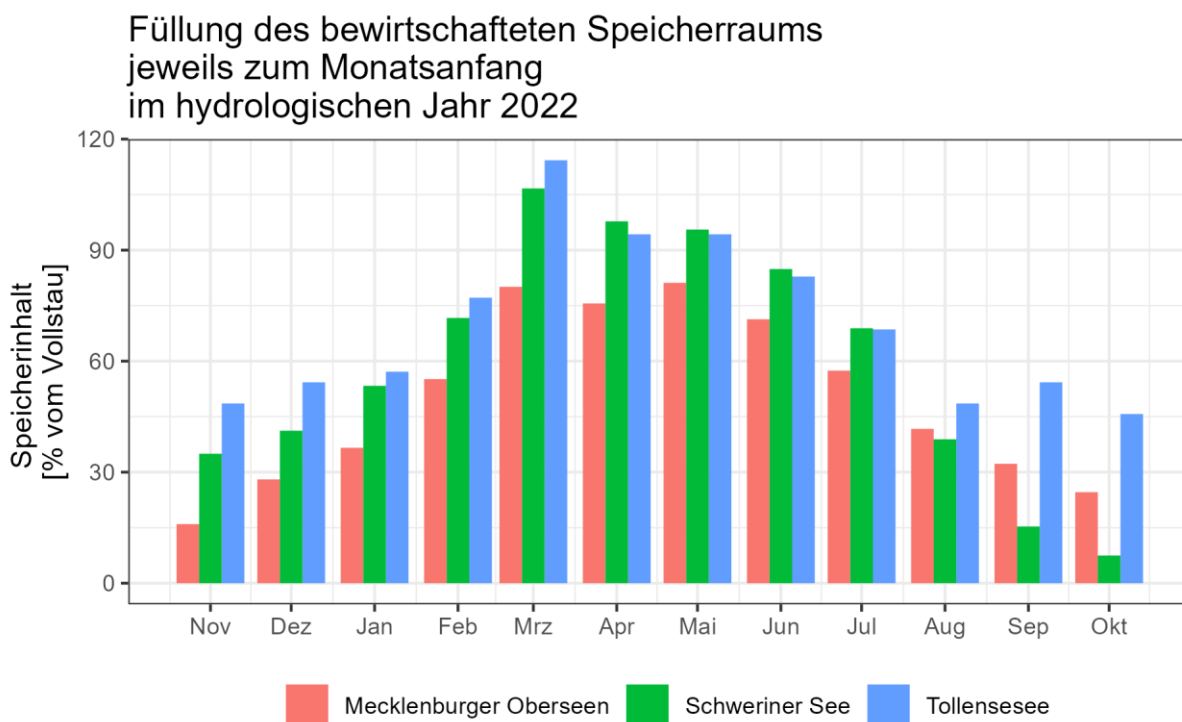


Abbildung 28: Speicherinhalte der Mecklenburger Oberseen (MOS), des Schweriner Sees und des Tollensesees jeweils zum Monatsbeginn (Datenquelle der W-Daten MOS und Schweriner See: WSV)

Abbildung 29 stellt den Wasserstandsverlauf in den hydrologischen Jahren 2020-2022 am Pegel Waren/ Müritz exemplarisch für die Mecklenburger Oberseen dar. Der Wasserstand bewegt sich im Jahresverlauf 2022 größtenteils zwischen mittleren monatlichen Niedrigwasserwasserstand MNW(m) und monatlichen Mittelwasserstand MW(m). Zwischen Februar und Mai liegt der Wasserstand den größten Teil der Zeit zwischen dem monatlichen Mittelwasserstand MW(m) und dem mittleren monatlichen Hochwasserstand MHW(m), so-

wie teilweise oberhalb des mittleren Hochwasserwasserstandes MHW(m) und teilweise unterhalb des mittleren Niedrigwasserwasserstandes MNW(m). Im Gegensatz zu den Vorjahren liegt der Wasserstand näher am monatlichen Mittelwasserstand MW(m) als am monatlichen Niedrigwasserstand NW(m).

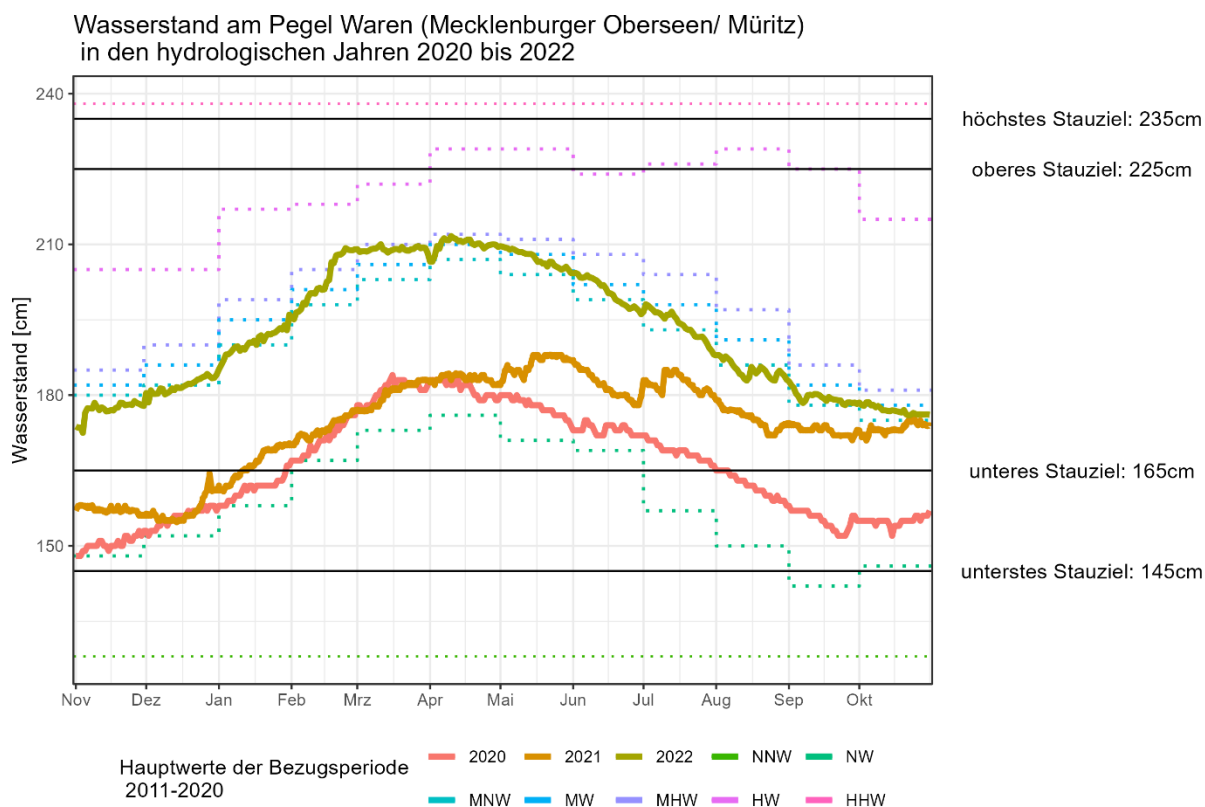


Abbildung 29: Wasserstandsverlauf der drei hydrologischen Jahre 2020, 2021, 2022 am **Leitpegel Waren/Müritz für die Mecklenburger Oberseen** im Verhältnis zu den Bewirtschaftungskennwerten sowie den monatlichen Hauptwerten (Datenquelle: WSV)

Der Schweriner See zeigt im Vergleich zu den MOS im hydrologischen Jahr 2022 größere Abweichungen vom Bewirtschaftungsziel (Abbildung 30). Dabei bewegt sich der Wasserstand zwischen dem außergewöhnlichen Stauziel und dem gewöhnlichen Absenkeziel. Zwischen Juli und September fiel der Wasserstand von oberhalb des mittleren monatlichen Niedrigwasserstandes MNW(m) fast auf das Niveau des monatlichen Niedrigwasserstandes NW(m) und verblieb das restliche Jahr auf diesem Niveau. Der Rückgang des Wasserstandes ist vergleichbar mit dem Rückgang des Wasserstandes im Dürresommer 2018 und lag am 31.10.2022 nur noch bei 83 cm, also 3 cm über dem gewöhnlichen Absenkeziel.

Wasserstand am Pegel Schwerin Werderbrücke (Schweriner See)
in den hydrologischen Jahren 2020 bis 2022

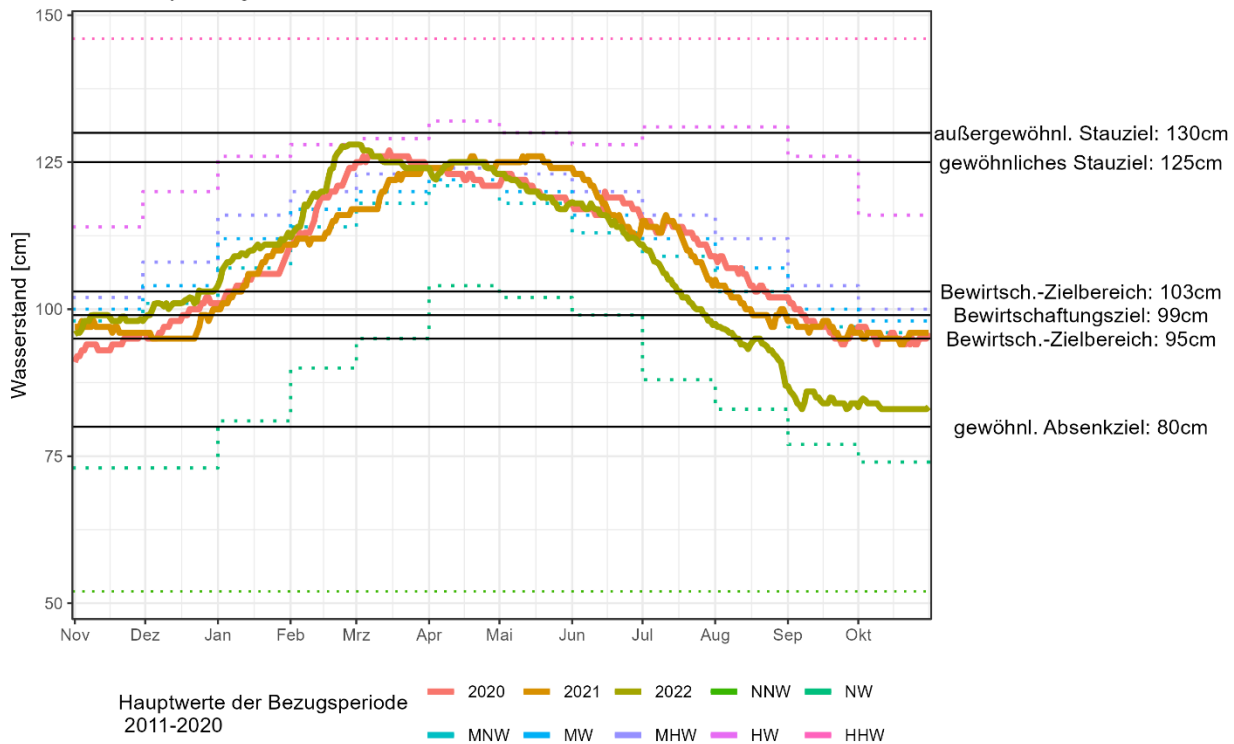


Abbildung 30: Wasserstandsverlauf der drei hydrologischen Jahre 2020, 2021 und 2022 am **Pegel Schwerin Werderbrücke für den Schweriner See** im Verhältnis zu den Bewirtschaftungskennwerten sowie den monatlichen Hauptwerten (Datenquelle: WSV)

Die Wasserstandsganglinie des Tollensesees am Pegel Neubrandenburg SW für das hydrologische Jahr 2022 weist einen ähnlichen Verlauf wie die Wasserstandsganglinie des Schweriner Sees auf (Abbildung 31). Von Oktober bis Mai liegt der Verlauf nahe des mittleren monatlichen Hochwasserstandes MHW(m), mit einem Wasserstand im Februar oberhalb des monatlichen Hochwasserstandes HW(m). Zwischen Juni und August fällt der Wasserstand unter den mittleren monatlichen Niedrigwasserstand MNW(m). Zwischen August und Oktober erreichen einzelne Spitzen den mittleren monatlichen Wasserstand MW(m). Während des gesamten Jahres 2022 wird das untere Stauziel nicht unterschritten.

