

Auswertung Niedrigwasser 2018 Schwarze Elster, Spree und Lausitzer Neiße



Titelfoto: Trocken gefallendes Flussbett der Schwarzen Elster an der Brücke B96 oberhalb von Senftenberg (Quelle: LfU)

Länderübergreifende Auswertung des Niedrigwassers 2018 in den Flussgebieten Schwarze Elster, Spree und Lausitzer Neiße

Leiter der Arbeitsgruppe: Jörg Walther (LfU Brandenburg)

Benjamin Creutzfeldt (SenUVK Berlin)

Anne-Kathrin Dydymski (LMBV Flutungszentrale)

Stephan Fisch (LEAG)

Petra Fleischhammel (LBGR Brandenburg)

Reike Joswig (LDS Sachsen)

Judith Köhler (LBGR Brandenburg)

Udo Mellentin (LfULG Sachsen)

Christiana Mühlner (LHW Sachsen-Anhalt)

Anett Schötz (LfU Brandenburg)

Petra Walther (LfULG Sachsen)

Stefanie Weißbach (LfULG Sachsen)

Evelyn Wollmann (LfU Brandenburg)

Maik Ulrich (LTV Sachsen)

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Zielstellung	6
2	Betrachtungsgebiet	7
3	Meteorologische Verhältnisse	9
3.1	Langfristige synoptische Entwicklung (Wetterlagen)	9
3.2	Niederschläge	10
3.3	Die klimatische Wasserbilanz	15
4	Charakterisierung der hydrologischen Verhältnisse	20
4.1	Verwendete Niedrigwasserkenngrößen	20
4.2	Dokumentation ausgewählter Durchflussmessung während der Niedrigwasserperiode	21
4.3	Abflussverhältnisse	23
4.3.1	Zeitliche Entwicklung 2018 im Vergleich mit mehrjährigen mittleren Verhältnissen	23
4.3.2	Niedrigwasser 2018 im Vergleich mit anderen Niedrigwasserereignissen	29
4.4	Grundwasserverhältnisse	33
5	Wasserbewirtschaftung nach Menge und Güte	35
5.1	Rahmenbedingungen	35
5.2	Einfluss des aktiven Bergbaus	36
5.3	Flutung und Nachsorge der Tagebaurestseen	38
5.3.1	Spreegebiet	39
5.3.2	Schwarze-Elster-Gebiet	41
5.4	Bewirtschaftung der Speicher	42
5.4.1	Speicherbewirtschaftung im Spreegebiet in Sachsen unter Berücksichtigung des Parameters Sulfat	42
5.4.2	Bewirtschaftung der TS Spremberg in Brandenburg	50
5.4.3	Speicherbewirtschaftung im Schwarze-Elster-Gebiet	52
5.5	Ergriffene wasserwirtschaftliche Maßnahmen	54
5.5.1	Spreegebiet	54
5.5.2	Schwarze-Elster-Gebiet	58
5.6	Erkenntnisse	59
6	Ausblick	62

Abbildungsverzeichnis

	Seite	
Abbildung 3-1	Monatlich mittlerer Gebietsniederschlag des hydrologischen Jahres 2018 im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster a) und der Spree b) im Vergleich zum mehrjährigen Mittel (1981-2010)	12
Abbildung 3-2	Flächenhafte Darstellung des mittleren monatlichen Niederschlags der Einzugsgebiete Spree und Schwarze Elster im hydrologischen Jahr 2018	13
Abbildung 3-3	Abbildung 3 3: Flächenhafte Verteilung der mittleren monatlichen Niederschläge der Einzugsgebiete Spree und Schwarze Elster der mehrjährigen Reihe 1981 - 2010	14
Abbildung 3-4	Klimatische Wasserbilanz im hydrologischen Jahres 2018 im Einzugsgebiet der a) Schwarzen Elster b) Spree im Vergleich zum mehrjährigen Mittel (1971 - 2010)	16
Abbildung 3-5	Flächenhafte Verteilung der mittleren monatlichen Wasserbilanz der Einzugsgebiete Spree und Schwarze Elster im hydrologischen Jahr 2018	17
Abbildung 3-6	Flächenhafte Verteilung der mittleren monatlichen Wasserbilanz der Einzugsgebiete Spree und Schwarze Elster der mehrjährigen Reihe 1971-2000	18
Abbildung 4-1	Zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse im Vergleich zu MQ(Jahr) und MNQ(Jahr) der Reihe 1981-2010 an ausgewählten Pegeln der Schwarzen Elster in Sachsen, Brandenburg und in Sachsen-Anhalt vom 1.11.2017 bis zum 31.3.2019	24
Abbildung 4-2	Zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse im Vergleich zu MQ(Jahr) und MNQ(Jahr) der Reihe 1981-2010 an ausgewählten Pegeln an der Spree und am Schwarzen Schöps in Sachsen vom 1.11.2017 bis zum 31.3.2019	26
Abbildung 4-3	Zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse im Vergleich zu MQ(Jahr) und MNQ(Jahr) der Reihe 1981-2010 an ausgewählten Pegeln der Spree in Brandenburg vom 1.11.2017 bis zum 31.3.2019	27
Abbildung 4-4	Zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse im Vergleich zu MQ(Jahr) und MNQ(Jahr) der Reihe 1981-2010 an ausgewählten Pegeln der Lausitzer Neiße in Sachsen und Brandenburg vom 1.11.2017 bis zum 31.3.2018	28
Abbildung 4-5	Tägliche mittlere Durchflüsse 2018 für ausgewählte Pegel an der Schwarzen Elster, der Spree und der Lausitzer Neiße im Vergleich zur mehrjährigen Reihe ab Beobachtungsbeginn als Perzentil dargestellt	31
Abbildung 4-6	Ausgewählte Messstellen zur Einschätzung der Grundwasserverhältnisse	33
Abbildung 4-7	Jahresgang der Anomalie des Grundwasserstandes zur Referenzperiode 1991-2015 in den Abflussjahren 2018 an drei ausgewählten Grundwassermessstellen im sächsischen Teil des Spreegebietes	34
Abbildung 5-1	Zuständigkeiten bei der Umsetzung der Länder übergreifenden Bewirtschaftungsgrundsätze	36
Abbildung 5-2	Vergleich der Netto-Bilanz der Einleitungen und Entnahmen der LEAG oberhalb von Spremberg und des Spreeabflusses am Pegel Spremberg vom 1.1. – 31.12.2018	37
Abbildung 5-3	Flutungs- und Nachsorgemengen in der Lausitz 2000 – 2018 nach Flussgebieten	39
Abbildung 5-4	Verwendung der Flutungsmengen und Nachsorgemengen im Spreegebiet 2018	40
Abbildung 5-5	Entnahme- und Abgabemengen des WSS Lohsa II 2018	41
Abbildung 5-6	Fließschema der Spree mit wasserwirtschaftlichen Speichern und ausgewählten Messstellen	42

Abbildung 5-7	Sulfatkonzentration an der Messstelle Spremberg-Wilhelmsthal während des Niedrigwasserereignisses vom 1.1.2018 bis 30.4.2019	44
Abbildung 5-8	Durchfluss am Pegel Spreewitz mit Durchflussanteilen und Sulfatkonzentration Spremberg-Wilhelmsthal 1.1. bis zum 31.12.2018	45
Abbildung 5-9	Bewirtschaftung der TS Bautzen vom 1.1.2018 bis 30.4.2019	46
Abbildung 5-10	Bewirtschaftung der TS Quitzdorf vom 1.1.2018 bis 30.4.2019	47
Abbildung 5-11	Bewirtschaftung des SB Bärwalde vom 1.1.2018 bis 30.4.2019	48
Abbildung 5-12	Bewirtschaftung des WSS Lohsa II vom 1.1.2018 bis 30.4.2019	50
Abbildung 5-13	Bewirtschaftung der Talsperre Spremberg vom 1.1.2018 bis 30.4.2019	51
Abbildung 5-14	Fließschema der Schwarzen Elster mit wasserwirtschaftlichen Speichern und ausgewählten Messstellen	52
Abbildung 5-15	Bewirtschaftung des SB Niemtsch vom 1.1.2018 bis 30.4.2019	53
Abbildung 5-16	Wirkung der Reduzierung der Einleitung sulfatreichen Grubenwassers aus dem Kippenbereich des Tagebaus Nochten in die Spree über die GWBA Tzschelln auf die Sulfatkonzentration an der Messstelle Spremberg-Wilhelmsthal	58

Tabellenverzeichnis

		Seite
Tabelle 4-1	Herangezogene hydrologische Kennwerte zur Beschreibung des Niedrigwassers	20
Tabelle 4-2	Ausgewählte gewässerkundliche Hauptwerte der mehrjährigen Reihe 1981-2010 und des Abflussjahres 2018	22
Tabelle 4-3	Übersicht zu den ausgewählten Grundwassermessstellen	33

1 Anlass und Zielstellung

Auf Vorschlag der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ beauftragte die Arbeitsgruppe Flussgebietsbewirtschaftung Spree-Schwarze Elster (AG FGB) auf ihrer 33. Sitzung am 25.10.2018 ihren Arbeitskreis (AK) Wassermenge mit der länderübergreifenden Auswertung des extremen Niedrigwasserereignisses 2018. Zu diesem Zweck wurde festgelegt, dass der AK Wassermenge das Konzept für die Auswertung auf der nächsten Beratung der AG FGB im Frühjahr 2019 vorstellt und die Ergebnisse der Auswertung bis zur Beratung der AG FGB im Herbst 2019 vorlegt. Die Auswertung sollte neben einer hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Ereignisanalyse auch eine Defizitanalyse beinhalten, um darauf aufbauend, den Handlungsbedarf für eine Überarbeitung der „Grundsätze für die Länder übergreifende Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße“ /1/ zu identifizieren. Im Zuge der Auswertung sollten auch die Abgabestrategien der Speicher im Spreegebiet überprüft werden.

Auftragsgemäß stellte der AK Wassermenge sein Konzept für die Länder übergreifende Auswertung des extremen Niedrigwasserereignisses 2018 sowie einen Gliederungsvorschlag für die Auswertung auf der Beratung der AG FGB am 4.4.2019 zur Diskussion. Angesichts des für die Auswertung zur Verfügung stehenden, begrenzten Zeitrahmens und der Tatsache, dass die Auswertung nicht im Rahmen der normalen Arbeit des AK geleistet werden kann, schlug der AK Wassermenge vor, für die Auswertung eine möglichst kleine, schlagkräftige und temporäre Unter-AG zu bilden sowie Synergieeffekte zu bereits vorliegenden oder laufenden länder- oder ressortspezifischen Auswertungen zu nutzen. Die AG FGB bestätigt diese vom AK Wassermenge vorgeschlagene Verfahrensweise. Die konstituierende Sitzung der AG Auswertung, auf der die Gliederung für die Auswertung final abgestimmt wurde, fand am 10.5.2019 statt. In der AG Auswertung sind die Fachbehörden der Bundesländer Berlin (SenUVK), Brandenburg (LfU, LBGR), Sachsen (LfULG, LDS, LTV), Sachsen-Anhalt (LHW) sowie die LMBV und die LEAG vertreten.

2 Betrachtungsgebiet

Auf der Karte im Anhang A 2-1 ist das gesamte Betrachtungsgebiet mit den Einzugsgebieten der Schwarzen Elster, der Spree und der Lausitzer Neiße und die in die Auswertung einbezogenen Pegel, Niederschlagsstationen und Gütemessstellen dargestellt. Die Karte im Anhang A 2-2 fokussiert auf das Lausitzer Braunkohle-Revier mit den Tagebaurestseen, Talsperren und Speichern sowie dem aktiven Tagebau. Die Zusammenstellung der in die Betrachtung ausgewählten Pegel, Niederschlagsstationen und Gütemessstellen erfolgt in den Tabellen A 2-3 bis A 2-5. Die Kennwerte zu den Talsperren und Speichern sowie den Tagebaurestseen sind der Tabelle A 2-6 zu entnehmen. Die in der Auswertung betrachteten Einzugsgebiete werden nachfolgend näher beschrieben. Die angegebenen Einzugsgebietsgrößen von Schwarzer Elster und Spree wurden aus dem aktuellen länderübergreifenden GIS-Datensatz der Einzugsgebiete bereitgestellt auf dem Portal „WasserBlick“ (www.wasserblick.net) bestimmt.

Die Schwarze Elster entspringt am Hochstein oberhalb der Ortslage Kindisch (Oberlausitz), passiert nach 63 Kilometern die sächsisch-brandenburgische Grenze und mündet bei Listafehrda in Sachsen-Anhalt in die Elbe. Als rechter Nebenfluss der Elbe durchfließt die Schwarze Elster die Bundesländer Sachsen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt und hat ein Gesamteinzugsgebiet von 5.489 km². Die Gesamtlänge beträgt 179 km. Zum Einzugsgebiet der Schwarzen Elster gehören zwei nennenswerte linksseitige Nebenflüsse, die Pulsnitz mit einer nördlichen und die Große Röder mit einer nordwestlichen Fließrichtung. Aufgrund von Veränderungen der Landschaft durch den Braunkohletagebau wurde die Schwarze Elster insbesondere im Gebiet Lauta - Hoyerswerda mehrmals umgeleitet und erhielt somit teilweise ein neues Flussbett. Dieses Gebiet gehört zu den ältesten Revieren der Braunkohleförderung in der Lausitz und ist durch zahlreiche Tagebaurestseen und deren Bewirtschaftung geprägt.

Die Spree mit einer Länge von knapp 400 km entspringt im Oberlausitzer Bergland nahe der Grenze zu Tschechien aus drei Quellen: in Ebersbach-Spreedorf, in Neugersdorf und am Kottmar. Sie fließt durch die Bundesländer Sachsen, Brandenburg sowie Berlin und ihr Gesamteinzugsgebiet umfasst 9.860 km². Die Spree wird in Ober-, Mittel- und Unterlauf eingeteilt. In ihrem Oberlauf hat sie anfangs noch den Charakter eines Mittelgebirgsflusses. Ab der Talsperre Bautzen (Mittellauf) legt die Spree den Hauptteil ihrer Laufstrecke als typischer Flachlandfluss zurück. Sie bildet im Lausitzer Tiefland das erste Binnendelta, d.h., dass die Kleine Spree nach Westen abzweigt und etwa 30 km flussabwärts bei Spreewitz wieder in die „große“ Spree mündet. Nach Abzweig der Kleinen Spree mündet das Löbauer Wasser in die Spree. Bei Sprey mündet als einer der größten rechten Nebenflüsse der Schwarze Schöps, welcher den Weißen Schöps als größten Zufluss hat, in die Spree. Nach Erreichen der brandenburgischen Landesgrenze erreicht die Spree die Stadt Spremberg und bildet im weiteren Verlauf ein zweites Binnendelta aus, den Spreewald. Die linksseitig, unterhalb des großen Müggelsees, in Berlin einmündende Dahme bildet mit einem Einzugsgebiet von 2.093 km² den größten Nebenwasserlauf der Spree. Weiter Richtung Norden mündet die Spree in Berlin in die Havel. Das Abflussverhalten der Spree und ihrer Nebenflüsse wird durch die Steuerung von Talsperren und Speichern, durch Überleitungen, Grubenwassereinleitungen des aktiven Braunkohlebergbaus sowie die Flutung von Tagebaurestlöchern erheblich beeinflusst.

Die Lausitzer Neiße ist ein linker Nebenfluss der Oder und entspringt im Isergebirge in der Nähe des Ortes Bedřichov auf tschechischem Gebiet in einer Höhe von 774 m ü. NN. Das 4.403 km² große Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße liegt zu 16 % auf dem Territorium der Tschechischen Republik, zu 51 % auf dem der

Republik Polen und zu 33 % auf dem der Bundesrepublik Deutschland. Die Lausitzer Neiße ist 252 km lang. Nach 55 km erreicht sie bei Hartau im Lausitzer Gebirge die deutsche Grenze. In ihrem weiteren Verlauf nach Norden ist die Lausitzer Neiße der Grenzfluss zwischen Deutschland und Polen. Hinter dem Dorf Köbeln verlässt die Neiße die Oberlausitz, nachdem sie 125 km lang die Ostgrenze Sachsens bildet und tritt auf deutscher Seite in Brandenburg ein. Sie fließt vorbei an Forst (Lausitz) und Guben und mündet schließlich rund 15 km vor Eisenhüttenstadt bei Ratzdorf in die Oder. Von polnischer Seite sind die bedeutendsten Zuflüsse die Miedzianka, die Witka (auf tschechischem Gebiet Smědá), die Skroda, die Wodra und die Lubsza. Die wichtigsten linksseitigen Zuflüsse auf sächsischem Gebiet sind die Mandau und die Pließnitz, auf Brandenburger Gebiet der Malxe-Neiße-Kanal und das Schwarze Fließ. Zwischen der Mündung der Pließnitz und der Lausitzer Neiße südlich von Görlitz liegt der bereits geflutete Tagebaurestsee Berzdorf, auf polnischer Seite zwischen der Mündung der Miedzianka und Witka der aktive Tagebau Turów.

3 Meteorologische Verhältnisse

In den weiteren Unterkapiteln werden die allgemeine Wetterlage in Deutschland 2018 (3.1) sowie Details zu den meteorologischen Parametern Niederschlag (3.2) und klimatische Wasserbilanz (3.3) in den zu betrachtenden Einzugsgebieten erläutert und mit mehrjährigen Reihen verglichen. Dabei wurde auf die detaillierte Auswertung von Temperatur und Verdunstung verzichtet, da diese meteorologischen Größen in die klimatische Wasserbilanz einfließen.

3.1 Langfristige synoptische Entwicklung (Wetterlagen)

Mit einer Mitteltemperatur von 10,5 °C war das Jahr 2018 das bisher wärmste in Deutschland beobachtete Jahr seit dem Beginn regelmäßiger Aufzeichnungen im Jahr 1881. Bemerkenswert ist die langanhaltende Trockenheit von Februar bis November. Die Kombination aus hohen Temperaturen und geringen Niederschlägen macht das Jahr 2018 besonders außergewöhnlich /2/. Bereits im Laufe des Monats April 2018 etablierte sich über Mitteleuropa eine Luftdruckverteilung mit einem stabilen Hoch über Skandinavien und Nordosteuropa, das zeitweilig eine Brücke bis zu den Azoren ausprägte, so dass die vorherrschende Strömung in Mitteleuropa und damit auch in Deutschland Südost war. Dadurch wurde vorwiegend warme und trockene Luft aus Südosten nach Deutschland geführt. Infolge der beschriebenen Luftdruckverteilung stellte sich eine sehr warme Periode, in Teilen sogar eine Hitzewelle ein, die spätestens im Mai einsetzte und bis in den Oktober hinein anhielt /3/. Neben dem hohen Temperaturniveau war es durch die weitgehend von Absinkbewegungen in der Atmosphäre gekennzeichneten Verhältnisse oft nur gering bewölkt oder gänzlich wolkenlos. Dadurch wurden Sonnenscheindauern gemessen, die so bisher noch nicht dagewesen waren /2/. Die dauerhaft hohen Temperaturanomalien brachten neue Monatsrekorde für den April (+ 4,9 K) und den Mai 2018 (+ 3,9 K) sowie ausgesprochen hohe Temperaturanomalien für Juni bis August 2018. Der Juni 2018 war mit einer Anomalie von + 2,3 K der bisher siebtwärmste Juni seit 1881, der Juli 2018 weist eine positive Abweichung von 3,4 K auf und ist gemeinsam mit 2010 der viertwärmste Juli und der August 2018 war mit einer Temperaturanomalie von 3,4 K der zweitwärmste. Betrachtet man den gesamten Zeitraum April bis August 2018, so ergibt sich eine positive Temperaturabweichung von 3,6 K /4/. Eine solch hohe positive Anomalie wurde für diesen Zeitraum in Deutschland seit 1881 noch nie registriert. Selbst bei Betrachtung des gesamten Jahres 2018 kommt es für Deutschland zu einer seit 1881 noch nie registrierten Abweichung der Lufttemperatur von + 2,3 K gegenüber der Referenzperiode 1961-1990 /3/. Das Besondere bei der Lufttemperatur waren nicht unbedingt neue absolute Spitzenwerte als vielmehr das hohe Gesamtniveau, was sich in der Wärmesumme ausdrückt. Ergänzend sind dazu auch noch die vergleichsweise häufigen Tropennächte heranzuziehen. Durch die hohen Lufttemperaturen in Verbindung mit der langen Sonnenscheindauer war die potentielle Verdunstung von April bis in den Oktober 2018 hinein deutlich erhöht, was zu einer stärkeren Austrocknung der Böden geführt hat /3/. Bis Ende November lag auch die Niederschlagssumme auf negativem Rekordkurs. Im Dezember fiel dann deutlich mehr Niederschlag als im mehrjährigen Mittel, welcher aber das aufgebaute Defizit nicht ausgleichen konnte. Das Jahr 2018 war in Sachsen mit - 33 % eines der beiden niederschlagärmsten Jahre seit 1881 /3/, in Brandenburg und in Sachsen-Anhalt sogar das bisher niederschlagärmste Jahr seit 1881 /4/. In Berlin ist das Jahr 2018 das niederschlagärmste im

Vergleich zum Zeitraum von 1952-2018 /5/. Die Anlage A 3-1, die Lufttemperatur und Niederschläge für Berlin und Brandenburg seit 1881 zeigt, weist nochmals auf die Besonderheit des Jahres 2018 hin.

3.2 Niederschläge

Die Auswertung der Gebietsniederschläge für die Flussgebiete der Schwarze Elster und Spree erfolgte auf der Grundlage der Datenbasis des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Dabei wurden die unkorrigierten, interpolierten Rasterdaten auf Basis der Stationswerte des Niederschlages aus dem Climate Data Centers (CDC) des DWD (https://opendata.dwd.de/climate_environment/) genutzt. Als Betrachtungszeitraum für die vorgenommenen Auswertungen wurde das hydrologische Jahr (auch Abflussjahr) gewählt, das am 01.11. beginnt und am 31.10. endet. Der Vergleich zu den mehrjährigen Mittelwerten erfolgt auf Grundlage der Referenzperiode 1981-2010.

Der mehrjährige Mittelwert (1981-2010) des Niederschlages im hydrologischen Jahr beträgt im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster 624 mm und im Einzugsgebiet der Spree 601 mm. Für das gesamte Flussgebiet der Lausitzer Neiße konnte bisher keine Auswertung vorgenommen werden, da die Daten aus dem polnischen und tschechischen Einzugsgebiet nicht vorliegen. Im Anhang (A 3-2 bis A 3-5) des Berichtes ist für ausgewählte Stationen der monatlich mittlere Gebietsniederschlag des hydrologischen Jahres 2018 im Vergleich zum mehrjährigen Mittel (1981-2010) tabellarisch sowie grafisch dargestellt. Im Folgenden werden die Niederschlagsmengen und -verteilungen im hydrologischen Jahr 2018 der Einzugsgebiete Schwarze Elster, Spree und Lausitzer Neiße näher betrachtet.

Schwarze Elster

Für das hydrologische Jahr 2018 (1.11.2017-31.10.2018) beträgt die Summe des Niederschlages im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster 418 mm und erreichte damit nur 59 % des mehrjährigen Mittels der Reihe 1981-2010. Lagen die Niederschlagssummen in den Monaten November und Dezember 2017 sowie Januar 2018 noch im Bereich der Referenzwerte (Abweichung -16 bis +7 %), wurde für Februar 2018 nur eine Monatssumme von 3,5 mm erreicht. Das entspricht gerade einmal 9 % des mehrjährigen Mittels der Reihe 1981-2010. Der Februar ist damit der niederschlagsärmste Monat des Jahres 2018. Neben dem Extremmonat Februar gehören die Monate Juli mit 50 % und August mit 30 % vom mehrjährigen Mittel zu den niederschlagsärmsten Monaten des Jahres 2018. Bis zum Ende des hydrologischen Jahres lag das Niederschlagsdefizit im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster im Mittel bei 206 mm. Die Verteilung der Niederschläge im Einzugsgebiet war zum Teil sehr unterschiedlich. Das zeigt die Abbildung 3-2. Die Berechnung der flächenhaften Verteilung erfolgte mittels Interpolation zwischen den Stützstellen. Die monatlichen Niederschlagssummen mit dem Vergleich zum mehrjährigen Mittel veranschaulicht die Abbildung 3-1 a).

Spree

Für das hydrologische Jahr 2018 beträgt die Summe des Niederschlages im Einzugsgebiet der Spree 426 mm und erreichte damit nur 63 % des mehrjährigen Mittels der Reihe 1981-2010 (Abbildung 3-1 b). Auch im Spreegebiet lagen die Niederschlagssummen der ersten drei Monate des hydrologischen Jahres 2018 noch im Bereich der Referenzwerte. Der Februar 2018 war hingegen sehr trocken. Die Monatssumme

des Niederschlages betrug 3,0 mm und entspricht 8 % des mehrjährigen Mittels der Reihe 1981-2010. Damit ist der Februar der niederschlagsärmste Monat des Jahres 2018 und ist in Sachsen der trockenste Februar seit Aufzeichnungsbeginn im Jahr 1881. Die Monate März und April sind nur leicht unter dem Wert des mehrjährigen Mittels. Ab Mai bis Ende des hydrologischen Jahres im Oktober sind die Monatssummen des Niederschlages deutlich unter denen des mehrjährigen Mittels. Dabei gehören die Monate Mai mit 49 % und August mit 28 % vom mehrjährigen Mittel zu den niederschlagsärmsten Monaten des Jahres 2018. Bis zum Ende des hydrologischen Jahres lag das Niederschlagsdefizit im Einzugsgebiet der Spree im Mittel bei 175 mm und damit leicht unter dem im Gebiet der Schwarzen Elster. Die räumliche Verteilung der Niederschläge im Einzugsgebiet war zum Teil sehr unterschiedlich. Das zeigt die Abbildung 3-2. Die Berechnung der flächenhaften Verteilung erfolgte mittels Interpolation zwischen den Stützstellen. Die monatliche Niederschlagsentwicklung und den Vergleich zum mehrjährigen Mittel zeigt die Abbildung 3-1. Für ausgewählte Stationen ist dies auch in der Tabelle der Anlage A 3-2 und den Grafiken der Anlage A 3-3 bis A 3-5 zusammengestellt.

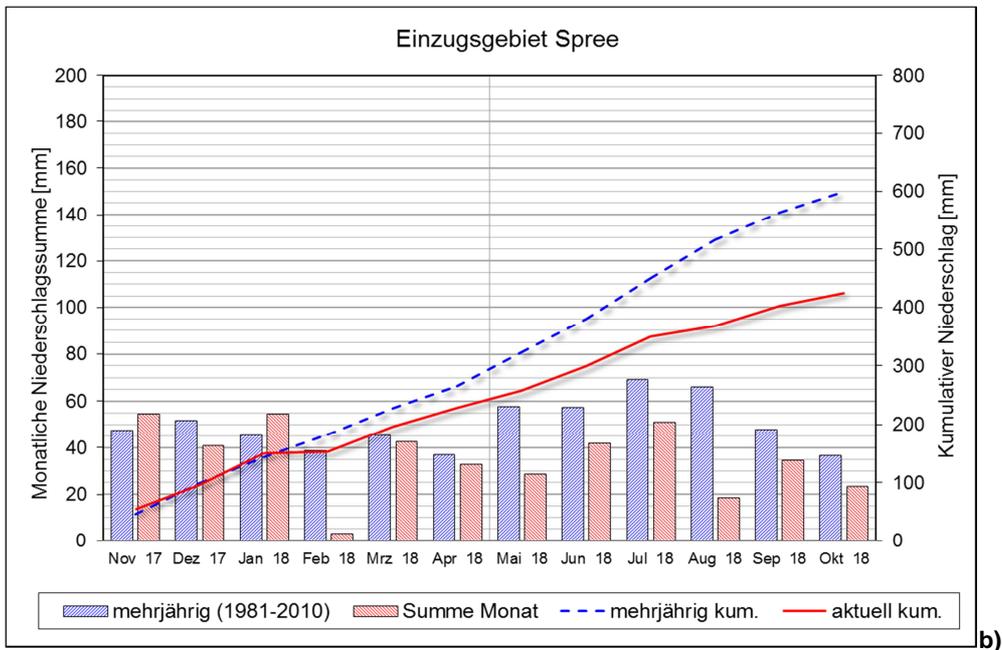
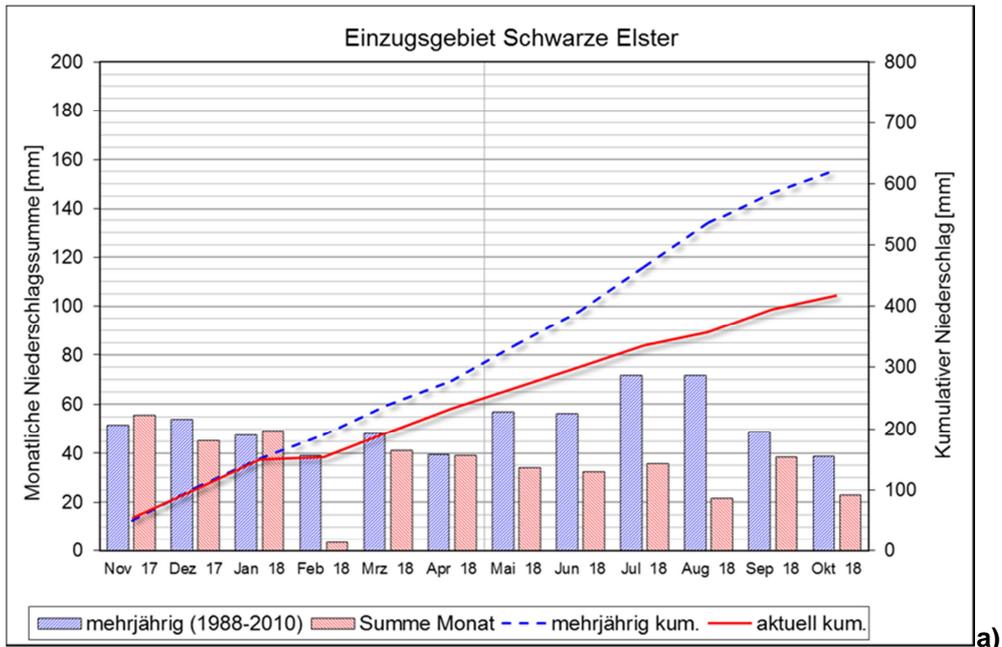


Abbildung 3-1: Monatlich mittlerer Gebietsniederschlag des hydrologischen Jahres 2018 (rot) im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster a) und der Spree b) im Vergleich zum mehrjährigen Mittel (1981-2010, blau) (Daten: DWD)

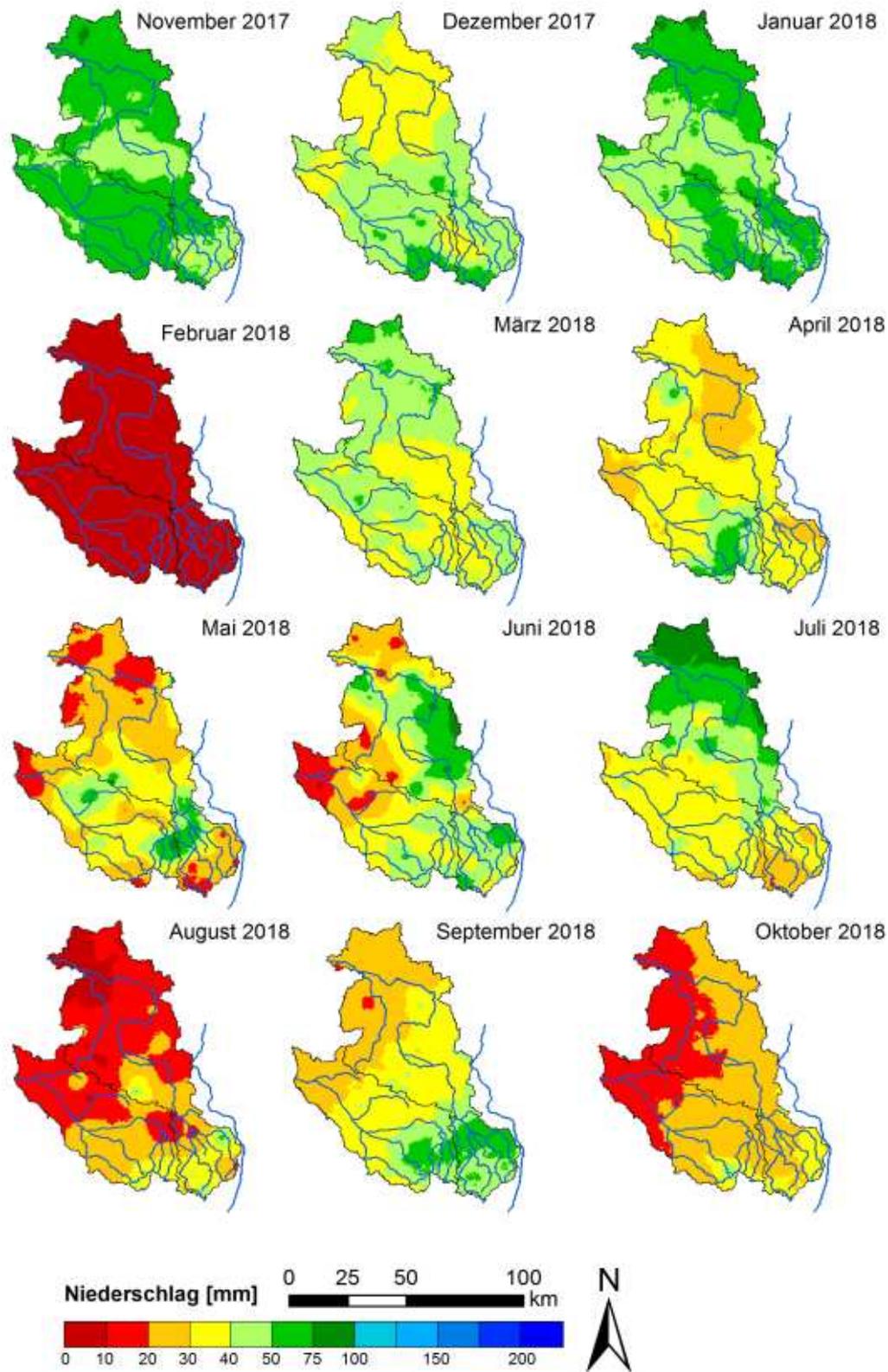


Abbildung 3-2: Flächenhafte Darstellung des mittleren monatlichen Niederschlags der Einzugsgebiete Spree und Schwarze Elster im hydrologischen Jahr 2018. In blau: relevante Flussverläufe, in schwarz: Einzugsgebietsgrenzen (Daten: DWD)

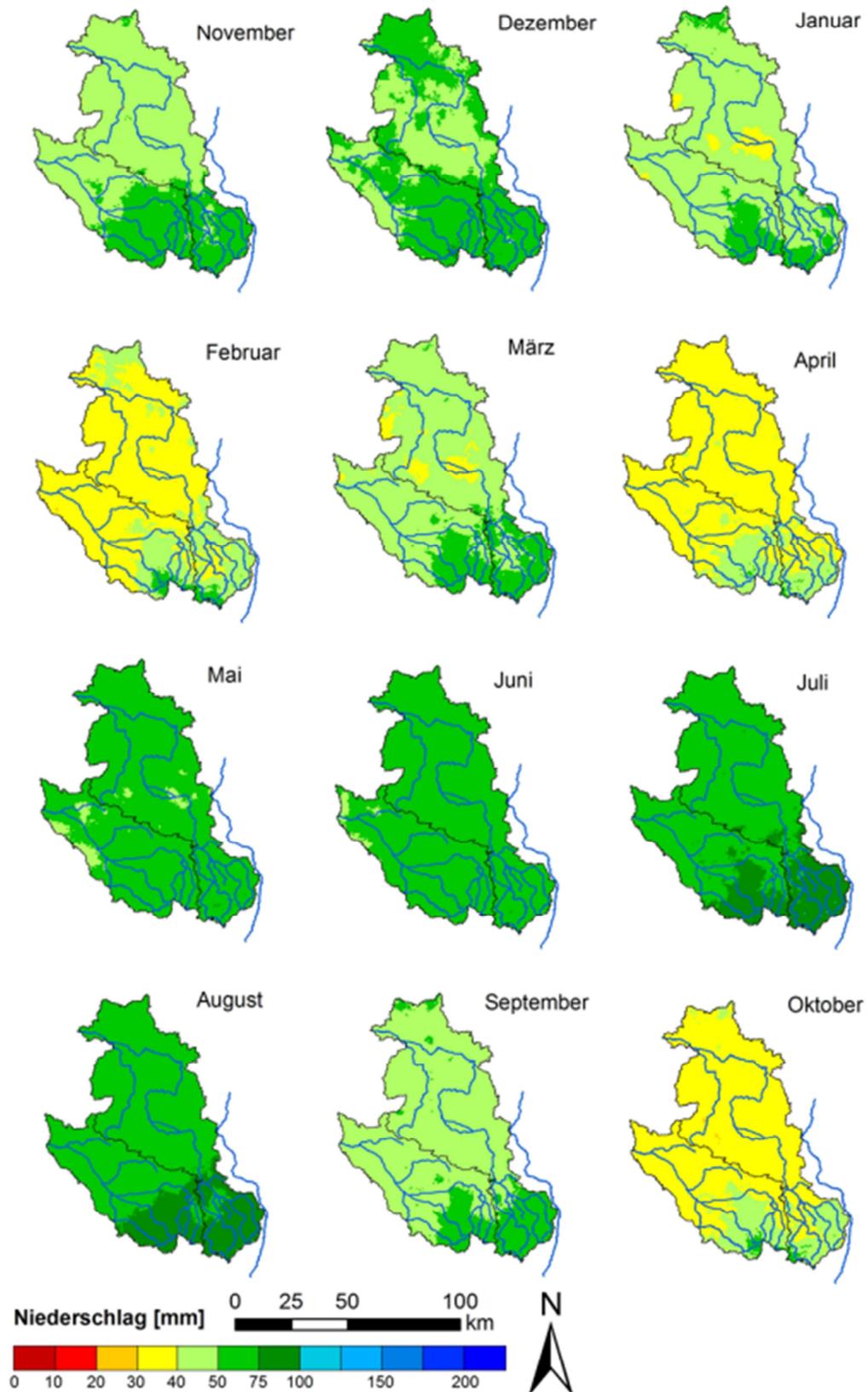


Abbildung 3-3: Flächenhafte Verteilung der mittleren monatlichen Niederschläge der Einzugsgebiete Spree und Schwarze Elster der mehrjährigen Reihe 1981 - 2010. In blau: relevante Flussverläufe, in schwarz: Einzugsgebietsgrenzen (Daten: DWD)

Die Niederschlagsverteilung im hydrologischen Jahr 2018 (siehe Abbildung 3-2) zeigt, dass im Nordwesten des Einzugsgebietes weniger Niederschlag gefallen ist als in den übrigen Gebieten. Das wird besonders in den Monaten Dezember sowie August bis Oktober deutlich. Lediglich im Juli 2018 ist ein anderes Niederschlagsmuster zu erkennen, bei dem im Norden mehr Niederschlag gefallen ist als im Süden des Gebietes. Die Niederschlagsverteilung im Mai und Juni war 2018 auffallend heterogen und wies keine großräumigen Muster auf. Dies ist ein Hinweis auf lokal begrenzten Niederschlag wie z.B. bei Gewitter. In der mehrjährigen Reihe sind die Sommermonate (Mai bis August) die niederschlagsreichsten Monate (50 – 100 mm) und Februar, April und Oktober fallen durch Trockenheit und flächendeckende Werte zwischen 30 und 40 mm auf. Der Monat Februar unterscheidet sich besonders stark auch 2018 durch seine extreme Trockenheit von den anderen Monaten des Jahres. Im gesamten Einzugsgebiet lag die Summe hier zwischen 0 und 10 mm. Im Jahr 2018 ist allgemein ein deutlicher Rückgang des Sommerniederschlags gegenüber der mehrjährigen Reihe zu erkennen. Die niederschlagsstärksten Monate waren November 2017 bis Januar 2018. Im Mittel sind im hydrologischen Jahr 2018 pro Monat 16 mm weniger Niederschlag gefallen als im mehrjährigen Mittel. Die größten Differenzen sind im Südosten des zu betrachtenden Gebietes festzustellen (Lausitzer Bergland) sowie im nördlichen Teil der Schwarzen Elster (Abbildung 3-2 und Abbildung 3-3).

3.3 Die klimatische Wasserbilanz

Die klimatische Wasserbilanz (KWB) ist die Differenz aus der Niederschlagshöhe (P) und der Höhe der potenziellen Verdunstung (ETp) über Gras für einen Betrachtungsort in einer Betrachtungszeitspanne. Je nachdem, ob in dem betrachteten Zeitintervall die Niederschlagshöhe oder die potentielle Verdunstungshöhe überwiegt, nimmt die klimatische Wasserbilanz positive oder negative Werte an und liefert damit eine Aussage über die klimatisch bedingten Überschüsse bzw. Defizite in der Wasserhaushaltssituation und in ihrer regionalen Verteilung. Damit kann ein Gebiet und ein Zeitraum hydroklimatisch überblicksmäßig charakterisiert werden und verbindet in der Auswertung die in den Wasserhaushaltsprozessen wirksamen Größen Niederschlag und potentielle Verdunstung.

Für die Auswertung wurden die Rasterdaten des DWD genutzt. Dabei handelt es sich um die vom DWD zur Verfügung gestellten Rasterdaten der mehrjährigen Reihe der klimatischen Wasserbilanz gebildet aus der Differenz aus der Niederschlagshöhe (unkorrigiert) und der Grasreferenzverdunstung nach Penman-Monteith für den Zeitraum 1971 – 2000. Für die vorläufige Auswertung des Abflussjahres 2018 wurde die KWB für die Flussgebiete der Schwarzen Elster und der Spree aus der Differenz der Rasterdaten des unkorrigierten Niederschlages (Kapitel 3.2 erläutert) und den Rasterdaten der potentiellen Verdunstung über Gras gebildet. Im Jahr 2018 zeigt sich im Jahresmittel eine deutlich negative KWB für die zu untersuchenden Gebiete. Die Jahressumme sowohl an der Spree als auch im Gebiet der Schwarzen Elster lag bei ca. - 400 mm.

Das entspricht in der Schwarzen Elster einer Abnahme um das hundertfache der Summe des mehrjährigen Mittels der Reihe 1971-2000. In der Spree war es leicht weniger, da dort die durchschnittliche Jahressumme der mehrjährigen Reihe schon deutlich geringere Werte zeigt. Bereits der Monat Februar 2018 fällt in der klimatischen Wasserbilanz durch negative Werte auf, vor allem aufgrund der historisch geringen Niederschläge (Kapitel 3.2). Da im Winter Verdunstungswerte deutlich geringer ausfallen, sind die Auswirkungen des Niederschlagsmangels für die KWB hier nicht so weitreichend. Mit steigenden Temperaturen ab April fallen die Wasserbilanzen jedoch dramatisch ab, teils auf das 400-fache des

monatlichen Mittels der mehrjährigen Reihe 1971-2000. Erst durch die sinkenden Temperaturen im September nähern sich die Werte zum Jahresende wieder dem Nullwert an, doch sind durch die Trockenheit im Oktober keine positiven Werte erreicht worden. Lediglich 4 von 12 Monaten zeigen im hydrologischen Jahr 2018 eine positive KWB. Ab März fällt die kumulative Summe deutlich in den negativen Wertebereich und bleibt den Rest des Jahres weiter auf Talfahrt.

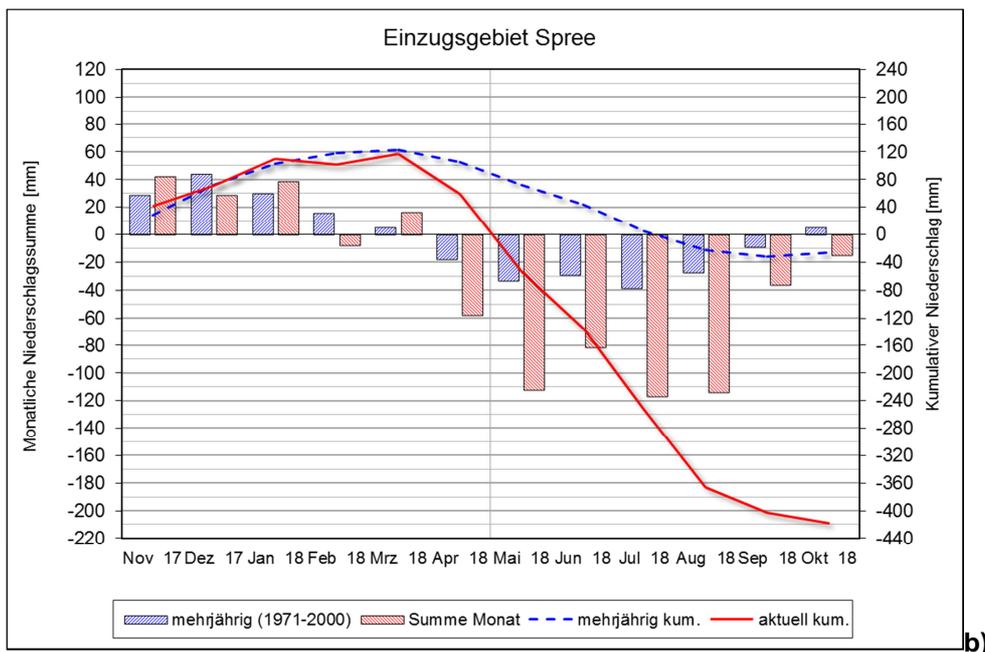
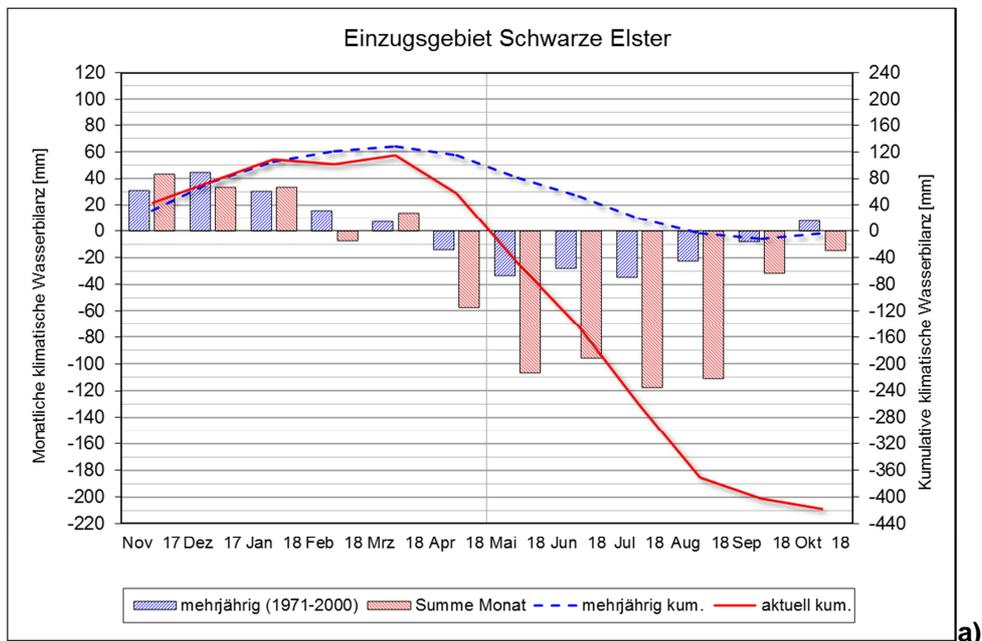


Abbildung 3-4: Klimatische Wasserbilanz im hydrologischen Jahres 2018 (rot) im Einzugsgebiet der a) Schwarzen Elster b) Spree im Vergleich zum mehrjährigen Mittel (1971 - 2010, blau) (Daten: DWD)

Durch die Abhängigkeit der KWB von Niederschlag und Verdunstung verläuft deren Abnahme teils räumlich differenziert (Abbildung 3-5). Aus den Verteilungen der Monatswerte fällt allgemein auf, dass der Süden der Einzugsgebiete positivere Werte zeigt als der Norden. Dies entspricht dem Muster, welches sich auch in der Niederschlagsverteilung beobachten lässt.

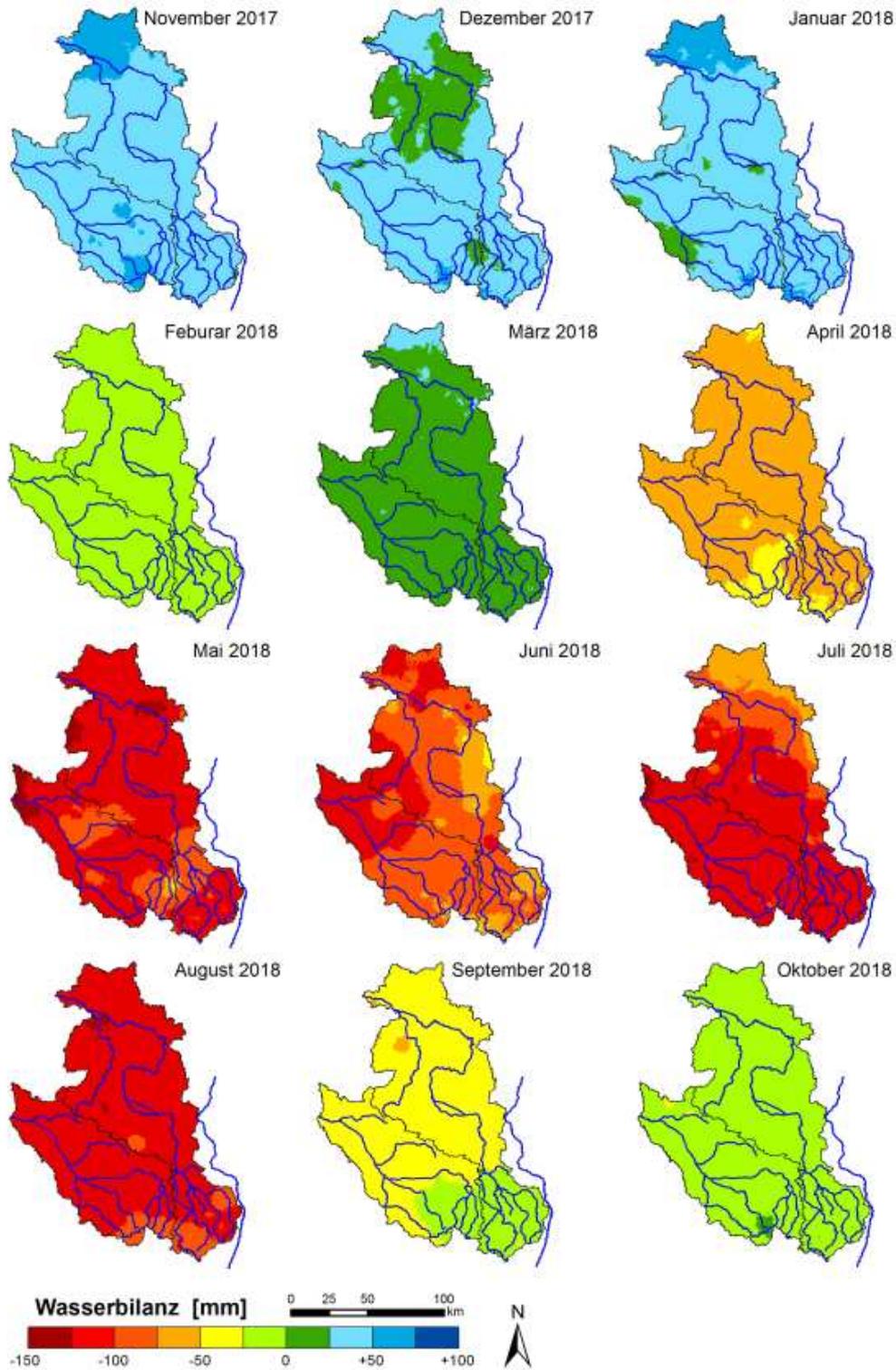


Abbildung 3-5 Flächenhafte Verteilung der mittleren monatlichen Wasserbilanz der Einzugsgebiete Spree und Schwarze Elster im hydrologischen Jahr 2018. In blau: relevante Flussverläufe, in schwarz: Einzugsgebietsgrenzen (Daten: DWD)

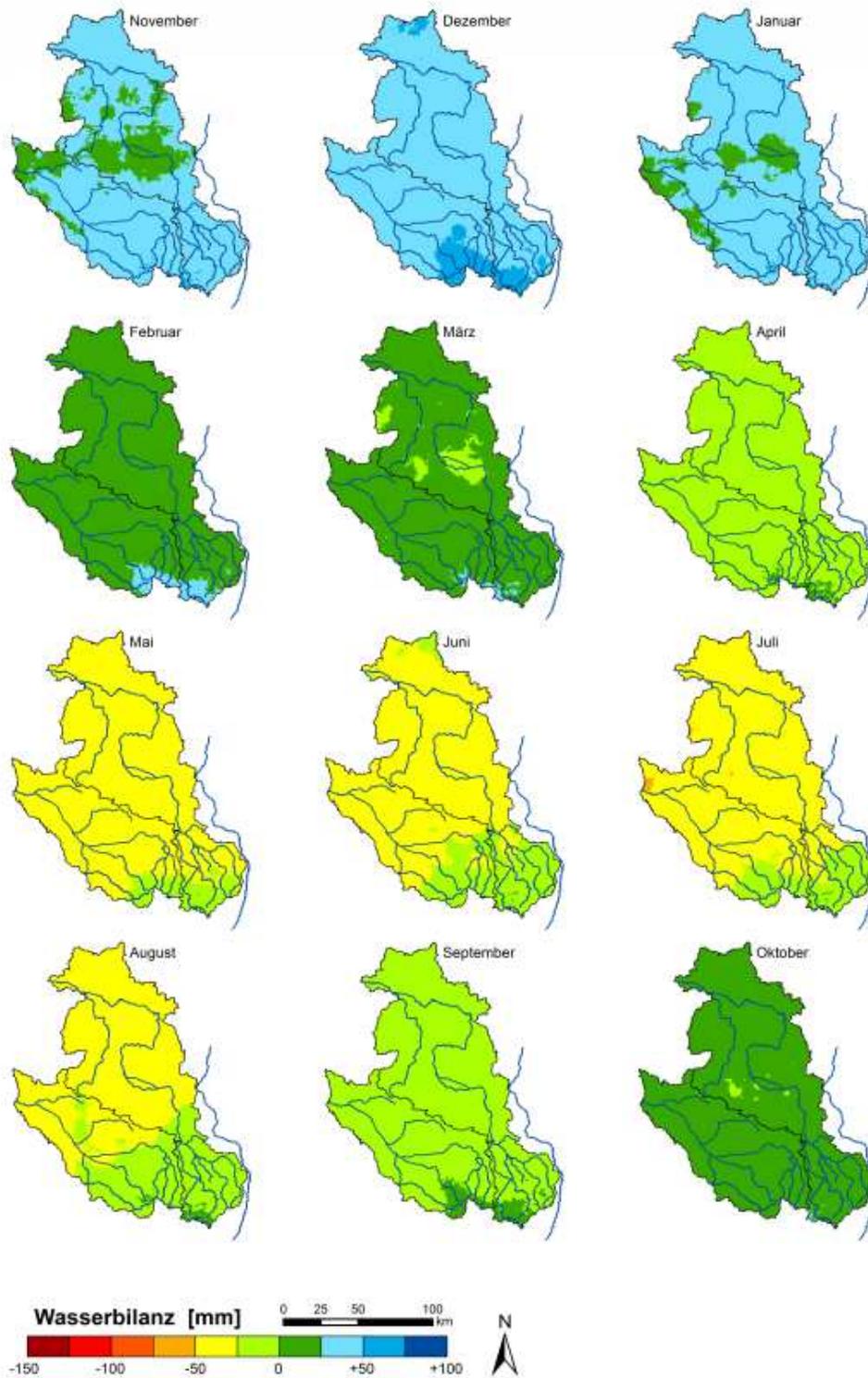


Abbildung 3-6 Flächenhafte Verteilung der mittleren monatlichen Wasserbilanz der Einzugsgebiete Spree und Schwarze Elster der mehrjährigen Reihe 1971-2000. In blau: relevante Flussverläufe, in schwarz: Einzugsgebietsgrenzen (Daten: DWD)

Während die KWB im mehrjährigen Flächenmittel noch Werte um 0 mm zeigt, fallen 2018 besonders die Monate April bis August durch deutlich negative KWB Werte auf. Diese Monate haben auch die größten Abweichungen von mehrjährigen Mittel 1971-2000. Dabei ist die räumliche Verteilung ähnlich heterogen, wie die des Niederschlags. Der nördliche Teil des Einzugsgebiets der Schwarzen Elster hat die negativste Jahressumme in der KWB infolge des ausbleibenden Niederschlags.

Generell ist eine flächendeckende Abnahme der KWB für das gesamte Untersuchungsgebiet zu beobachten. Die Jahressumme der klimatischen Wasserbilanz ist in weiten Teilen des Ostens negativ. Im Frühjahr und Sommer fällt die klimatische Wasserbilanz durch hohe Verdunstungswerte in fast allen Gebieten negativ aus, im Herbst und Winter werden positive Summen errechnet. Im Mittel waren 2018 jeden Monat ca. 33 mm weniger Wasser verfügbar als im Mittel 1971–2000 (Abbildung 3-6). Am größten waren die Differenzen zur mehrjährigen Reihe im Süden des zu betrachtenden Gebietes – im Bereich des Lausitzer Berglandes. Detaillierte Untersuchungen des DWD /5/ weisen auch für Berlin eine extrem negative KWB aus, die im hydrologischen Sommerhalbjahr 2018 – 419 mm betrug.

4 Charakterisierung der hydrologischen Verhältnisse

4.1 Verwendete Niedrigwasserkenngrößen

Niedrigwasser ist allgemein der Zustand in einem oberirdischen Gewässer, bei dem der Wasserstand oder der Durchfluss einen bestimmten Wert (Schwellenwert, z.B. MNQ) erreicht oder unterschritten hat. Je nach Betrachtungsweise können hierfür unterschiedliche Werte maßgebend sein, die in /6/ und /7/ erläutert sind. Dabei sind Niedrigwasserereignisse durch mehrere Kenngrößen und nicht nur durch den Durchfluss allein zu charakterisieren. Es muss in jedem Fall auch eine Zeitbezogenheit z.B. in Form der Dauer hergestellt werden.

Um das Niedrigwasser 2018 im hydrologischen Sinne zu charakterisieren und zu vergleichen, sind die für diese Auswertung verwendeten Kennwerte in Tabelle 4-1 zusammengestellt und erläutert.

Tabelle 4-1 Herangezogene hydrologische Kennwerte zur Beschreibung des Niedrigwassers

Kennwert	Beschreibung
MQ [m ³ /s]	mittlerer Durchflusswert gleichartiger Zeitabschnitte innerhalb der Beobachtungsreihe
NQ [m ³ /s]	niedrigster Durchflusswert (Tagesmittelwert) gleichartiger Zeitabschnitte innerhalb der Beobachtungsreihe
MNQ [m ³ /s]	arithmetischer Mittelwert der kleinsten Werte der Durchflüsse in gleichartigen Zeitspannen
NM7Q [m ³ /s]	niedrigstes arithmetische Mittel von 7 aufeinanderfolgenden Tagesmittelwerten des Durchflusses, das einem Zeitabschnitt ZA zugeordnet werden kann
maxD [d]	längste Unterschreitungsdauer eines Schwellenwertes (MNQ), die dem Zeitabschnitt ZA zugeordnet werden kann

Als Vergleichsperiode wurde die Beobachtungsreihe 1981-2010 herangezogen. Die statistische Auswertung der Kennwerte erfolgte immer im hydrologischen Jahr (01.11.-31.10.).

Für die Auswertung des Niedrigwassers wurden insgesamt 14 Pegel (siehe auch Anhang 2-3) ausgewählt:

- Schwarze Elster: Pegel Neuwiese, Biehlen, Bad Liebenwerda und Löben
- Spree: Pegel Bautzen 1, Lieske, Spremberg, Cottbus, Leibsch UP, Große Tränke UP
- Schwarzer Schöps: Pegel Jänkendorf 1, Boxberg
- Lausitzer Neiße: Pegel Görlitz, Guben 2

4.2 Dokumentation ausgewählter Durchflussmessung während der Niedrigwasserperiode

Von den Fachleuten der BfUL in Sachsen, des LfU in Brandenburg, des LHW in Sachsen-Anhalt sowie vom WSA Berlin wurden an den Pegeln in der Schwarzen Elster, Spree und Lausitzer Neiße in den Monaten Juni bis September 2018 insgesamt fast 160 Durchflussmessungen, davon allein 106 in Brandenburg, bei Niedrigwasser durchgeführt. In der Tabelle im Anhang 4-1 sind ausgewählte Durchflussmessungen an den betrachteten Pegeln zusammengestellt. Die Messungen fanden meist bei den niedrigsten Durchflüssen in 2018 statt, wobei diese MNQ(Jahr) zum Teil deutlich unterschritten.

Teilweise war es aber auch nicht mehr möglich, den Durchfluss an den Pegeln zu messen, so z. B. am Pegel Treppendorf an der Berste. In einigen der südlichen Zuflüsse zum Spreewald (wie z. B. die Verlegte Schrage/Dobra oder das Göritzer Mühlenfließ) floss in diesem Zeitraum temporär gar kein Wasser mehr. Stark betroffen war auch die Schwarze Elster auf dem Gewässerabschnitt von Tätzschwitz (Mündung Schleichgraben) bis zum Neuen Wehr Senftenberg, die vom Juli 2018 bis Januar 2019 komplett trockengefallen war.

Speziell im mittleren Spreegebiet fanden im Juli und August 2018 zusätzliche Sondermessungen statt. Ausschlaggebend für diese Sondermessungen war der Durchfluss am Pegel Leibsch UP am Ausgang des Unterspreewaldes, der die entscheidende Bilanzgröße für die Bewirtschaftung im mittleren und unteren Spreeinzugsgebiet ist. Hier zeichnete sich frühzeitig vor allen anderen Spreepegeln ab, dass sich ein extremes Niedrigwasser entwickelt. Mit der erstmaligen Unterschreitung des Durchflusses von 2,5 m³/s am Pegel Leibsch UP Ende Juni 2018 wurden im Rahmen der regionalen Arbeitsgruppe Niedrigwasserbewirtschaftung des LfU weitere Durchflussmessungen eingeplant. Insgesamt wurden im Juli und August 2018 zusätzlich 38 Sondermessungen zur Kontrolle reduzierter Wasserableitungen sowie an den südlichen Zuflüssen zum Spreewald und zur Erfassung der Wasserverteilung innerhalb des Spreewaldes durchgeführt.

Anhand dieser Sondermessungen in 2018 wurde erneut der Spreewald als bedeutsamer „Wassernutzer“ und Wasserverbraucher identifiziert: Obgleich sich die Durchflüsse in den beiden Monaten Juli und August 2018 sowohl oberhalb (Pegel Spremberg) als auch unterhalb der Talsperre Spremberg auf dem Spreeabschnitt zwischen den Pegeln Bräsinnen und Schmogrow am Eingang zum Oberspreewald noch wesentlich über MNQ(Jahr) bewegten, unterschritten sie bereits am Ausgang des Oberspreewaldes (Pegel Lübben Zusammenfluss) und in Fortsetzung im Unterspreewald deutlich das MNQ(Jahr). Ferner lagen die Durchflüsse an den Pegeln der südlichen Zuflüsse zum Spreewald in diesem Zeitraum zumeist merklich unter MNQ(Jahr). An den Pegeln der Berste wie auch am Vetschauer Mühlenfließ wurden mit den Messungen vom 02.08.2018 die niedrigsten Durchflüsse des hydrologischen Jahres 2018 erfasst, die sogar knapp unter NQ(Jahr) lagen.

Insgesamt waren die Sondermessungen in 2018 dennoch hinsichtlich des Messumfangs nicht ausreichend, um den Durchflussrückgang in der Spree bei der Passage durch den Spreewald ausführlich zu dokumentieren und die Gründe für die Wasserverluste weiter aufzudecken. Die dann im Juli 2019 initiierte Kampagne von Stichtagsmessungen in der Spree vom Pegel Sprewitz bis zum Pegel Leibsch UP gemeinsam mit Fachleuten aus Sachsen, Brandenburg und Berlin zielte vorrangig darauf ab, die

Wasserverluste im Ober- und Unterspreewald erneut zu quantifizieren und auch zu kategorisieren, damit eine Einordnung nach (zeitweiliger) Rückhalt durch die Stauhaltungen, Versickerung ins Grundwasser, Wassernutzungen (Entnahmen) und -überleitungen und Verdunstungsverlust möglich ist.

4.3 Abflussverhältnisse

4.3.1 Zeitliche Entwicklung 2018 im Vergleich mit mehrjährigen mittleren Verhältnissen

Von den 14 länderübergreifend ausgewählten Pegeln an der Schwarzen Elster, der Spree, des Schwarzen Schöps und der Lausitzer Neiße wurden in Tabelle 4-2 die gewässerkundlichen Hauptwerte (MQ, MNQ und NQ) des Abflussjahres 2018 denen der Reihe 1981-2010 gegenübergestellt.

Tabelle 4-2: Ausgewählte gewässerkundliche Hauptwerte der mehrjährigen Reihe 1981-2010 und des Abflussjahres 2018

Nr.	Fluss	Pegel	MQ	MNQ	NQ	MQ [m³/s]			NQ [m³/s]		
			[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
			Abflussjahr			Abflussjahr 2018					
Reihe 1981-2010											
1	Schwarze Elster	Neuwiese	2,71	0,22	0,000 (1992)	3,73	0,781	2,24	1,52	0,094	0,094
2	Schwarze Elster	Biehlen 1	2,56	0,79	0,256 (2007)	2,95	1,16	2,05	1,5	0,434	0,434
3	Schwarze Elster	Bad Liebenwerda	13,4	4,20	1,75 (2003)	15,8	3,66	9,70	8,15	1,87	1,87
4	Schwarze Elster	Löben	16,8	4,71	1,71 (2006)	22,2	3,99	13,00	11,9	1,70	1,70
5	Spree	Bautzen 1	2,70	0,91	0,520 (1991)	2,87	1,08	1,97	1,64	0,67	0,67
6	Spree	Lieske	4,49	1,37	0,230 (1990)	4,39	2,12	3,25	1,90	0,93	0,93
7	Schwarzer Schöps	Jänkendorf 1	0,65	0,13	0,043 (2006)	0,90	0,17	0,53	0,42	0,049	0,049
8	Schwarzer Schöps	Boxberg	5,86	2,87	1,49 (2007)	6,84	3,44	5,13	3,73	2,77	2,77
9	Spree	Spremberg	14,9	7,92	4,14 (2000)	13,4	8,65	11	9,05	6,84	6,84
10	Spree	Cottbus	15,2	8,16	4,59 (2005)	14	8,39	11,2	7,72	5,26	5,26
11	Spree	Leibsch UP	16,9	4,20	0,232 (2006)	14,3	4,05	9,15	8,67	1,42	1,42
12	Spree	Große Tränke UP	13,1	4,60		12,9	5,87	9,37	8,94	2,40	2,40
13	Lausitzer Neiße	Görlitz	15,1	4,09	2,56 (1982)	19,30	4,08	11,6	7,04	2,09	2,09
14	Lausitzer Neiße	Guben 2	27,5	10,1	6,32 (2006)	31,4	7,62	19,4	15,8	5,16	5,16

Im Vergleich zur mehrjährigen Reihe zeigt sich, dass insbesondere im Unterlauf der Schwarzen Elster und der Lausitzer Neiße die Durchflüsse 2018 historische Tiefstwerte (rot markiert) erreichten. Hier lagen auch die MQ des Sommerhalbjahres deutlich unter dem mehrjährigen MNQ(Jahr) und es wurden im Sommer 2018 neue niedrigste Tagesmittelwerte NQ erreicht.

Nachfolgend wird die zeitliche Entwicklung der Abflussverhältnisse im hydrologischen Jahr 2018 für die Flussgebiete Schwarze Elster, Spree und Lausitzer Neiße an Hand ausgewählter Pegel beschrieben. In den Abbildung 4-1 - Abbildung 4-4 sind jeweils die Durchflüsse an den Pegeln von November 2017 bis März 2019 dargestellt. Eine Gesamtbewertung für beide Jahre kann aber erst nach Ablauf des hydrologischen Jahres 2019 erfolgen. Die konkrete Steuerung der Talsperren und Speicher und weiterer Einflüsse aufgrund der Wasserbewirtschaftung nach Menge und Güte in den Flussgebieten sind im Kapitel 5 ausführlich erläutert.

Schwarze Elster

Die zeitlichen Entwicklung der Abflussverhältnisse in der Schwarzen Elster vom 01.11.2017 bis zum 31.03.2019 zeigen die folgenden Grafiken in der Abbildung 4-1.

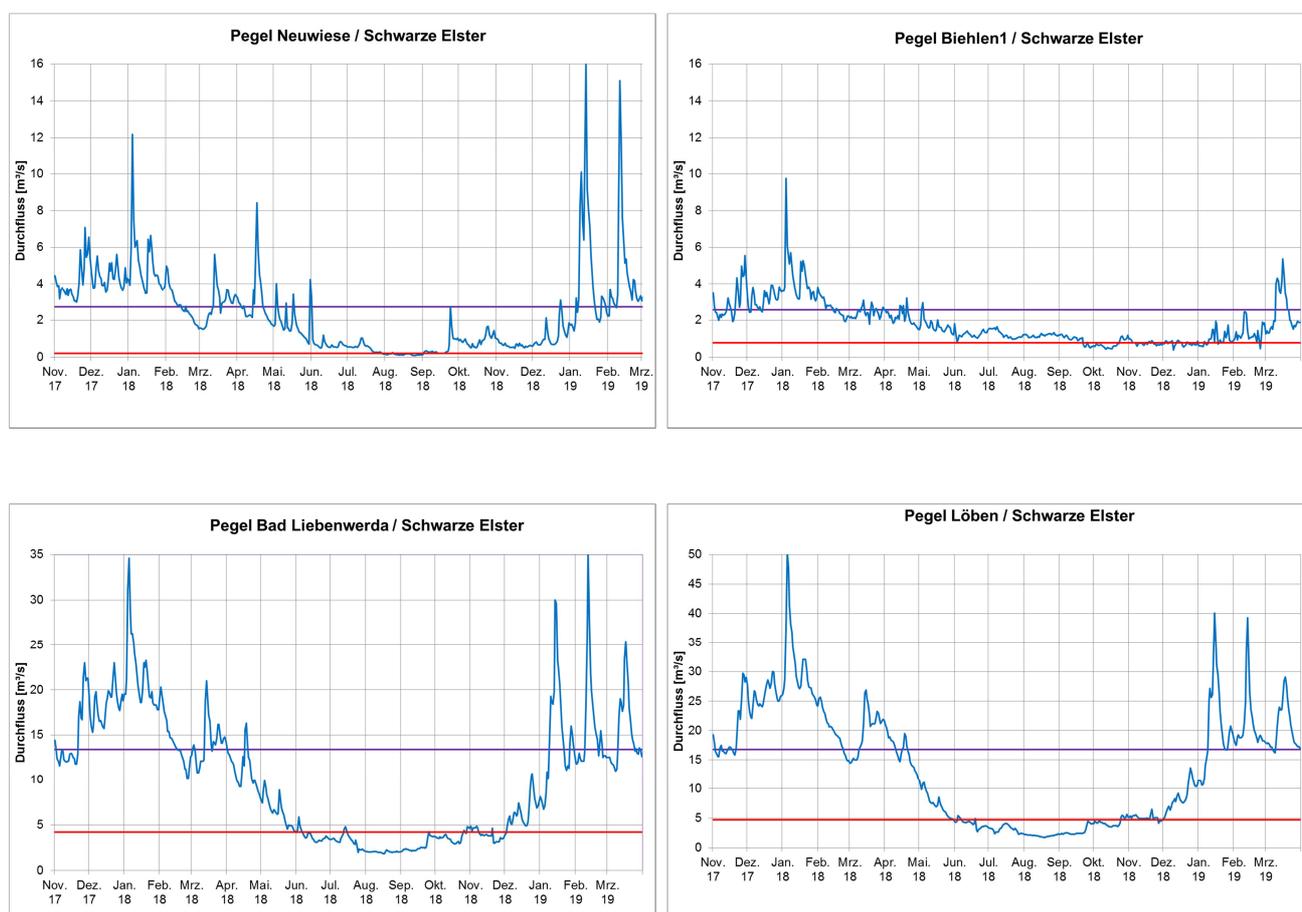


Abbildung 4-1: Zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse in Blau im Vergleich zu MQ(Jahr) in Lila und MNQ(Jahr) in Rot der Reihe 1981-2010 an ausgewählten Pegeln der Schwarzen Elster in Sachsen, Brandenburg und in Sachsen-Anhalt vom 1.11.2017 bis zum 31.3.2019 (Daten: LfU BB, LfULG SN, LHW ST)

Zum Ende des Kalenderjahres 2017 lagen die Durchflüsse an den Pegeln der Schwarzen Elster knapp über MQ(Jahr) und stiegen im Januar nochmals an. Im Januar 2018 wurden zugleich die höchsten Durchflusswerte im Kalender- und im Abflussjahr beobachtet, die aber deutlich unter dem MHQ(Jahr) lagen. Bis Ende Mai wurden in der Schwarzen Elster bis zum Pegel Biehlen noch einige kurzzeitige Durchflussanstiege über MQ(Jahr), verursacht durch lokale Hochwasser im Oberlauf, registriert. Diese wirkten sich im Unterlauf der Schwarzen Elster wenig aus, so dass an den Pegeln Bad Liebenwerda und Löben von Mitte April an der Durchfluss stetig sank, zunächst unter MQ, bereits ab Juni mit kurzen Unterbrechungen bis Anfang Dezember dann unter MNQ(Jahr). Am 19.08.2018 wurde der NQ-Wert der mehrjährigen Reihe 1981–2010 am Pegel Löben für einen Tag geringfügig (um 0,01 m³/s) unterschritten. An maximal 143 Tagen lag der Durchfluss an den Pegeln im Unterlauf unter MNQ(Jahr). An den Pegeln Neuwiese und Biehlen war das Niedrigwasser nicht so extrem, hier fiel der Durchfluss nur jeweils an 38 bzw. 31 Tagen unter MNQ(Jahr). Durchflüsse oberhalb des MNQ(Jahr) wurden ab September am Pegel Neuwiese, an den Pegeln Bad Liebenwerda und Löben erst ab Dezember 2018 wieder beobachtet. Die MQ-Marke wurde am Pegel Neuwiese Ende 2018 erreicht, an den Pegeln Bad Liebenwerda und Löben erst im Januar 2019. Am Pegel Biehlen fielen die Durchflüsse aufgrund der Bewirtschaftung des Speichers Niemtsch (Senftenberger See) erst im September 2018 unter MNQ(Jahr) und verblieben bis Januar 2019 auf diesem Niveau. Erstmals Mitte März 2019 erreichte hier der Durchfluss wieder MQ(Jahr).