Wasserstand am Pegel Neubrandenburg SW (Tollensesee)
in den hydrologischen Jahren 2020 bis 2022

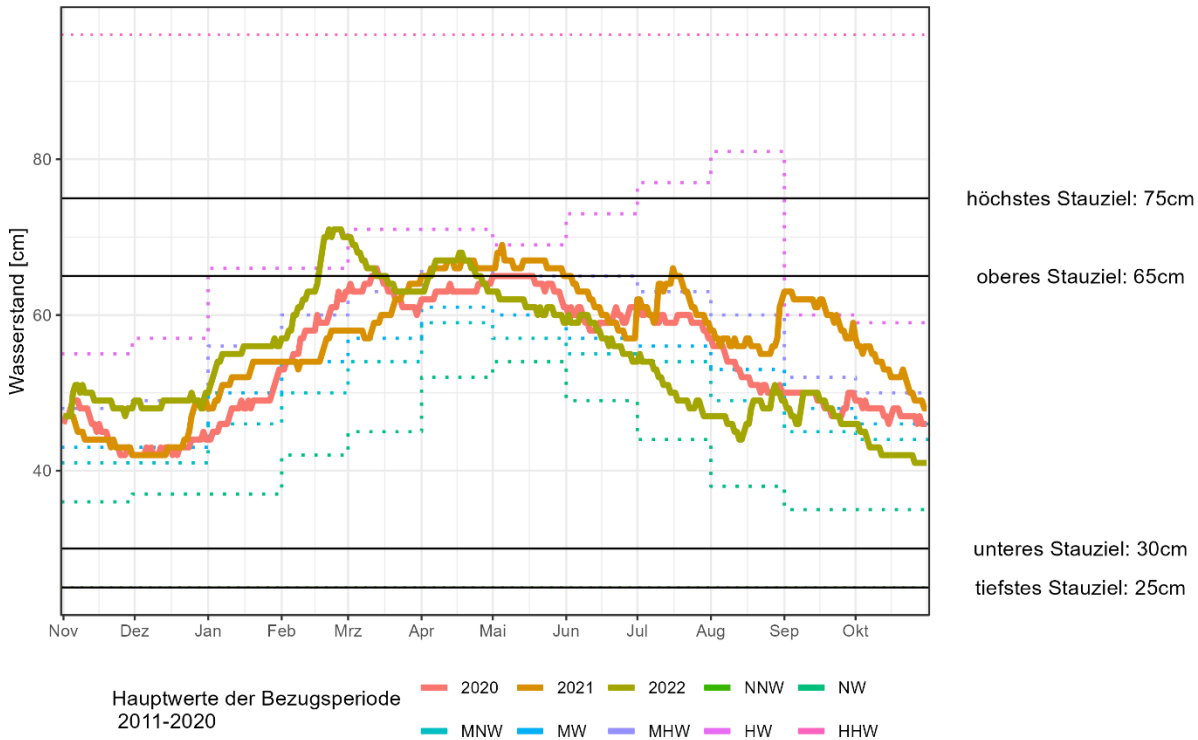


Abbildung 31: Wasserstandsverlauf der drei hydrologischen Jahre 2020, 2021 und 2022 am **Pegel Neubrandenburg SW für den Tollensesee** im Verhältnis zu den Bewirtschaftungskennwerten sowie den monatlichen Hauptwerten

Der Wasserstand am Krakower See am Pegel Krakow zeigt einen saisonal geprägten Verlauf (Abbildung 32). Der Wasserstand pendelt das Jahr hindurch zwischen knapp unterhalb des monatlichen Niedrigwasserstandes MNW(m) und monatlichen Mittelwasserstand MW(m). Auch am Krakower See gab es einen Maximalwert des Wasserstands im Februar, wobei jedoch nur der monatliche Mittelwasserstand MW(m) überschritten wurde. Sehr deutlich ist der fallende Wasserstand zwischen Juni und September, welcher sich im Bereich des monatlichen Niedrigwasserstandes NW(m) bewegt und dabei das untere Stauziel unterschreitet. Zwischen Juli und September wurden deutlich niedrigere Wasserstände als in den Vorjahren verzeichnet. Ab September stieg der Wasserstand wieder deutlich an und erreichte zum Ende des hydrologischen Jahres 2022 den monatlichen Mittelwasserstand MW(m).

Wasserstand am Pegel Krakow (Krakower See)
in den hydrologischen Jahren 2020 bis 2022

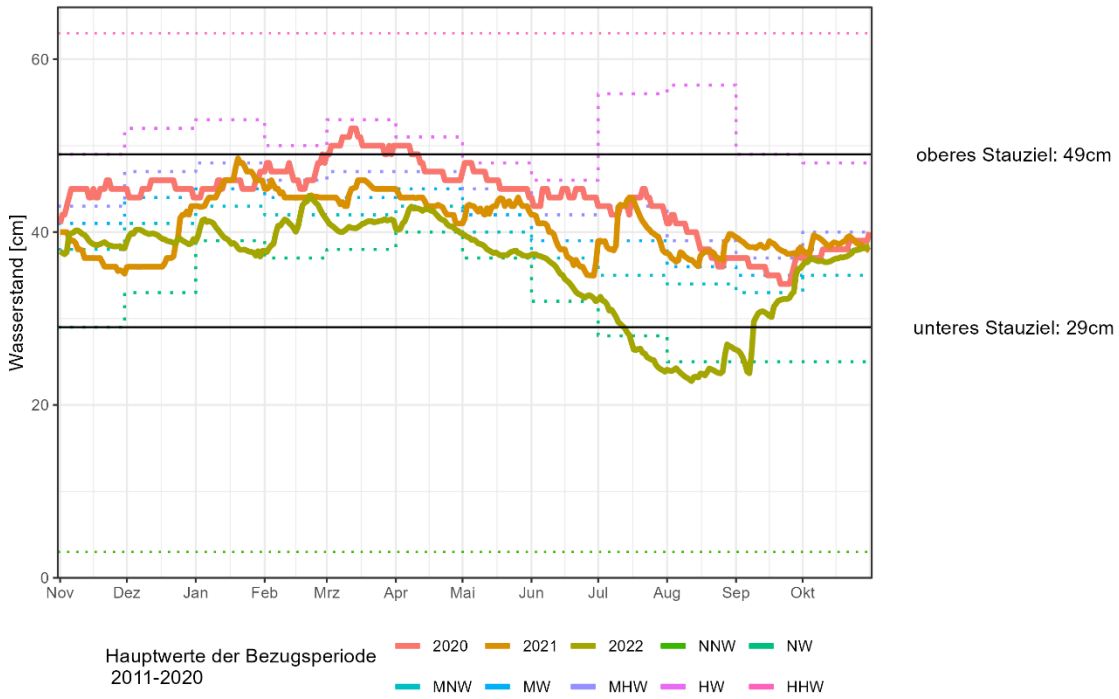


Abbildung 32: Wasserstandsverlauf der drei hydrologischen Jahre 2020, 2021 und 2022 am Pegel Krakow für den Krakower See mit den monatlichen Hauptwerten

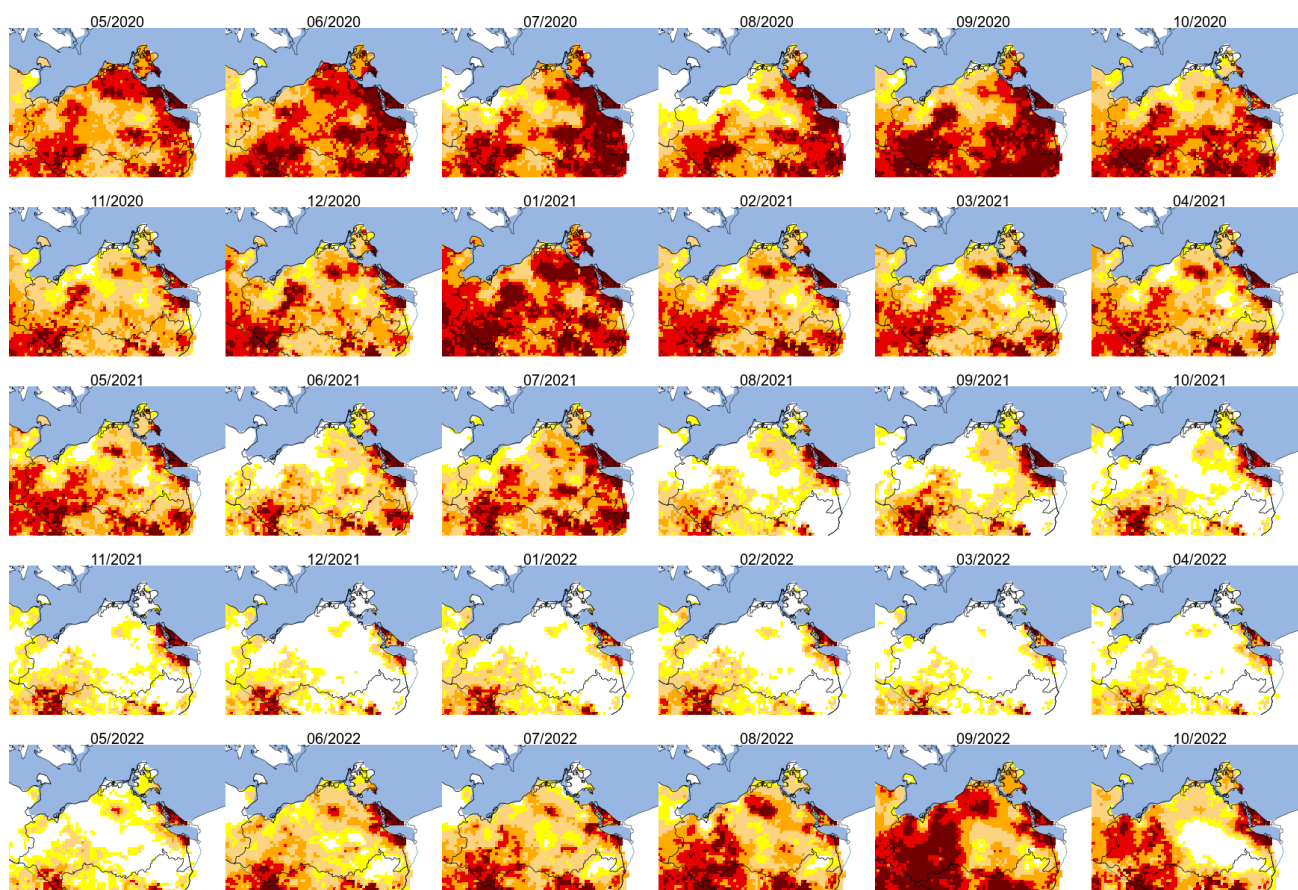
3.3 Bodenfeuchte und Versickerung

Eine wichtige Informationsquelle über den Wassergehalt des Bodens ist der Dürremonitor des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung Leipzig. Er berechnet unter Verwendung der Daten von rd. 2500 Wetterstationen des Deutschen Wetterdienstes täglich mittels eines hydrologischen Modells den Bodenfeuchtezustand in Deutschland. Aus Niederschlag und Verdunstung sowie Parametern zu Boden, Geologie und Bewuchs wird ein sogenannter Dürreindex (SMI) für die Bodensäule bis 1,8 m Bodentiefe bestimmt.

Der auf den Boden bezogene Dürrebegriff des UFZ ist deutlich anders definiert als die Dürre-Definition des Deutschen Wetterdienstes. Das Modell des UFZ spricht von „Dürre“ oder ungewöhnlicher Trockenheit, wenn die aktuelle Bodenfeuchte unter das 20%-Perzentil einer langjährigen Messreihe fällt. Dies ist der Wert, der nur von den untersten 20% aller Werte erreicht wird. Ein SMI von 0,02 („außergewöhnliche Dürre“) sagt aus, dass der Wert nur in 2% der langjährigen Werte unterschritten wird. Der Dürreindex gilt als Indikator für das Langzeitgedächtnis des Bodens in Bezug auf die vorangegangene Witterung an einem Ort.