Das Niedrigwasser war besonders im Unterlauf der Schwarzen Elster extrem und dauerte etwa acht Monate von Mitte Mai 2018 bis Mitte Januar 2019 an.

Spree

Die zeitliche Entwicklung der Abflussverhältnisse in der Spree vom November 2017 bis Ende März 2019 für die Pegel in Sachsen sind in den folgenden Grafiken der Abbildung 4-2 dargestellt.

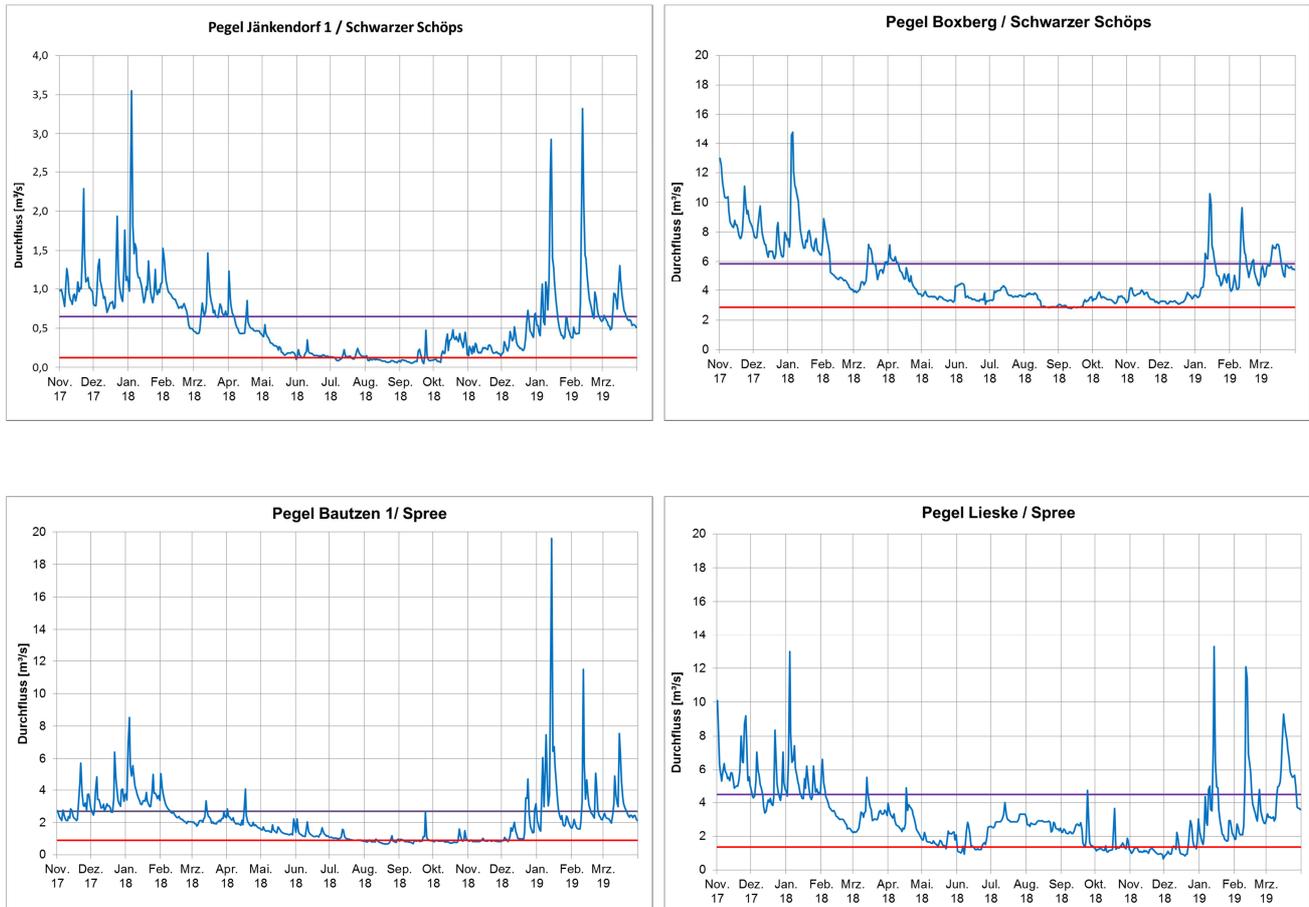


Abbildung 4-2: Zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse in Blau im Vergleich zu MQ(Jahr) in Lila und MNQ(Jahr) in Rot der Reihe 1981-2010 an ausgewählten Pegeln an der Spree und am Schwarzen Schöps in Sachsen vom 1.11.2017 bis zum 31.3.2019 (Daten: LFULG SN)

Im Oberlauf der Spree und des Schwarzen Schöps bewegten sich die Durchflüsse an den Pegeln bis Mitte April meist über MQ(Jahr). Ab Mitte April gingen diese in den Oberläufen von Spree und Schwarzem Schöps kontinuierlich zurück. Zunächst bewegten sich die Durchflüsse an den Pegeln Bautzen 1 an der Spree (Zuflusspegel zur Talsperre Bautzen) und Jänkendorf 1 am Schwarzen Schöps (Zuflusspegel der Talsperre Quitzdorf) mit kurzzeitigen Unterbrechungen bis Mitte Juli zwischen MQ(Jahr) und MNQ(Jahr), fielen dann zeitweise unter MNQ(Jahr) bis Anfang Dezember. Insgesamt wurden an 77 Tagen (Bautzen 1) und an 75 Tagen (Jänkendorf 1) Durchflüsse unter MNQ(Jahr) beobachtet. Erst in der zweiten Dezemberhälfte nach über sechs Monaten überschritten die Durchflüsse an den Pegeln erstmals wieder MQ(Jahr).

Sowohl Pegel Lieske an der Spree als auch Pegel Boxberg am Schwarzen Schöps sind durch die Bewirtschaftung der Talsperren Bautzen (Spree) und Talsperre Quitzdorf (Schwarzer Schöps) beeinflusst. Bewegten sich hier die Durchflüsse bis zum Ende des Jahres 2017 meist noch über MQ(Jahr), lagen sie von Februar 2018 bis Januar 2019 meist zwischen MQ(Jahr) und MNQ(Jahr). In diesem Zeitraum wurde am Pegel Lieske an 37 Tagen und am Pegel Boxberg nur an 14 Tagen der MNQ-Wert unterschritten. An beiden

Pegel wurde erstmals wieder im Januar 2019 das MQ(Jahr) überschritten.

Die zeitliche Entwicklung der Abflussverhältnisse in der Spree vom November 2017 bis Ende März 2019 für die Pegel in Brandenburg sind in den Grafiken der Abbildung 4-3 dargestellt.

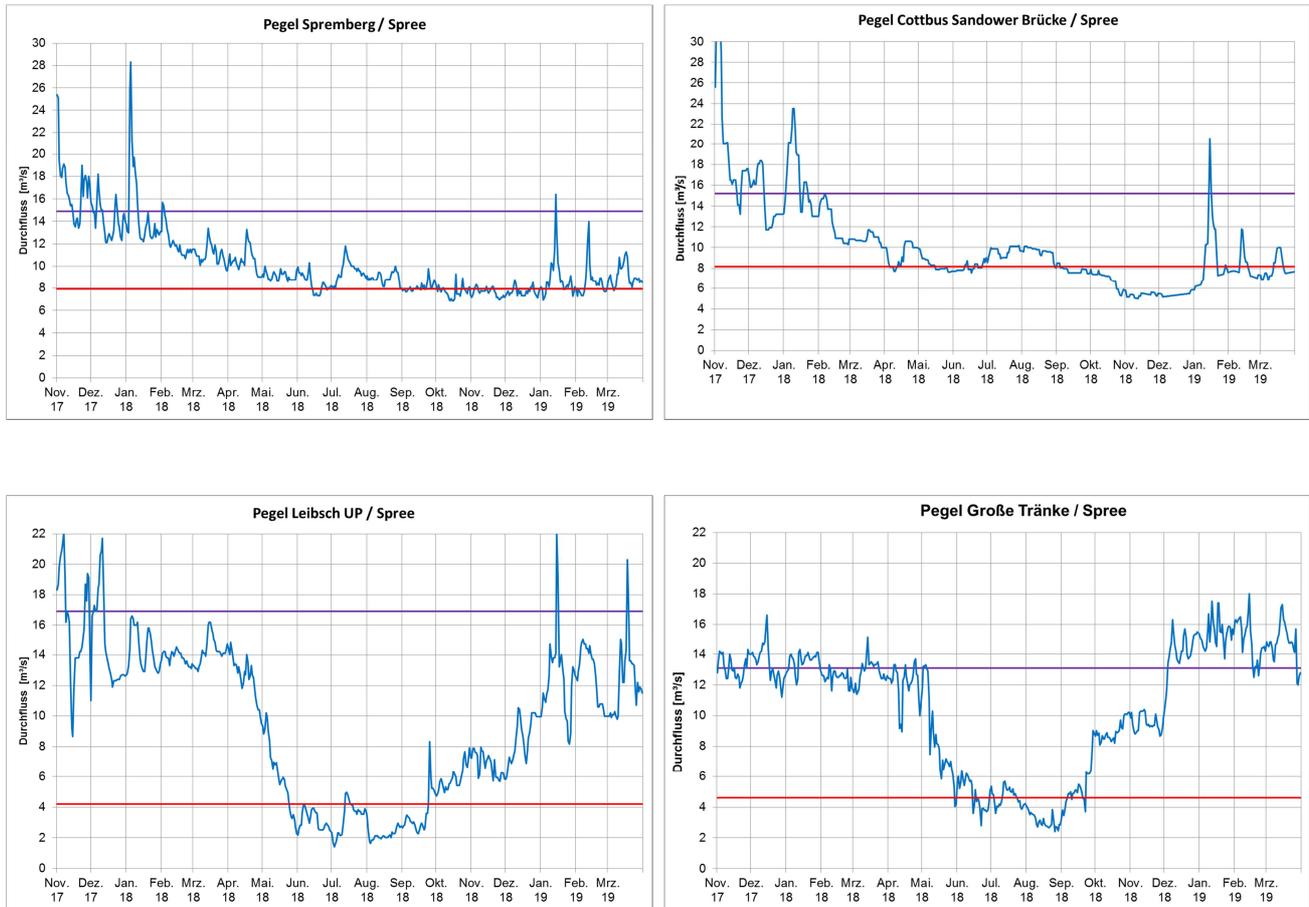


Abbildung 4-3: Zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse in Blau im Vergleich zu MQ(Jahr) in Lila und MNQ(Jahr) in Rot der Reihe 1981-2010 an ausgewählten Pegeln der Spree in Brandenburg vom 1.11.2017 bis zum 31.3.2019 (Daten: LfU BB und WSA Berlin)

Der Pegel Spremberg im Zulauf zur Talsperre Spremberg ist maßgeblich durch die Bewirtschaftung der Talsperren Bautzen und Quitzdorf sowie der Bewirtschaftung des Wasserspeichersystems (WSS) Lohsa II sowie des Speicherbeckens (SB) Bärwalde in Sachsen beeinflusst. Bis Anfang Februar wurden am Pegel Spremberg noch oft Durchflüsse über MQ(Jahr) beobachtet. Danach bewegten sich diese zwischen MQ(Jahr) und MNQ(Jahr), fielen dann für wenige Tage im Juni und dann erst wieder ab September bis Anfang Januar 2019 an insgesamt 44 Tagen unter MNQ(Jahr). Erstmals Mitte Januar 2019 erreichte der Durchfluss nach fast einem Jahr wieder MQ(Jahr).

In den Durchflüssen am Pegel Cottbus, Sandower Brücke, spiegelt sich die Bewirtschaftung der Talsperre Spremberg wider. Hier wurden bis Anfang Februar 2018 häufig noch Durchflüsse über MQ(Jahr) registriert. Danach bewegten sich die Durchflüsse bis Ende August meist zwischen MQ(Jahr) und MNQ(Jahr). Ab September fielen die Durchflüsse deutlich unter MNQ(Jahr). An insgesamt 104 Tagen wurden am Pegel

Cottbus Durchflüsse unter MNQ(Jahr) registriert, davon der längste zusammenhängende Zeitabschnitt von September 2018 bis Januar 2019. Erstmals Mitte Januar, nach fast einem Jahr, wird für kurze Zeit MQ(Jahr) überschritten. Danach werden erneut bis Ende März 2019 Durchflüsse unter MNQ(Jahr) beobachtet.

Der Pegel Leibsch UP liegt unterhalb des Spreewaldes, weshalb die Durchflüsse stark durch die Hydrologie des Spreewaldes geprägt sind. Kurz vor dem Pegel erfolgt die Überleitung zum Dahme-Umflut-Kanal und beeinflusst zusätzlich die Durchflusswerte. Zum Anfang des Abflussjahres wurden hier noch zeitweise Durchflüsse über MQ(Jahr) beobachtet. Ab Mitte Dezember 2017 bis in den April 2018 hinein bewegten sich die Durchflüsse mit Schwankungen etwas unterhalb MQ(Jahr). Ab Mai fielen diese kontinuierlich und erreichten in der letzten Maidekade die MNQ-Grenze. Von diesem Zeitpunkt an bis fast Ende September lagen die Durchflüsse an 117 Tagen unter MNQ(Jahr). Danach stiegen die Durchflüsse bis Ende März 2019 stetig an, überschritten aber nur Mitte Januar und März 2019 kurz MQ(Jahr).

Der Pegel Größe Tränke an der Spree liegt vor den Toren Berlins und ist der letzte im Spreegebiet betrachtete Pegel. Die Durchflüsse werden hier durch die Scheitelwasserhaltung und Bewirtschaftung des Oder-Spree-Kanals beeinflusst. Zu Beginn des Abflussjahres bis Anfang Mai waren oft Durchflüsse über MQ(Jahr) zu beobachten. Im Mai fielen die Durchflüsse dann stark ab und unterschritten Ende Mai zum ersten Mal MNQ(Jahr). Auch von Juni bis September 2018 lag der Durchfluss an zahlreichen Tagen unter MNQ(Jahr). Insgesamt war das von Mai bis September an 45 Tagen der Fall. Danach stiegen die Durchflüsse stetig an und ab Dezember 2018 bis Ende März 2019 waren wieder Durchflüsse meist über MQ(Jahr) zu beobachten.

Lausitzer Neiße

Die in Bezug auf die Jahresmittelwerte der mehrjährigen Reihe (MNQ und MQ) grafisch dargestellten Verteilungen der täglichen Durchflüsse in der Lausitzer Neiße vom November 2017 bis Ende März 2019 zeigen die Grafiken der Abbildung 4-4.

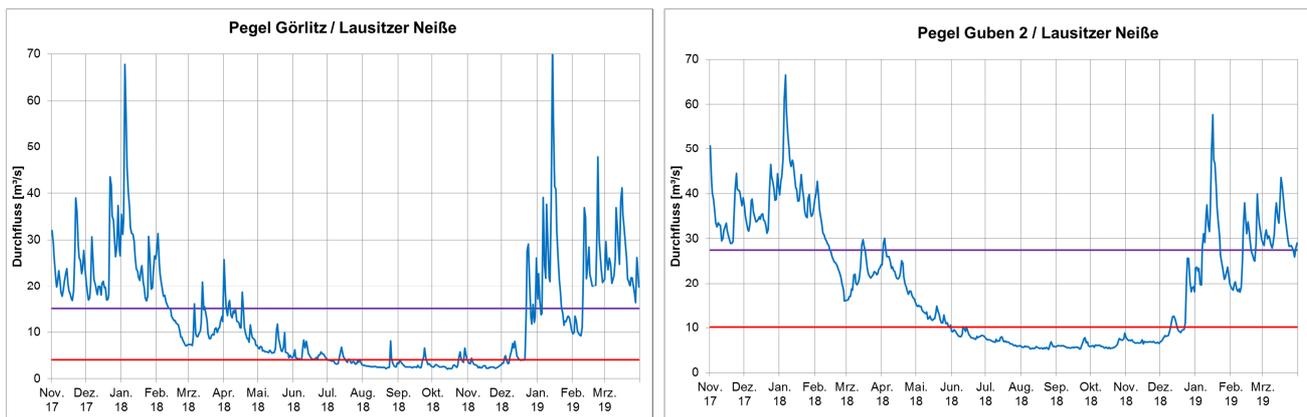


Abbildung 4-4: Zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse in Blau im Vergleich zu MQ(Jahr) in Lila und MNQ(Jahr) in Rot der Reihe 1981-2010 an ausgewählten Pegeln der Lausitzer Neiße in Sachsen und Brandenburg vom 1.11.2017 bis zum 31.3.2019 (Daten: LfULG SN und LfU BB)

Die Durchflüsse der Pegel Görlitz und Guben 2 sind nur im geringen Maße von Bewirtschaftung (u.a. die polnische Talsperre Niedow an der Witka, Wasserkraftanlagen) beeinflusst. Bis Mitte Februar 2018 bewegten sich die Durchflüsse noch über MQ(Jahr) und bis Mai überwiegend zwischen MQ(Jahr) und MNQ(Jahr). Ab Mitte Juni waren über mehrere Monate bis Ende des Abflussjahres häufig Niedrigwasserabflüsse zu beobachten. An 105 Tagen am Pegel Görlitz und an 152 Tagen am Pegel Guben 2 wurde MNQ(Jahr) in dieser Zeit unterschritten. Erstmals im Dezember 2018 wurde MQ(Jahr) wieder erreicht. Das Abflussjahr 2018 ist in der Lausitzer Neiße als außergewöhnlich anzusehen. Es traten neue Niedrigwasserextremwerte an beiden Pegeln auf und die Niedrigwasserphase war vor allem zeitlich sehr ausgedehnt.

4.3.2 Niedrigwasser 2018 im Vergleich mit anderen Niedrigwasserereignissen

Für den Vergleich des Niedrigwassers 2018 mit andern Niedrigwassersituationen wurden zunächst die in der Abbildung 4-2 zusammengestellten Hauptwerte herangezogen. Bezogen auf NQ (niedrigster Tagesmittelwert des Durchflusses) der Reihe 1981–2010 wurden am Pegel Löben an der Schwarzen Elster sowie an den Pegeln an der Lausitzer Neiße 2018 neue NQ beobachtet.

Während in der betrachteten Reihe 1981–2010 in den Oberläufen von Schwarzer Elster und Spree die Jahre 1990–1992 abflussärmer als 2018 waren, wurden an den Pegeln im Mittel- und Unterlauf in den 2000er Jahren häufig die niedrigsten Durchflüsse beobachtet. In der weiteren Analyse werden deshalb die in der jüngeren Vergangenheit liegenden Niedrigwasser 2003, 2004 und 2006, 2007 mit dem Ereignis von 2018 verglichen. Von diesen Ereignissen und zusätzlich 2015 sind die ausgewählten Niedrigwasser kennwerte in den Tabellen des Anhangs 4-7 bis 4-9 zu ersehen. In den Abbildungen im Anhang 4-2 bis 4-5 sind außerdem die täglichen Durchflüsse des Zeitraums 01.01.2017 – 31.03.2019 denen der 2003-2004 und 2006-2007 gegenüber gestellt.

Schwarze Elster

Ausgeprägter als das Niedrigwasserjahr 2018 war im Oberlauf der Schwarzen Elster in Bezug auf NQ, NM7Q und der Dauer der Unterschreitung von MNQ(Jahr) das Abflussjahr 2007. Dies wirkte sich bis zum Pegel Biehlen aus. Im Unterlauf der Schwarzen Elster gestalteten sich die Abflussverhältnisse 2007 weniger auffällig. Hier ist das Jahr 2018 eher mit den Niedrigwasserperioden in den Jahren 2003/2004 und 2006 zu vergleichen, in denen die Abflüsse ähnlich gering waren. In 2003 wurde an den Pegeln Bad Liebenwerda und Löben das MNQ(Jahr) an 150 Tagen und damit etwas länger als in 2018 unterschritten.

Spree

Der Vergleich der hydrologischen Niedrigwasser kennwerte zeigt, dass das Niedrigwasser von 2018 im Oberlauf von Umfang und Intensität nicht so schwerwiegend war, wie das in den Perioden 2003/2004 und 2006/2007. Insbesondere 2004 war der Zulauf zur Talsperre Quitzdorf langanhaltend gering. Hier wirkte sich das Niedrigwasser in 2003 noch bis 2004 auf die Bewirtschaftung der Talsperren Bautzen und Quitzdorf aus. Für die Talsperre Quitzdorf ist der Niedrigwasserzeitraum von April 2003 bis Oktober 2004 mit 19 Monaten Dauer die maßgebende Trockenperiode seit Beginn der Pegelaufzeichnung in Jänkendorf (1956). Die

geringen Zuflüsse im Frühjahr 2004 reichten nicht mehr aus, um in den Talsperren Quitzdorf und Bautzen das Stauziel wieder zu erreichen. In Quitzdorf führten die extrem geringen Zuflüsse in 2004 und die Bedarfsanforderung unterhalb der Talsperre dazu, dass der Betriebsraum komplett aufgebraucht wurde und der Reserveraum in Anspruch genommen werden musste. In 2004 wurden auch an den Pegeln Spremberg und Cottbus, Sandower Brücke für alle betrachteten Zeiträumen die kleinsten Niedrigwasserkennwerte ermittelt und MNQ(Jahr) wurde am längsten unterschritten. Unterhalb des Spreewaldes an den Pegeln Leibsch UP und Große Tränke UP wurden 2004 geringe Durchflüsse registriert, die Dauer der Unterschreitung von MNQ(Jahr) war aber im Vergleich zu anderen Niedrigwasserjahren und vor allem zu 2018 nicht ganz so lang. In den Jahren 2006/2007 war im Oberlauf der Spree und im Schwarzen Schöps eine ähnliche Situation wie 2003/2004 zu beobachten. MNQ(Jahr) wurde besonders häufig am Pegel Boxberg/Schwarzer Schöps unterschritten. Das war bis zum Pegel Spremberg spürbar. Am Pegel Cottbus, Sandower Brücke wurden 2006/2007 ähnlich wie 2004 sehr häufig Durchflüsse unter MNQ(Jahr) beobachtet. Dabei schlug sich hier auch die Bewirtschaftung der Talsperre Spremberg unter den Bedingungen der Generalsanierung (2005 – 2008) nieder. Unterhalb des Spreewaldes an den Pegeln Leibsch UP und Große Tränke UP fielen die Durchflüsse 2006 besonders niedrig aus und MNQ(Jahr) wurde ähnlich wie 2018 vergleichsweise lange unterschritten.

Lausitzer Neiße

Das Niedrigwasser im Jahr 2018 ist in der Lausitzer Neiße als außergewöhnlich auch im Vergleich zu den hier ausgewählten Niedrigwasserereignissen 2003/2004, 2006/2007 und 2015 einzustufen. Alle Niedrigwasser-kennwerte des Jahres 2018 heben sich deutlich von denen in den erwähnten Jahren ab. Auch bezogen auf die mehrjährige Reihe (1981-2010) wurden im August 2018 ein niedrigerer Tagesmittelwert am Pegel Görlitz beobachtet (bisher NQ im August 1982). Der niedrigste Tagesmittelwert des Durchflusses in 2018 erreichten aber nicht die Größenordnung des NNQ vom August 1963.

Perzentilauswertung des Kalenderjahres 2018 für sechs ausgewählte Pegel

Abbildung 4-5 zeigt die Durchflüsse des Kalenderjahres 2018 an ausgewählten Pegeln in der Schwarzen Elster, der Spree und der Lausitzer Neiße. Hinterlegt ist die Ganglinie von 2018 mit einer aus Tagesmittelwerten des Durchflusses der mehrjährigen Reihe gezogenen empirischen Statistik (Durchfluss-Perzentile).

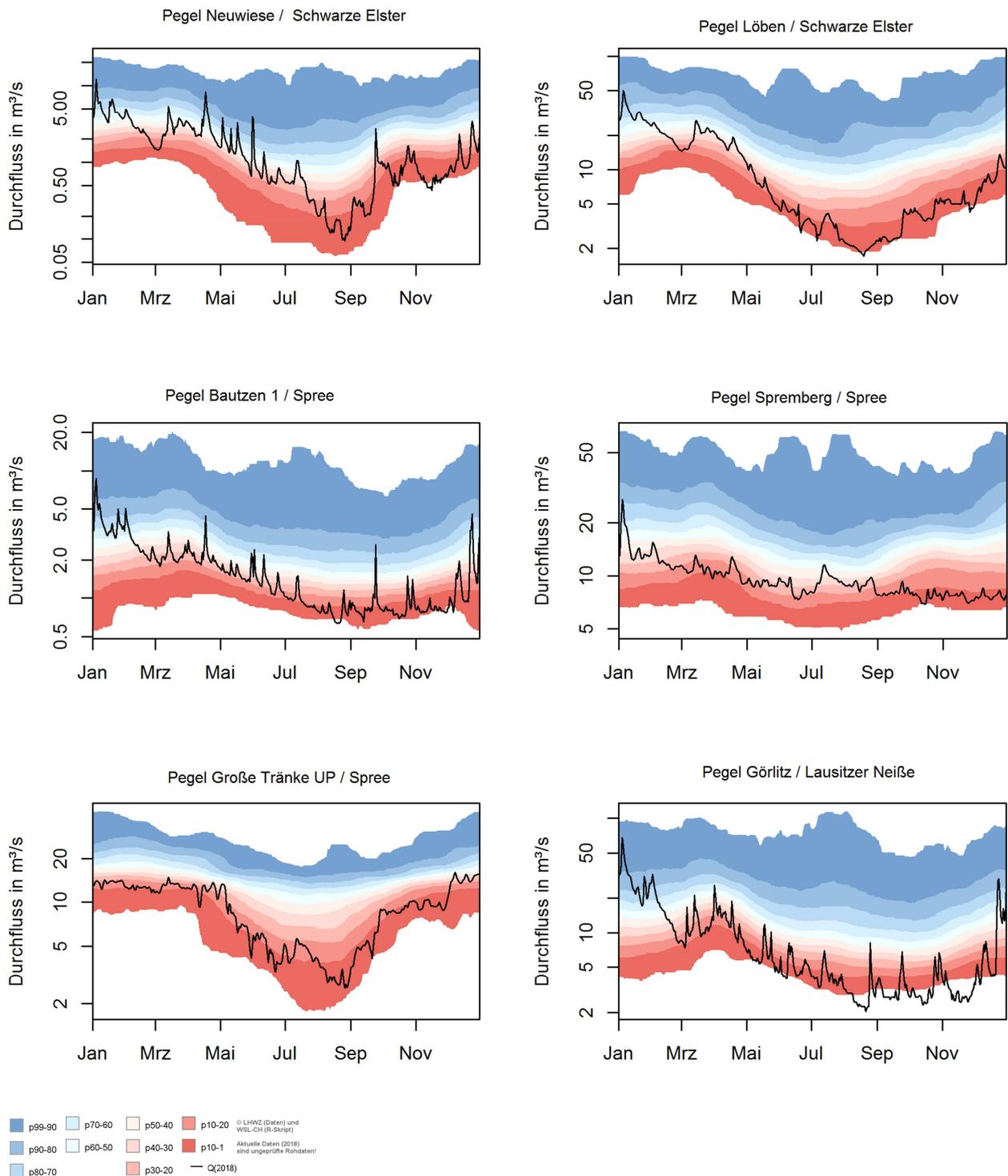


Abbildung 4-5: Tägliche mittlere Durchflüsse 2018 für ausgewählte Pegel an der Schwarzer Elster, der Spree und der Lausitzer Neiße (schwarz) im Vergleich zur mehrjährigen Reihe ab Beobachtungsbeginn als Perzentil dargestellt (basierend auf Software der WSL: <http://www.trockenheit.ch>), Daten: LFU BB, LfULG SN, LHW ST, WSA Berlin

Anhand dieser Auswertung lässt sich das Niedrigwasserjahr 2018 vergleichend mit dem mittleren Durchflussregime darstellen. Die untere Umhüllende markiert dabei das erste Perzentil und damit nicht notwendigerweise den jeweils geringsten beobachteten Wert einer Reihe am betreffenden Tag.

Es ist ersichtlich, dass – trotz überdurchschnittlicher Wasserführung zu Beginn des Kalenderjahres (Ausnahme Pegel Große Tränke UP) – das natürliche Dargebot der Schwarzen Elster, der Spree und der Lausitzer Neiße seit Februar unterdurchschnittlich und mit beständigem Rückgang war.

Am Pegel Neuwiese an der Schwarzen Elster bewegten sich die Durchflüsse ab August bis Ende des Jahres mit kurzen Unterbrechungen im Bereich unterhalb des 10. Perzentils. Das war im Unterlauf der Schwarzen Elster am Pegel Löben bereits im Juni der Fall. Teilweise lag der Durchfluss auch für kurze Zeit unterhalb des 1. Perzentils.

Auch am Pegel Bautzen 1, der den Zufluss zur Talsperre Bautzen widerspiegelt, bewegten sich die Durchflüsse ab August unterhalb des 10. Perzentils und verblieben dort mit Schwankungen fast bis zum Ende des Kalenderjahres. Auch hier lagen im August und im Dezember 2018 die Durchflüsse für kurze Zeit unterhalb des 1. Perzentils.

Die Abgaben aus den Talsperren Bautzen und Quitzdorf zur Niedrigwasseraufhöhung sowie die gesteuerten Durchflüsse in der Kleinen Spree zeigten dagegen eine rückgangsvermindernde Wirkung in der Spree; so konnte die Wasserführung der Unteren Spree am Pegel Spremberg bis in den September hinein im Bereich oder leicht unterhalb des 50. Perzentils (Median) der mehrjährigen Durchflüsse stabilisiert werden. Erst zum September unterschritten die Durchflüsse hier den Bereich des 10. Perzentils und verblieben dort bis Ende des Jahres. Unterhalb des Spreewaldes am Pegel Große Tränke UP bewegten sich die Durchflüsse von Juni bis Oktober meist im Bereich des 10. Perzentils. Unterbrochen wurde diese Situation im Juli für mehrere Tage mit Anstiegen bis in das 30. Perzentil. Zum Ende des Jahres erreichten die Durchflüsse das Niveau des Jahresanfang, das im Bereich des 30. und 40. Perzentils lag.

Besonders extrem stellt sich die Lage am Pegel Görlitz an der Lausitzer Neiße dar. Ab August gab es immer wieder lange Abschnitte in denen sich die Durchflüsse unterhalb des 1. Perzentils bewegten und damit die außergewöhnliche Niedrigwasserlage an der Lausitzer Neiße zeigen.

4.4 Grundwasserverhältnisse

In diesem Kapitel werden die Grundwasserverhältnisse während des Niedrigwassers 2018 anhand ausgewählter Messstellen im sächsischen Teil des Spreeeinzugsgebietes beschrieben. In Tabelle 4-3 sind die betrachteten Grundwassermessstellen zusammengestellt. In der Abbildung 4-6 sind die ausgewählten Messstellen kartenmäßig dargestellt.

Tabelle 4-3: Übersicht zu den ausgewählten Grundwassermessstellen

Nr.	Name (Kennzahl)	Hydrogeologische Gliederung Teilraum	Grundwasserkörper
1	Trebus (46553074)	Lausitzer Becken	SP 2-1(Niesky)
2	Gebelzig (47543093)	Lausitzer Randpleistozän	SP 1-2 (Löbauer Wasser)
3	Crostau (49520931)	Lausitzer Granodiorit	SP 1-1(Bautzen-Ebersbach)

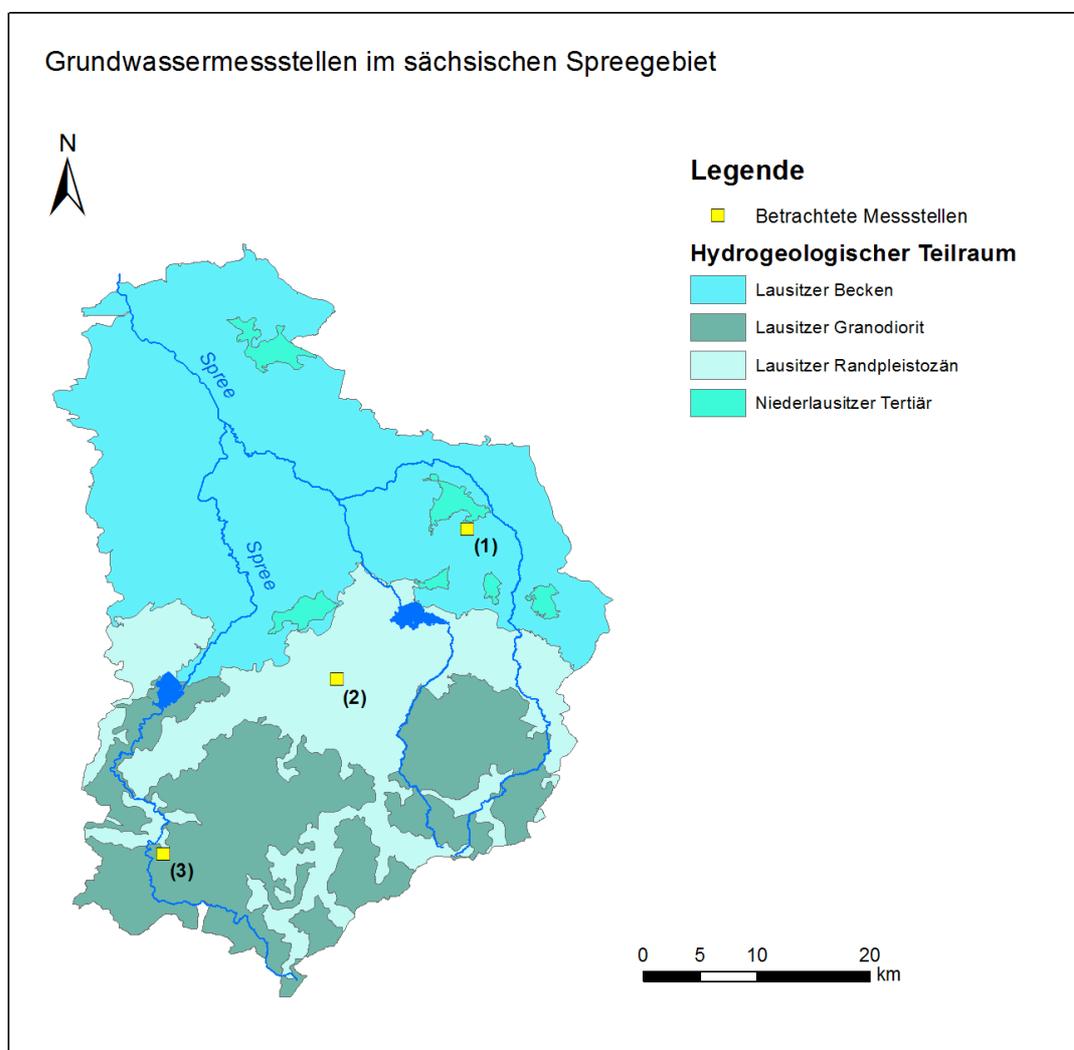


Abbildung 4-6: Ausgewählte Messstellen zur Einschätzung der Grundwasserverhältnisse

Die Abbildung 4-7 zeigt exemplarisch den Verlauf der Anomalie des Grundwasserstandes des jeweils obersten Grundwasserhorizontes des Abflussjahres 2018 zur Referenzperiode 1991-2015 in den drei hydrogeologischen Teilräumen Lausitzer Becken, Lausitzer Randpleistozän und Lausitzer Granodiorit des sächsischen Spreengebietes.

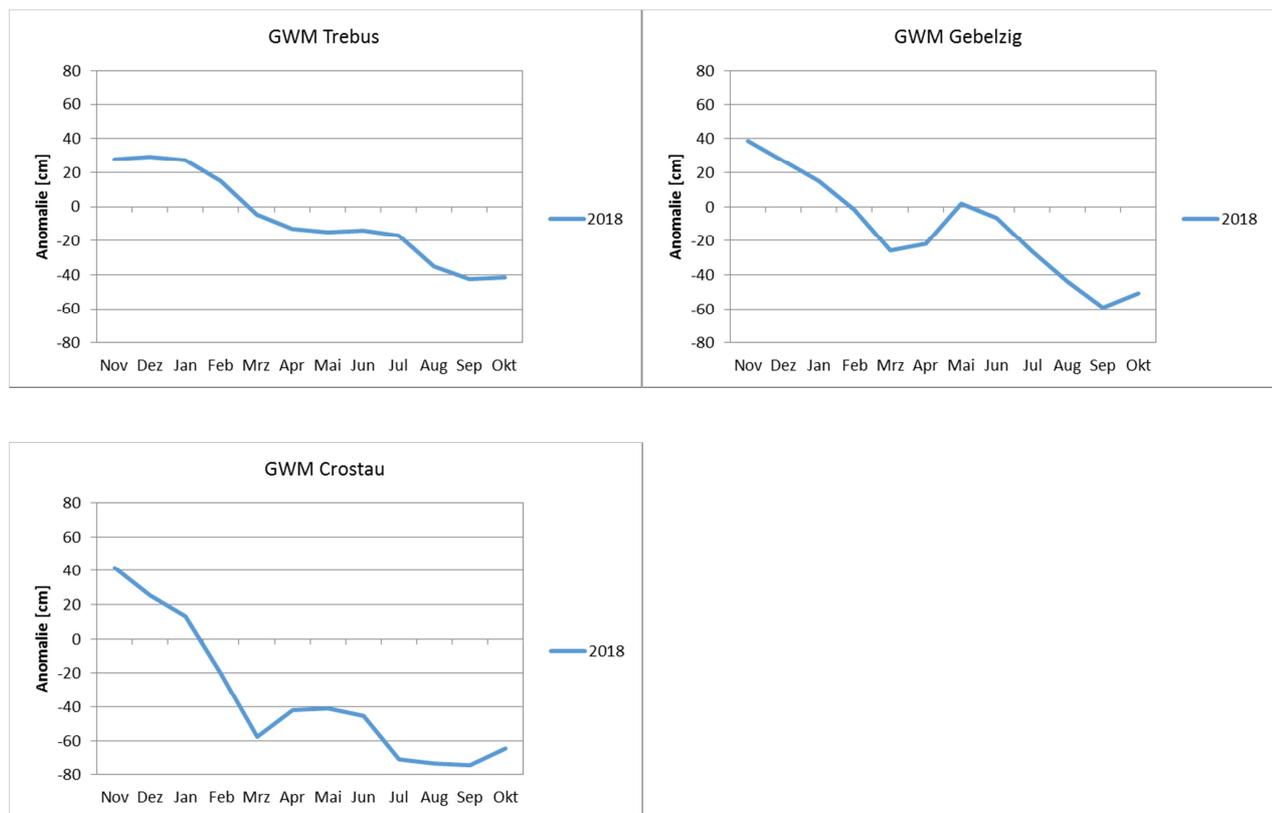


Abbildung 4-7: Jahressgang der Anomalie des Grundwasserstandes zur Referenzperiode 1991-2015 in den Abflussjahren 2018 an drei ausgewählten Grundwassermessstellen im sächsischen Teil des Spreengebietes

An allen drei Messstellen lagen die Grundwasserstände im November 2017 noch bis zu 40 cm über dem für die jeweilige Jahreszeit typischen mittleren Referenzniveau des Grundwasserstandes. Witterungsbedingt sanken diese beginnend mit dem nahezu niederschlagsfreien Februar bis April 2018 kontinuierlich bis unter das mittlere Referenzniveau. Die Aprilniederschläge konnten dieser Entwicklung in einigen Regionen Sachsens kurzzeitig entgegenwirken. Bis zum Beginn des Abflussjahres 2019 im November 2018 erreichten die Grundwasserstände dann recht spät im Jahr ihre Tiefststände.

Alle drei Grundwassermessstellen folgen im Abflussjahr 2018 dem Niederschlagsregime. Das Schwanungsverhalten des Niederschlagsdargebotes wird in seiner Auswirkung auf den Grundwasserstand gegenwärtig jedoch weiterhin von klimatisch bedingten Anstiegen der Verdunstungsintensität überlagert. Im Sommerhalbjahr 2018 erreichte die Wärmesumme in Sachsen Rekordhöchstwerte extremsten Ausmaßes. Erste Analysen des langfristigen Verhaltens der Grundwasserschwankungen lassen erkennen, dass die Häufigkeit niedriger Grundwasserstände in den jüngsten Jahrzehnten eine Tendenz der Zunahme aufweisen, sowie in den Abflussjahren 2018 und 2019 verstärkt Rekordtiefststände zu verzeichnen sind. Es muss im Grundwas-

ser von einer außergewöhnlichen Niedrigwassersituation gesprochen werden, zu der die Analyse und Bewertung für das gesamte Einzugsgebiet von Schwarzer Elster und Spree noch aussteht.

5 Wasserbewirtschaftung nach Menge und Güte

5.1 Rahmenbedingungen

Die Wasserbewirtschaftung im Flussgebiet der Spree erfolgt grundsätzlich in Abstimmung zwischen den am Einzugsgebiet partizipierenden Bundesländern auf Grundlage und unter Beachtung der „Grundsätze für die Länder übergreifende Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße“ der AG FGB /1/. Das grundlegende Prozedere bei der laufenden Abstimmung zwischen den Bundesländern Brandenburg und Sachsen regelt ein Grundlagenpapier, das im Jahr 2000 im Zuge der Gründung der gemeinsamen Flutungszentrale Lausitz (FZL) durch die Umweltministerien der Länder Brandenburg und Sachsen und durch die LMBV unterzeichnet wurde.

Anhang 5-1 enthält einen Auszug aus den Bewirtschaftungsgrundsätzen der AG FGB. Gemäß den Bewirtschaftungsgrundsätzen erfolgt die Wassermengenbewirtschaftung nach einer festgelegten Rangfolge (Prioritäten). An erster Stelle (Rang 1) steht dabei die Sicherung von Wasserentnahmeanforderungen (Nutzungen) und Mindestabflüssen. Sie ist prioritär gegenüber der Wiederauffüllung der Stauräume der Speicher (Rang 2), der Speisung der Scheitelhaltung des Oder-Spree-Kanals (Rang 3) und der Flutung und Nachsorge der Tagebaurestseen (Rang 4). Durch die Mindestabflüsse Q_{min} sollen Wassernutzungen unterhalb gesichert werden (Q_{nutz}) oder ökologische Anforderungen gewährleistet werden ($Q_{ök}$). In den Diagrammen zur zeitlichen Entwicklung der Abflussverhältnisse werden die festgelegten Mindestabflüsse an den ausgewählten Pegel ergänzend dargestellt (Anhang 5-2).

Dem insgesamt höheren Abstimmungsbedarf während des Niedrigwasserereignisses 2018/ 2019 wurde mit der Einberufung der Ad-hoc-AG Extremsituation, die erstmals am 27.8.2018 zusammenkam, Rechnung getragen. In dieser AG waren die betroffenen Umwelt- und Bergbehörden von Berlin (SenUVK), Brandenburg (MLUK, LfU, LBGR) und Sachsen (SMEKUL, LfULG, LDS, LTV, SOBA) sowie die LMBV als Bergbausaniererin und die LEAG als Bergbautreibende vertreten. Die Beratungen der Ad-hoc-AG fanden anfangs 14-tägig, gegen Ende des Niedrigwasserereignisses 3- bis 4-wöchig statt. Mit der 12. Beratung am 25.2.2019 beendete die Ad-hoc-AG ihre Arbeit.

Das Mandat der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ ist in den o. g. Bewirtschaftungsgrundsätzen der AG FGB festgelegt: „In Niedrigwasserzeiten, in welchen ein vollständiger Verbrauch der für Brandenburg und Berlin vertraglich vereinbarten Vorhaltemengen der Talsperren Bautzen und Quitzdorf absehbar ist, wird eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Extremsituation“ einberufen. Diese Gruppe legt die weitere Vorgehensweise zur Sulfatsteuerung fest. Neben einer situationsabhängigen Veränderung der Rangfolge zur Verdünnungsabgabe werden ggf. Anpassungen bei der Bewirtschaftung der TS Spremberg und beim Immissionsrichtwert für die Sulfatkonzentration vorgenommen.“

Die Umsetzung der Vorgaben aus der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ erfolgte im Rahmen der wöchentlichen

länderübergreifenden Abstimmung der Gewässerbewirtschaftung auf der Basis der in der Anhang 5 der o. g. Bewirtschaftungsgrundsätze festgelegten Zuständigkeiten (Abbildung 5-1).



Abbildung 5-1: Zuständigkeiten bei der Umsetzung der Länder übergreifenden Bewirtschaftungsgrundsätze (Stand August 2019)

5.2 Einfluss des aktiven Bergbaus

Die LEAG betreibt mit der Lausitz Energie Bergbau AG (LE-B) im Lausitzer Revier die Braunkohlentagebaue Reichwalde und Nochten in Sachsen sowie Welzow-Süd und Jänschwalde in Brandenburg (Karte A 2-1 und A 2-2 im Anhang). Die Braunkohlenförderung im Tagebau Cottbus-Nord (Brandenburg) wurde Ende 2015 planmäßig beendet. Seitdem werden die Arbeiten zur bergmännischen und wasserwirtschaftlichen Restraumgestaltung durchgeführt, um den Restraum mit Spreewasser zum künftigen Cottbuser Ostsee zu fluten. Die Lausitz Energie Kraftwerke AG (LE-K) betreibt an den Standorten Boxberg (Sachsen), Schwarze Pumpe (Sachsen und Brandenburg) und Jänschwalde (Brandenburg) drei Braunkohlenkraftwerke. Die Tagebaue liegen in ihrer Ausdehnung zum größten Teil, die Kraftwerke ausschließlich im Einzugsgebiet der Spree. Damit hat die LEAG einen maßgeblichen Einfluss auf die Abflüsse in der Spree.

Eine Voraussetzung für den Tagebaubetrieb ist die Sumpfung zur Wasserfreimachung und -freihaltung der Lagerstätten. Durch die Absenkung des Grundwasserspiegels unter die Tagebausohle bei der Sumpfung entstehen um die Tagebaue Grundwasserabsenkungsgebiete, auch Trichter genannt, die weit über den eigentlichen Tagebau hinausreichen. Im Jahr 2018 betrug die Fläche der Grundwasserabsenkung > 2 Meter

(im Vergleich zum vorbergbaulichen Zustand) durch die Tagebaue im Spreegebiet ca. 612 km² und im Schwarze-Elster-Gebiet ca. 210 km². Das sind 6,1 % bzw. 3,7 % der gesamten Einzugsgebietsfläche. Da die Grundwasserabsenkungsgebiete größtenteils nicht zur grundwasserbürtigen Abflussbildung beitragen, ist derzeit die natürliche Abflussbildung im Spree- und Schwarze-Elster-Gebiet geringer als im vorbergbaulichen Zustand.

Mit der geotechnisch erforderlichen Sumpfung geht die Einleitung des gehobenen und aufbereiteten Grundwassers in die Spree oder ihre Nebengewässer einher. Der Einleitung des Sumpfungswassers in die Gewässer steht der Brauchwasserbedarf der Kraftwerke gegenüber. Im Saldo ist die Einleitung von Wasser in die Spree deutlich höher als der Bedarf der Kraftwerke, sodass durch die Sumpfung trotz der Entnahmen durch die Kraftwerke die Gewässerabflüsse erhöht werden. In Abbildung 5-2 wird die Netto-Bilanz der Einleitungen und Entnahmen der LEAG 2018 oberhalb des Pegels Spremberg/ Spree dem an diesem Pegel beobachteten Abfluss gegenübergestellt. Dargestellt wird in Abbildung 5-2 auch das Verhältnis dieser Netto-Bilanz zu den Abflüssen am Pegel Spremberg. Während bei hohen Abflüssen wie im Januar 2018 das Verhältnis zeitweise unter 20 % lag, stieg es im Jahresverlauf auf über 40 % und zum Ende des Jahres auf über 60 % an. Im Mittel des Jahres 2018 betrug das Verhältnis 47 %.

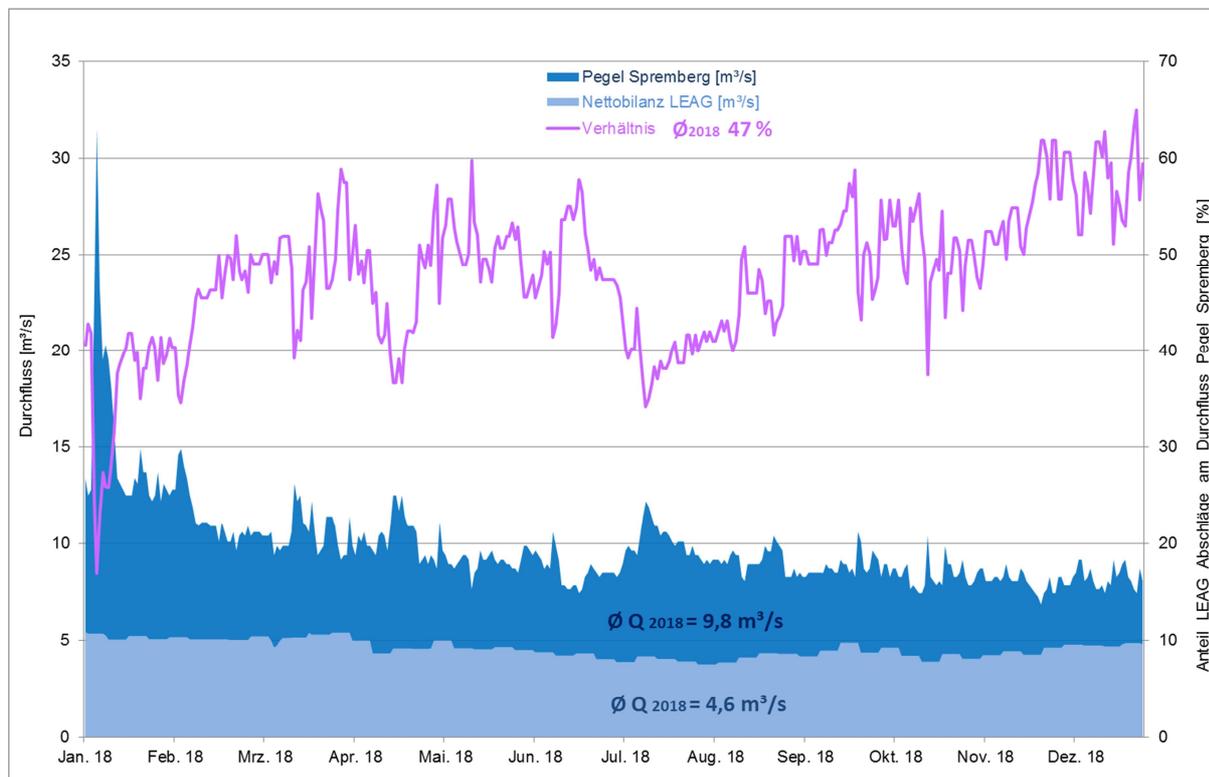


Abbildung 5-2: Vergleich der Netto-Bilanz der Einleitungen und Entnahmen der LEAG oberhalb von Spremberg und des Spreeabflusses am Pegel Spremberg vom 1.1. – 31.12.2018 (Daten: LfU BB, LEAG)

Obwohl aus dem in Abbildung 5-2 dargestellten Verhältnis zwischen der Netto-Bilanz der Einleitungen und Entnahmen der LEAG und dem Abfluss am Pegel Spremberg nicht direkt auf den Abflussanteil der bilanzierten Einleitungen und Entnahmen am Pegel geschlossen werden kann, wird in dieser Grafik die

abflussstützende Wirkung der LEAG-Einleitungen deutlich. Besonders günstig für die Wassermengenbewirtschaftung ist, dass der Sumpfungswasseranfall bei weitem nicht der Schwankungsbreite des natürlichen Dargebotes unterliegt, sondern relativ konstant ist. Das Sumpfungswasser steht somit auch während Niedrigwasser der Spree stabil zur Verfügung, und zwar auch dann noch, wenn eine Abgabe aus den Speichern nur noch eingeschränkt erfolgen kann. Bezogen auf das gesamte Jahr 2018 betrug die sich aus der in Abbildung 5-2 dargestellten Netto-Bilanz der Einleitungen und Entnahmen ergebende Gesamtwassermenge 145 Mio. m³. Diese Wassermenge ist um ein Vielfaches größer als das in den sächsischen Talsperren Bautzen und Quitzdorf jährlich zur Verfügung stehende Kontingent zur Niedrigwasseraufhöhung der Spree in Brandenburg und Berlin von 20 Mio. m³.

Unterhalb von Spremberg kommen nördlich von Cottbus noch die Einleitungen des Kraftwerksstandortes Jänschwalde dazu. Hier wird der überwiegende Teil des in den Tagebauen Cottbus-Nord und Jänschwalde gehobenen Sumpfungswassers aufbereitet. Zieht man davon den Brauchwasserbedarf des Kraftwerks Jänschwalde sowie die zur Stützung von wasserabhängigen Biotopen erforderlichen Wassermengen ab, bleibt eine Stützungswassermenge für die Spree von ca. 1,5 m³/s, die insbesondere dem Spreewald zugutekommt.

Gegenwärtig ist die Netto-Bilanz der Einleitungen und Entnahmen der LEAG in die Spree noch deutlich höher als der durch die flächenhafte Grundwasserabsenkung verursachte Rückgang der natürlichen Abflussbildung (s. o.), zumindest bei Niedrigwasser. Wird die o. g. Flächengröße des Grundwasserabsenkungstrichters von 612 km² zugrunde gelegt, so resultiert daraus bei Annahme einer Niedrigwasserspense von 1 L/(s km²) (die durchaus noch geringer sein kann) ein Abflussrückgang von ca. 0,6 m³/s. Mit dem weiteren Rückgang der Braunkohleförderung wird sich dieses Verhältnis zukünftig jedoch ändern. Einerseits werden ehemals abflusslose Flächen in den Absenkungstrichtern infolge des Grundwasserwiederanstiegs allmählich wieder abflusswirksam für die Fließgewässer. Andererseits werden die Sumpfungswassermengen zurückgehen. Da dieser Rückgang wesentlich schneller erfolgt als die Wiederauffüllung des Grundwasserdefizits, werden die Randbedingungen für die Wassermengenbewirtschaftung im Spreegebiet insgesamt ungünstiger.

5.3 Flutung und Nachsorge der Tagebaurestseen

Mit einer Jahressumme von 58,4 Mio. m³ für die Flutung und die wasserwirtschaftliche Nachsorge wurde im Lausitzer Revier nur ein Drittel der Menge des Jahres 2017 erreicht (Abbildung 5-3). Dieses geringste Jahresergebnis der Flutung überhaupt ist Folge der seit dem Frühjahr 2018 andauernden Trockenheit in den Lausitzer Flussgebieten.

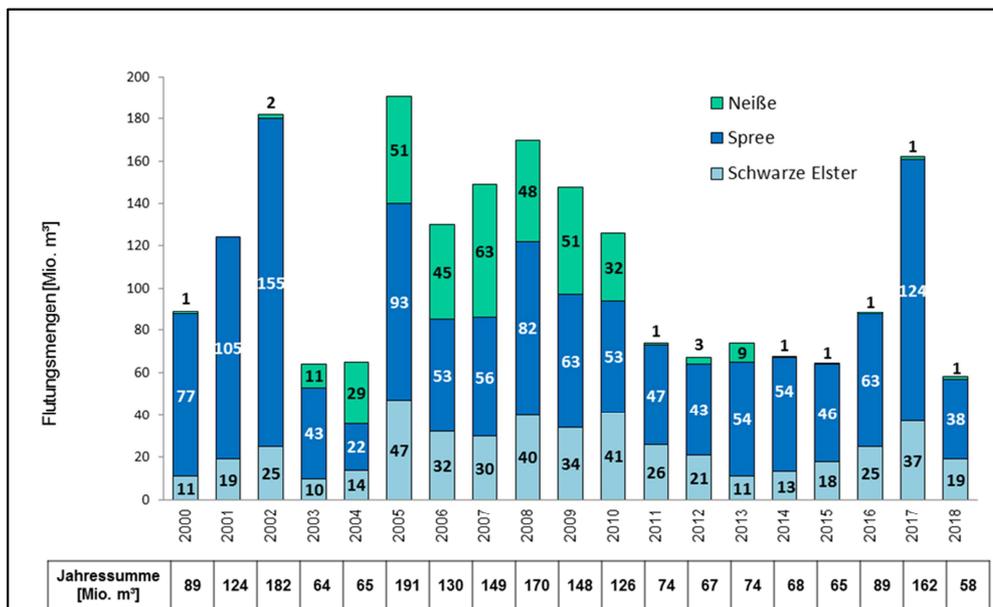


Abbildung 5-3: Flutungs- und Nachsorgemengen in der Lausitz 2000 – 2018 nach Flussgebieten (Daten: LMBV)

5.3.1 Spreegebiet

Die Spree hat bedingt durch die Trockenheit mit 38,3 Mio. m³ nur 30 % der Flutungs- und Nachsorgeentnahmen des Vorjahres ermöglicht. Die mengenmäßige Verteilung auf die einzelnen Tagebaurestgewässer zeigt Abbildung 5-4. Dabei wurde ein Anteil von 80 % als Nachsorgemenge zur Verbesserung der Wasserbeschaffenheit durch die Tagebaurestgewässer geleitet und stand der Spree zeitversetzt wieder zur Verfügung. Lediglich die Entnahme Oberer Landgraben (OLG) mit der Pumpstation Spreewitz wirkte reduzierend auf das Spreedargebot.

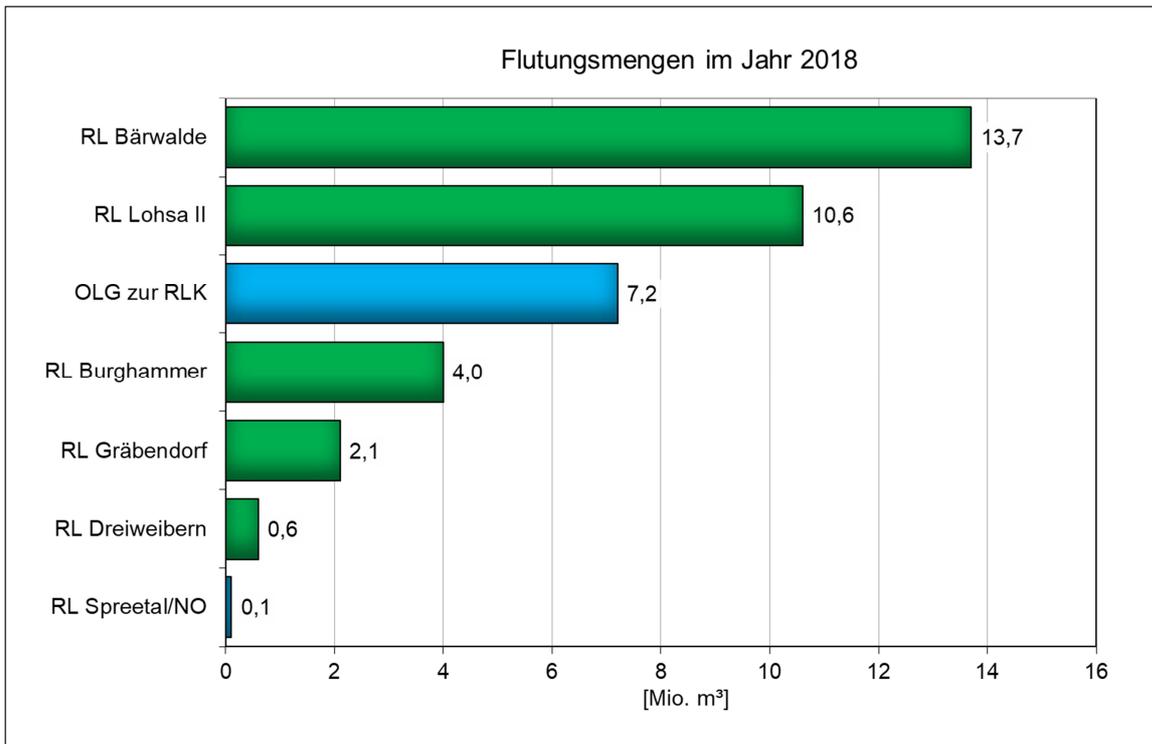


Abbildung 5-4: Verwendung der Flutungsmengen (blau) und Nachsorgemengen (grün) im Spreegebiet 2018 (Daten: LMBV)

Am Beispiel des Wasserspeichersystems (WWS) Lohsa II wird diese zeitversetzte Weiterleitung der Spreeentnahme, bestehend aus der Zuleitung von der Spree in das Speicherbecken (SB) Lohsa II, der Zuleitung aus der Kleinen Spree in das SB Dreiweibern und in das SB Burghammer, in Abbildung 5-5 dargestellt. Aus dieser Darstellung geht deutlich hervor, dass die Abgabemengen weit über den Entnahmen liegen. Auf diesen Sachverhalt wird im Kapitel 5.4 näher eingegangen.

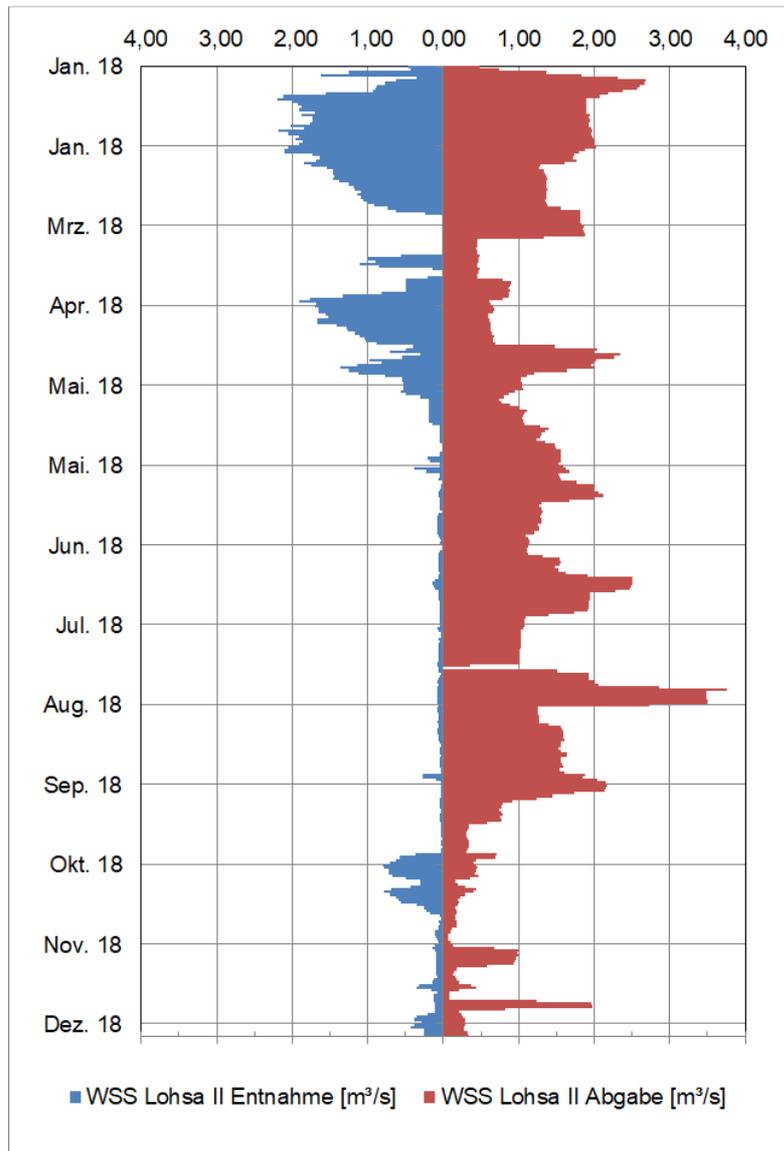


Abbildung 5-5: Entnahme- und Abgabemengen des WSS Lohsa II 2018 (Daten: LMBV)

5.3.2 Schwarze-Elster-Gebiet

Im Schwarze-Elster-Gebiet betrug die Flutungs- und Nachsorgemenge 2018 mit 19 Mio. m³ nur noch die Hälfte der Menge von 2017. Dabei ergibt sich der Hauptanteil (87 %) dieser Menge aus der Weiterleitung des Grundwasserzustroms innerhalb der entstehenden Tagebaurestseen (TRS) der erweiterten Restloch- kette (ERLK). Zur ERLK gehören die Restloch- kette (RLK) mit den TRS Koschen (Geierswalder See), Skado (Partwitzer See), Sedlitz (Sedlitzer See) und Meuro (Großräschener See) sowie die Spreetal-Blunoer Seen- kette mit den TRS Bluno (Neuwieser See), Nordschlauch (Blunoer Südsee), Nordrandschlauch (Sabrodter See) und Südostschlauch (Bergener See). Die Karten A 2-1 und A 2-2 im Anhang geben Auskunft über die Lage der einzelnen Tagebaurestseen. Die Tagebaurestseen der RLK, die zukünftig als Speicher genutzt werden sollen, sind auch in Abbildung 5-14 dargestellt.

Die direkte Flussentnahme stellte 2018 mit 2,4 Mio. m³ (13 %) nur ein gutes Drittel der Menge des Vorjahres dar. Der Zeitraum der Entnahme aus der Schwarzen Elster reichte 2018 von Mitte März bis April ergänzt um

wenige Tage im Juni. In der 2. Hälfte des Jahres 2018 war bedingt durch die Niedrigwassersituation keine Flutung möglich.

5.4 Bewirtschaftung der Speicher

5.4.1 Speicherbewirtschaftung im Spreegebiet in Sachsen unter Berücksichtigung des Parameters Sulfat

Zu den hoheitlichen Speichern im Freistaat Sachsen, die durch die LTV betrieben werden, gehören die TS Bautzen, die TS Quitzdorf und das SB Lohsa I (Karte A 2-1 und A 2-2 im Anhang sowie Abbildung 5-6).

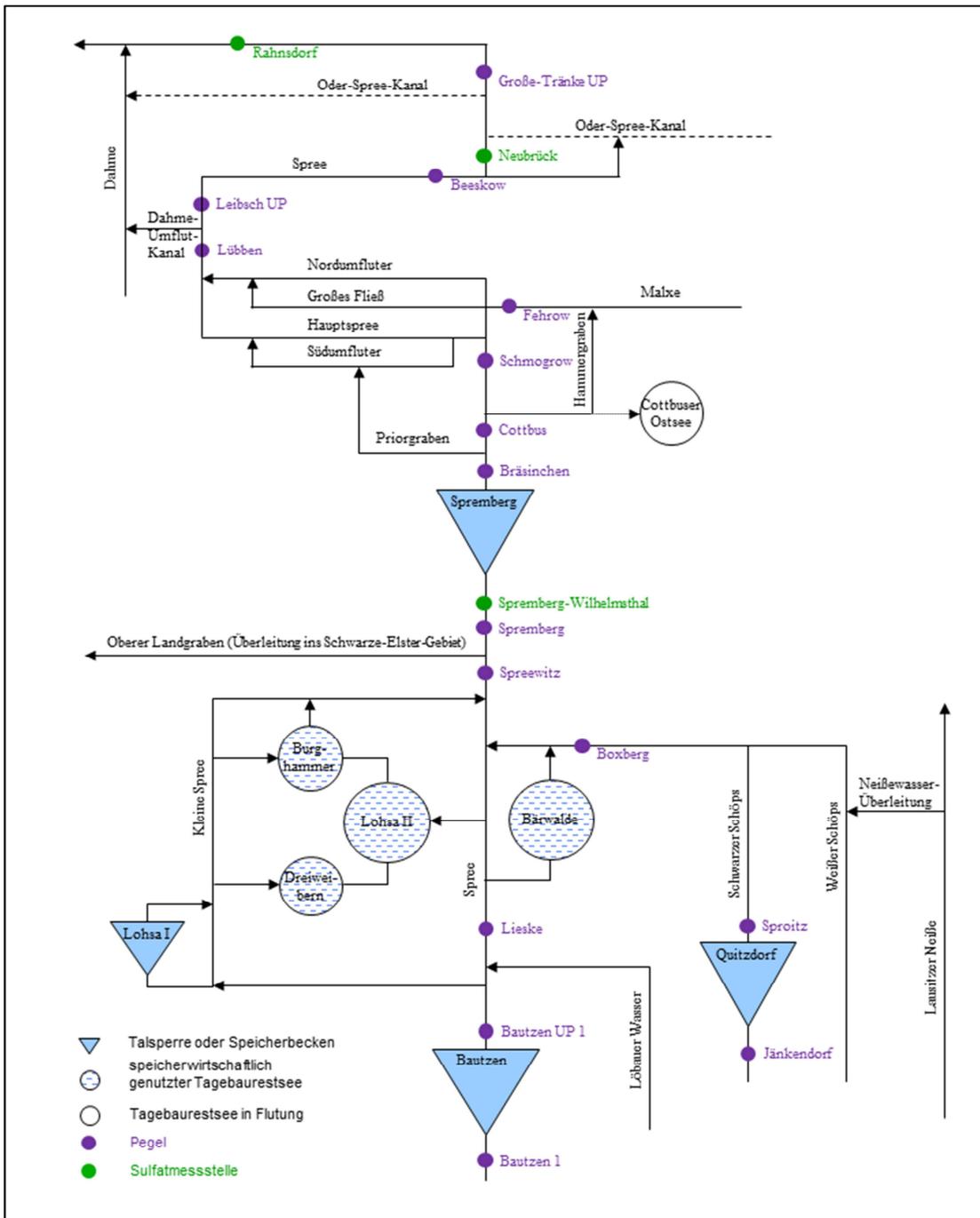


Abbildung 5-6: Fließschema der Spree mit wasserwirtschaftlichen Speichern und ausgewählten Messstellen

Wasserwirtschaftlich bedeutend sind vor allem die beiden Talsperren. Bei nicht ausreichendem Dargebot im Einzugsgebiet der Spree wird daraus Wasser für die Bedarfsanforderungen (Nutzungen und Mindestabflüsse) in der Spree und im Schwarzen Schöps in Sachsen abgegeben. Daneben stehen in beiden Talsperren jährlich insgesamt 20 Mio. m³ Wasser für die Sicherung der Bedarfsanforderungen in Brandenburg und Berlin zur Verfügung.