Abbildung 33 zeigt einen Ausschnitt für Mecklenburg-Vorpommern mit den Monatsmittelwerten des SMI von Mai 2020 bis zum Ende des hier betrachteten hydrologischen Jahres im Oktober 2022. Die ersten Kacheln der Kartenausschnitte zeigen, dass bis Mitte des hydrologischen Jahres 2021 großflächig eine große Trockenheit im Boden bestand, die sich bereits seit Mai 2018 entwickelt hatte. Zu Beginn des hydrologischen Jahres 2020 erholte sich die außergewöhnliche Dürre zur moderaten Dürre, bevor sie sich bis September 2020 im Süden und Osten des Landes wieder verschärfte.

Während des hydrologischen Jahres 2021 entwickelte sich die Bodenfeuchte im Land sehr heterogen und kleinräumig. Die Böden waren in einigen kleineren Regionen bereits ab Februar 2021 wieder aufgefüllt, sowie ab August 2021 im größeren Teil des Landes. Allerdings blieben lokal extreme bis außergewöhnliche Dürren bestehen, vor allem in der Region Anklam und Usedom im Osten des Landes. Diese Situation blieb bis Mai 2022 erhalten. Zwischen Juni und September 2022 verschärft sich die Situation in ganz M-V, wobei vor allem im Westen großflächig eine außergewöhnliche Dürre erreicht wurde. Im Verlauf des Septembers entspannte sich die Lage geringfügig, so dass nur noch lokal im Westen und in der Region um Usedom und dem kleinen Haff eine außergewöhnliche Dürre auftrat. In der Mitte des Landes bis in den Südosten wurden die Böden durch den Niederschlag im Oktober bis auf eine normale Bodenfeuchte aufgefüllt.



SMI

- 0,20-0,30: ungewöhnlich trocken
- 0,10-0,20: moderate Dürre
- 0,05-0,10: schwere Dürre
- 0,02-0,05: extreme Dürre
- 0,00-0,02: außergewöhnliche Dürre

Abbildung 33: Feuchteindex (SMI) des Bodens bis 1,8 m Tiefe in Mecklenburg-Vorpommern von Mai 2020 bis Oktober 2022 (UFZ-Dürremonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung 2023)

Zur genaueren Erfassung des Bodenwasserhaushalts unterhält das Land Mecklenburg-Vorpommern zwei Lysimeterstationen in Groß Lüsewitz und Kittendorf. Lysimeter sind zylindrische, mit weitgehend ungestörten Bodenmonolithen gefüllte Gefäße, die bodengleich in die Umgebung eingelassen sind.

Groß Lüsewitz verfügt über eine wägbare Lysimeteranlage, die durch die Universität Rostock betrieben wird. Sie besteht aus sechs Bodenmonolithen, die unter landwirtschaftlichen Kulturen erforscht werden. Gemessen werden der Niederschlag, der auf die Lysimeter-Oberfläche fällt, sowie die Wasserabgaben aus dem Bodenmonolithen infolge Verdunstung und Durchsickerung. Das aus der Bodensäule des Lysimeters abfließende Wasser ist ein Indikator für die Grundwasserneubildung. Tabelle 4 stellt die gemittelten Ergebnisse des hydrologischen Jahres 2022 dar.

In Groß Lüsewitz fielen in der Jahressumme unterdurchschnittliche Niederschläge. Die hohen Temperaturen führten 2022 nicht zu einer überdurchschnittlichen Verdunstung. Im Vergleich zur langjährigen Reihe von 1991-2020 liegt die Versickerung 2022 über dem Mittelwert (bei etwa 114%). Dieser Wert ist im Vergleich zu den letzten Jahren hoch und seit 2014 neben 2018 eines der wenigen Jahre mit überdurchschnittlicher Durchsickerung. Im Jahr 2021 hat die Sickerwasserbildung am Lysimeter vergleichsweise früh im Oktober eingesetzt

(Abbildung 34), was darauf hinweist, dass der Boden im September 2021 wieder durchfeuchtet wurde und die Herbst- und Winterniederschläge besser versickern konnten, was zur überdurchschnittlichen Durchsickerung geführt hat.

Tabelle 4: Messwerte des hydrologischen Jahres 2022 im Vergleich zum langjährigen Mittel an der Lysimeterstation Groß Lüsewitz (Datenquelle: Universität Rostock, 2023)

	langjähriges Mittel (1991 – 2020)	Hydrologisches Jahr 2022	Delta = Abweichung vom langjährigen Mittelwert
Niederschlag [mm]	700	551	-149 mm
mittlere Lufttemperatur [°C]	8,9	10,1	+ 1,2 K
Durchsickerung [mm]	173	198	+ 25 mm
Verdunstung [mm]	540	484	- 56 mm

An der Lysimeterstation Kittendorf werden 8 Lysimeter mit sandigen bzw. lehmigen Böden durch das StALU Mecklenburgische Seenplatte (StALU MS) betrieben. Sie werden nicht landwirtschaftlich bestellt, sondern sind mit Gras bewachsen oder Brachflächen ohne jeglichen Bewuchs. In Kittendorf sind die Lysimeter nicht wägbare, aber die Durchsickerung des Bodens wird in einer Tiefe von 2,50 m gemessen. In Tabelle 5 sind der Niederschlag sowie die Durchsickerung für das hydrologische Jahr 2022 im Mittel der 6 Monolithen für Brache und der 2 Monolithen mit Gras getrennt dargestellt. Dabei ist zu erkennen, dass für die Brache die Durchsickerung über dem Mittelwert (bei etwa 118%) und auf Gras unter dem Mittelwert (bei etwa 80%) liegt.

Tabelle 5: Messwerte des hydrologischen Jahres 2022 im Vergleich zum langjährigen Mittel an der Lysimeterstation Kittendorf (Quelle: StALU MS)

	langjähriges Mittel (1991 - 2019)	Hydrologisches Jahr 2022	Delta = Abweichung vom langjährigen Mittelwert
Niederschlag [mm]	569	438	-131 mm
Durchsickerung (Brache) [mm]	288	341	+ 53 mm
Durchsickerung (Gras) [mm]	266	214	- 52 mm

Abbildung 34 zeigt die monatliche Durchsickerung in Groß Lüsewitz und Kittendorf als Mittelwert aller Monolithen je Station. Die langjährigen Reihen für die Jahre 1991-2020 weisen etwa die gleiche Dynamik mit einer höheren Durchsickerung im Winterhalbjahr und gleichmäßig geringer Durchsickerung im Sommer auf. Dabei sind die Werte in Lüsewitz jeweils um etwa 10 mm geringer, was zumindest zum Teil auf die Evapotranspiration durch die angebauten Pflanzen an diesem Standort zurückzuführen ist.

Auch wirkt sich auf beide Stationen der sehr feuchte Februar und der sehr trockene März durch sehr hohe Sickerwassermengen im Februar und deutlich geringere Sickerwassermengen im März aus, was in Abbildung 34 zu erkennen ist.

In Kittendorf wurde die Dynamik der langjährigen Reihe durch die hohen Niederschläge im August und September beeinflusst, die auch an der Wetterstation in Waren beobachtet werden konnten.

Durchsickerung an den Lysimeterstationen
Kittendorf und Groß Lüsewitz
im hydrologischen Jahr 2022

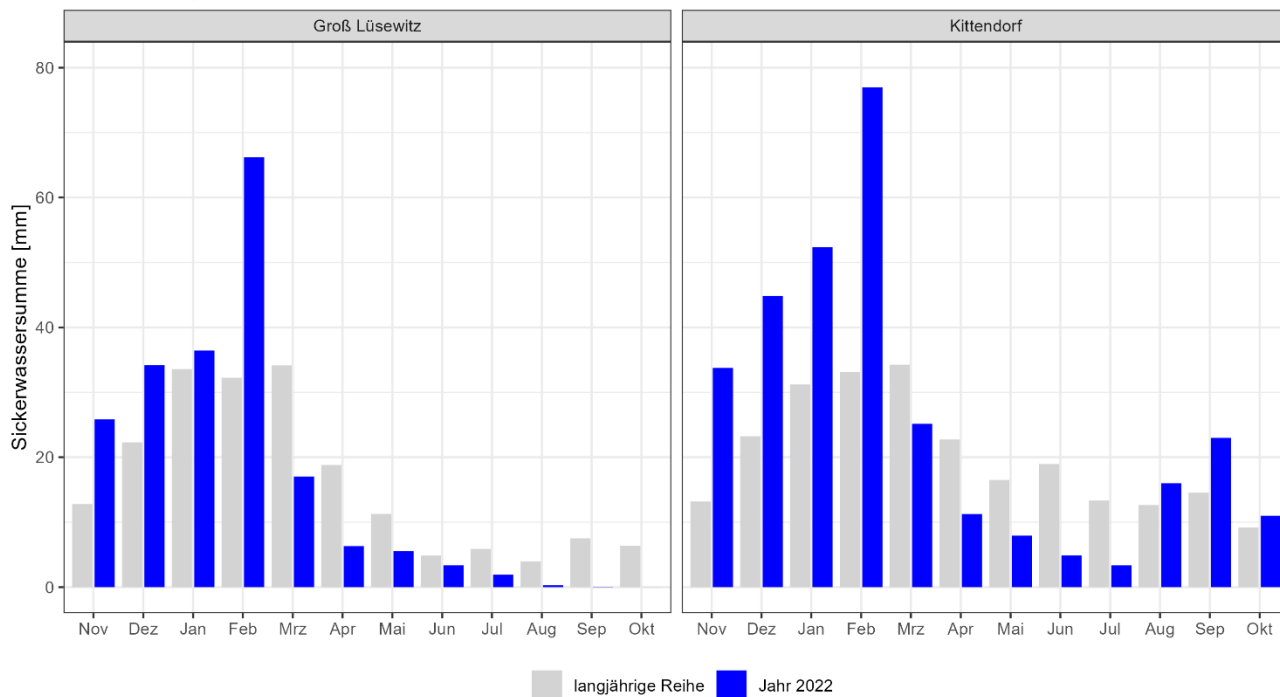


Abbildung 34: Durchsickerung an den Lysimeterstationen Groß Lüsewitz und Kittendorf im Mittel aus sechs bzw. acht Monolithen. Die langjährigen Reihen umfassen jeweils die hydrologischen Jahre 1991-2020 (Datenquellen: StALU MS, Universität Rostock)

3.4 Grundwasser

Das Land Mecklenburg-Vorpommern unterhält ein umfangreiches Messnetz von rund 700 Grundwassermessstellen, dessen Grundwasserstandsdaten von den Staatlichen Ämtern für Landwirtschaft und Umwelt (StÄLU) erfasst, geprüft und validiert werden. Das Messnetz offeriert je nach Messstellenalter oder Übernahme der Messstelle in das Landesmessnetz „Grundwasserstand“ lange oder kurze Messreihen mit unterschiedlicher Datendichte (Erfassung der Messstände im wöchentlichen oder täglichen Messturnus bzw. als Tagesmittelwerte). Die räumliche Verteilung der Messstellen und die Länge der dort erhobenen Datenreihen ist in Abbildung 35 dargestellt.

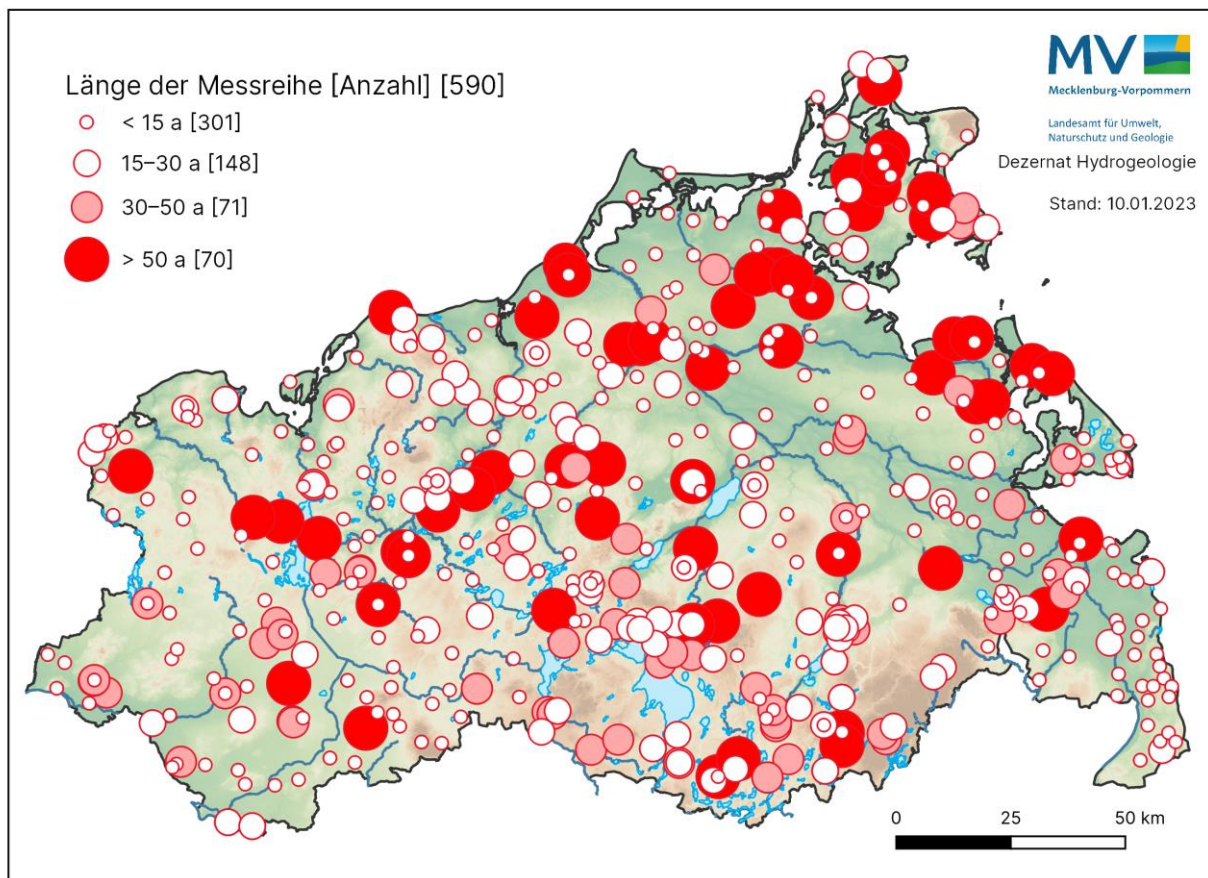


Abbildung 35: Messstellen zur Mengenüberwachung des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern, aufgeschlüsselt nach Länge der Messreihe.

Für die Messstellen mit ausreichend langen Datenreihen (> 15 Jahre) wurden mit dem von Berthold et al. (2011) empfohlenen Verfahren nach Grimm-Strele und dem angepassten Bewertungsschema nach NLWKN (2013) Trendbetrachtungen durchgeführt. Der Trend ist nicht landesweit einheitlich, sondern fällt unterschiedlich aus, abhängig von der geografischen Lage (westlicher/östlicher Landesteil), der hydrogeologischen Ausbildung des Untergrunds, der Tiefe der Messstelle, den anthropogenen Einflüssen, der Länge der Messreihe und der Niederschlagsmenge (Abbildung 36). In Summe dominieren bei langjährigen Messreihen ab 30

Jahren Länge gleichbleibende Trends, während bei Messreihen zwischen 15 und 30 Jahren Länge fallende Trends überwiegen.

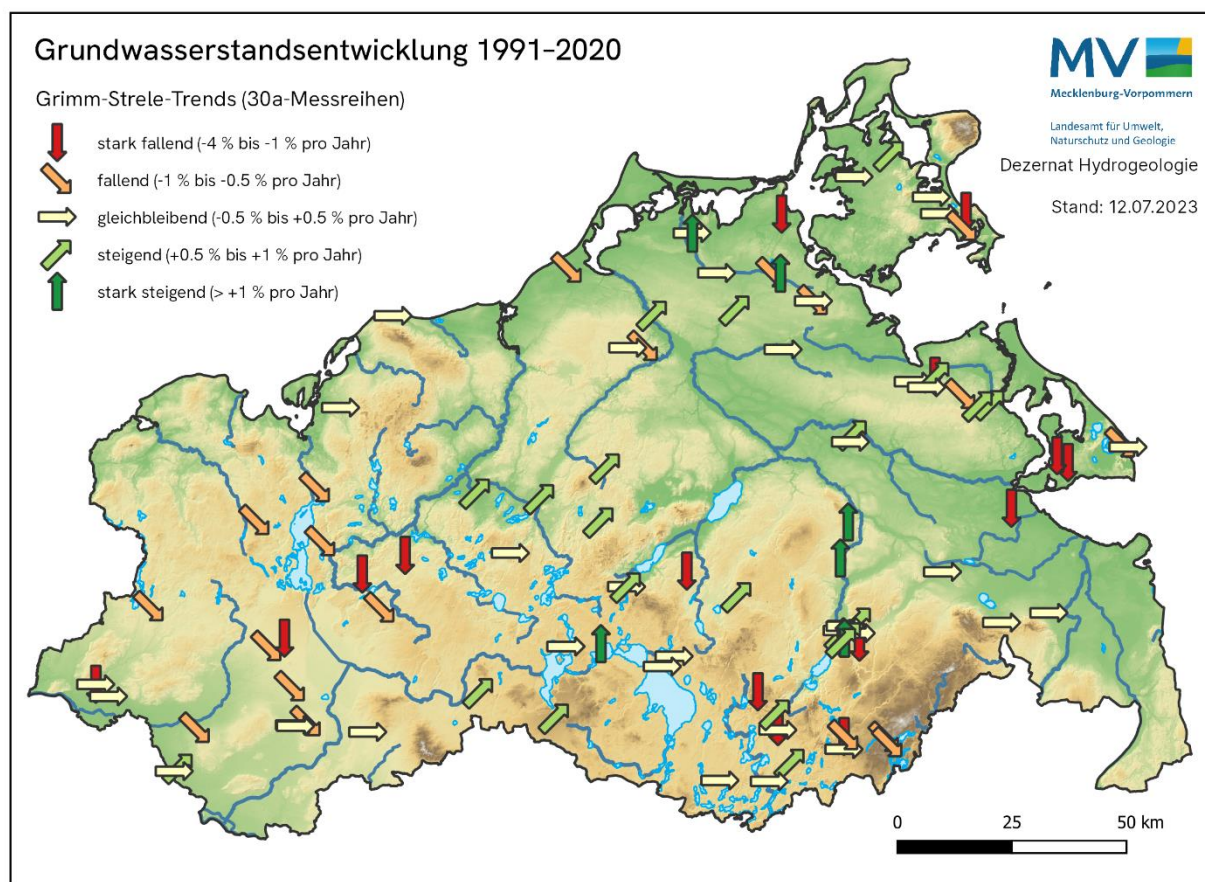


Abbildung 36: Trendauswertungen langjähriger (über 30jähriger) Grundwassermessstellen für den klimatischen Referenzzeitraum 1991–2020.

Die Charakteristik des Grundwasserstandes variiert als Zeitreihe u. a. abhängig davon, wo sich die Messstelle zwischen Speisungs- und Entlastungsgebiet befindet. Grundwasserstände reagieren in ihren Extrema (Höchst- und Niedrigstände) oder ihrer Periodizität mit mehr oder weniger Verzögerung auf klimatische Extremereignisse (Dürren über Monate) oder Wetterphänomene (Starkregen).

Im Speisungsgebiet, auch Neubildungsgebiet genannt, führen Niederschläge nach dem Versickern unterhalb des Zwischen- bzw. Drainageabflusses unmittelbar zur Grundwasserneubildung, von wo das neugebildete Grundwasser zügig dem Transitgebiet zufließt. Das Transitgebiet liegt zwischen Speisungs- und Entlastungsgebiet und zeichnet sich durch deutlich langsamere Reaktionen auf Niederschläge aus. Im Entlastungsgebiet korrelieren die Wasserstandsänderungen in gedämpfter Form mit den Wasserständen eines angrenzenden Gewässers (See oder Fluss). Durch die Nähe zum Gewässer kann der Wasserstand zwischen oberflächennahem Grundwasserleiter und Oberflächengewässer verglichen werden. Dabei liegen je nach Differenz der Wasserspiegellagen unterschiedliche Entlastungsraten und Austauschrichtungen zwischen Grund- und Oberflächenwasser vor.

Für eine übersichtliche Darstellung des Grundwassergeschehens wurden repräsentative Messstellen aus dem aktuellen Messstellenerlass ausgewählt, die den Verlauf des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern in unterschiedlichen geografischen Regionen, Tiefen und hydrogeologischen Verhältnissen beispielhaft illustrieren (Abbildung 37). Die in diesen Beispielen gezeigten Trends sind nicht für eine Gesamtaussage bezüglich der mengenmäßigen Entwicklung des nutzbaren Grundwassers für das Land M-V geeignet.

Die Auswahl der Messstellen erfolgte im Wesentlichen nach dem Vorhandensein einer hinreichend langen Datenreihe von wenigstens 15 Jahren Länge sowie einem möglichst natürlichen Grundwassergang ohne Beeinflussung, z. B. durch nah gelegene Grundwasserentnahmen. Für jede Messstelle werden das geologische Schichtenverzeichnis und die Ganglinie des Wasserstandes seit Beginn der Messreihe dargestellt. Im Schichtenverzeichnis ist die betrachtete Filterlage mit einem roten Pfeil markiert. Eine Erläuterung zum besseren Verständnis der geologischen Schichtenverzeichnisse ist im Anhang (Kapitel 6) zu finden.

Die Bewertung der Grundwasserbedeckung erfolgt über die Mächtigkeit der bindigen Schichten, die über der grundwasserführenden Schichtenfolge anstehen, in der die Messstelle verfiltert wurde. Grundlage für die Bewertung bildet die Definition, die der Karte der Deckschichten zu Grunde liegt (siehe Kartenportal Umwelt M-V, Metadaten zum Thema „Deckschichten“). Die Einstufung der Grundwasserbedeckung erfolgt in „unbedeckt“ (< 5 m bindige Deckschichten), „quasi bedeckt“ (5–10 m bindige Deckschichten) oder „bedeckt“ (> 10 m bindige Deckschichten).

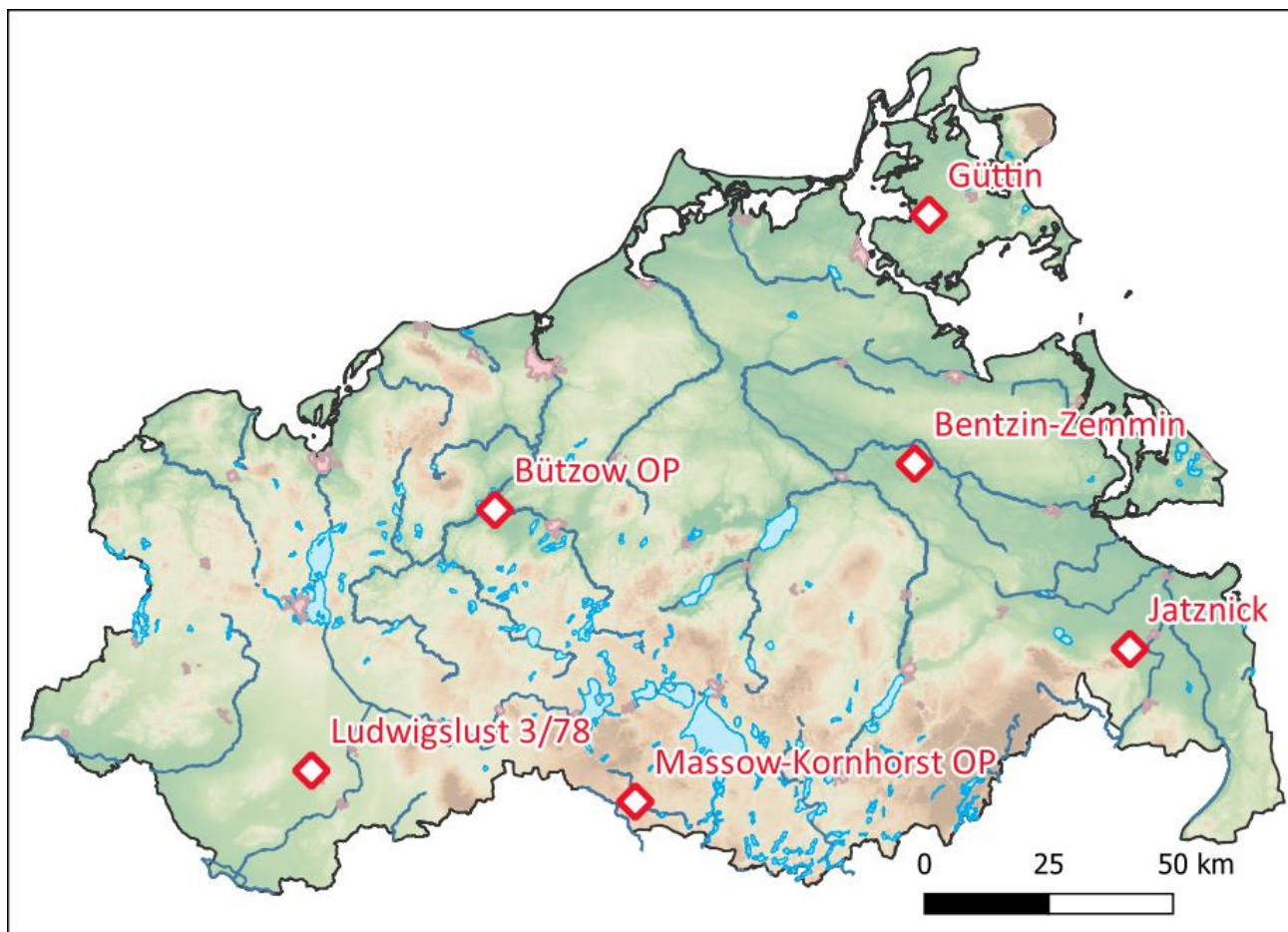
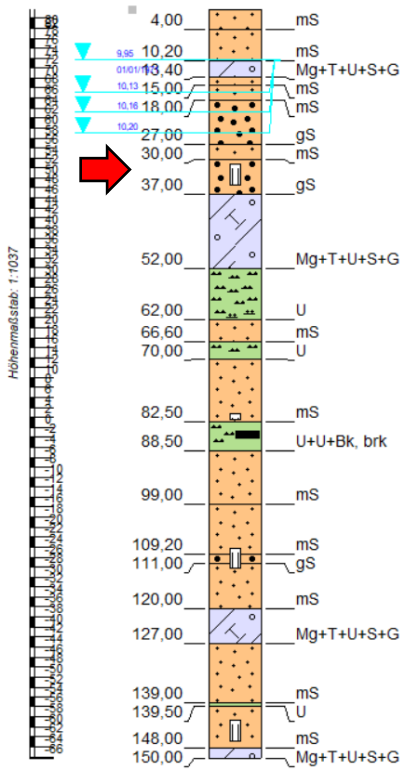