Neben den hoheitlichen Speichern gibt es weitere Speicher, die sich als Tagebaurestseen (TRS) derzeit noch in der Herstellung befinden und von der LMBV betrieben werden. Dazu gehören das SB Bärwalde und das Wasserspeichersystem (WSS) Lohsa II mit den 3 Teilspeichern SB Dreiweibern, SB Lohsa II und SB Burghammer (Karten A 2-1 und 2-2) sowie Abbildung 5-6.

Die genannten Speicher befinden sich derzeit in der Probestauphase (PSP) II. Während der PSP II steht die Durchführung von wassergütewirtschaftlichen Maßnahmen im Fokus, nach deren Abschluss die Wasserbeschaffenheit den Zielwerten entspricht und die Speicher den wasserwirtschaftlichen Normalbetrieb aufnehmen können. In der PSP II sind eingeschränkte Abgaben aus den Speichern unter der Bedingung zulässig, dass bei der Ausleitung festgelegte bergbautypische Güteparameter und Immissionsrichtwerte, z. B. für Sulfat, eingehalten werden. Neben den mengenwirtschaftlichen Gesichtspunkten sind seit einigen Jahren verstärkt gütewirtschaftliche Aspekte, insbesondere hinsichtlich des Parameters Sulfat, bei der Bewirtschaftung zu beachten.

Das in den beiden Talsperren Bautzen und Quitzdorf jährlich für die Niedrigwasseraufhöhung (NWA) in Brandenburg und Berlin vorgehaltene Kontingent von 20 Mio. m³ wird sowohl unmittelbar für die NWA genutzt als auch aufgrund der niedrigen Sulfatkonzentrationen des Talsperrenwassers (ca. 70 mg/L) für die Sulfatverdünnung und die Steuerung der Sulfatkonzentrationen in der Spree eingesetzt. Das für die Sulfatverdünnung abgegebene Wasser kommt der NWA mittelbar zu Gute. Die Sulfatsteuerung erfolgt bezogen auf den Querschnitt Spremberg-Wilhelmsthal. Dort gilt ein Immissionsrichtwert (IRW) für Sulfat von 450 mg/L. Eine wesentliche Rolle bei der Sulfatsteuerung kommt auch dem SB Bärwalde zu, dessen Wasser ebenfalls niedrige Sulfatkonzentrationen (ca. 130 mg/L) aufweist.

Ende August 2018 tagte erstmals die Ad-hoc-AG „Extremsituation“, da absehbar war, dass das Wasserkontingent für Brandenburg und Berlin in den beiden sächsischen Talsperren, das zur NWA und zur Sulfatverdünnung genutzt wird, zur Neige geht.

Eine Beibehaltung des IRW für Sulfat von 450 mg/L war in dieser Situation realistischer Weise nicht möglich oder hätte dazu geführt, dass noch verfügbare Wasserressourcen mit niedrigen Sulfatkonzentrationen, z. B. im SB Bärwalde, in kurzer Zeit verbraucht worden wären, was zu einem weiteren Rückgang der Wasserstände und Abflüsse in der Spree sowie zu einem unkontrollierten Anstieg der Sulfatkonzentration geführt hätte.

Deshalb wurde auf der 1. Beratung der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ am 27.8.2018 beschlossen, den IRW in Spremberg-Wilhelmsthal von 450 auf 500 mg/L vorübergehend anzuheben. Durch die vorübergehende Anhebung des IRW auf 500 mg/L bzw. kurzzeitig auf 550 mg/L wurde gewährleistet, dass die Wassermengenbewirtschaftung weiterhin unter einer realistischen Randbedingung bzgl. Sulfats ressourcenschonend erfolgen kann.

Auf der 12. und letzten Beratung der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ am 25.2.2019 wurde die vorübergehende Anhebung des IRW in Spremberg-Wilhelmsthal wieder aufgehoben (Abbildung 5-7).

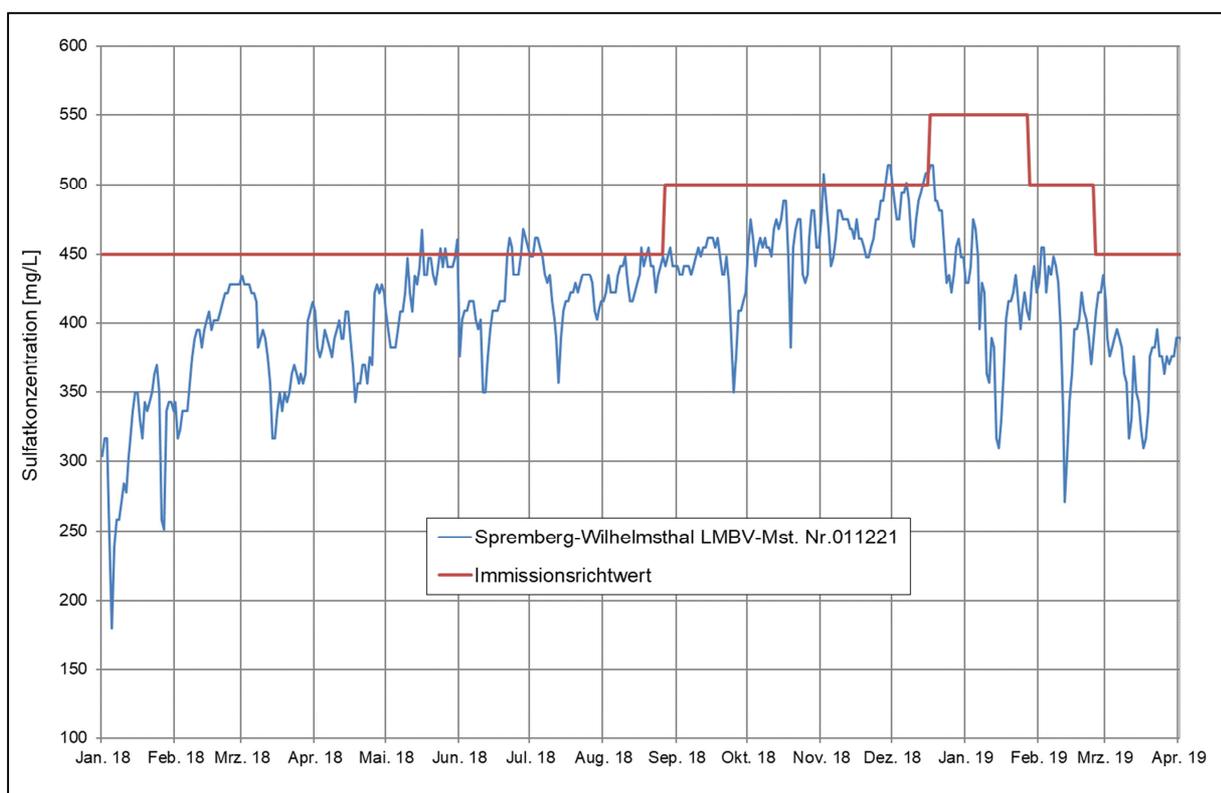


Abbildung 5-7: Sulfatkonzentration an der Messstelle Spremberg-Wilhelmsthal während des Niedrigwasserereignisses vom 1.1.2018 bis 30.4.2019 (Daten: LMBV)

Das Zusammenspiel der einzelnen Speicher bei der NWA und Sulfatsteuerung im Jahr 2018 wird in Abbildung 5-8 veranschaulicht. Darin dargestellt sind der Durchfluss am Pegel Spreewitz mit ausgewählten Abflussanteilen und die Sulfatkonzentration in Spremberg-Wilhelmsthal im Vergleich zum IRW.

Die NWA für Brandenburg und Berlin aus den Talsperren Bautzen und Quitzdorf erfolgte von Mai bis September 2018 im Rahmen des Niedrigwasserkontingentes von 20 Mio. m³. Der starke Verbrauch des Niedrigwasserkontingentes der Talsperren wurde ab Mitte August 2018 durch eine verstärkte Ausleitung aus den speicherwirtschaftlich genutzten TRS, insbesondere aus dem WSS Lohsa II (Abgabe Burghammer), kompensiert.

Nach Wegfall der NWA aus den Talsperren ab 25.9.2018 erfolgte die Abflussstützung der Spree aus Speichern ausschließlich aus dem WSS Lohsa II und – zu einem geringen Teil – aus dem SB Bärwalde, dessen Wasser in erster Linie zur Sulfatsteuerung mit dem Ziel der Einhaltung des IRW in Spremberg-Wilhelmsthal eingesetzt wurde. In der Summe wurden 2018 aus dem WSS Lohsa II und dem SB Bärwalde 31,1 Mio. m³ Wasser an die Vorflut abgegeben.

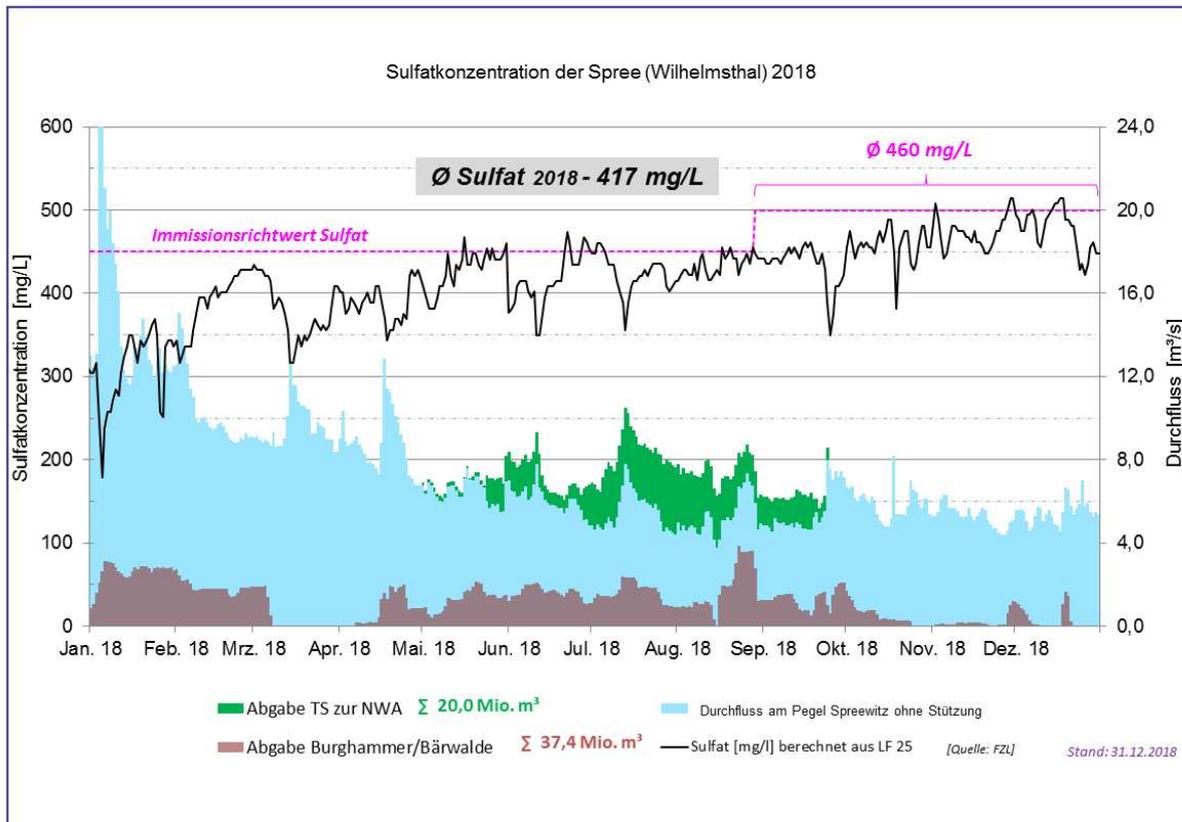


Abbildung 5-8: Durchfluss am Pegel Spreewitz mit Durchflussanteilen und Sulfatkonzentration in Spremberg-Wilhelmsthal 1.1. bis zum 31.12.2018 (Daten: LMBV, LfU BB)

Nicht separat dargestellt in Abbildung 5-8 ist der Abflussanteil des Sumpfungswassers aus den Grubenwasserbehandlungsanlagen (GWBA) des aktiven Bergbaus, der in der hellblauen Fläche mit enthalten ist. Nähere Ausführungen zum Anteil des Sumpfungswassers am Gesamtabfluss der Spree enthält Kapitel 5.2. Ergänzende Ausführungen zur Sulfatsteuerung enthält Kapitel 5.5.1.

In Ergänzung zu den bisherigen Ausführungen in diesem Kapitel erfolgt nachfolgend noch eine Einzeldarstellung der Bewirtschaftung der wichtigsten Speicher.

TS Bautzen

Für die Bewirtschaftung des Flussgebietes der Spree stehen in der TS Bautzen 24,2 Mio. m³ Betriebsraumvolumen zur Verfügung. 2018 betrug die Abweichung des Jahresniederschlages vom langjährigen Mittelwert für den Landkreis Bautzen -37 %. An der Sperrstelle der TS Bautzen lag das Niederschlagsdefizit zum mehrjährigen Mittelwert der Reihe im Jahr bei 260 mm. Dies spiegelt auch das Defizit im Zufluss zur Talsperre wieder, hier lag das Defizit zum vieljährigen Mittel (1988-2010) im Jahr bei 29,3 Mio. m³. Bereits im März wurde der Monats-MNQ im Zufluss unterschritten. Die Talsperre konnte dennoch Mitte April bis an das Stauziel bewirtschaftet werden, am 1. Mai stand jedoch nicht mehr der vollständige Betriebsraum zur Bewirtschaftung zur Verfügung. Die Zuflüsse lagen dann vor allem in der 2. Jahreshälfte bei Unterschreitungswahrscheinlichkeiten von ca. 5 % (Abbildung 4-5, Pegel Bautzen 1).

Die Talsperre Bautzen wird im Verbund mit der Talsperre Quitzdorf und dem Speicher Lohsa I bewirtschaftet. Dazu standen 2018 in der TS Bautzen 16 Mio. m³ Brauchwasservorhaltemenge für den Zeitraum Mai - September wie vertraglich fixiert zur Niedrigwasseraufhöhung und Sulfatverdünnung zur Verfügung. Abgaben in diesem Sinne konnten bis in die 2. Hälfte des Monats September aufrechterhalten werden. Die Bewirtschaftung der TS Bautzen vom 1.1.2018 bis zum 30.4.2019 ist in Abbildung 5-9 dargestellt.

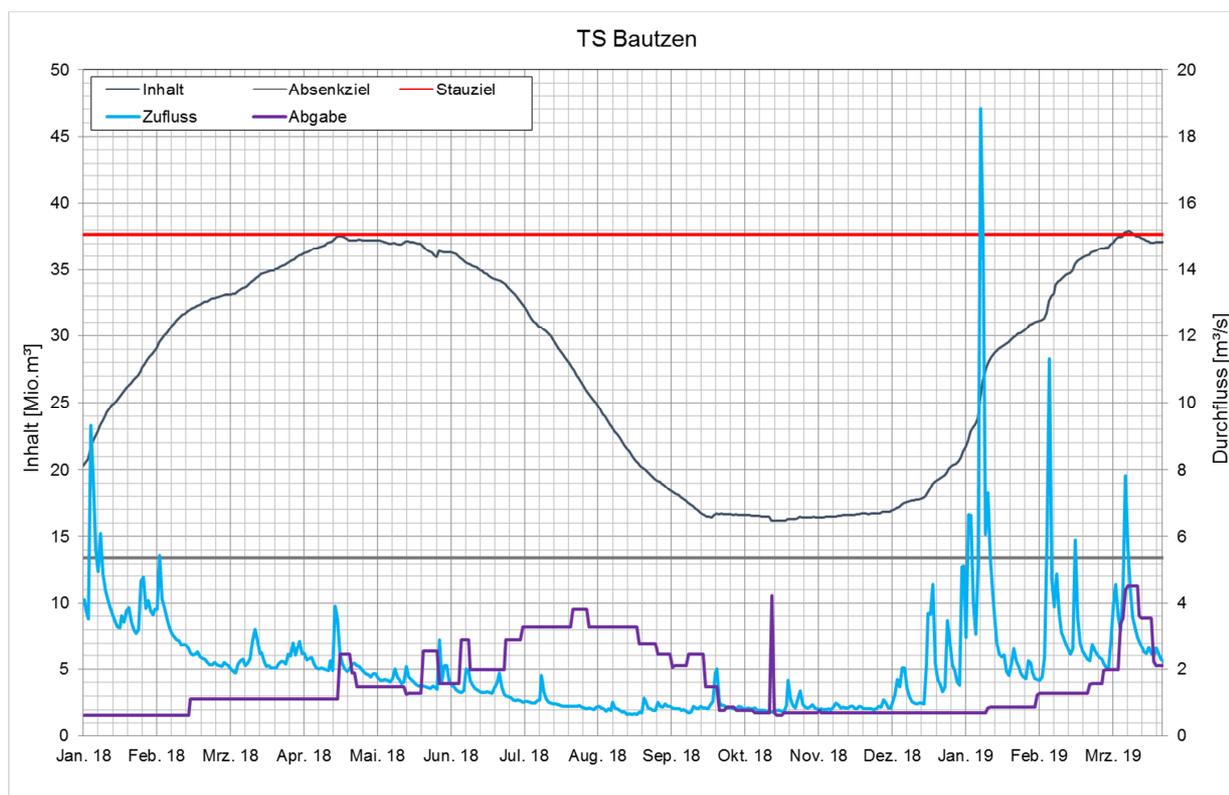


Abbildung 5-9: Bewirtschaftung der TS Bautzen vom 1.1.2018 bis 30.4.2019 (Daten: LTV SN)

Ende Dezember 2018 konnten auf Grund höherer Niederschläge und dem geringen Einfluss der Vegetation auch wieder höhere Zuflüsse registriert werden, welche dann im März die TS Bautzen wieder bis zum Stauziel füllten.

TS Quitzdorf

Für die Bewirtschaftung des Flussgebietes der Spree (über den Schwarzen Schöps) stehen in der TS Quitzdorf 9,28 Mio. m³ Betriebsraumvolumen zur Verfügung. 2018 betrug die Abweichung des Jahresniederschlaages für den Landkreis Görlitz -35 %. An der Sperrstelle Quitzdorf betrug das Niederschlagsdefizit zum vieljährigen Mittelwert (1985-2010) im Jahr 241 mm. Dies spiegelt auch das Defizit im Zufluss zur Talsperre wieder, hier lag das Defizit zum langjährigen Mittel im Jahr bei 10 Mio. m³. Bereits im März wurde der Monats-MNQ im Zufluss unterschritten. Die Talsperre konnte dennoch Mitte April bis an das Stauziel bewirtschaftet werden, am 1. Mai stand jedoch nicht mehr der vollständige Betriebsraum zur Bewirtschaftung zur Verfügung. Die Unterschreitungswahrscheinlichkeiten der Zuflüsse sanken dann vor allem in der 2. Jahreshälfte auf bis zu 5 % UWK.

Die Talsperre Quitzdorf wird im Verbund mit der Talsperre Bautzen und dem Speicher Lohsa I bewirtschaftet. Dazu standen 2018 in der TS Quitzdorf 4 Mio. m³ Brauchwasservorhaltemenge für den Zeitraum Mai - September wie vertraglich fixiert zur Niedrigwasseraufhöhung und Sulfatverdünnung zur Verfügung. Abgaben in diesem Sinne konnten bis in die 2. Hälfte des Monats September aufrechterhalten werden. Die Bewirtschaftung der TS Quitzdorf vom 1.1.2018 bis zum 30.4.2019 ist in Abbildung 5-10 dargestellt.

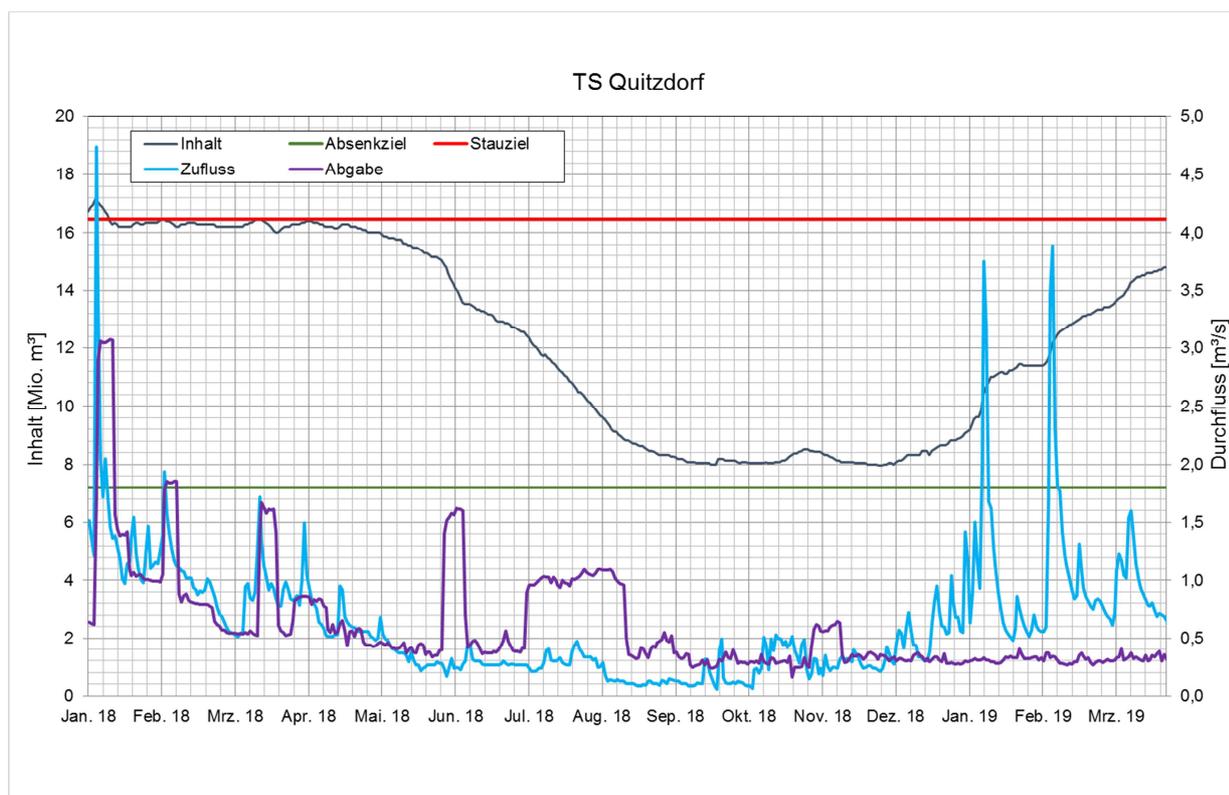


Abbildung 5-10: Bewirtschaftung der TS Quitzdorf vom 1.1.2018 bis 30.4.2019 (Daten: LTV SN)

Ab Ende Dezember 2018 konnten auf Grund höherer Niederschläge und dem geringen Einfluss der Vegetation auch wieder höhere Zuflüsse registriert werden, welche jedoch nicht ausreichten die Talsperre Quitzdorf bis zum Beginn der Bewirtschaftungsperiode 1.Mai wieder vollständig aufzustauen.

SB Bärwalde

Bereits Anfang des Jahres 2018 war im SB Bärwalde der freigegebene Stauraum (12,6 Mio. m³) vollgefüllt. Mit einem maximalen Wasserstand von 124,04 m NHN war der festgelegte Maximalstau von 124,0 m NHN nur leicht überschritten und durch gezielte Abgaben unmittelbar anschließend wieder abgesenkt. Die Spree wurde vor allem zur Sulfatverdünnung mit 7,9 Mio. m³ aus dem SB Bärwalde gestützt, davon bereits mit 5,3 Mio. m³ im 1. Halbjahr. Ende Juni betrug der Inhalt noch 8,8 Mio. m³. Bis Ende August erfolgte eine Stützung der Spree mit 1,7 Mio. m³. Die Versickerungs- und Verdunstungsverluste führten zusätzlich zu einer Wasserstandsabsenkung im Speicher. Ende August war nur noch ein Inhalt von 3,5 Mio. m³ verfügbar.

Unter Beachtung der erhöhten Verluste beschränkte sich die Abgabe aus dem SB Bärwalde auf die Stützung des entsprechend der Festlegung der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ angehobenen Immissionsrichtwertes Sulfat von 500 mg/L am Pegel Spremberg-Wilhelmsthal. Ab Mitte September 2018 wurde das restliche

Kontingent zur Niedrigwasseraufhöhung im SB Bärwalde zwischengespeichert und stand damit über den September hinaus zur effektiveren Sulfatverdünnung zur Verfügung.

Die Bewirtschaftung des SB Bärwalde vom 1.1.2018 bis zum 30.4.2019 ist in Abbildung 5-11 dargestellt.

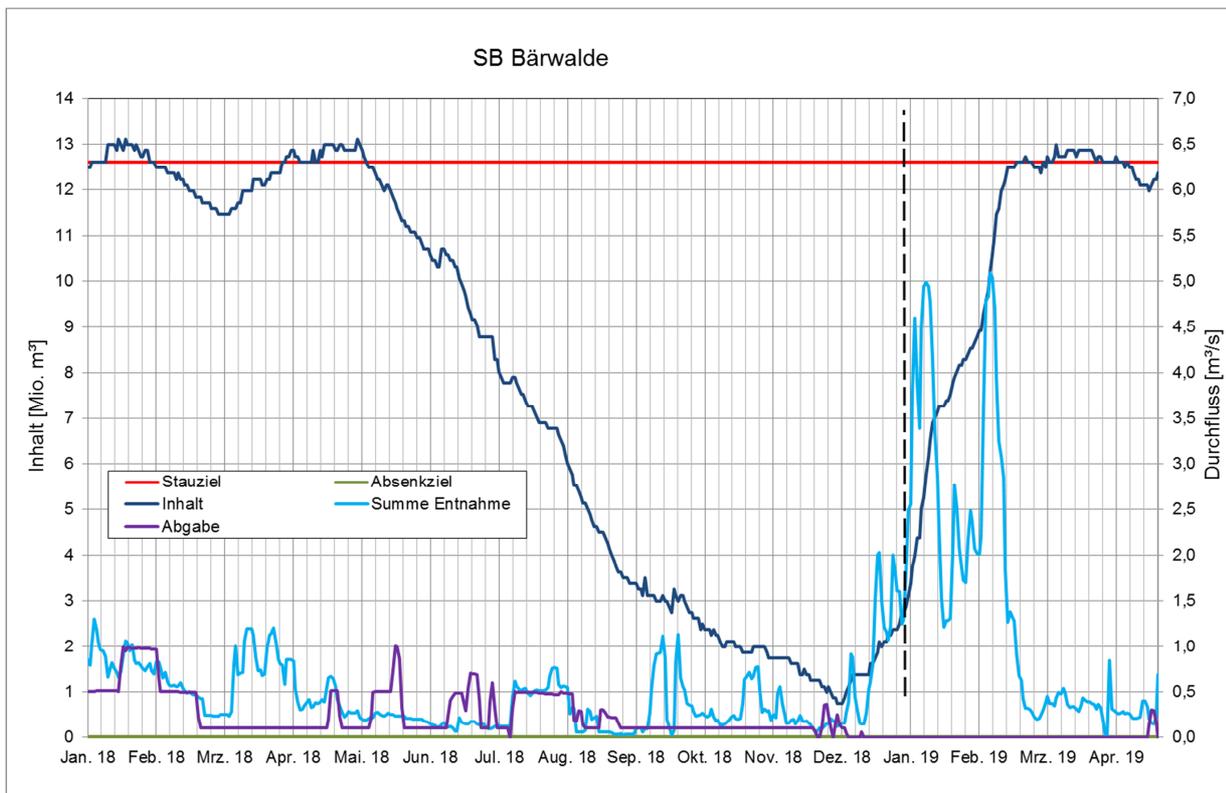


Abbildung 5-11: Bewirtschaftung des SB Bärwalde vom 1.1.2018 bis 30.4.2019 (Daten: LMBV)

Mitte Dezember 2018 erfolgte die temporäre Reduzierung des für die Entnahme des SB Bärwalde aus der Spree zu beachtenden Mindestabflusses am Pegel Bärwalde UP von 1,0 auf 0,6 m³/s. Damit konnte die Wiederauffüllung des SB Bärwalde intensiviert werden. Bereits in der 8. KW 2019 waren mit Erreichen des Stauziels die Verluste des Vorjahres ausgeglichen und der freigegebene Speicherraum mit 12,6 Mio. m³ komplett gefüllt.

WSS Lohsa II

Das Wasserspeichersystem Lohsa II besteht aus den 3 Teilspeichern SB Lohsa II, SB Burghammer und SB Dreiweibern. Diese sind durch Überleiterbauwerke untereinander verbunden. Derr Ableiter Burghammer zur Kleinen Spree stellt das gemeinsame Abgabeelement dar. Im Folgenden wird die Bewirtschaftung der Teilspeicher während der Niedrigwasserphase beschrieben. In Abbildung 5-12 ist Bewirtschaftung des WSS Lohsa II vom 1.1.2018 bis zum 30.4.2019 ist dargestellt.

SB Dreiweibern

Das SB Dreiweibern ist das oberste Element des WSS Lohsa II mit einem Entnahgebauwerk an der Kleinen Spree. Durch den sanierungsbedingten Maximalstau von 116,0 m NHN – dem Mindestinhalt – im RL Drei-

weibern war im 1. Halbjahr 2018 keine Entnahme aus der Kleinen Spree und damit auch keine Bewirtschaftung möglich. Zur Einhaltung dieses Grenzwasserstandes erfolgte im 1. Halbjahr 2018 eine Überleitung von 1,2 Mio. m³ zum SB Lohsa II. Die verstärkten Verdunstungsraten des Sommers 2018 bewirkten ein Absinken des Wasserstands bis September auf 115,86 m NHN. Erst eine Stützung mit 0,6 Mio. m³ aus der Kleinen Spree ab Oktober bewirkte einen Wasserspiegelanstieg bis Ende Dezember auf 116,08 m NHN (0,2 Mio. m³ Inhalt). Eine Weiterleitung zum SB Lohsa II war nicht möglich.

Mit der Entnahme von 2,8 Mio. m³ aus der Kleinen Spree wurde im 1. Quartal 2019 ein Anstieg des Wasserstandes auf 116,96 m NHN (2,7 Mio. m³) erreicht und bis Ende April 2019 gehalten.

SB Lohsa II

Im 1. Halbjahr 2018 betrug die Spreeentnahme für das SB Lohsa II 9,4 Mio. m³. Mit der zusätzlichen Überleitung aus dem SB Dreiweibern konnte der Wasserspiegel trotz bilanzneutraler Weiterleitung zum RL Burghammer bis zum 15.4.2018 bei 115,15 m NHN gehalten werden. Durch die Probestaukommission ist aus Beschaffenheitsgründen die Wasserspiegellage 113,2 m NHN als unterer Zielwasserstand festgelegt worden. Der nutzbare Inhalt betrug damit zum 15.4.2018 18,1 Mio. m³. Bis Ende August führten die Stützungsabgaben zu einem Absinken des nutzbaren Inhalts auf 3,1 Mio. m³. Die bedarfsgerechte Abgabe in Begleitung der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ musste am 10.10.2018 mit Erreichen des Absenkziels 113,2 m NHN eingestellt werden. Bis zum Jahresende 2018 war der Wasserstand immer noch bei 113,19 m NHN, knapp 2,2 m bzw. 20,8 Mio. m³ unter dem Wert des Vorjahres. In den ersten 4 Monaten 2019 betrug die Entnahmemenge aus der Spree Dank der temporären Reduzierung des zu beachtenden Mindestabflusses am Pegel Bärwalde UP von 1,0 auf 0,6 m³/s insgesamt 12,8 Mio. m³. Der am 15.4.2019 erreichte Wasserstand von 114,36 m NHN entspricht einem nutzbaren Inhalt von 10,4 Mio. m³. Das Defizit gegenüber dem Vorjahr wurde so auf 7,7 Mio. m³ reduziert. Fehlende Stützungsmengen zum Ausgleich von Niederschlagsdefiziten sowie Verlusten infolge Verdunstung und Abströmung ins Grundwasser führten bereits bis Ende April 2019 zu einem Absinken des nutzbaren Inhalts auf 9,3 Mio. m³ (114,24 m NHN).

SB Burghammer

Innerhalb des WSS Lohsa II fungiert das durch Grundwasserüberschuss geprägte Teilbecken als Abgabelement. Seine Wasserqualität ist entscheidend für die Leistungsfähigkeit des gesamten WSS und verdient besonderes Augenmerk. Erhöhte Abgaben führten bis Ende August 2018 zum Absinken des Wasserspiegels auf 108,36 m NHN. Mit dem durch die Probestaukommission aus Beschaffenheitsgründen festgelegten unteren Zielwasserstands von 108,2 m NHN stand damit nur noch ein nutzbarer Inhalt von 1,3 Mio. m³ für die Stützung der Spree zur Verfügung.

Unter Begleitung der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ erfolgte ab Ende August eine auf wesentliche Bewirtschaftungsaspekte ausgerichtete stark limitierte Abgabe aus dem WSS Lohsa II. Die Durchleitung von 4,0 Mio. m³ aus der Kleinen Spree (20 % der Vorjahresmenge) und die erhöhten Grundwasserzuströme durch die niedrigere Wasserspiegellage führten im SB Burghammer zu einem Anstieg der Sulfatkonzentration von 380 auf 420 mg/L bis zum Jahresende 2018. Obwohl mit Halten des Wasserstandes 108,76 m NHN bis zum 15.4.2019 die Grundwasserzuströme weitestgehend begrenzt wurden und insgesamt 2,7 Mio. m³ Wasser der Kleinen Spree durch das SB Burghammer geleitet wurden, stieg die Sulfatkonzentration auf 428 mg/L. Insgesamt standen im WSS Lohsa II zum 15.4.2019 nur 12,3 Mio. m³ zur Verfügung, 8,2 Mio. m³

weniger als im Vorjahr.

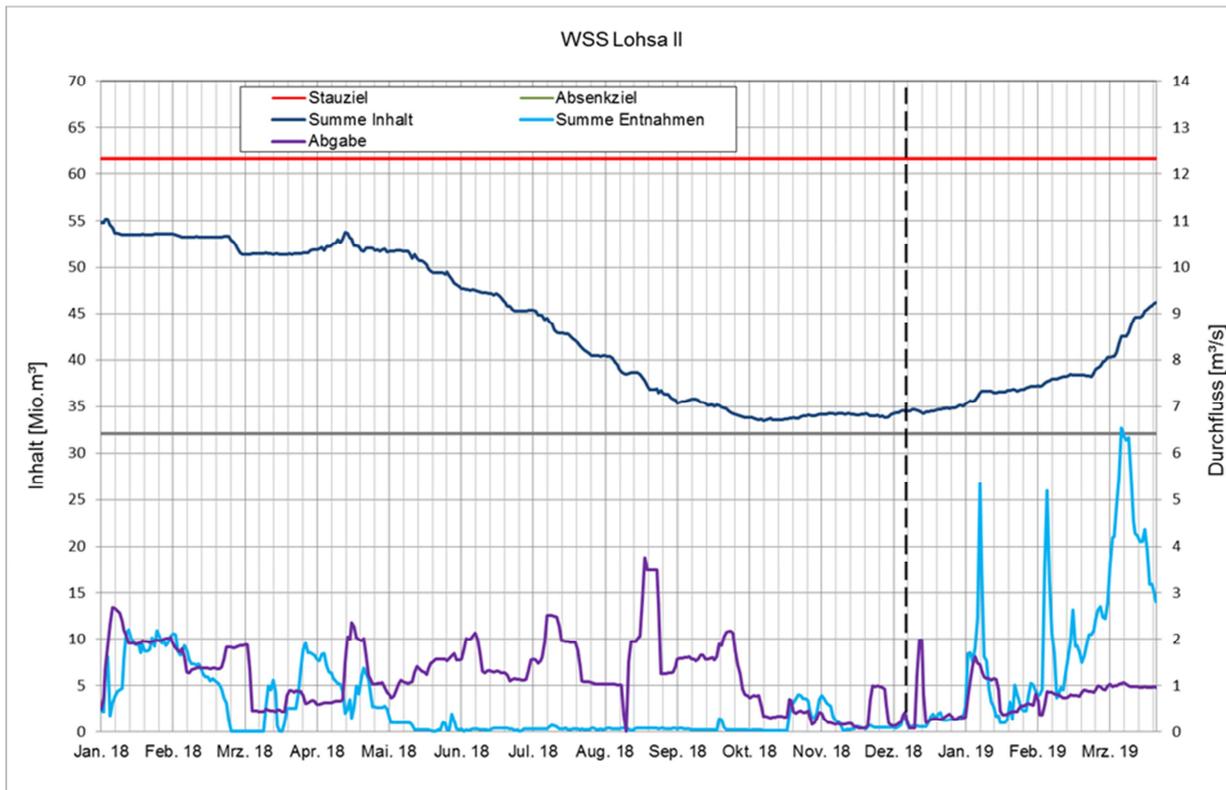


Abbildung 5-12: Bewirtschaftung des WSS Lohsa II vom 1.1.2018 bis 30.4.2019 (Daten: LMBV)

5.4.2 Bewirtschaftung der TS Spremberg in Brandenburg

Durch die Abgaben aus der TS Spremberg werden die Mindestabflüsse in der Spree unterhalb bis zum Pegel Leibsch UP gestützt. Maßgebender Steuerpegel für die Abgaben ist der Pegel Leibsch UP am Ausgang des Unterspreewaldes (Abbildung 5-6 und Anhang 2-1). Gemäß Bewirtschaftungsgrundsätzen beträgt der Mindestabfluss an diesem Pegel $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Anhang 5-1) /1/.