Abbildung 37: Verteilung der ausgewählten Messstellen im Land M-V.

Grundwassermessstelle Massow-Kornhorst OP



Diese Messstelle (Baujahr 1970) liegt im Neubildungsgebiet inmitten der Mecklenburgischen Seenplatte, auf Sanden und Kiessanden der Sander und Endmoränen. Der Filter liegt bei 31–35 m unter Gelände, die Länge der Datenreihe beträgt 49 Jahre. Die Ganglinie für den klimatischen Referenzzeitraum 1990–2020 (Abbildung 38, rote Strichellinie weist einen gleichbleibenden Trend (–0,22 % pro Jahr) auf, für die jüngsten 30 Jahre (blaue Strichellinie) ist er fallend (–0,86 % pro Jahr). Die Amplitude der Werte schwankt zwischen ungleichmäßigen Grenzen. Auffällig sind groß-periodische Wechsel (ca. alle 5–10 Jahre) aus Phasen mit hohen und niedrigen Wasserständen. Obwohl über der wasserführenden Schichtenfolge, in dem der Oberpegel (OP) verfiltert ist, nur 3,20 m mächtige bindige Deckschichten anstehen, zeichnen sich die Trockenjahre 2018/19 nicht unmittelbar ab; gleichzeitig bewirken die stauenden Schichten *unter* der Filterlage, dass sich der Grundwasserleiter in Zeiten hoher Niederschläge im Bereich der Filterlage stark auffüllt und nur zeitverzögert entleert.

Allerdings wird in dem sich anschließenden Zeitraum bis zum Ende des Kalenderjahres 2021 ein neuer Minimalwasserstand-Rekord erfasst. Die Typisierung des Grundwasserstandes (Abbildung 38, blaue bis hellbraune Streifung) zeigt, dass sich der Wasserstand im hydrologischen Jahr 2022 nur unwesentlich erholt hat und gegenwärtig in einem sehr niedrigen Niveau verharrt.

Massow-Kornhorst OP

MKZ 26400068, Hy Frey 16/1970, B, 1970
 GOK: 83,7 m NHN, ROK: 84,94 m NHN
 Länge der Messreihe: 49 a | NNW = 72,14 | MNW = 72,63 | MW = 72,69 | MHW = 72,9 | HHW = 73,8 m NHN
 LUNG Hydrogeologie, Erstellt am: 2023-07-13

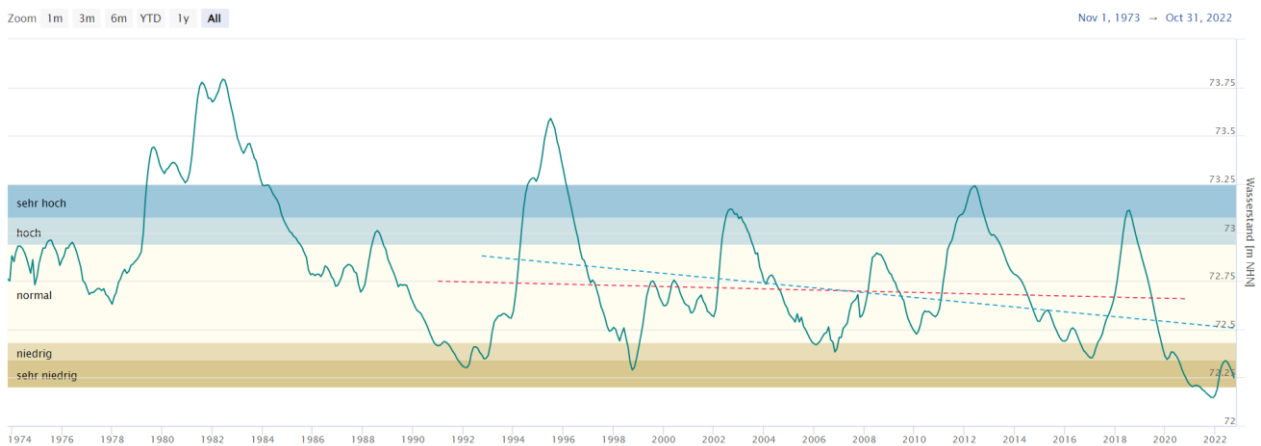
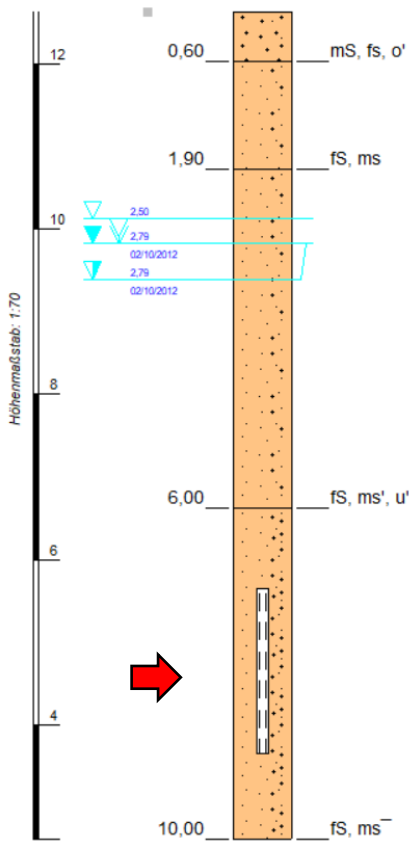


Abbildung 38: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Massow-Kornhorst OP im Zeitraum November 1973 bis Oktober 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.

Grundwassermessstelle Jatznick



Die Messstelle befindet sich in der Ueckermünder Heide, auf glazilimnischen Feinsanden und Schluffen. Sie liegt im Transit- und vermutlich auch Neubildungsgebiet. Die Ganglinie für den klimatischen Referenzzeitraum 1990–2020 (Abbildung 39, rote Strichellinie) hat einen (gerade noch) gleichbleibenden Trend (–0,41 % pro Jahr) und wurde zusammengesetzt aus den Ganglinien der Vorgänger-Messstelle und der 2012 neu gebauten Messstelle. Der Trend für die jüngsten 30 Jahre ist fallend (blaue Strichellinie, –0,51 % pro Jahr). Der Filter der Ersatz-Messstelle liegt bei 6,97–8,97 m unter Geländeoberkante, die Länge der Datenreihe beträgt > 59 Jahre. Die Amplitude schwankt um ca. 1 m. Eine Überlagerung der Wasserstandsganglinien der alten (rot) und neuen (grün) Messstelle ist problemlos möglich. Mit den Trockenjahren (jeweils September 2019 und 2020) wurden innerhalb einer Messreihe von rund 60 Jahren neue Niedrigstand-Rekorde aufgestellt. Seit Jahresbeginn 2021 bewegt sich der Wasserstand wieder in einen Normalbereich, und liegt mit Herbst 2022 abermals in einem sehr niedrigen Niveau.

Jatznick

MKZ 23491002, Hy Jtz 1/2012, Bj. 2012
 GOK: 12.62 m NHN, ROK: 13.64 m NHN
 Länge der Messreihe: 59,8 a | NNW = 9.62 | MNW = 10.02 | MW = 10.22 | MHW = 10.76 | HHW = 11.56 m NHN
 LÜNG Hydrogeologie, Erstellt am: 2023-07-13

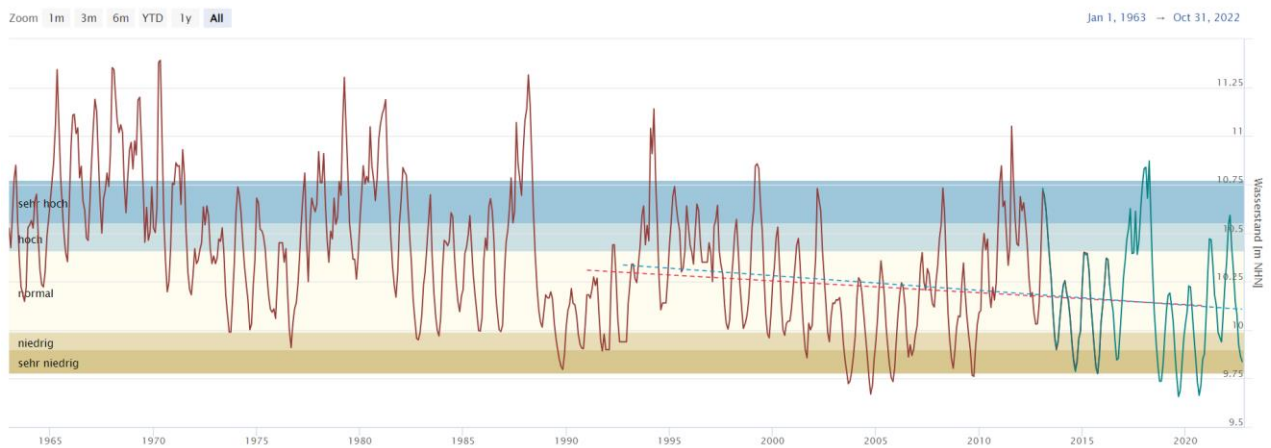
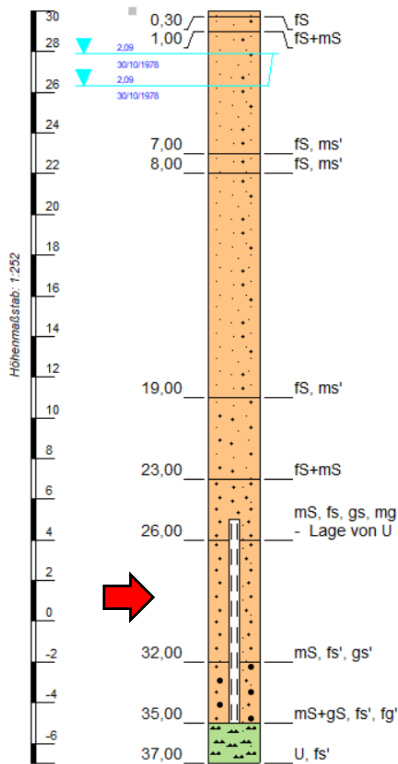


Abbildung 39: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Jatznick im Zeitraum Januar 1963 bis Oktober 2022: rote Ganglinie = alte Messstelle, grüne Ganglinie = Ersatz-Messstelle. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.

Grundwassermessstelle Ludwigslust 3/78



Die Messstelle (Baujahr 1978) liegt in der Griesen Gegend, nordwestlich der Stadt Ludwigslust, in glazifluviatilen Sanden und Kiessanden. Sie befindet sich in einem überwiegenden Transitgebiet. Der Filter ist in einer Tiefe von 25–35 m unter Geländeoberkante eingebaut, die Länge der Messreihe beträgt > 49 Jahre. Die Ganglinie für den klimatischen Referenzzeitraum 1990–2020 (Abbildung 40, rote Strichellinie) hat einen gleichbleibenden Trend (–0,4 % pro Jahr), während für die vergangenen 30 Jahre ein fallender Trend errechnet wird (blaue Strichellinie; –0,53 % pro Jahr). Die Amplitude der Werte schwankt im Normalfall zwischen ca. 25,2 und 25,5 m NHN. Die Messstelle liegt in einem unbedeckten Grundwasserleiter und verzeichnet flurnahe Grundwasserspiegel (Grundwasseroberfläche im Betrachtungszeitraum bei 0,93–1,93 m unter Gelände). Dadurch zeichnen sich die Trockenjahre 2018/19 mit negativen Verlaufsspitzen deutlich ab. Ein derart extrem niedriger Wasserstand wird abermals im August 2022 erfasst. Bis zum Ende des Kalenderjahres 2022 entspannte sich die Wasserlage wieder und liegt gegenwärtig in einem normalen Niveau.

Ludwigslust 3_78

MKZ 26340004, Hy LI 3/1978, Bj. 1978
 GOK: 30 m NHN, ROK: 27.67 m NHN
 Länge der Messreihe: 49.1 a | NNW = 24.88 | MNW = 25.1 | MW = 25.36 | MHW = 25.66 | HHW = 25.88 m NHN
 LUNG Hydrogeologie, Erstellt am: 2023-07-13

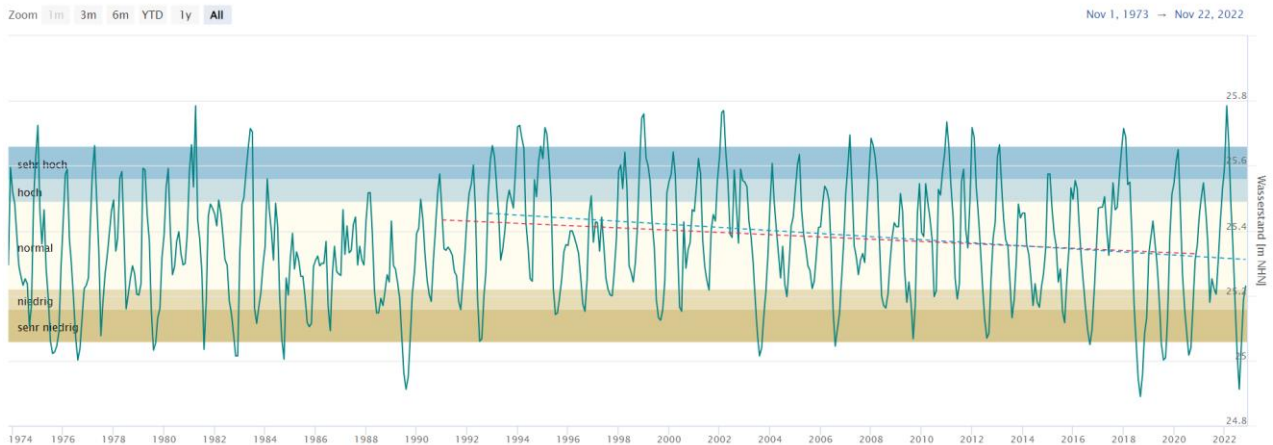
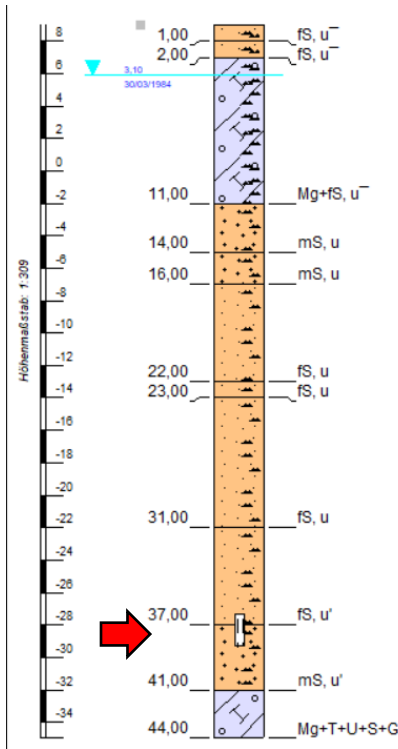


Abbildung 40: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Ludwigslust 3/78 im Zeitraum November 1973 bis November 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.

Grundwassermessstelle Bentzin-Zemmin



Die Messstelle (Baujahr 1983) liegt in Vorpommern, westlich von Jarmen, in glazifluviatilen Sanden unter Geschiebemergeln der Grundmoräne. Sie befindet sich im Transitgebiet. Der Filter ist bei 36,3–38,3 m unter Geländeoberkante eingebaut, die Länge der Messreihe beträgt > 34 Jahre. Die Ganglinie für den klimatischen Referenzzeitraum 1990–2020 (Abbildung 41, rote Strichellinie) hat einen insgesamt gleichbleibenden Trend (0,34 % pro Jahr), ebenso wird für die jüngsten 30 Jahre ein gleichbleibender Trend errechnet (blaue Strichellinie; –0,01 % pro Jahr). Die Amplitude schwankt um ca. 1 m und zeigt eine deutliche jährliche Periodizität. Aufgrund der Bedeckung und Filtertiefe der Messstelle zeichnen sich die Trockenjahre 2018/2019 nur mit unwesentlich hervorragenden, zudem unterschiedlich starken Niedrigwassermessständen ab. Im Kalenderjahr erreicht der Wasserstand wieder einen Normalbereich und sinkt zum Jahresende 2022 abermals in ein sehr niedriges Niveau ab.

Bentzin-Zemmin

MKZ 20450515, HyJrm 105/1983, Bj. 1983
 GOK: 9 m NHN, ROK: 9.75 m NHN
 Länge der Messreihe: 34.5 a | NNW = 4.76 | MNW = 5.11 | MW = 5.44 | MHW = 5.85 | HHW = 6.97 m NHN
 LUNG Hydrogeologie, Erstellt am: 2023-07-13

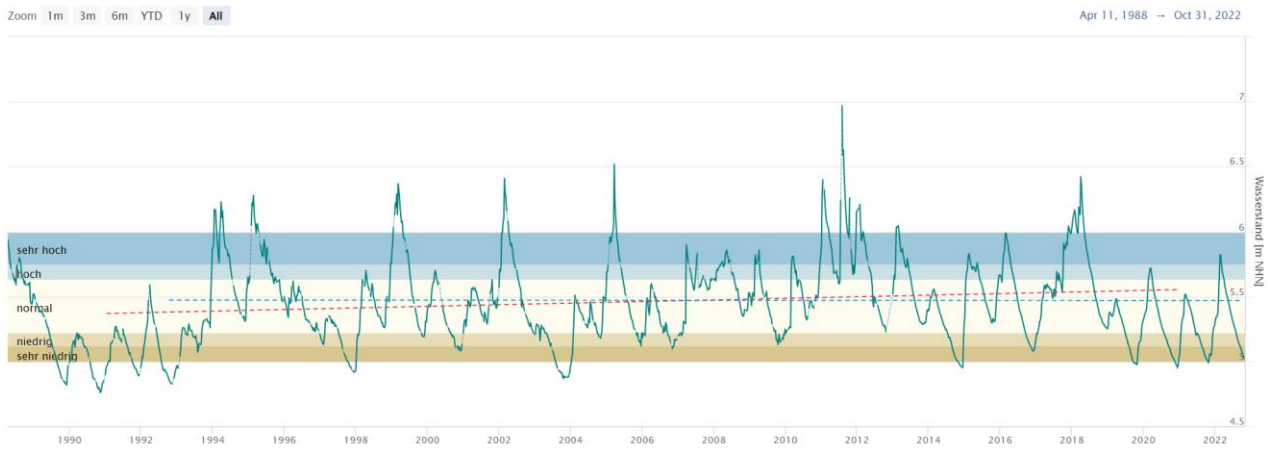
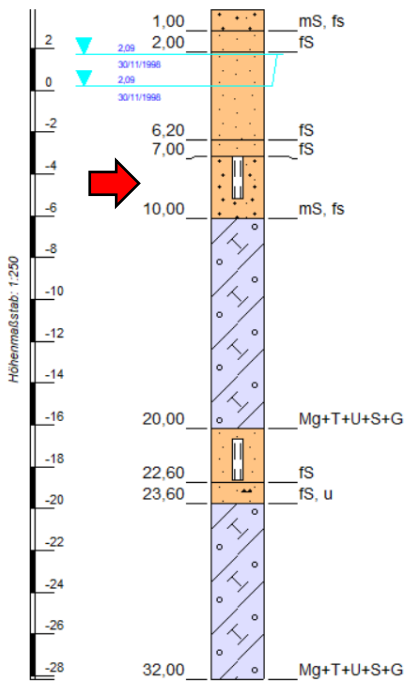


Abbildung 41: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Bentzin-Zemmin im Zeitraum April 1988 bis Oktober 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.

Grundwassermessstelle Bützow OP



Die Messstelle (Baujahr 1992) befindet sich im Warnowtal südlich des Ortes Bützow, auf Geschiebemergeln und -lehen der Grundmoräne. Sie liegt im Entlastungs- bzw. Transitgebiet. Der Filter ist in einer Tiefe von 7–9 m unter Gelände eingebaut, die Länge der Datenreihe beträgt > 28 Jahre. Die Ganglinie für den klimatischen Referenzzeitraum 1990–2020 (Abbildung 42, rote Strichelinie) hat einen gleichbleibenden Trend (–0,12 %); ebenso wird für die jüngsten 30 Jahre ein gleichbleibender Trend (–0,13 % pro Jahr) errechnet. Die Amplitude der Werte schwankt im Normalniveau zwischen ca. 2,0 und 2,6 m NHN. Es handelt sich um einen unbedeckten flurnahen Grundwasserleiter, in dem sich die Trockenjahre 2018/19 mit geringer Verzögerung durch negative Verlaufsspitzen abzeichnen, allerdings nicht mit wesentlich tieferen Grundwasserständen als in den vorangegangenen Jahrzehnten. Ursächlich dafür kann der Standort der Messstelle im Wald sein. Auch im September 2022 wird wieder ein extrem niedriger Grundwasserstand erreicht. Die Ganglinie verbleibt bis Ende des hydrologischen Jahres 2022 auf einem sehr niedrigen bis extrem niedrigen Niveau.