Die TS Spremberg war zum Beginn der Bewirtschaftungsperiode am 1.4.2018 bis zum Stauziel gefüllt (Abbildung 5-13). Nach einem moderaten Rückgang des Wasserstandes im Mai konnte die Talsperre infolge günstiger hydrometeorologischer Bedingungen Mitte Juni 2018 nochmals bis zum Stauziel aufgefüllt werden. Somit war die Ausgangslage für die Speicherbewirtschaftung im Jahr 2018 gut.

Mit Einsetzen der sommerlichen Trockenperiode Ende Juni 2018 wurde die Abgabe aus der TS Spremberg erhöht (Abbildung 5-13). Trotzdem konnte der Mindestabfluss am Pegel Leibsch UP von $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$, der bereits Ende Mai erstmals unterschritten wurde, nicht eingehalten werden. Es kam am Pegel Leibsch UP zeitweise zu einem Abflussrückgang auf Werte unter $2 \text{ m}^3/\text{s}$. Der niedrigste Tagesmittelwert des Durchflusses (NQ) betrug am 3.7.2018 $1,42 \text{ m}^3/\text{s}$.

Randbedingungen für die Bewirtschaftung der TS Spremberg ab Ende August 2018, als die Ad-hoc-AG „Extremsituation“ ihre Arbeit aufnahm, waren die Vermeidung einer Absenkung unter 90 m NHN aus gütewirtschaftlichen Überlegungen (Eisen) und die Gewährleistung eines Abflusses am Pegel Leibsch UP

von mindestens 2,5 m³/s. Beide Randbedingungen konnten eingehalten werden. Die Abgabe aus der TS Spremberg wurde von 11,5 m³/s im August 2018 schrittweise auf 8,1 m³/s bis Mitte September und nochmals ab Mitte Oktober auf 5,6 m³/s reduziert.

Der minimale Wasserstand in der Talsperre betrug 90,30 m NHN am 13.9.2018 (Abbildung 5-13).

Seit Mitte Oktober 2018 wurde die TS Spremberg bei reduzierter Abgabe sukzessive wieder eingestaut, sodass bereits am 28.12.2018 das Winterstauziel von 91,80 m NHN erreicht wurde. Danach schwankte der Wasserstand um das Winterstauziel, bevor ab 1.3.2019 das Sommerstauziel von 92,00 m NHN angefahren wurde, das Mitte März 2019 erreicht wurde. Die Abgabe aus der Talsperre wurde erst nach Erreichen des Winterstauziels und steigenden Zuflüssen ab Januar 2019 wieder erhöht (Abbildung 5-13).

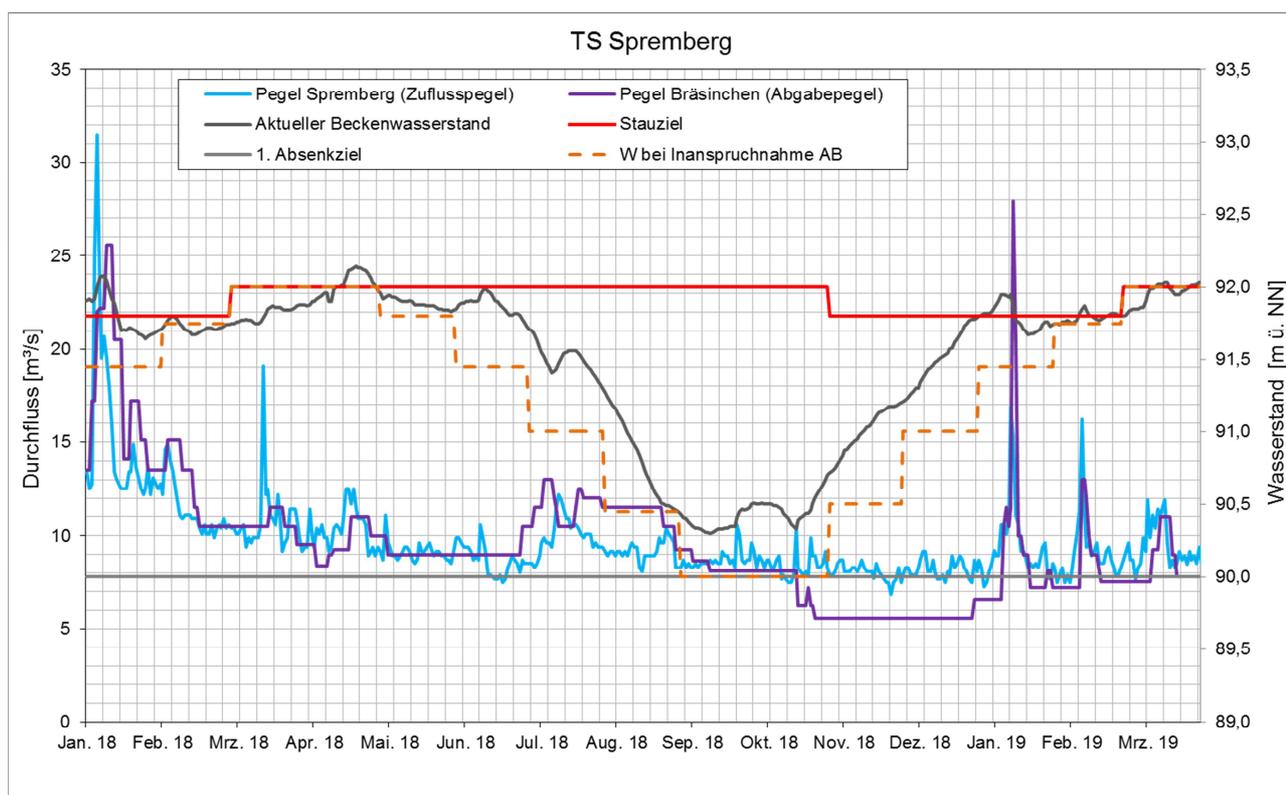


Abbildung 5-13: Bewirtschaftung der Talsperre Spremberg vom 1.1.2018 bis 30.4.2019 (Daten: LfU BB)

5.4.3 Speicherbewirtschaftung im Schwarze-Elster-Gebiet

Im Schwarze-Elster-Gebiet stand 2018 als nutzbarer hoheitlicher Speicher der Länder nur das SB Niemtsch zur Verfügung, das in Brandenburg im Nebenschluss zur Schwarzen Elster liegt (Abbildung 5-14). Mit dem SB Niemtsch (Senftenberger See) wird der Abfluss am Pegel Biehlen 1/ Schwarze Elster gestützt. Das SB Knappenrode in Sachsen oberhalb des Pegels Neuwiese konnte auf Grund laufender Gefahrenabwehrmaßnahmen, die planmäßig bis Ende 2021 erfolgen, nicht speicherwirtschaftlich genutzt werden.

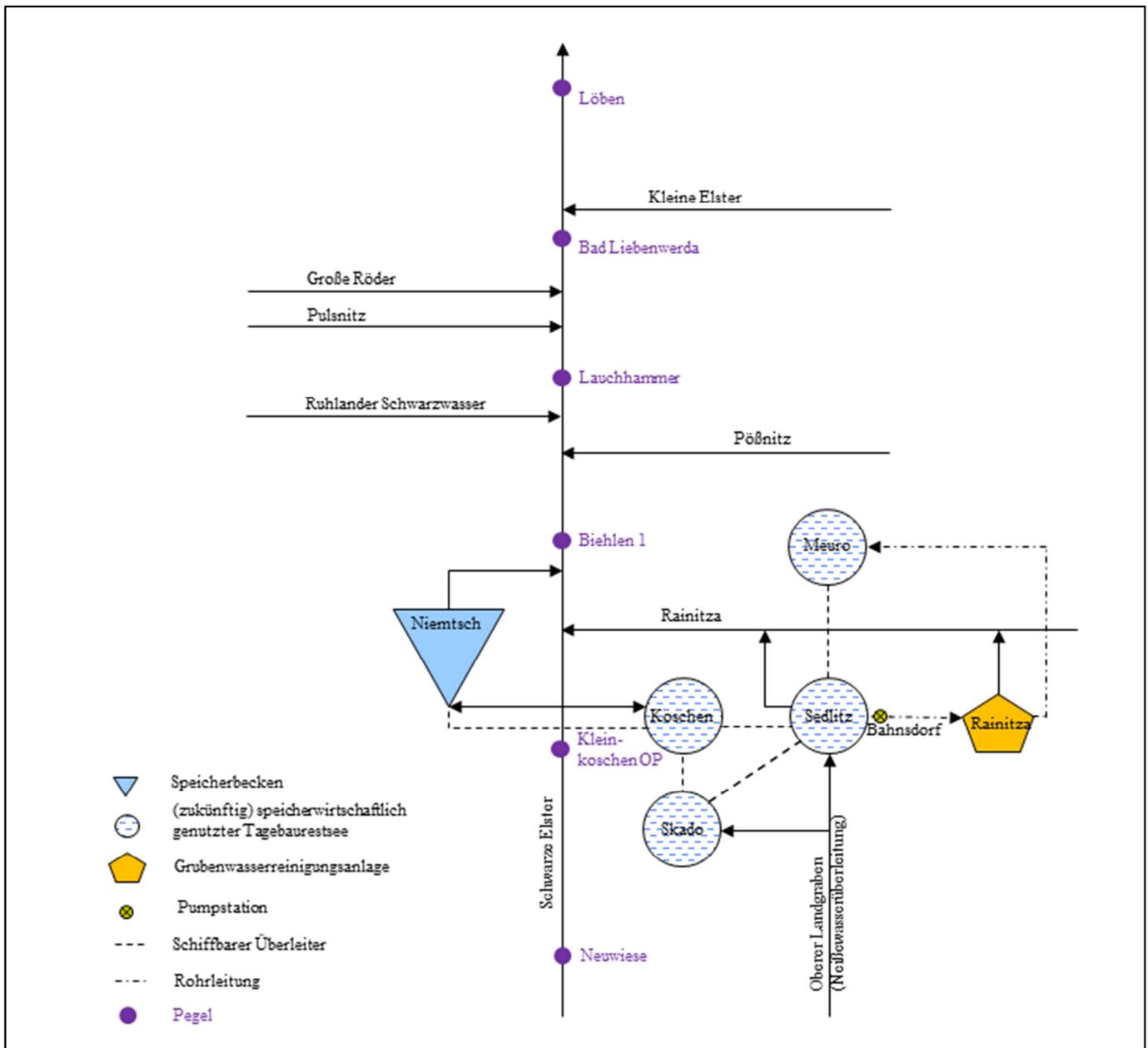


Abbildung 5-14: Fließschema der Schwarzen Elster mit wasserwirtschaftlichen Speichern und ausgewählten Messstellen

Ab Ende Mai bis Anfang Dezember 2018 lagen die Abflüsse in der Schwarzen Elster am Pegel Neuwiese fast ausschließlich deutlich unter $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Um den ökologischen Mindestabfluss von $1 \text{ m}^3/\text{s}$ am Pegel Biehlen 1 zu stützen, wurde ab Ende Mai die Abgabe aus dem SB Niemtsch erhöht. Das führte bei ausbleibenden

Zuflüssen zum stetigen Absinken des Beckenwasserstandes (Abbildung 5-15). Im Zuge der Bewirtschaftung des SB Niemtsch im Rahmen der wasserrechtlichen Nutzungsgenehmigung wurde der Wasserstand im SB Niemtsch bis zum 23.9.2018 auf 97,91 m NHN abgesenkt. Der tiefste Wasserstand im Jahr 2018 lag damit noch höher als in den Jahren 1989, 1990 und 1992.

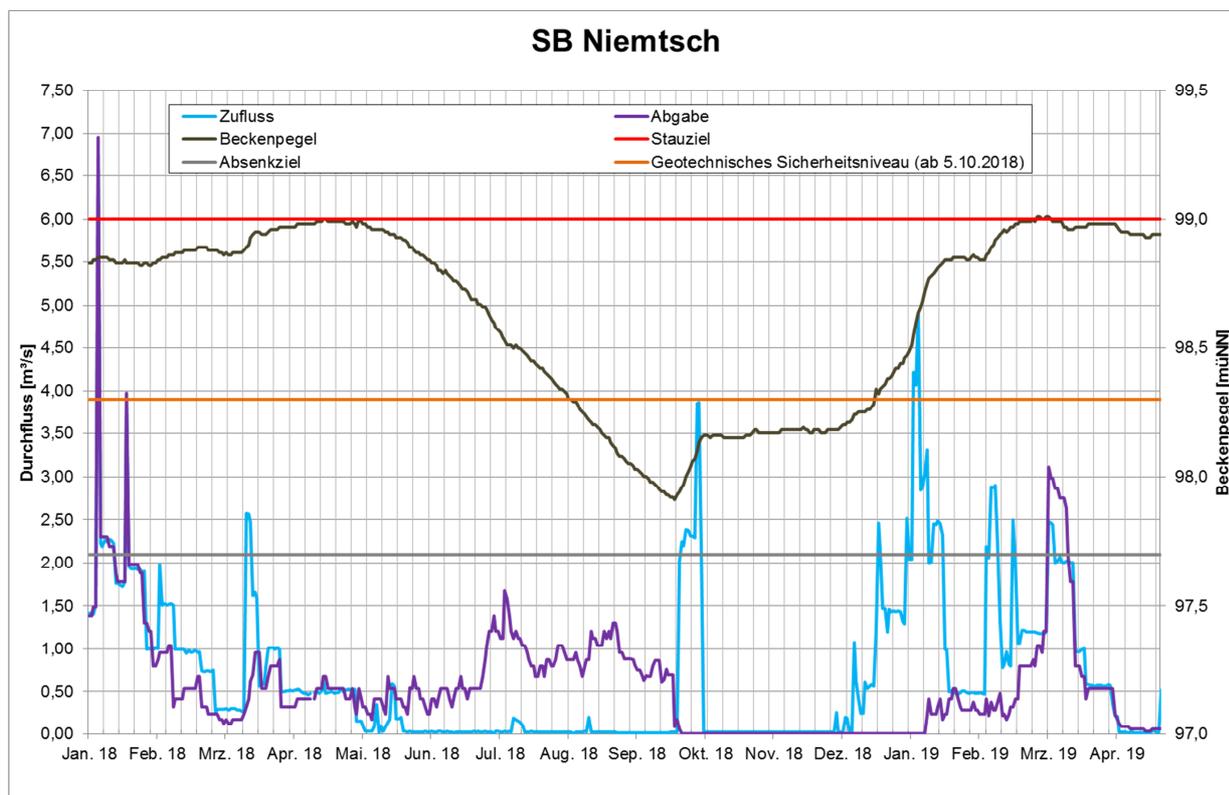


Abbildung 5-15: Bewirtschaftung des SB Niemtsch vom 1.1.2018 bis 30.4.2019 (Daten: LfU BB)

Am 13.9.2018 ereignete sich in dem noch unter Bergaufsicht stehenden Inselbereich des SB Niemtsch eine Rutschung. Daraufhin erließ das zuständige LBGR mit Datum vom 5.10.2018 eine Allgemeinverfügung zur Sperrung des Sees ab einem Wasserstand < 98,30 m NHN (geotechnischer Grenzwasserstand).

Als erste flankierende Maßnahme der Wasserbewirtschaftung zur Gefahrenabwehr wurde am 24.9.2018 auf Beschluss der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ die Ausleitung aus dem SB Niemtsch zur Schwarzen Elster eingestellt mit dem Ziel, ein weiteres Absinken des Wasserstandes zu verhindern. Als weitere Sofortmaßnahme wurde ab dem 25.9.2018 Wasser aus den TRS Bluno, Skado und Koschen zum SB Niemtsch überleitet. Dadurch konnte der Wasserstand im See bis zum 5.10.2018, als die Reserven in den drei TRS erschöpft waren, um ca. 20 cm auf 98,15 m NHN angehoben werden. Danach verharrte der Wasserstand für etwa 2 Monate auf diesem Niveau (Abbildung 5-15). Auf Grund der Wasserknappheit war weder eine weitere Überleitung aus der RLK noch aus der Schwarzen Elster möglich.

Zur teilweisen Kompensation der fehlenden Ausleitung aus dem SB Niemtsch wurde auf Beschluss der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ die Stützung der Schwarzen Elster durch die GWRA Rainitza (über die Rainitza) ab Ende September 2018 von 0,5 auf bis zu 0,7 m³/s erhöht. Zur Gewährleistung der erhöhten Einleitung in die Rainitza wurden die Stützung der Greifenhainer Vorflut durch die Grubenwasserreinigungsanlage (GWRA) Rainitza temporär ausgesetzt und der Grundwasserüberschuss aus dem WSS Lohsa II über den

Oberen Landgraben in den Tagebaurestsee Sedlitz, aus dem Wasser zur GWRA Rainitzta gepumpt werden kann, übergeleitet.

Seit dem 9.12.2018 konnte infolge der sich verbessernden Dargebotssituation wieder Wasser aus der Schwarzen Elster zum SB Niemtsch übergeleitet werden. Um die Voraussetzungen für die Einleitung in das SB Niemtsch zu verbessern, wurde auf Beschluss der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ der Mindestabfluss der Schwarzen Elster am Pegel Kleinkoschen UP temporär von 0,7 m³/s auf 0,5 m³/s (ab 03.12.2018) bzw. auf 0 m³/s (ab 17.12.2018) reduziert. Der geotechnische Grenzwasserstand von 98,30 m NHN wurde am 22.12.2018 erstmals wieder erreicht.

Um die Wassergüte im SB Niemtsch zu verbessern und Uferabbrüche im Ableiter aus dem Speicher zu vermeiden, wurde ab 14.1.2019 wieder Wasser aus dem SB Niemtsch ausgeleitet. Mit der Wiederaufnahme der Ausleitung wurde die Stützung der Schwarzen Elster durch die GWRA Rainitzta wieder auf 0,5 m³/s reduziert.

Im Januar und Februar 2019 konnten infolge der fortwährenden günstigen Dargebotssituation ca. 8 Mio. m³ aus der Schwarzen Elster zum SB Niemtsch übergeleitet werden, sodass der Zielwasserstand im SB Niemtsch von 99,00 m NHN bereits Anfang März 2019 erreicht wurde. Die temporäre Reduzierung des Mindestabflusses der Schwarzen Elster am Pegel Kleinkoschen UP wurde von der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ am 25.2.2019 aufgehoben.

Für den Zeitraum der geplanten geotechnischen Sanierungsmaßnahmen im Inselbereich des SB Niemtsch, die ca. 10 Jahre dauern werden, wird das LfU bei der Speicherbewirtschaftung den geotechnischen Grenzwasserstand von 98,30 m NHN als unteren Grenzwasserstand im SB Niemtsch berücksichtigen. Die Reduzierung der bisher für die Niedrigwasseraufhöhung genutzten Staulamelle von 97,7 bis 99,0 m NHN auf die Lamelle von 98,3 bis 99,0 m NHN führt zu einer Reduzierung des Betriebsraumes des SB Niemtsch um 5,85 Mio. m³ (44 %) von 13,29 Mio. m³ auf 7,44 Mio. m³.

5.5 Ergriffene wasserwirtschaftliche Maßnahmen

5.5.1 Spreegebiet

Bereits vor der Einberufung und ersten Beratung der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ am 27.8.2018 gab es folgende Aktivitäten und Maßnahmen mit dem Ziel der Reduzierung des Wasserverbrauchs:

- Das Landratsamt Görlitz, Untere Wasserbehörde, erlies im Juni 2018 eine Allgemeinverfügung zur Einschränkung der Wasserentnahmen aus oberirdischen Gewässern mittels Pumpen für den gesamten Landkreis Görlitz. Die Öffentliche Bekanntmachung dieser bis zum 30.9.2018 befristeten Maßnahme erfolgte im Landkreisjournal am 22.6.2018.
- Der Landkreis Bautzen wies im Amtsblatt vom 29. Juni 2018 auf die Niedrigwassersituation hin und forderte die Bevölkerung auf, so wenig wie möglich Oberflächen- und Grundwasser zu entnehmen und bei Niedrigwasser ganz darauf zu verzichten. Es wurde außerdem auf das Erfordernis der wasserrechtlichen Erlaubnis bei Wasserentnahmen mit Pumpen, Staueinrichtungen und Ableitungen hingewiesen.
- Das LfU wies in einer Pressemitteilung am 6.7.2018 auf die Niedrigwassersituation im Spreeeingebiet bei besonderem Augenmerk auf den Spreewald hin und verglich die Situation mit denen

der Jahre 2006 und 2015. In dieser Pressemitteilung wurde u. a. über bereits ergriffene Sofortmaßnahmen, z. B. die Schließung einzelner Fischaufstiegsanlagen, informiert. Außerdem appellierte das LfU an alle Grundstücksbesitzer äußerst sparsam mit Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern umzugehen.

- Das LfU lud am 6.8.2018 die unteren Wasserbehörden der Landkreise Oberspreewald-Lausitz, Spree-Neiße und Dahme-Spreewald und der Stadt Cottbus sowie die dort tätigen Wasser- und Bodenverbände zu einer Beratung der AG Niedrigwasserbewirtschaftung am 13.8.2018 ein. Anlass für die Einberufung dieser regionalen AG war die wiederholte Unterschreitung eines Abflusses am Pegel Leibsch UP von 2,5 m³/s und die damit verbundene Anwendung des „Konzeptes zur Wasserbewirtschaftung im mittleren Spreegebiet unter extremen Niedrigwasserverhältnissen“. Auf der Beratung der AG Niedrigwasserbewirtschaftung am 13.8.2018 wurde u. a. vereinbart, dass die Landkreise den Erlass von Allgemeinverfügungen zur Beschränkung des Eigentümer- und Anliegergebrauches prüfen.

Zur Bewältigung der Folgen des extremen Trockenereignisses auf die Abflüsse und die Wasserbeschaffenheit der Spree und ihrer Nebengewässer wurden die folgenden wasserwirtschaftlichen Maßnahmen umgesetzt, die zuvor in der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ beraten und beschlossen wurden:

- Sparsame Verwendung des noch verfügbaren NW-Kontingentes in den TS Bautzen und Quitzdorf für Brandenburg und Berlin (ca. 3 Mio. m³ am 27.8.2018) durch Reduzierung der Talsperrenabgaben.
- Temporäre Anhebung des Immissionsrichtwertes (IRW) für Sulfat in Spremberg-Wilhelmsthal von 450 mg/L auf 500 mg/L am 27.8.2018 und auf 550 mg/l am 17.12.2018. Die Rücknahme dieser Erhöhung erfolgte am 28.1. bzw. 25.2.2019 (Abbildung 5-7).
- Überleitung des am 10.9.2019 noch verfügbaren NW-Kontingentes in der TS Bautzen (ca. 1,7 Mio. m³) zum SB Bärwalde mit dem Ziel, dieses sulfatarme Wasser effektiv zur Sulfatverdünnung einzusetzen.
- Wiederauffüllung der TS Bautzen und Quitzdorf nach dem vollständigen Verbrauch des NW-Kontingentes bzw. der Überleitung des restlichen Kontingentes zum SB Bärwalde (s. o.) ab Ende September 2018.
- Sukzessive Ablösung der NW-Aufhöhung aus den Talsperren Bautzen und Quitzdorf durch bedarfsgerechte Abgaben aus dem WSS Lohsa II (Zielabfluss am Pegel Spreewitz von 4,5 bis 5,0 m³/s) unter Beachtung von aus gütewirtschaftlicher Sicht kritischen unteren Grenzwasserständen (z. B. 113,2 m NHN im SB Lohsa II).
- Steuerung der Abgaben aus dem SB Bärwalde so, dass in Spremberg-Wilhelmsthal der jeweils gültige IRW für Sulfat (s. o.) eingehalten wird.
- Reduzierung der Einleitung sulfatreichen Grubenwassers aus dem Kippenbereich des Tagebaus Nochten in die Spree über die GWBA Tzschelln (s. u.).
- Schrittweise Reduzierung der Abgaben aus der TS Spremberg ab Ende August 2018 bei Gewährleistung eines Abflusses am Pegel Leibsch UP von mindestens 2,5 m³/s.
- Wiederauffüllung der TS Spremberg ab Mitte Oktober 2018. Parallele Wiederauffüllung des SB Bärwalde und der TS Spremberg soweit möglich.

- Um die Wiederauffüllung des SB Bärwalde aus der Spree zu erleichtern, wurde ab Mitte Dezember 2018 der Mindestabfluss am Pegel Bärwalde UP / Spree von 1,0 auf 0,6 m³/s reduziert und erfolgte die Entnahme von Brauchwasser für das Kraftwerk Boxberg temporär vorzugsweise aus dem Schwarzen Schöps.
- Reduzierung von Wasserentnahmen und -ableitungen in Grabensysteme unterhalb der TS Spremberg ab September 2018.
- Allgemeinverfügungen der Landkreise Oberspreewald-Lausitz, Spree-Neiße und Dahme-Spreewald sowie der Stadt Cottbus zur befristeten Einschränkung des Eigentümer- und Anliegergebrauchs ab September 2018. Diese Allgemeinverfügungen in Brandenburg wurden erst Ende Januar 2019 wieder aufgehoben.
- Schrittweise Erhöhung der Wasserstände in den Staugürteln des Ober- und Unterspreewaldes ab Ende November 2018 mit dem Ziel, die Winterstauziele zügig einzustellen, um so durch Nutzung des verfügbaren Wasserdargebotes eine zusätzliche Wasserreserve zu schaffen.

Außerdem wurde in der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ über die Nutzung des Wasserkontingentes der LEAG in den sächsischen Talsperren für die behördliche Nassabnahme des Einlaufbauwerkes des Cottbuser Ostsees am 23.10.2018 und für die Erprobung der Anlagen dieses Bauwerkes vom 14.1. bis 21.1.2019 beraten sowie die konkreten Regelungen für die dafür erforderliche Wasserbereitstellung festgelegt.

Besondere Aufmerksamkeit erforderte im Spreegebiet neben der Wassermengenbewirtschaftung die Sulfatsteuerung, auf die deshalb nachfolgend noch einmal näher eingegangen werden soll. Erste Ausführungen dazu enthält bereits Kapitel 5.4.1, in dem das Zusammenwirken der Speicher in Sachsen bei der NWA und Steuerung der Sulfatkonzentration an der Messstelle Spremberg-Wilhelmsthal unter Beachtung des IRW für Sulfat veranschaulicht wurde (Abbildung 5-8 und Abbildung 5-9). Eine flankierende Maßnahme zur Senkung der Sulfatfracht und damit der Sulfatkonzentration der Spree war die o. g. Reduzierung der Einleitung sulfatreichen Grubenwassers aus dem Kippenbereich des Tagebaus Nochten in die Spree über die GWBA Tzschelln.

Die LEAG leitet über die GWBA Kringelsdorf, Tzschelln, Schwarze Pumpe, Am Weinberg und Jänschwalde gereinigtes Grubenwasser in die Spree oder deren Nebengewässer ein. Drei dieser GWBA befinden sich oberhalb von Spremberg: Kringelsdorf, Tzschelln und Schwarze Pumpe. Über diese 3 GWBA wurden gemäß Sulfatmonitoring des LfU im Jahr 2016 ca. 99.000 t und im Jahr 2017 ca. 95.700 t Sulfat in die Spree eingeleitet. Im Jahr 2018 ist die über diese 3 GWBA in die Spree eingetragene Sulfatfracht weiter zurückgegangen, und zwar auf ca. 80.300 t. Bezogen auf die gesamte Sulfatfracht in Spremberg-Wilhelmsthal betrug der Eintrag über die 3 GWBA 70 % (2016), 69 % (2017) und 65 % (2018). Damit stammen ca. zwei Drittel der Sulfatfracht in Spremberg-Wilhelmsthal aus den GWBA der LEAG.

Nachdem die Sulfatkonzentration in Spremberg-Wilhelmsthal im Mai 2018 den IRW von 450 mg/L zeitweise überschritten hatte, wurde durch die LEAG ab 19.6.2018 die Einleitung sulfatreichen Grubenwassers (ca. 1.600 mg Sulfat/L) aus dem Kippenbereich des Tagebaus Nochten in die Spree über die GWBA Tzschelln um ca. 10 m³/min reduziert. Statt in die Spree wurde diese Klarwassermenge aus der GWBA Tzschelln bis zum 31.12.2018 in den auf der Kippe des Tagebaus Nochten entstehenden Hermannsdorfer See eingeleitet (Maßnahme 1). Dadurch konnte ein weiterer Anstieg der Sulfatkonzentration am Pegel Wilhelmsthal auf über 450 mg/l vorerst verhindert werden (Abbildung 5-16). Angesichts des absehbaren Verbrauchs der Kontin-

gente zur Niedrigwasseraufhöhung wurde in der ersten Beratung der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ am 27.8.2018 nach weiteren, kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen gesucht, die den zu befürchtenden Anstieg der Sulfatkonzentration in Spremberg-Wilhelmsthal begrenzen können. Im Ergebnis dieser Beratung wurde durch die Außerbetriebnahme von Filterbrunnen auf der Kippe des Tagebaus Nochten, die aufgrund geotechnischer Vorgaben nur temporär vom 30.08. bis 11.10.2018 möglich war, die Einleitung von sulfatreichem Grubenwasser aus der GWRA Tzschelln in die Spree um weitere 6 m³/min reduziert (Maßnahme 2).

Die Wirkung dieser beiden Maßnahmen der LEAG auf die Sulfatkonzentrationen in Spremberg-Wilhelmsthal wurde von der FZL mit Hilfe der GRMSTEU-Melddaten und daraus abgeleiteter Fracht- und Konzentrationsberechnungen ermittelt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 5-16 dargestellt. Zusammenfassend lässt sich Folgendes feststellen:

- Durch die temporär erhöhte Einleitung (Flutung) in den Hermannsdorfer Sees vom 19.6. bis 31.12.2018 (Maßnahme 1) wurde die Sulfatfracht in Spremberg-Wilhelmsthal um ca. 3.800 t reduziert. Die daraus resultierende Reduzierung der Sulfatkonzentration betrug im Mittel um 18 mg/L und in der Spitze bis zu 26 mg/L. Das entspricht 4 bzw. 5 % der Sulfatkonzentration an der Messstelle Spremberg-Wilhelmsthal.
- Durch die temporäre Reduzierung der Hebung von sulfatreichem Kippenwasser im Tagebau Nochten vom 30.8. bis 11.10.18 (Maßnahme 2) wurde die Sulfatfracht in Spremberg-Wilhelmsthal um ca. 600 t reduziert. Die daraus resultierende Reduzierung der Sulfatkonzentration betrug im Mittel um 13 mg/L und in der Spitze bis zu 15 mg/L. Das entspricht 3 bzw. 4 % der Sulfatkonzentration an der Messstelle Spremberg-Wilhelmsthal.
- In der Summe beider Maßnahmen wurde die Sulfatfracht in Spremberg-Wilhelmsthal um ca. 4.400 t reduziert. Die daraus resultierende Reduzierung der Sulfatkonzentration betrug im Mittel um 21 mg/L und in der Spitze bis zu 36 mg/L. Das entspricht 5 bzw. 9 % der Sulfatkonzentration an der Messstelle Spremberg-Wilhelmsthal.
- Ohne diese beiden Maßnahmen hätte 2018 die über die 3 GWBA der LEAG oberhalb von Spremberg in die Spree eingetragene Sulfatfracht anstatt ca. 80.300 t (s. o.) ca. 84.700 t betragen.
- Aufgrund des konservativen Verhaltens von Sulfat war die Reduzierung der Sulfatfracht in gleicher Größenordnung auch in der Spree unterhalb von Spremberg wirksam.

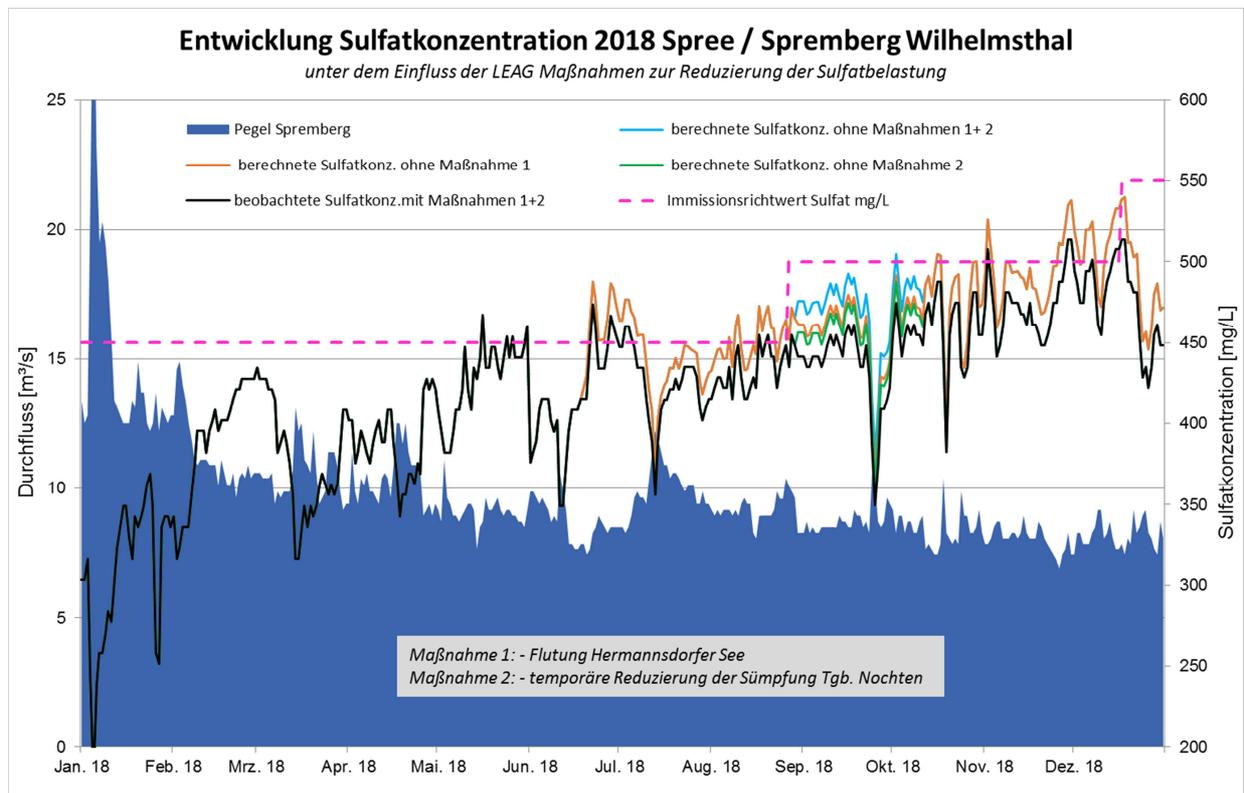


Abbildung 5-16: Wirkung der Reduzierung der Einleitung sulfatreichen Grubenwassers aus dem Kippenbereich des Tagebaus Nochten in die Spree über die GWBA Tzschelln auf die Sulfatkonzentration an der Messstelle Spremberg-Wilhelmsthal (Daten: LfU BB, LMBV, LEAG)

5.5.2 Schwarze-Elster-Gebiet

Vor der Rutschung in dem noch unter Bergaufsicht stehenden Inselbereich des SB Niemtsch (Senftenberger See) am 13.9.2018, die zur vorübergehenden Vollsperrung des Senftenberger Sees geführt hat, standen bei den ersten beiden Beratungen der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ am 27.8. und 10.9.2019 die folgenden Punkte im Fokus:

- Stützung der Schwarzen Elster durch die GWRA Rainitzta mit 0,5 m³/s und durch das SB Niemtsch mit dem Ziel, den Mindestabfluss in der Schwarzen Elster am Pegel Biehlen 1 von 1,0 m³/s zu sichern.
- Sicherung des geotechnischen Grenzwasserstandes im TRS Sedlitz durch Reduzierung der Entnahmemenge aus dem See für die GWRA Rainitzta und Überleitung aus dem TRS Bluno zum TRS Sedlitz. Um die Entnahmemenge aus dem TRS Sedlitz reduzieren zu können, konnte die Überleitung von der GWRA Rainitzta zur Greifenhainer Vorflut um etwa die Hälfte reduziert werden.