Bützow OP

MKZ 21370009, Hy Bt 1 / 1992, Bj. 1992
 GOK: 3.86 m NHN, ROK: 4.82 m NHN
 Länge der Messreihe: 28.5 a | NNW = 1.62 | MNW = 1.84 | MW = 2.28 | MHW = 2.78 | HHW = 3.34 m NHN
 LUNG Hydrogeologie, Erstellt am: 2023-07-13

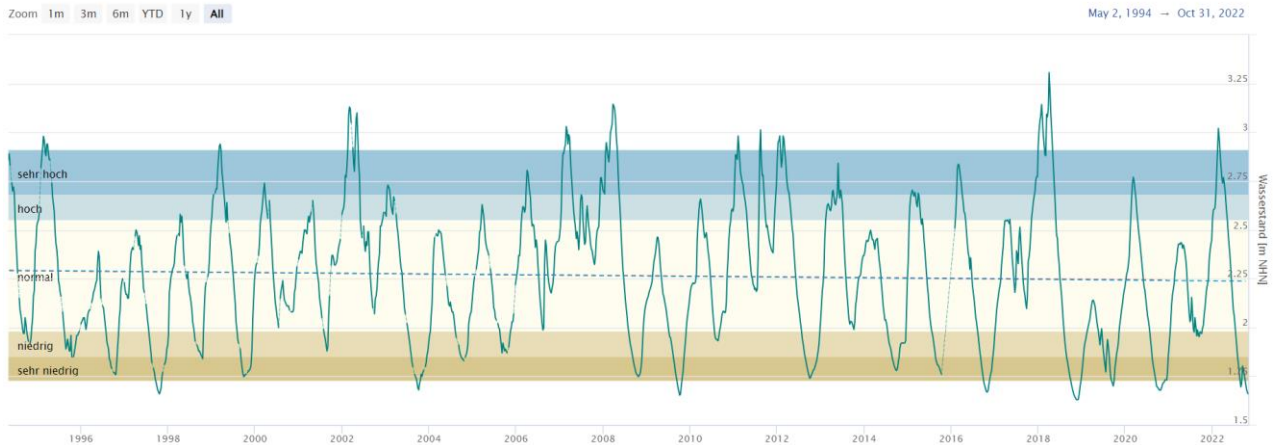
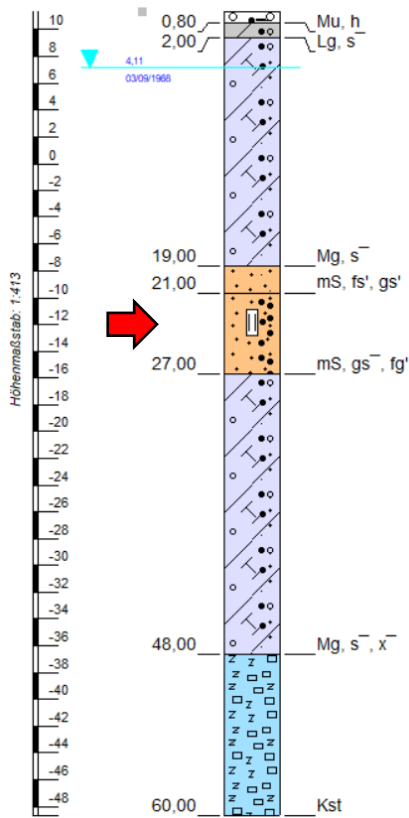


Abbildung 42: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Bützow OP im Zeitraum Mai 1994 bis Oktober 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.

Grundwassermessstelle Gütin



Die Messstelle (Baujahr 1968) liegt auf der Insel Rügen, in glazifluvialen Sanden der Hochfläche und Geschiebelehmen und -mergeln der Grundmoräne. Sie befindet sich am Übergang vom Transit- zum Entlastungsgebiet. Der Filter ist in einer Tiefe zwischen 22,2–24,2 m unter Geländeoberkante verbaut; die Länge der Messreihe beträgt > 52 Jahre. Die Ganglinie für den klimatischen Referenzzeitraum 1990–2020 (Abbildung 43, rote Strichellinie) hat einen gleichbleibenden Trend (–0,01 % pro Jahr), der dem ausgeglichenen Verhältnis aus zahlreichen Spitzen ober- bzw. unterhalb des Normalniveaus entspricht. Der Trend für die jüngsten 30 Jahre (blaue Strichellinie; –0,03 % pro Jahr) ist ebenfalls gleichbleibend. Die Amplitude schwankt zwischen ca. 6,8–7,5 m NHN. Die Trockenjahre 2018/2019 zeichnen sich durch bedeutende Niedrigwasserstände ab, wie sie seit Anfang der 1990er Jahre nicht mehr registriert worden sind. Während der hydrologischen Jahre 2021 und 2022 erholt sich der Wasserstand wieder deutlich und erreicht im Februar 2022 sogar ein außergewöhnlich hohes Niveau, das mit der zu erwartenden erhöhten Grundwasserneubildungsrate während der Wintermonate korreliert. Mit dem Ende des hydrologischen Jahres 2022 wird abermals ein *extrem niedriger* Grundwasserstand erreicht.

höhten Grundwasserneubildungsrate während der Wintermonate korreliert. Mit dem Ende des hydrologischen Jahres 2022 wird abermals ein *extrem niedriger* Grundwasserstand erreicht.

Gütin

MKZ 16450200, Hy BgnRn 52/1968, Bj. 1968
 GOK: 11.34 m NHN, ROK: 12.27 m NHN
 Länge der Messreihe: 52.3 a | NNW = 6.14 | MNW = 6.59 | MW = 7.14 | MHW = 7.7 | HHW = 8.09 m NHN
 LUNG Hydrogeologie, Erstellt am: 2023-07-13

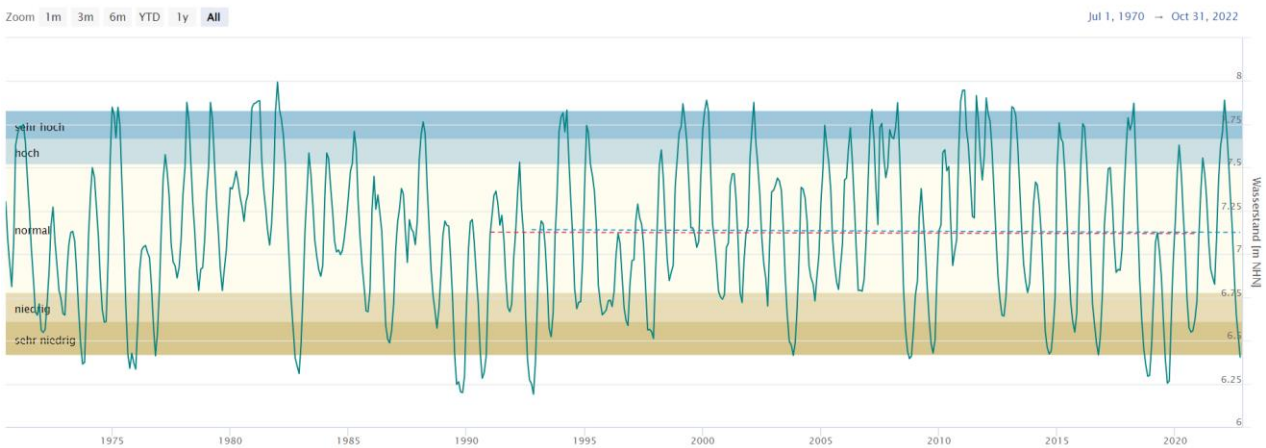


Abbildung 43: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Gütin im Zeitraum Juli 1970 bis Oktober 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.

4. Fazit

Das hydrologische Jahr 2022 war gemäß der Definition des Deutschen Wetterdienstes in meteorologischer, hydrologischer und landwirtschaftlicher Hinsicht ein erneutes Dürrejahr (Wetterlexikon des DWD, 2021, Dürre). Damit ist es nach 2018, 2019, 2020 und 2021 das fünfte Dürrejahr in Folge. Dies belegen neben den allgemein niedrigen Grundwasserständen die meteorologischen Verhältnisse und die ausgedehnten Niedrigwasserperioden in den Fließgewässern und insbesondere den Mecklenburger Oberseen. Das Dürrejahr 2022 war stärker ausgeprägt als 2021, wobei die Dürreperiode vor allem im Sommer auftrat. Höhere Lufttemperaturen und unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen hatten erneut lokal außergewöhnlich trockene Böden und überwiegend unterdurchschnittliche Abflüsse in den Fließgewässern zur Folge. Im Schweriner See machte sich die Trockenheit durch ein deutliches Absinken des Wasserstandes im September bemerkbar, in dem der Wasserstand am 31.10.2022 15 cm unter dem monatlichen Zielwasserstand und damit nur 3 cm über dem Absenkziel lag.

In Fakten:

- Das hydrologische Jahr 2022 war mit +1,1 K gegenüber dem Referenzzeitraum 1991-2020 wieder ein überdurchschnittlich warmes Jahr.
- Die Niederschlagsmengen sind 2022 mit -86,3 mm im Vergleich zur Referenzperiode 1991-2020 unterdurchschnittlich, mit heterogener räumlicher und zeitlicher Verteilung.
- Die Speicher der bewirtschafteten Seen wurden innerhalb der Staulamelle betrieben. Der trockene Sommer machte sich in einem deutlichen Absinken des Wasserstandes am Schweriner See bemerkbar.
- An den Fließgewässern war keine Entspannung der Niedrigwassersituation zu erkennen. Die Fließgewässer wiesen im überwiegenden Teil des Jahresverlaufes deutlich unterdurchschnittliche Durchflüsse auf.
- Im Jahresverlauf waren die Böden ab Juni in großen Teilen Mecklenburg-Vorpommerns bis 1,8 m Tiefe immer noch deutlich zu trocken.
- Die höheren Niederschläge von August bis Oktober 2022 haben die Trockenheit der Böden in Teilen des Landes etwas reduzieren können.
- In Groß Lüsewitz war die Grundwasserneubildung 2022 überdurchschnittlich (198 mm gegenüber dem langjährigen Mittel von 173 mm).
- Bei den Grundwasserständen dominieren landesweit bei Messreihen zwischen 15 und 30 Jahren fallende Trends, während bei Messreihen ab 30 Jahren gleichbleibende Trends dominieren. Die in Kapitel 3.4 vorgestellten Einzel-Messstellen bilden, wie alle Messstellen, nur die lokalen hydrogeologischen, hydrodynamischen und meteorologischen Bedingungen ab und sind deshalb nur eingeschränkt für regionale Aussagen geeignet.

5. Quellenverzeichnis

Berthold et al., 2011), Sachstandsbericht zur Fachlichen Umsetzung der EG-WRRL, Teil 5: Bundesweit einheitliche Methode zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands, 26 S.

DWD CDC, 2023: Deutscher Wetterdienst Climate Data Center <https://opendata.dwd.de/>

DWD CDC, 2023: Zeitreihen und Trends, <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html?nn=480164>

LUNG, 2019 - 2022: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V. Berichte zur hydrometeorologischen und hydrologischen Lage in Mecklenburg-Vorpommern für die Jahre 2018-2021.

https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/whh_bericht_2021.pdf

https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/whh_bericht_2020.pdf

https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/whh_bericht_2019_20210126.pdf

http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/jahresbericht_2018_hymet_lage_final_20190204.pdf

NLWKN (2013): Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), 33 S.

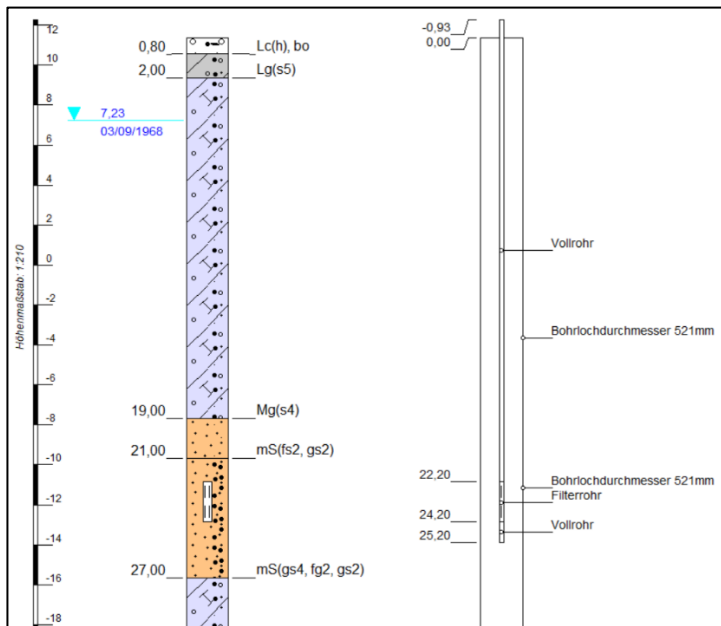
UFZ, 2023: Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung. Dürremonitor. <https://www.ufz.de/index.php?de=40990>

Wetterlexikon des DWD, 2021. Definitionen: Dürre, Klimatische Wasserbilanz, Starkregen.

<https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html>

6. Anhang: Erklärung von Schichtenverzeichnissen

Wie liest man das Schichtenverzeichnis einer Grundwassermesstelle?



Sowohl das Schichtenverzeichnis (SVZ) als auch die Ausbauzeichnung vermitteln Informationen über die geologisch-hydrogeologische und technische Situation einer Grundwassermesstelle. Das SVZ informiert mit Signatur und Beschriftung über die erbohrten Gesteinsarten. Sandige und kiesige Bildungen sind orange/gelb dargestellt und kennzeichnen Grundwasserleiter, die wasserführend, aber auch trocken bzw. auch nur temporär wasserführend sein können. Die gering oder auch sehr gering durchlässigen Schichten werden als Grundwasserhemmer bezeichnet und sind in den Farben blau, grau und grün dargestellt. An der Bohrsäule mit dem SVZ ist die Lage des Wasserstandes zum Zeitpunkt der Bohrung mit blauer Linie und Dreieck angegeben. Aus der Ausbauzeichnung erhält man Informationen über die Tiefenlage des eingebauten Filters, über Material und Durchmesser des Filters sowie der übrigen Verrohrung.

An einem Bohrungsstandort können Filter in verschiedenen Tiefen eingebaut sein (z.B. Oberpegel, Mittelpegel, Unterpegel).

Die Beispielabbildung zeigt auf der linken Seite das Schichtenverzeichnis mit der Lage des Filters (weißer Kasten mit Längsstrichen), auf der rechten Seite einen Teil der Ausbauzeichnung, aus dem die Art der Verrohrung mit Vollrohren und dem Filter dargestellt ist. Um den Wasserstand der grundwasserführenden Sande zwischen 19 und 27 Metern unter Gelände messen zu können, wurde das Filterrohr in der Mitte dieses Grundwasserleiters eingebaut, wobei der Filter ober- und unterhalb mit Vollrohren verschraubt wurde. Die Länge des Filters richtet sich dabei nach dem Anwendungsfall und geologischen Verhältnissen, im günstigsten Fall ist er bei Landesmessstellen mindestens 2 m lang.

Aus der geologischen Schichtenfolge und der Lage des Grundwasserstandes erkennt man z. B.:

- Ob es wasserführende Schichten an diesem Standort im Untergrund gibt.
- In welcher Tiefe man Grundwasser antreffen kann.
- Ob die Bohrung bis zur gewünschten grundwasserführenden Schicht einfach oder schwer zu bohren ist.
- Wie mächtig die grundwasserführende Schicht ist.
- Wie hoch das Grundwasser in der Bohrung steht, wenn man den grundwasserführenden Horizont angebohrt hat.
- Ob der wasserführende Horizont auf Grund der Tiefe oder der über ihm liegenden Deckschichten gute oder weniger gute Voraussetzungen gegen versickernde Fremdstoffe bietet.

Auswahl petro- und stratigrafischer Schichtkürzel

Kürzel	Bedeutung
Mg, Lg, Mu	Geschiebemergel, Geschiebelehm, Schluffmergel
T, U, S, G, Kst	Ton, Schluff, Sand, Kies, Kreidekalk
fS, mS, gS, fG	Feinsand, Mittelsand, Grobsand, Feinkies
t, u, s, oder (t, u, s)	Nachgestellte Kleinbuchstaben (oder in Klammerung) geben das Nebengemenge an: t = tonig, u = schluffig, s = sandig

Beispiele:

mS(u) = schluffiger Mittelsand; Mg(t) = toniger Geschiebemergel; gS(fs) = feinsandiger Grobsand

7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Arkona im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	6
Abbildung 2: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Greifswald im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	6
Abbildung 3: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Schwerin im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	7
Abbildung 4: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Waren im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	7
Abbildung 5: Monatliche Mittelwerte der Lufttemperatur für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Warnemünde im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	8
Abbildung 6: Anomalie der Lufttemperatur in Mecklenburg-Vorpommern von 1881 bis 2022 im Vergleich zum vieljährigen Mittelwert (1981-2010) und linearen Trend für Zeit von 1881-2022 (Quelle: DWD CDC, 2023 Zeitreihen und Trends).....	8
Abbildung 7: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Arkona im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	11
Abbildung 8: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Greifswald im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	11
Abbildung 9: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Schwerin im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	12
Abbildung 10: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Waren im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023) Für Waren (Müritz) wird abweichend zu den anderen Wetter-Stationen als langjährige Reihe die gesamte Beobachtungsreihe betrachtet, weil größere Datenlücken in der Zeit zwischen 1981 und 2010 vorliegen.	12
Abbildung 11: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Warnemünde im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	13
Abbildung 12: Räumliche Niederschlagsverteilung in Mecklenburg-Vorpommern im hydrologischen Jahr 2022 in jahreszeitlicher Auflösung. Die schwarzen Punkte sind die berücksichtigten Messtationen (Datenquelle: DWD CDC, 2022)	15
Abbildung 13: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Arkona im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	16
Abbildung 14: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Greifswald im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	16
Abbildung 15: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messtation Schwerin im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	17

Abbildung 16: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation Waren im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	17
Abbildung 17: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 an der DWD-Messstation Warnemünde im Vergleich zu Maximum, Mittel und Minimum der langjährigen Reihe (Datenquelle: DWD CDC, 2023).....	18
Abbildung 18: Monatssummen der Klimatischen Wasserbilanz für die hydrologischen Jahre 2019-2022 in Groß Lüsewitz. (Datenquellen:DWD CDC, 2023; Die beim DWD fehlenden Werte für Juni und Juli 2021 wurden durch Messwerte der Universität Rostock ersetzt.).....	19
Abbildung 19: Durchfluss Q am Pegel Anklam Straßenbrücke/Peene für das hydrologische Jahr 2022 im Vergleich zu den monatlichen Hauptwerten	21
Abbildung 20: Durchfluss Q am Pegel Pasewalk Bollwerk/Uecker für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten.....	21
Abbildung 21: Durchfluss Q am Pegel Redebas/Barthe für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten.....	22
Abbildung 22: Durchfluss Q am Pegel Bützow gesamt/Warnow für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu jährlichen monatlichen Hauptwerten	23
Abbildung 23: Durchfluss Q am Pegel Wolken/Nebel für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu jährlichen monatlichen Hauptwerten.....	23
Abbildung 24: Durchfluss Q am Pegel Klempenow Straßenbrücke/Tollense für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten.....	24
Abbildung 25: Durchfluss Q am Pegel Garlitz/Sude für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten.....	24
Abbildung 26: Wasserstand W am Pegel Dömitz/Elbe für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten (Datenquelle: WSV)	25
Abbildung 27: Durchfluss Q am Pegel Neu Darchau/Elbe für das hydrologische Jahr 2022 im Verhältnis zu den monatlichen Hauptwerten (Datenquelle: WSV)	25
Abbildung 28: Speicherinhalte der Mecklenburger Oberseen (MOS), des Schweriner Sees und des Tollensesees jeweils zum Monatsbeginn (Datenquelle der W-Daten MOS und Schweriner See: WSV)	26
Abbildung 29: Wasserstandsverlauf der drei hydrologischen Jahre 2020, 2021, 2022 am Leitpegel Waren/Müritz für die Mecklenburger Oberseen im Verhältnis zu den Bewirtschaftungskennwerten sowie den monatlichen Hauptwerten (Datenquelle: WSV)	27
Abbildung 30: Wasserstandsverlauf der drei hydrologischen Jahre 2020, 2021 und 2022 am Pegel Schwerin Werderbrücke für den Schweriner See im Verhältnis zu den Bewirtschaftungskennwerten sowie den monatlichen Hauptwerten (Datenquelle: WSV)	28
Abbildung 31: Wasserstandsverlauf der drei hydrologischen Jahre 2020, 2021 und 2022 am Pegel Neubrandenburg SW für den Tollenseesee im Verhältnis zu den Bewirtschaftungskennwerten sowie den monatlichen Hauptwerten.....	29
Abbildung 32: Wasserstandsverlauf der drei hydrologischen Jahre 2020, 2021 und 2022 am Pegel Krakow für den Krakower See mit den monatlichen Hauptwerten	30
Abbildung 33: Feuchteindex (SMI) des Bodens bis 1,8 m Tiefe in Mecklenburg-Vorpommern von Mai 2020 bis Oktober 2022 (UFZ-Dürremonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung 2023)	32
Abbildung 34: Durchsickerung an den Lysimeterstationen Groß Lüsewitz und Kittendorf im Mittel aus sechs bzw. acht Monolithen. Die langjährigen Reihen umfassen jeweils die hydrologischen Jahre 1991-2020 (Datenquellen: StALU MS, Universität Rostock)	34
Abbildung 35: Messstellen zur Mengenüberwachung des Grundwassers in Mecklenburg-Vorpommern, aufgeschlüsselt nach Länge der Messreihe.	35
Abbildung 36: Trendauswertungen langjähriger (über 30jähriger) Grundwassermessstellen für den klimatischen Referenzzeitraum 1991–2020.	36

Abbildung 37: Verteilung der ausgewählten Messstellen im Land M-V.....	37
Abbildung 38: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Massow-Kornhorst OP im Zeitraum November 1973 bis Oktober 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.....	38
Abbildung 39: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Jatznick im Zeitraum Januar 1963 bis Oktober 2022: rote Ganglinie = alte Messstelle, grüne Ganglinie = Ersatz-Messstelle. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.	39
Abbildung 40: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Ludwigslust 3/78 im Zeitraum November 1973 bis November 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.....	40
Abbildung 41: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Bentzin-Zemmin im Zeitraum April 1988 bis Oktober 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.	41
Abbildung 42: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Bützow OP im Zeitraum Mai 1994 bis Oktober 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.....	42
Abbildung 43: Grundwasserstandsganglinie der Messstelle Güttn im Zeitraum Juli 1970 bis Oktober 2022. Trendlinien: Rot = Referenzzeitraum 1991–2020; Blau = jüngste 30 Jahre.....	43

8.Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Monatsmitteltemperaturen für das hydrologische Jahr 2022 in Mecklenburg-Vorpommern; rot zeigt Überschreitungen und blau Unterschreitungen der langjährigen Reihen (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	5
Tabelle 2: Monatssummen der Sonnenscheindauer für das hydrologische Jahr 2022 für Mecklenburg-Vorpommern; rot zeigt Überschreitungen und blau Unterschreitungen der langjährigen Reihen (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	10
Tabelle 3: Monatssummen des Niederschlags für das hydrologische Jahr 2022 für Mecklenburg-Vorpommern; rot zeigt Überschreitungen und blau Unterschreitungen der langjährigen Reihen (Datenquelle: DWD CDC, 2023)	14
Tabelle 4: Messwerte des hydrologischen Jahres 2022 im Vergleich zum langjährigen Mittel an der Lysimeterstation Groß Lüsewitz (Datenquelle: Universität Rostock, 2023)	33
Tabelle 5: Messwerte des hydrologischen Jahres 2022 im Vergleich zum langjährigen Mittel an der Lysimeterstation Kittendorf (Quelle: StALU MS)	33

9. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
DWD	Deutscher Wetterdienst
DWD CDC	Climate Data Center des Deutschen Wetterdienstes
°C	Grad Celsius
cm	Zentimeter
etc.	et cetera
GW	Grundwasser
h	Stunden
ha	Hektar
HHQ	Höchster je an einem Pegel gemessener Hochwasserdurchfluss
HQ	Jahres-Hochwasserdurchfluss einer Periode
HSW	Höchster schiffbarer Wasserstand
Jan–Dez	Kalendermonate des Jahres
K	Kelvin
KWB	Klimatische Wasserbilanz
LUNG M-V	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
m	Meter
MHQ	Mittlerer Jahres-Hochwasserdurchfluss einer Periode
mittl.	mittlere
Mm	Millimeter
mm/a	Millimeter pro Jahr
MNQ	Mittlerer Jahres-Niedrigwasserdurchfluss einer Periode
MOS	Mecklenburger Oberseen
MQ	Jahres-Mittelwasserdurchfluss einer Periode
MQ (m), MW (m)	Monatliche Hauptzahlen für W und Q analog zu denen der Jahre
M - V	Mecklenburg - Vorpommern
m ³ /s	Kubikmeter pro Sekunde
NHN	Normalhöhe Null nach amtlichem Höhenmessnetz
NQ	Jahres-Niedrigwasserdurchfluss einer Periode
NNQ	Niedrigster je an einem Pegel gemessener Niedrigwasserdurchfluss
NNW-HHW	Gewässerkundliche Hauptzahlen analog für den Wasserstand
OP	Oberpegel
Q	Durchfluss
SMI	Bodenfeuchteindex
StÄLU	Staatliche Ämter für Landwirtschaft und Umwelt
StALU MS	Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburgische Seenplatte
UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung UFZ
UP	Unterpegel
vgl.	vergleiche
W	Wasserstand
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
%	Prozent