Durch die Rutschung im Inselbereich des SB Niemtsch am 13.9.2018 und die anschließende Sperrung änderte sich die Situation schlagartig. Da der Wasserstand im Speicher zu diesem Zeitpunkt unter dem nach der Rutschung ermittelten geotechnischen Grenzwasserstand von 98,30 m NHN lag, stand das SB Niemtsch plötzlich nicht mehr für die Wasserbewirtschaftung zur Verfügung. In Anbetracht dieser wesentlich veränderten Situation wurden auf der Beratung der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ am 24.9.2018 und den Folgeberatungen die folgenden Maßnahmen beschlossen, deren Hintergrund und Ziele in Kapitel 5.4.3 näher erläutert werden:

- Sofortige (ab 24.9.2018) Einstellung der Ausleitung aus dem SB Niemtsch.
- Überleitung von Wasser zum SB Niemtsch aus den Tagebaurestseen Bluno, Skado und Koschen über die Überleiter 6 (Bluno – Skado) bzw. 9 (Skado – Koschen) und den Stollen Koschen – Niemtsch durch kontrollierte Absenkung der Wasserstände in diesen Tagebaurestseen vom 25.9. bis 5.10.2018. Aktualisierung der wasserrechtlichen Erlaubnis für den TRS Bluno als genehmigungsrechtliche Voraussetzung für die Überleitung.
- Erhöhung der Stützung der Schwarzen Elster aus der GWRA Rainitza von 0,5 auf bis zu 0,7 m³/s ab Ende September 2018 bis Mitte Januar 2019 (Zeitpunkt der Wiederaufnahme der Ausleitung aus dem SB Niemtsch).
- Temporäre Aussetzung der Stützung der Greifenhainer Vorflut durch die GWRA Rainitza ab Ende September 2018.
- Überleitung des Grundwasserüberschusses aus dem WSS Lohsa II über den Oberen Landgraben und den TRS Sedlitz zur GWRA Rainitza ab Ende September 2018.
- Temporäre Reduzierung des Mindestabflusses der Schwarzen Elster am Pegel Kleinkoschen UP von 0,7 m³/s auf 0,5 m³/s (ab 03.12.2018) und auf 0 m³/s (ab 17.12.2018). Die Reduzierung wurde am 25.2.2019 wieder aufgehoben.
- Stützung der Restlochkette durch Neißewasserüberleitung im Januar und Februar 2019.
- Um die Wiederauffüllung des SB Niemtsch bis zum Frühjahr 2019 mit hoher Sicherheit zu gewährleisten, wurde ab Ende Januar 2019 die Regel für die Abflussaufteilung am Verteilerwehr Kleinkoschen wie folgt angepasst: Ca. 0,45 – 0,5 m³/s (entspricht einer Überfallhöhe von 10 cm) verbleiben in der Schwarzen Elster. Über die Verteilung des darüberhinausgehenden zusätzlichen Dargebotes auf das SB Niemtsch und den TRS Koschen wird im Zuge der laufenden Abstimmungen zwischen dem LfU und der FZL operativ je nach Bedarf und meteorologisch-hydrologischer Situation entschieden.

5.6 Erkenntnisse

Die in den Bewirtschaftungsgrundsätzen der AG FGB /1/ verankerte Verfahrensweise, bei extremen Niedrigwassersituationen die Ad-hoc-AG „Extremsituation“ einzuberufen, um die konkrete Wasserbewirtschaftung nach Menge und Güte während eines Niedrigwassers länderübergreifend abzustimmen und festzulegen (Kapitel 5.1), hat sich 2018 vollumfänglich bewährt. Die Ad-hoc-AG „Extremsituation“, die von Ende August 2018 bis Ende Februar 2019 regelmäßig zusammenkam und auch zwischen den Beratungen in ständigem Kontakt stand, hat sehr gute Arbeit geleistet. Durch die von der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ beschlossenen Maßnahmen ist es gelungen, mit dem Ende August 2018 noch verfügbaren, in der Folge sparsam eingesetzten Wasserressourcen die Abflüsse von Spree und Schwarzer Elster so weit zu stabilisieren, dass negative wasserwirtschaftliche und ökologische Auswirkungen der extremen Trockenheit minimiert bzw. weitgehend vermieden werden konnten.

In der Spree konnten die von der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ festgesetzten Zielabflüsse an den wichtigen Pegelquerschnitten Spreewitz und Leibsch UP ab Ende August 2018 durchweg gewährleistet werden. Auch der Zufluss nach Berlin war jederzeit ausreichend, um dort ernste wassermengen- oder -gütewirtschaftliche Probleme zu vermeiden. Der Anstieg der Sulfatkonzentration in der Spree über die Immissionsrichtwerte in

Neubrück und Rahnsdorf konnte zwar nicht verhindert werden, jedoch waren damit keine negativen Auswirkungen für die Trinkwassergewinnung in den Wasserwerken Briesen und Friedrichshagen verbunden. Als sehr effektive Maßnahme hat sich die temporäre Anhebung des Immissionsrichtwertes für Sulfat in Spremberg-Wilhelmsthal erwiesen, da erst dadurch ein sparsamer Einsatz der in den Speichern in Sachsen noch verfügbaren Wasserressourcen möglich wurde (Kapitel 5.4.1).

In der Schwarzen Elster konnte selbst nach dem Ausfall des SB Niemtsch (Senftenberger See) als Speicher infolge einer Rutschung im September 2018 ein Mindestabfluss, wenn auch auf abgesenktem Niveau, gewährleistet werden, sodass es in der Schwarzen Elster 2018 unterhalb der Mündung der Rainitza keine gravierenden wassermengen- oder -gütewirtschaftliche Probleme gab. Als wichtige Komponente bei der Stützung des Abflusses der Schwarzen Elster hat sich die GWRA Rainitza erwiesen, über die Wasser aus dem TRS Sedlitz in die Rainitza und damit in die Schwarze Elster eingeleitet wurde (Kapitel 5.5.2).

Am Beispiel der Schwarzen Elster werden allerdings auch die vorhandenen Grenzen für eine bedarfsorientierte Wasserbewirtschaftung deutlich. So fiel die Schwarze Elster während mehrerer Wochen im Sommer 2018 zwischen der Landesgrenze Sachsen - Brandenburg und der Mündung der Rainitza trocken (s. Titelfoto). Ursachen dafür waren der Abflussrückgang im Einzugsgebiet bis zum Pegel Neuwiese und die durch die Hochlage der Schwarzen Elster bedingten Versickerungsverluste zwischen Neuwiese und der Landesgrenze. Verschärfend kam 2018 hinzu, dass das SB Knappenrode in Sachsen wegen der bis 2021 dauernden Sanierungsarbeiten nicht speicherwirtschaftlich genutzt werden kann.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster ausreichende Speicherkapazitäten fehlen. Insbesondere für die kommenden Jahre müssen die Randbedingungen für die Wasserbewirtschaftung im Schwarze-Elster-Gebiet als schlecht bezeichnet werden. Das SB Niemtsch als derzeit größter Speicher steht für mindestens 10 Jahre nur mit eingeschränktem Betriebsraum (7,44 Mio.m³) zur Verfügung (Kapitel 5.5.2). Das SB Knappenrode wird erst 2022 wieder als Speicher genutzt werden können. Die Restlochkette (RLK), bestehend aus den TRS Koschen, Skado, Sedlitz und Meuro (Abbildung 5-14), steht der Wasserbewirtschaftung frühestens 2023 als Speicher zur Verfügung.

In Anbetracht dieser Situation empfiehlt der AK Wassermenge der AG FGB, in Anlage 3 der Bewirtschaftungsgrundsätze /1/ den künftigen Betriebsraum in der RLK von 15 Mio. m³ auf 29 Mio. m³ zu erhöhen. Fachliche Grundlage für diesen Vorschlag sind die Ergebnisse von Szenariorechnungen mit dem Langfristbewirtschaftungsmodell der Länder WBalMo Spree - Schwarze Elster /8/.

Im Vergleich zum Schwarze-Elster-Gebiet ist die Speicherkapazität im Spreegebiet deutlich höher. In Summe stand 2018 in den Speichern im Spreegebiet ein Gesamtbetriebsraum von ca. 90 Mio. m³ zur Verfügung. Damit war die Ausgangssituation für die Wasserbewirtschaftung im Spreegebiet insgesamt gesehen wesentlich günstiger als im Schwarze-Elster-Gebiet. Für dennoch auftretende Engpässe bei der Sicherung eines ausreichenden Abflusses in der Spree waren u. a. auf die folgenden Faktoren verantwortlich:

- der rasche Verbrauch des NWA-Kontingentes für Brandenburg und Berlin in den sächsischen Talsperren Bautzen und Quitzdorf infolge des Einsatzes dieses Kontingentes nicht nur zur Niedrigwasseraufhöhung, sondern auch zur Sulfatverdünnung,
- die (noch) eingeschränkte Nutzbarkeit der als Speicher genutzten Tagebaurestseen (WSS Lohsa II, SB Bärwalde) infolge geotechnischer, hydraulischer oder gütewirtschaftlicher Randbedingungen,
- Einschränkungen bei der Nutzung des Betriebsraumes der TS Spremberg,
- die hohen Wasserverluste unterhalb der TS Spremberg, insbesondere im Spreewald.

Die TS Spremberg verfügt laut Bewirtschaftungsgrundsätzen /1/ über einen normalen Betriebsraum von 11,48 Mio. m³ in der Staulamelle von 92 bis 90 m NHN sowie über einen nachrangig gegenüber den anderen Speichern im Spreegebiet zu verwendenden Betriebsraum von 3,98 Mio. m³ in der Staulamelle von 90 bis 89 m NHN. Auf den ersten Beratungen der Ad-hoc-AG „Extremsituation“ im August und September 2018 wurde auch darüber diskutiert, ob und inwieweit der nachrangige Betriebsraum infolge der Eisenproblematik überhaupt zur Verfügung steht. Letztlich war es 2018 nicht erforderlich, die TS Spremberg auf unter 90 m NHN abzusenken und diesen nachrangigen Betriebsraum zu beanspruchen (Abbildung 5-13). Aus gütewirtschaftlicher Sicht bestehen Einschränkungen hinsichtlich der Nutzung dieses nachrangigen Betriebsraums. Nach neusten gutachterlichen Erkenntnissen wird empfohlen, einen Wasserstand in der Talsperre von 89,5 m NHN nicht zu unterschreiten, weil es unter diesem Limit ein potenzielles Risiko für einen erhöhten Eisenaustrag infolge einer zu geringen Verweilzeit gibt.

Angesichts dieser bestehenden Einschränkung des Betriebsraumes der TS Spremberg nach unten sollte als Kompensation eine Erweiterung des Betriebsraumes der Talsperre nach oben bis auf 92,5 m NHN geprüft werden¹. Das würde bedeuten, dass ein Teil der bisher ausschließlich für den Hochwasserrückhalt genutzten Staulamelle zukünftig für die Wasserbewirtschaftung und damit für die Niedrigwasseraufhöhung der Spree unterhalb der Talsperre zur Verfügung steht.

Um dem bekannten Problem der Wasserverluste unterhalb der TS Spremberg zu begegnen, wurde vom damaligen Landesumweltamt Brandenburg bereits 2007 ein Niedrigwasserkonzept für das mittlere Spreegebiet erarbeitet, das 2010 letztmalig aktualisiert wurde /9/. Erklärtes Ziel dieses Konzeptes ist es, „Möglichkeiten der Reduzierung der bilanzseitigen Wasserverluste einschließlich der damit verbundenen Auswirkungen darzustellen und Grundlagen für die Umsetzung in der operativen Wasserbewirtschaftung zu erarbeiten“. Bei der Anwendung dieses Konzeptes während des Niedrigwassers 2018 im LfU wurde ein Überarbeitungs- und Aktualisierungsbedarf erkannt, sodass das Konzept derzeit überarbeitet wird. Trotzdem wurde es 2018 teilweise als Handlungsgrundlage herangezogen, z. B. um die Ausleitung in Grabensysteme zu reduzieren oder gemeinsam mit den unteren Wasserbehörden Allgemeinverfügungen zur befristeten Einschränkung des Eigentümer- und Anliegergebrauchs auf den Weg zu bringen. Dass diese Maßnahmen erst im September 2018 umgesetzt wurden, muss im Nachhinein als zu spät angesehen werden.

¹ Prüfung ist erfolgt. Eine Erweiterung des Betriebsraumes für die Niedrigwasseraufhöhung der Spree ist aus Gründen des Hochwasserschutzes ohne bauliche Anpassungen der Talsperre Spremberg nicht vertretbar. (Stand Aug. 2020)

6 Ausblick

Dem Niedrigwasserjahr 2018 folgte ein weiteres Niedrigwasserjahr 2019. Die Ad-hoc-AG „Extremsituation“ hat deshalb am 24.6.2019 ihre Arbeit wiederaufgenommen.

Obwohl das aktuelle Ereignis noch nicht abgeschlossen ist, können die mit der aktuellen Trockenheit verbundenen hydrologischen Auswirkungen bereits jetzt als erheblich eingestuft werden. Die minimalen Abflüsse wurden 2019 teilweise noch unterschritten. Am Ausgang des Spreewaldes kam der Abfluss in der Spree zeitweise völlig zum Erliegen. Die Schwarze Elster fiel auf einem noch längeren Flussabschnitt als 2018 trocken.

Der AK Wassermenge empfiehlt der AG FGB, die vorliegende Auswertung des Niedrigwassers 2018 um das Niedrigwasser 2019 erweitern zu lassen.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AG FGB	Arbeitsgruppe Flussgebietsbewirtschaftung
AK	Arbeitskreis
BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen
CDC	Climate Data Center
DWD	Deutscher Wetterdienst
ERLK	erweiterte Restlochkette
ET _p	potentielle Evapotranspiration
FZL	Flutungszentrale Lausitz
GWBA	Grubenwasserbehandlungsanlage
GWRA	Grubenwasserreinigungsanlage
GRMSTEU	Großraummodell-Steuerung
IRW	Immissionsrichtwert
KWB	Klimatische Wasserbilanz
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
LDS	Landesdirektion Sachsen
LEAG	Lausitz Energie Bergbau AG und Lausitz Energie Kraftwerke AG
LE-B	Lausitz Energie Bergbau AG
LE-K	Lausitz Energie Kraftwerke AG
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LK	Landkreis
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
LTV	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
MLUL	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg
NW	Niedrigwasser
NWA	Niedrigwasseraufhöhung
PSP	Probestauphase
RLK	Restlochkette
SB	Speicherbecken
SenUVK	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SOBA	Sächsisches Oberbergamt
TRL	Tagebaurestloch
TRS	Tagebaurestsee
TS	Talsperre
UWK	Unterschreitungswahrscheinlichkeit
WSA	Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt
WSS	Wasserspeichersystem

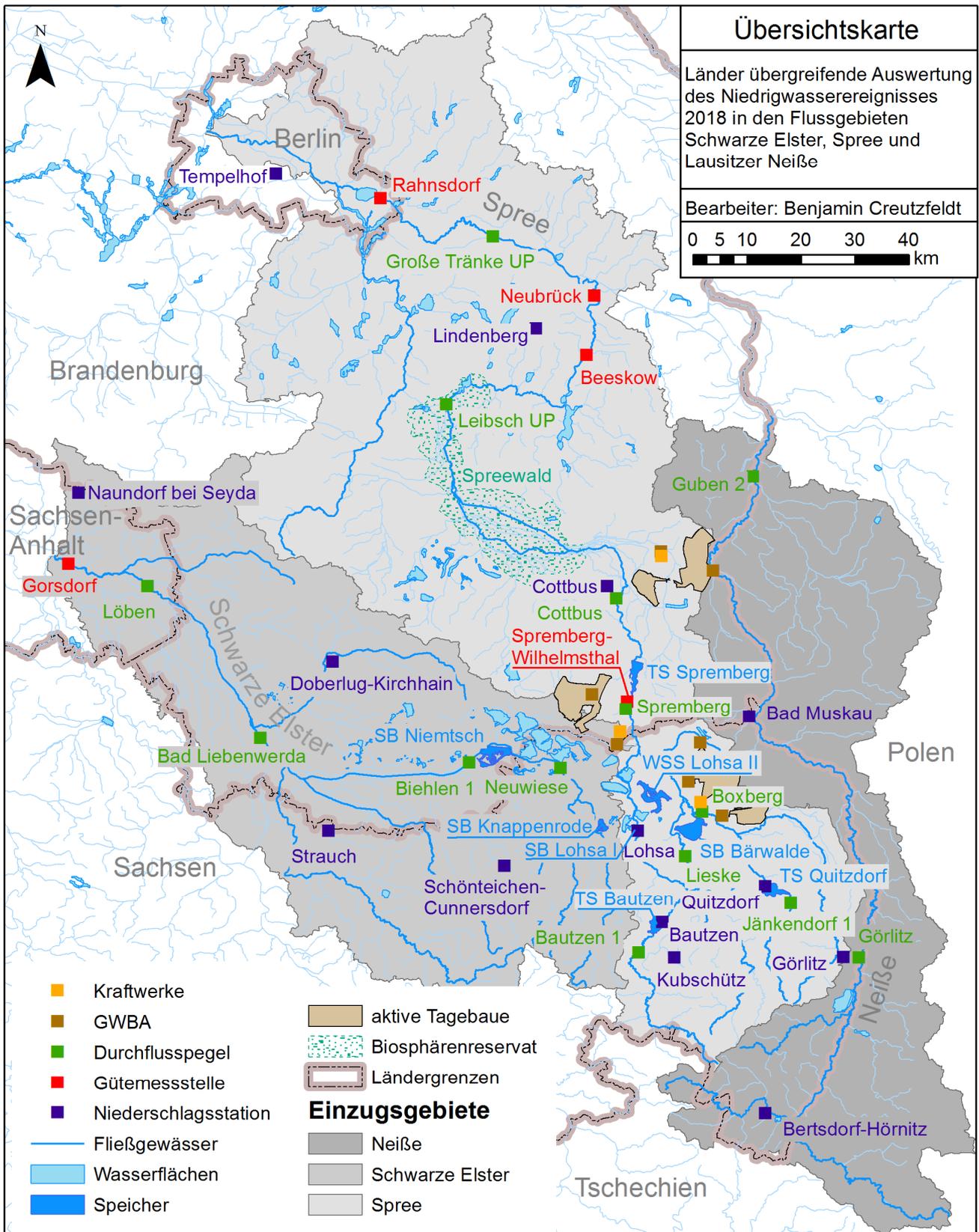
Literatur

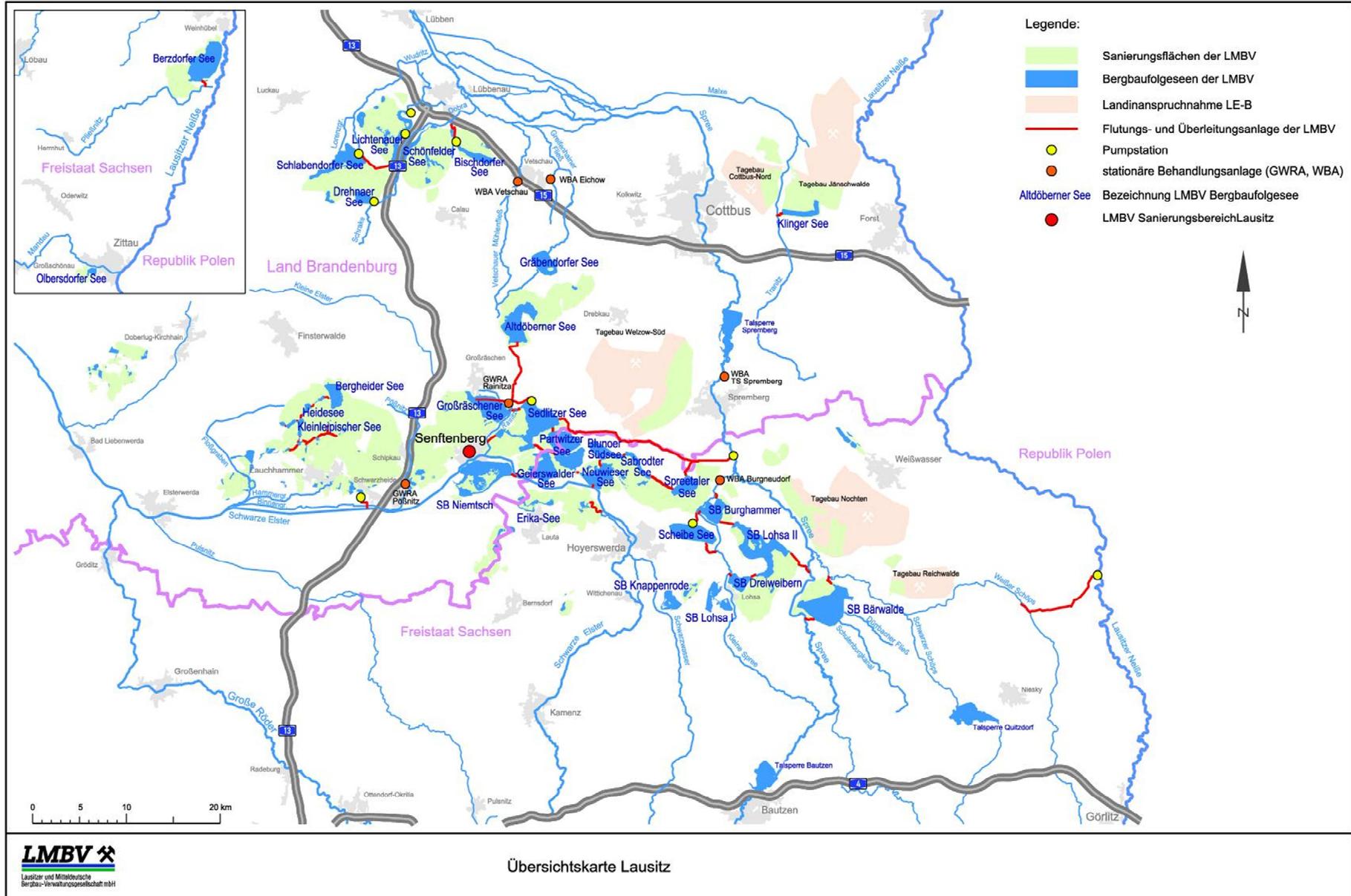
- /1/ Arbeitsgruppe Flussgebietsbewirtschaftung Spree-Schwarze Elster (April 2018):
Grundsätze für die Länder übergreifende Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße
- /2/ DWD (02.01.2019):
Mitteilung der Abteilung Klimaüberwachung – Rückblick auf das Jahr 2018 – das bisher wärmste Jahr in Deutschland
- /3/ LfULG (22.01.2019):
2018 – Wetter trifft auf Klima
- /4/ DWD (06.09.2018):
Mitteilung der Abteilung Klimaüberwachung, Hydrometeorologie und Agrarmeteorologie – 2018 wärmster Sommer im Norden und Osten Deutschlands
- /5/ DWD (2019):
Eine hydrometeorologische Betrachtung des außergewöhnlich trockenen Jahres 2018 im Raum Berlin (Gutachten des DWD)
- /6/ DIN Deutsches Institut für Normung e.V. [Hrsg.] (1994):
DIN 4049-3:1994-10. Hydrologie – Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie
- /7/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft (2018):
Leitfaden zur Hydrometrie des Bundes und der Länder – Pegelhandbuch
- /8/ DHI WASY GmbH im Auftrag des LfU Brandenburg, Endbericht, April 2019:
Ergänzender Untersuchungsbedarf zur Machbarkeitsstudie zur Nutzung der Tagebaurestseen im Gebiet der Schwarzen Elster für den Hochwasserrückhalt – Teil: Niedrigwasserbewirtschaftung.
- /9/ Landesumweltamt Brandenburg, 2. Überarbeitung, Cottbus 2010:
Konzept zur Wasserbewirtschaftung im mittleren Spreegebiet unter extremen Niedrigwasserverhältnissen.

ANHANGVERZEICHNIS

Übersichtskarte der Einzugsgebiete Schwarze Elster, Spree und Lausitzer Neiße	A 2-1
Übersichtskarte Lausitz	A 2-2
Übersicht der betrachteten Pegel zur Auswertung des Niedrigwassers in 2018 im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster, Spree und der Lausitzer Neiße	A 2-3
Übersicht der ausgewählter Niederschlagsstationen zur Auswertung des Niedrigwassers in 2018 im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster, Spree und der Lausitzer Neiße	A 2-4
Übersicht der ausgewählten Gütestationen im Einzugsgebiet der Spree zur Auswertung des Niedrigwassers in 2018	A 2-5
Zusammenstellung der Talsperren, Speicher und Tagebaurestseen im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster und Spree mit den relevanten Speicherkenngrößen aus /1/	A 2-6
Darstellung der Lufttemperatur und der Niederschläge in Berlin und Brandenburg und Berlin von 1881 bis 2018	A 3-1
Übersicht der Monatsniederschläge an ausgewählten Niederschlagsstationen im Einzugsgebiet der Schwarze Elster, der Spree und der Lausitzer Neiße für das hydrologische Jahr 2018 in mm und in % zu den Vergleichswerte (1981-2010)	A 3-2
Darstellung der Monatssummen des Niederschlages [mm] ausgewählter Niederschlagsstationen von 01.11.2017 bis 30.04.2019 (rot) im Vergleich zum mehrjährigen Monatsmittel (blau) der Reihe 1981-2010 im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster	A 3-3
Darstellung der Monatssummen des Niederschlages [mm] ausgewählter Niederschlagsstationen von 01.11.2017 bis 30.04.2019 (rot) im Vergleich zum mehrjährigen Monatsmittel der Reihe 1981-2010 (blau) im Einzugsgebiet der Spree	A 3-4
Darstellung der Monatssummen des Niederschlages [mm] ausgewählter Niederschlagsstationen von 01.11.2017 bis 30.04.2019 (rot) im Vergleich zum mehrjährigen Monatsmittel der Reihe 1981-2010 (blau) im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße	A 3-5
Zusammenstellung ausgewählte Durchflussmessungen bei Niedrigwasser im Jahr 2018	A 4-1
Darstellung der Tagesmittelwerte des Durchflusses an ausgewählten Pegeln der Schwarzen Elster für die hydrologischen Jahre 2003/2004 (orange), 2006/2007 (grün) im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 und teilweise 2019 (grau)	A 4-2
Darstellung der Tagesmittelwerte des Durchflusses an ausgewählten Pegeln an der Spree für die hydrologischen Jahre 2003/2004 (orange), 2006/2007 (grün) im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 und teilweise 2019 (grau)	A 4-3
Darstellung der Tagesmittelwerte des Durchflusses an ausgewählten Pegeln am Schwarzen Schöps für die hydrologischen Jahre 2003/2004 (orange), 2006/2007 (grün) im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 und teilweise 2019 (grau)	A 4-4
Darstellung der Tagesmittelwerte des Durchflusses an ausgewählten Pegeln an der Lausitzer Neiße für die hydrologischen Jahre 2003/2004 (orange), 2006/2007 (grün) im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 und teilweise 2019 (grau)	A 4-5

Übersicht der Monatsmittelwerte MQ [m ³ /s] der mehrjährigen Reihe 1981-2010 und MQ des Sommer-, Winterhalbjahres und des Jahres 2003, 2004, 2006, 2007, 2015 und 2018. Rot markiert jeweils die niedrigsten Werte des Halbjahres und des Jahres.	A 4-6
Übersicht von NQ [m ³ /s] der mehrjährigen Reihe 1981-2010 und NQ des Sommer-, Winterhalbjahres und des Jahres 2003, 2004, 2006, 2007, 2015 und 2018 für ausgewählte Pegel. Rot markiert jeweils die niedrigsten Werte des Halbjahres und des Jahres	A 4-7
Übersicht von NM7Q [m ³ /s] der mehrjährigen Reihe 1981-2010 sowie der Jahre 2003, 2004, 2006, 2007, 2015 und 2018 für ausgewählte Pegel. Rot markiert jeweils der niedrigste Wert der ausgewerteten Jahre.	A 4-8
Übersicht über die Dauer der Unterschreitung [d] von MNQ der mehrjährigen Reihe 1981-2010 in den Jahren 2003, 2004, 2006, 2007, 2015 und 2018 an ausgewählten Pegeln. Rot markiert die längste Dauer der Unterschreitung der ausgewerteten Jahre.	A 4-9
Auszug aus den Grundsätze für die Länder übergreifende Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße	A 5-1
Darstellung der zeitlichen Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse in blau im Vergleich zu MQ(Jahr) in lila und MNQ(Jahr) in rot der Reihe 1981-2010 und QMIN in grün an ausgewählten Pegeln vom 01.11.2017 bis zum 31.03.2019	A 5-2





Übersicht der betrachteten Pegel zur Auswertung des Niedrigwassers in 2018 im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster, Spree und der Lausitzer Neiße

Nr.	Pegelkennziffer	Pegelname	Gewässer	Pegelbetreiber	Bundesland	Einzugsgebiet [km ²]	km von der Mündung
1	55302.0	Neuwiese	Schwarze Elster	BfUL SN	Sachsen	669	124,2
2	5530302	Biehlen 1	Schwarze Elster	LfU BB	Brandenburg	1134	103
3	5530500	Bad Liebenwerda	Schwarze Elster	LfU BB	Brandenburg	3184	59,6
4	553060	Löben	Schwarze Elster	HVZ ST	Sachsen-Anhalt	4327	21,6
5	58203.2	Bautzen 1	Spree	BfUL SN	Sachsen	276	334,1
6	582060	Lieske	Spree	BfUL SN	Sachsen	776	300,6
7	58325.1	Jänkendorf 1	Schwarzer Schöps	BfUL SN	Sachsen	125	40,2
8	58320.0	Boxberg	Schwarzer Schöps	BfUL SN	Sachsen	658	7,8
9	5820900	Spremberg	Spree	LfU BB	Brandenburg	2092	259,5
10	5821000	Cottbus, Sandower Brücke	Spree	LfU BB	Brandenburg	2269	231,5
11	5824700	Leibsch UP	Spree	LfU BB	Brandenburg	4529	160,9
12	582670	Große Tränke UP	Spree	WSA Berlin	Brandenburg	6171	44,91
13	66016.0	Görlitz	Lausitzer Neiße	BfUL SN	Sachsen	1630	151,3
14	6602800	Guben 2	Lausitzer Neiße	LUA BB	Brandenburg	4080	13,8

Übersicht der ausgewählten Niederschlagsstationen zur Auswertung des Niedrigwassers in 2018 im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster, Spree und der Lausitzer Neiße

lfd.-Nr.	Stations-ID	Station	Betreiber	Flussgebiet	Bundesland
1	03094	Schönenteichen-Cunnersdorf	DWD	Schwarze Elster	Sachsen
2	07335	Strauch	DWD	Schwarze Elster	Sachsen
3	01001	Doberlug-Kirchhain	DWD	Schwarze Elster	Brandenburg
4	03445	Naundorf bei Seyda	DWD	Schwarze Elster	Sachsen-Anhalt
5	00314	Kubschütz	DWD	Spree	Sachsen
6	46299	Bautzen	LTV	Spree	Sachsen
7	46260	Quitzdorf	LTV	Spree	Sachsen
8	46298	SB Lohsa I	LTV	Spree	Sachsen
9	00880	Cottbus	DWD	Spree	Brandenburg
10	03015	Lindenberg	DWD	Spree	Brandenburg
11	02252	Bertsdorf-Hörnitz	DWD	Lausitzer Neiße	Sachsen
12	01684	Görlitz	DWD	Lausitzer Neiße	Sachsen
13	03426	Bad Muskau	DWD	Lausitzer Neiße	Sachsen

Übersicht der ausgewählten Gütestationen im Einzugsgebiet der Spree zur Auswertung des Niedrigwassers in 2018

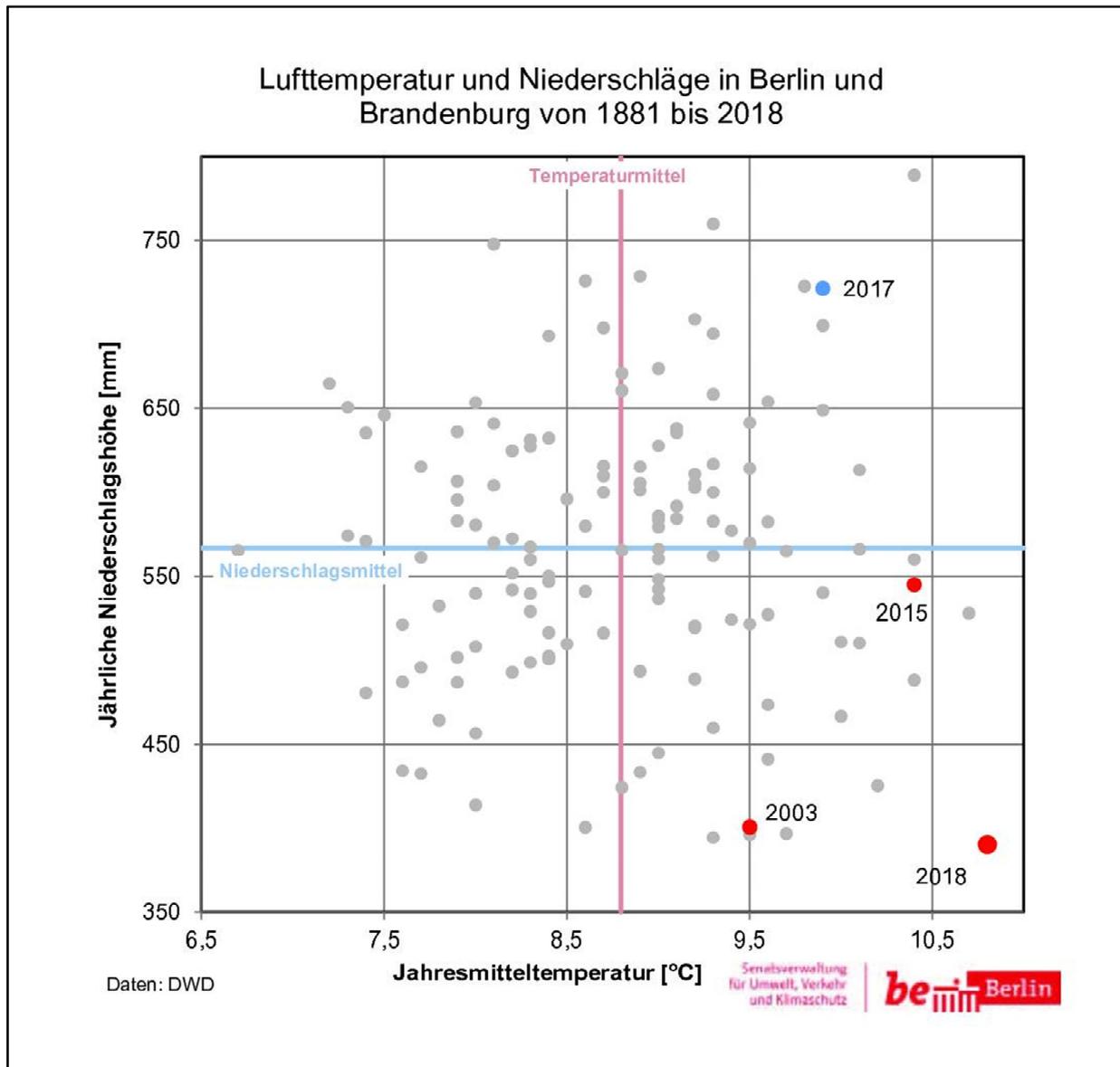
Nr.	Messstellenkennziffer	Messstellenname	Gewässer	Betreiber	Bundesland	Immissionsrichtwert Sulfat [mg/l]
1	2150020	Gorsdorf	Schwarze Elster	LHW ST	Sachsen-Anhalt	-
2	SP_0030	Spremberg-Wilhelmsthal	Spree	LfU BB	Brandenburg	450
3	SP_0150	Beeskow	Spree	LfU BB	Brandenburg	-
4	SP_0170	Neubrück	Spree	LfU BB	Brandenburg	280
5	110	Rahnsdorf	Müggelspree	SenUVK	Berlin	220

Zusammenstellung der Talsperren, Speicher und Tagebaurestseen im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster und Spree mit den relevanten Speicherkenngrößen aus /1/

Talsperre/ Speicher	nutzbarer Betriebsraum (BR)				Anmerkung
	grundsätzlich		aktuell		
	Lamelle	BR	Lamelle	BR	
	m ü. NHN	Mio. m ³	m ü. NHN	Mio. m ³	
Spreengebiet					
Bautzen	167,50 bis 162,00	24,24	167,50 bis 162,00	24,24	(1)
Quitzdorf	159,45 bis 157,80	9,28	159,45 bis 157,80	9,28	(1)
Lohsa I	123,00 bis 122,05	2,80	123,00 bis 122,05	2,80	(8)
Bärwalde	125,00 bis 123,00	25,10	124,00 bis 123,00	12,60	(3) (4)
Lohsa II	116,40 bis 109,50	60,50	116,00 bis 113,20	27,40	(3) (5) (12)
			113,2 bis 111,0	18,39	(13)
Dreiweibern	118,00 bis 116,00	5,70	118,00 bis 116,00	5,70	(3)
Burghammer	109,00 bis 107,50	7,00	108,80 bis 108,20	2,80	(3) (5) (9) (12)
			108,2 bis 107,5	3,20	(13)
Spremberg	92,00 bis 90,00	11,48	92,00 bis 90,00	11,48	(2)
Spremberg	90,00 bis 89,00	3,98	90,00 bis 89,00	3,98	(7)
Gebiet Schwarze Elster					
Restlochkette (RLK) bestehend aus den SB Koschen, Skado, Sedlitz und Meuro	101,00 bis 100,00	29,00	/	/	(6)
Niemtsch	99,00 bis 97,80	12,30	99,00 bis 98,30	7,44	(11)
Knappenrode	125,50 bis 124,20 (Okt.-Mai) 124,50 (Jun.-Sep.)	3,50 2,73	/	/	(10)

Anmerkungen:

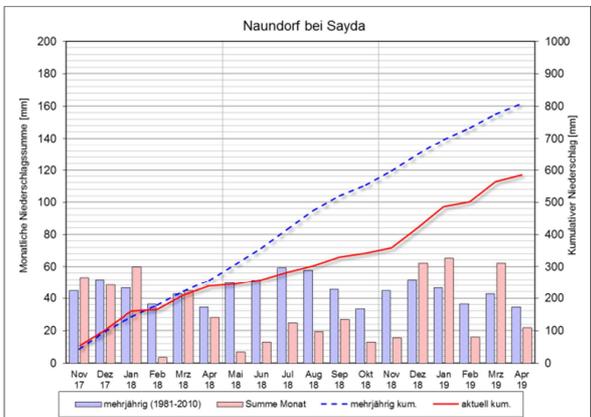
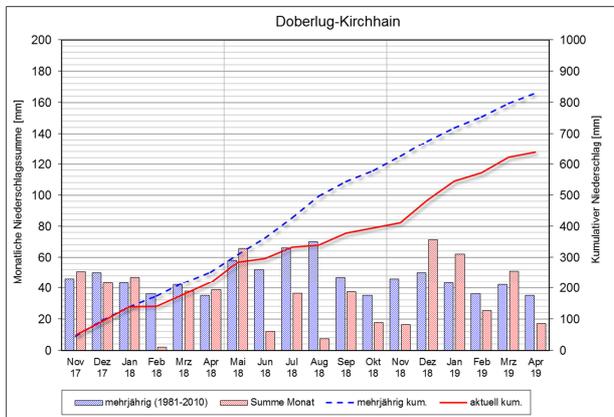
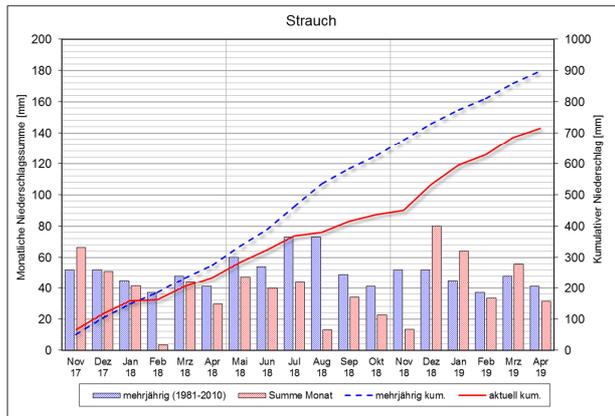
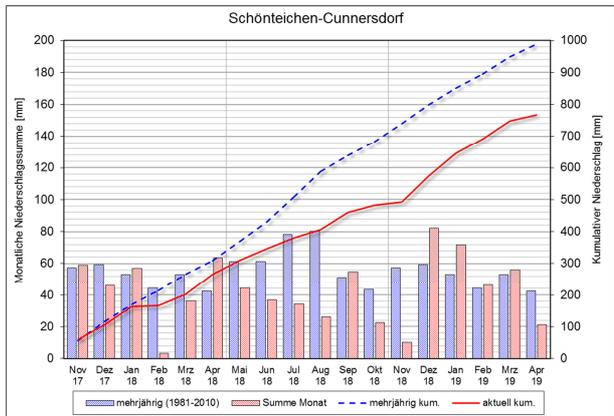
- (1) Vereinbarungen in einem Umfang von 20 Mio. m³/a für die NW-Stützung in Brandenburg/Berlin (unter Berücksichtigung der vertraglichen Vereinbarung bis Juli 50%)
- (2) Verbundbewirtschaftung Speichersystem Lohsa II, Speicher Bärwalde und Talsperre Spremberg ab Betriebsbereitschaft Speichersystem Lohsa II und Speicher Bärwalde nach Probestauphase II
- (3) Nach derzeitigen Kenntnisstand wird die Probestauphase II für das Speichersystem Lohsa II ca. 2023 und für den Speicher Bärwalde nach Fertigstellung des letzten Bauwerkes ca. 2023 abgeschlossen
- (4) Bis Entscheidung zur Hochwassersicherheit für den Speicher Bärwalde maximal 124,0 m ü. NHN mit Berücksichtigung der im Rahmen der Verbundbewirtschaftung festgelegten und auf den reduzierten Betriebsraum angepassten monatlichen Mindestinhalte
- (5) Einschränkung des Betriebsraumes ist im Zeitraum der Probestauphase II erforderlich
- (6) Speicherwirtschaftliche Nutzung zur NW-Stützung der Schwarzen Elster vorgesehen, erst nach Fertigstellung Ableiter Sedlitz voraussichtlich 2023 möglich
- (7) Nachrangige Verwendung dieses Anteils des Betriebsraumes gegenüber den Betriebsräumen der Talsperren Bautzen und Quitzdorf (betrifft Vorhaltemenge von 20 Mio. m³), des Speichers Bärwalde und des Wasserspeichersystems Lohsa II aufgrund der Maßnahmen zur Eisenreduzierung
- (8) Bei Bedarf Stützung der Abgabemengen aus den Talsperren Bautzen und Quitzdorf mit bis zu 2 Mio.m³/a für die Vereinbarungen in einem Umfang von 20 Mio.m³/a im Sinne (1)
- (9) zum Schutz vor Überstau infolge GW-Zustrom bei gewässergüteseitigen Ausleitverbot BR derzeit nur bis 108,8 m ü NHN nutzbar
- (10) Sanierungsbedingt steht der Speicher bis auf weiteres nicht zur Verfügung
- (11) Beachtung des geotechnischen Grenzwasserstandes von 98,30 m NHN als Absenkeziel während der Sanierung der Insel im SB Niemtsch
- (12) Wasserstand vom 15.April begrenzt den BR im SB Lohsa II und im SB Burghammer bis einschließlich 31.Juli des jeweiligen Jahres während der Probestauphase II
- (13) Nachrangige Verwendung dieses Anteils des Betriebsraumes gegenüber den Betriebsräumen der Talsperren Bautzen und Quitzdorf (betrifft Vorhaltemenge von 20 Mio. m³), des Speichers Bärwalde und der TS Spremberg aufgrund der Wasserbeschaffenheit.



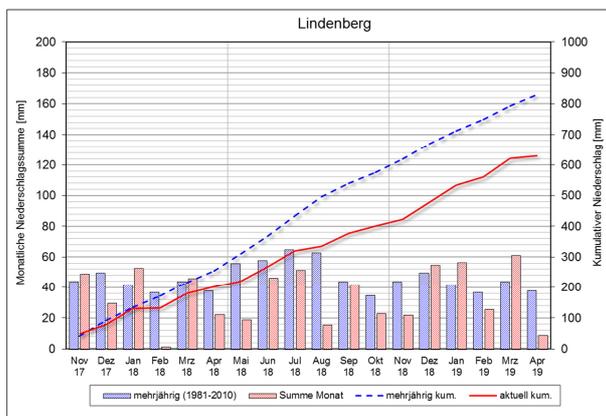
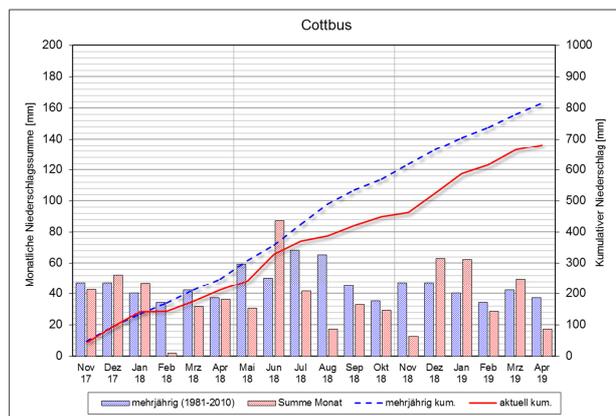
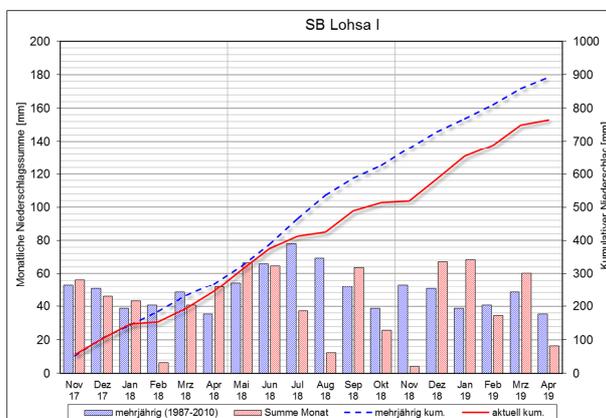
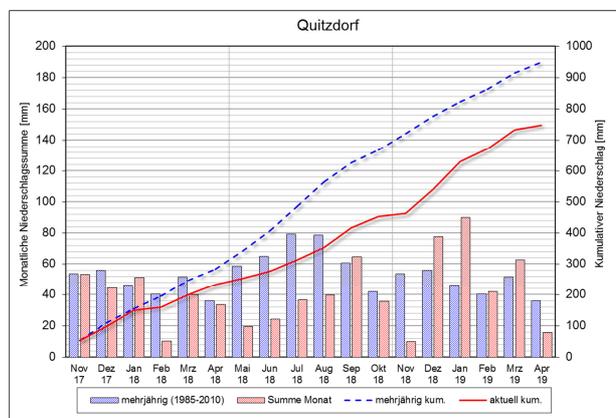
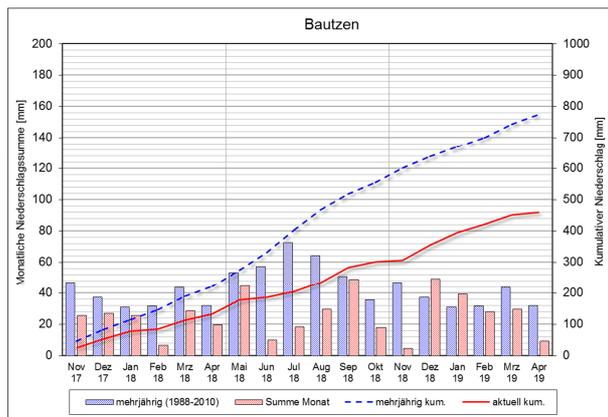
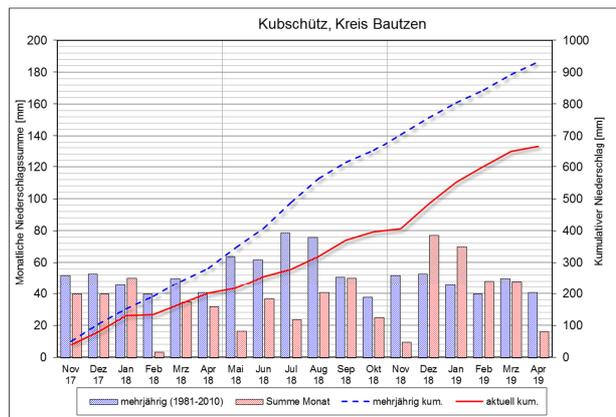
Übersicht der Monatsniederschläge an ausgewählten Niederschlagsstationen im Einzugsgebiet der Schwarze Elster, der Spree und der Lausitzer Neiße für das hydrologische Jahr 2018 in mm und in % zu den Vergleichswerten (Daten: LTV, DWD)

Ifd. Nr.	Station	Flussgebiet			XI/2017	XII/2017	I/2018	II/2018	III/2018	IV/2018	V/2018	VI/2018	VII/2018	VIII/2018	IX/2018	X/2018	HyJahr 2018
1	Schönteichen-Cunnersdorf	Schwarze Elster	mm	hyJahr 2018	58,8	45,7	56,8	3,1	35,8	63,5	44,2	36,5	34,1	25,9	54,4	22,3	481,1
			mm	1981-2010	57,0	59,0	53,0	44,0	53,0	42,0	61,0	61,0	78,0	80,0	51,0	43,0	682,0
			%	Anteil	103%	77%	107%	7%	68%	151%	72%	60%	44%	32%	107%	52%	71%
2	Strauch	Schwarze Elster	mm	hyJahr 2018	66,5	51,0	41,3	3,6	44,3	29,9	47,6	39,8	44,6	13,1	34,1	22,7	438,5
			mm	1981-2010	52	52	45	37	48	41	60	54	73	73	49	41	625
			%	Anteil	128%	98%	92%	10%	92%	73%	79%	74%	61%	18%	70%	55%	70%
3	Doberlug-Kirchhain	Schwarze Elster	mm	hyJahr 2018	50,8	43,1	47,3	2,0	37,9	38,7	65,7	12,1	36,6	7,4	37,5	17,7	396,8
			mm	1981-2010	46,0	50,0	43,0	36,0	42,0	35,0	58,0	52,0	66,0	70,0	47,0	35,0	580
			%	Anteil	110%	86%	110%	6%	90%	111%	113%	23%	55%	11%	80%	51%	68%
4	Kubschütz	Spree	mm	hyJahr 2018	40,0	39,9	50,3	3,6	35,2	32,0	16,7	37,1	24,0	40,8	50,6	25,1	395,3
			mm	1981-2010	52	53	46	40	50	41	64	62	79	76	51	38	652
			%	Anteil	77%	75%	109%	9%	70%	78%	26%	60%	30%	54%	99%	66%	61%
5	Bautzen	Spree	mm	hyJahr 2018	25,4	26,9	25,5	6,3	28,4	19,5	44,5	9,9	18,2	29,5	48,9	17,8	300,8
			mm	1988-2010	47	37	31	32	43	32	53	57	72	64	51	35	554
			%	Anteil	54%	73%	82%	20%	66%	61%	84%	17%	25%	46%	96%	51%	54%
6	Quitzdorf	Spree	mm	hyJahr 2018	53,0	44,1	51,1	10,2	39,7	33,6	19,5	24,2	36,5	39,4	64,5	35,6	451,4
			mm	1985-2010	54	56	46	40	52	36	59	65	79	79	61	42	669
			%	Anteil	98%	79%	111%	26%	76%	93%	33%	37%	46%	50%	106%	85%	67%
7	SB Lohsa I	Spree	mm	hyJahr 2018	56,3	46,2	43,2	6,4	40,9	51,6	66,5	64,9	37,2	12,4	63,8	25,7	515,1
			mm	1987-2010	53	51	39	41	49	35	54	66	78	70	52	39	626,5
			%	Anteil	106%	91%	111%	16%	84%	146%	122%	98%	48%	18%	123%	66%	82%
8	Cottbus	Spree	mm	hyJahr 2018	42,6	52,1	46,8	1,7	31,5	36,1	30,4	87,2	41,3	17,0	32,7	29,1	448,5
			mm	1981-2010	47	47	40	34	42	37	59	50	68	65	45	35	569
			%	Anteil	91%	111%	117%	5%	75%	98%	52%	174%	61%	26%	73%	83%	79%
9	Lindenberg	Spree	mm	hyJahr 2018	49,1	30,0	52,8	1,7	46,3	22,5	19,2	46,6	51,7	15,9	42,0	23,1	400,9
			mm	1981-2010	44	50	42	37	44	38	56	58	65	63	44	35	576
			%	Anteil	112%	60%	126%	5%	105%	59%	34%	80%	80%	25%	95%	66%	70%
10	Bertzdorf-Hörnitz	Lausitzer Neiße	mm	hyJahr 2018	45,8	48,5	56,3	3,6	39,0	26,2	14,4	40,1	23,2	43,0	34,0	32,1	406,2
			mm	1981-2010	55	55	46	41	51	41	64	65	76	84	52	42	672
			%	Anteil	83%	88%	122%	9%	76%	64%	23%	62%	31%	51%	65%	76%	60%
11	Görlitz	Lausitzer Neiße	mm	hyJahr 2018	36,0	39,2	49,3	2,7	41,4	32,4	17,3	27,0	36,9	18,0	52,2	35,7	388,1
			mm	1981-2010	49	51	46	37	49	40	58	66	87	80	53	40	656
			%	Anteil	73%	77%	107%	7%	84%	81%	30%	41%	42%	23%	98%	89%	59%
12	Bad Muskau	Lausitzer Neiße	mm	hyJahr 2018	52,2	45,0	55,5	3,1	37,2	30,2	40,5	31,2	31,4	35,0	49,3	32,6	443,2
			mm	1981-2010	51	52	46	42	47	41	58	57	80	77	46	40	637
			%	Anteil	102%	87%	121%	7%	79%	74%	70%	55%	39%	45%	107%	82%	70%

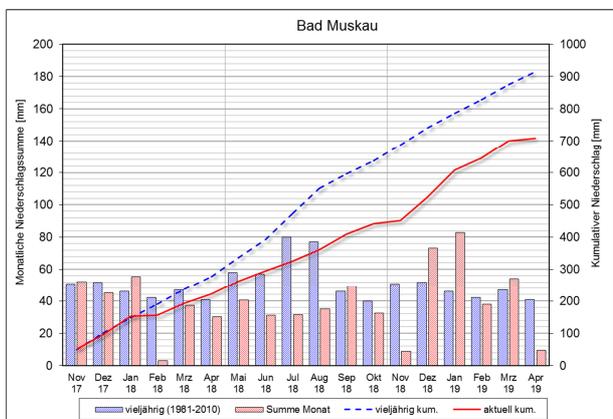
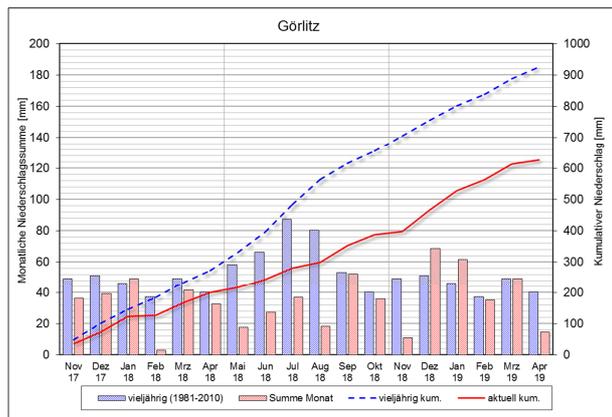
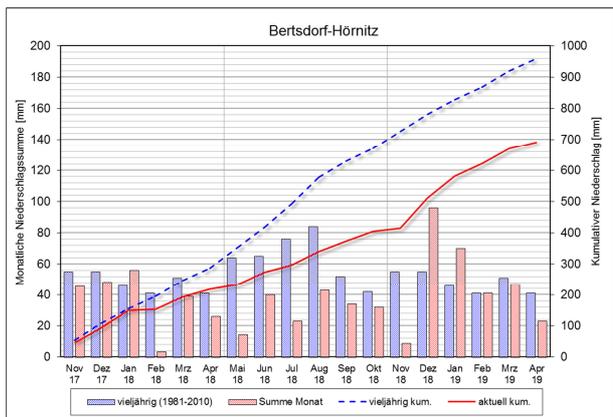
Darstellung der Monatssummen des Niederschlages [mm] ausgewählter Niederschlagsstationen von 01.11.2017 bis 30.04.2019 (rot) im Vergleich zum mehrjährigen Monatsmittel (blau) der Reihe 1981-2010 im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster (Daten: DWD)



Darstellung der Monatssummen des Niederschlages [mm] ausgewählter Niederschlagsstationen von 01.11.2017 bis 30.04.2019 (rot) im Vergleich zum mehrjährigen Monatsmittel der Reihe 1981-2010 (blau) im Einzugsgebiet der Spree (Daten: DWD und LTV)



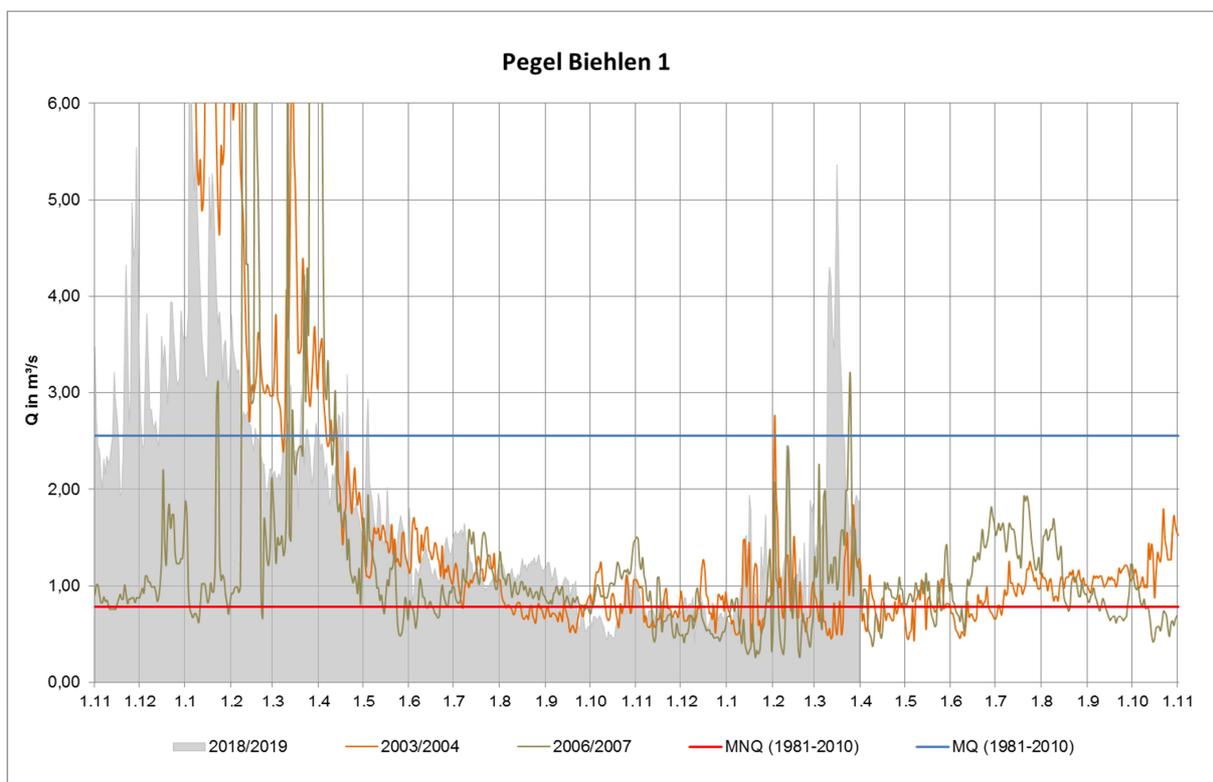
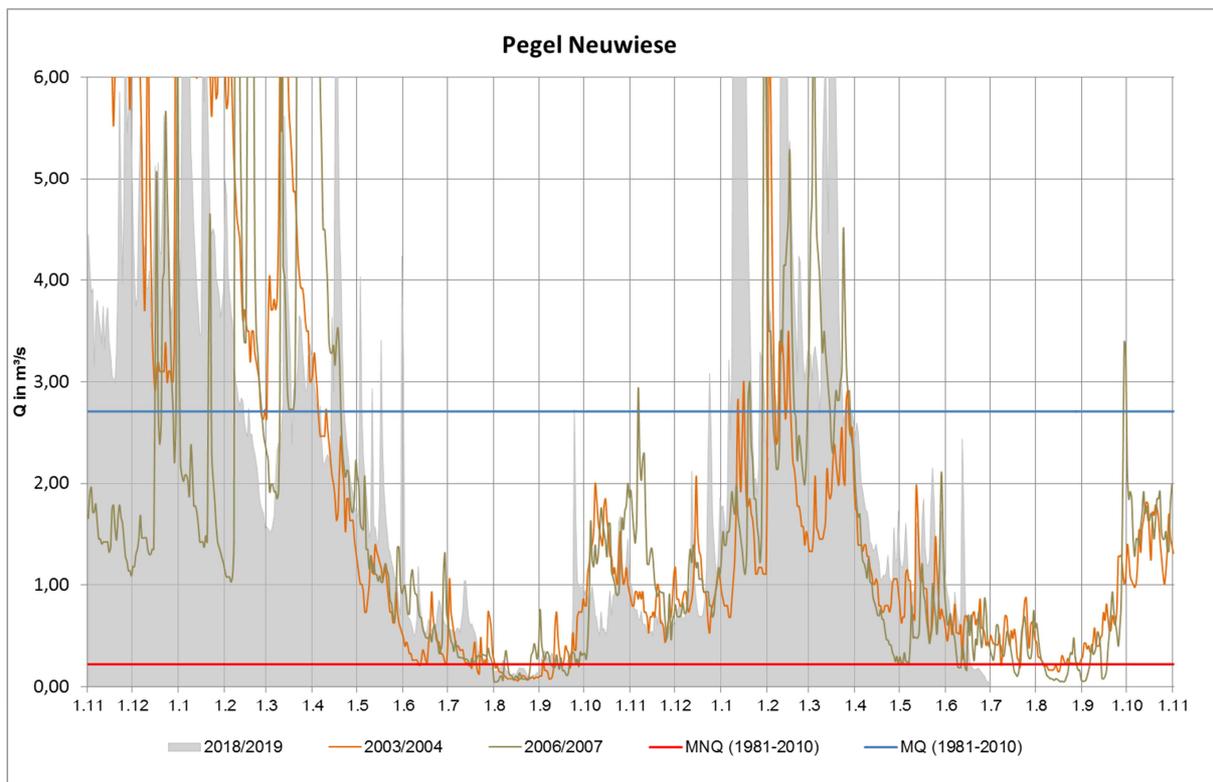
Darstellung der Monatssummen des Niederschlages [mm] ausgewählter Niederschlagsstationen von 01.11.2017 bis 30.04.2019 (rot) im Vergleich zum mehrjährigen Monatsmittel der Reihe 1981-2010 (blau) im Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße (Daten: DWD)



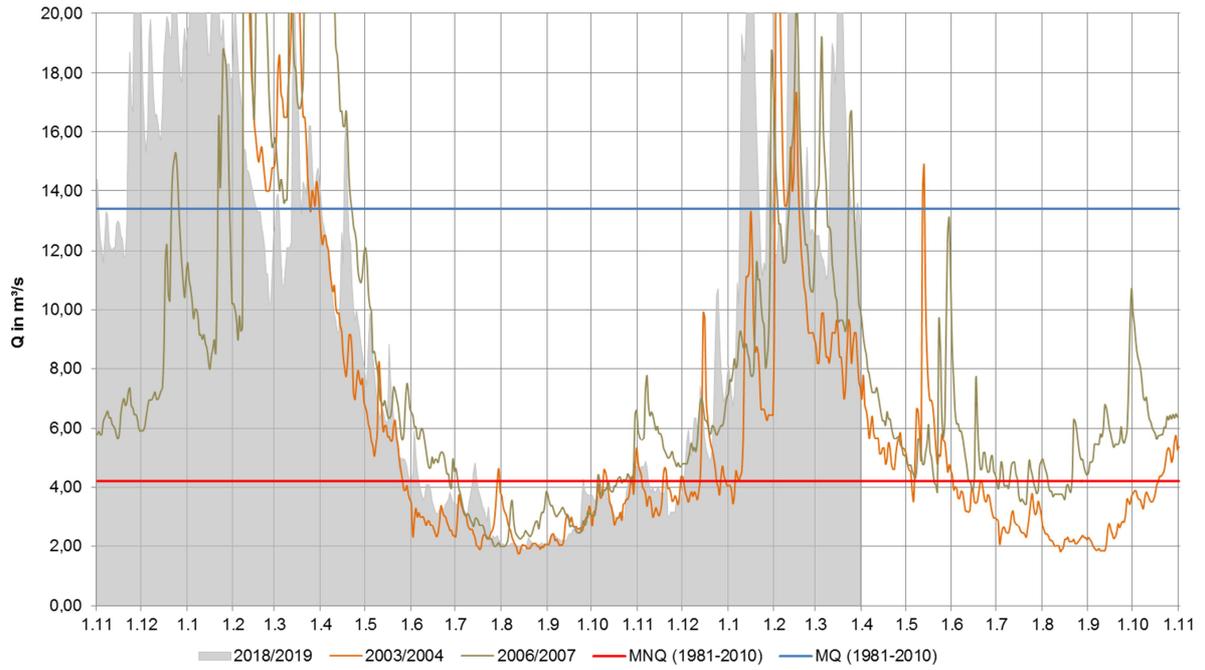
Ausgewählte Durchflussmessungen bei Niedrigwasser im Jahr 2018

lfd. Nr.	Gewässer	Pegel	Datum	Art der Messung	W	Q _{gem}	Q _{WQB}	Abweichung von der gültigen W-Q-Beziehung	Abweichung von der gültigen W-Q-Beziehung	MNQ (1981-2010)	Quotient Q _{gem} /MNQ (1981-2010)
					[cm]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[%]	[m ³ /s]	
1	Schwarze Elster	Neuwiese	06.08.	Flügel	34	0,179	0,368	0,189	51	0,220	0,81
2	Schwarze Elster	Biehlen 1	15.10.	Flügel	28	0,485	0,682	0,197	29	0,785	0,62
3	Schwarze Elster	Bad Liebenwerda	10.09.	MF-Pro	42	2,23	5,57	3,34	60	4,20	0,53
4	Schwarze Elster	Löben	08.08./ 20.08	ADCP	33	2,00	4,14	2,14	52	4,71	0,42
5	Spree	Bautzen 1	11.09.	Flügel	52	0,675	0,713	0,038	5	0,910	0,74
6	Spree	Lieske	04.07.	Flügel	133	2,42	2,43	0,01	0	1,37	1,77
7	Schwarzer Schöps	Jänkendorf 1	20.08.	Flügel	19	0,067	0,182	0,115	63	0,130	0,51
8	Schwarzer Schöps	Boxberg	28.08.	Flügel	102	2,83	2,76	-0,07	-3	2,87	0,99
9	Spree	Spremberg	03.09.	Q-Liner	183	7,45	8,08	0,63	8	7,92	0,94
10	Spree	Cottbus Sandower Brücke	10.10.	Q-Liner	91	7,36	8,21	0,85	10	8,16	0,90
11	Spree	Leibsch UP	04.07.	Q-Liner	313	2,06	1,78	-0,28	-16	4,20	0,49
12	Spree	Große Tränke UP	31.08.	ADC	81	2,18	4,9	2,72	56	4,600	0,47
13	Lausitzer Neiße	Görlitz	04.09.	ADCP	134	3,51	3,18	0,330	10	4,09	0,86
14	Lausitzer Neiße	Guben 2	18.10.	ADC	86	5,14	5,43	0,29	5	10,1	0,51

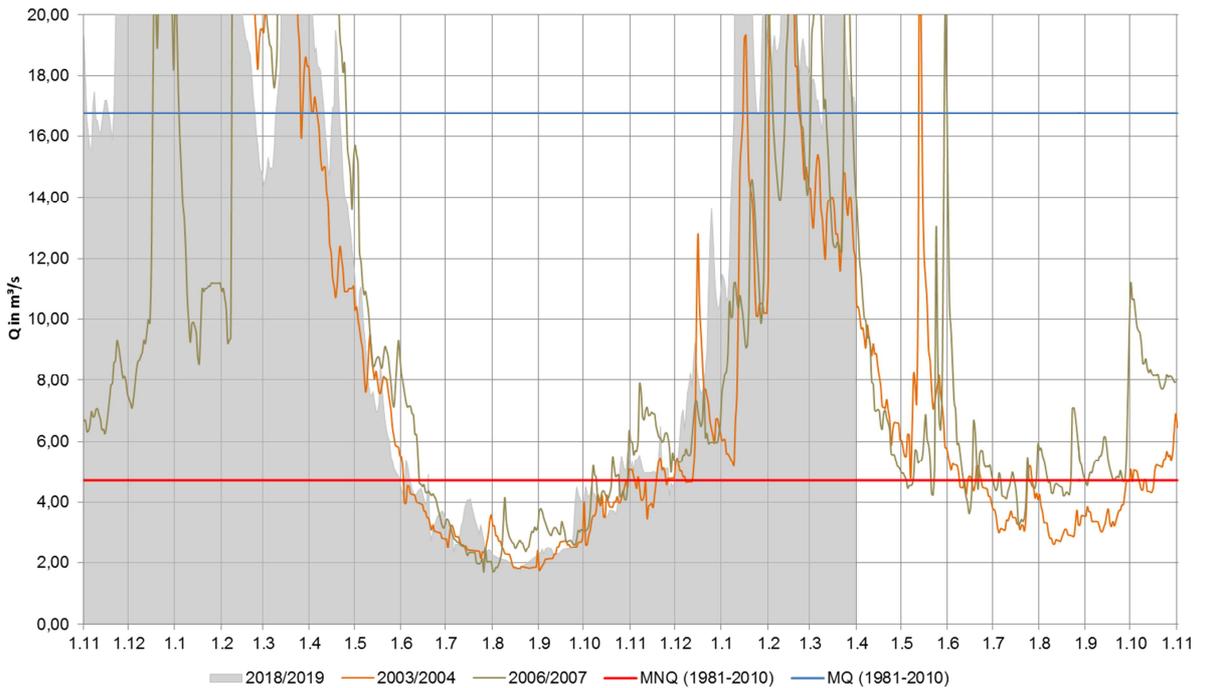
Darstellung der Tagesmittelwerte des Durchflusses an ausgewählten Pegeln der Schwarzen Elster für die hydrologischen Jahre 2003/2004 (orange), 2006/2007 (grün) im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 und teilweise 2019 (grau) - (Daten: LfULG SN, LfU BB, LHW ST)



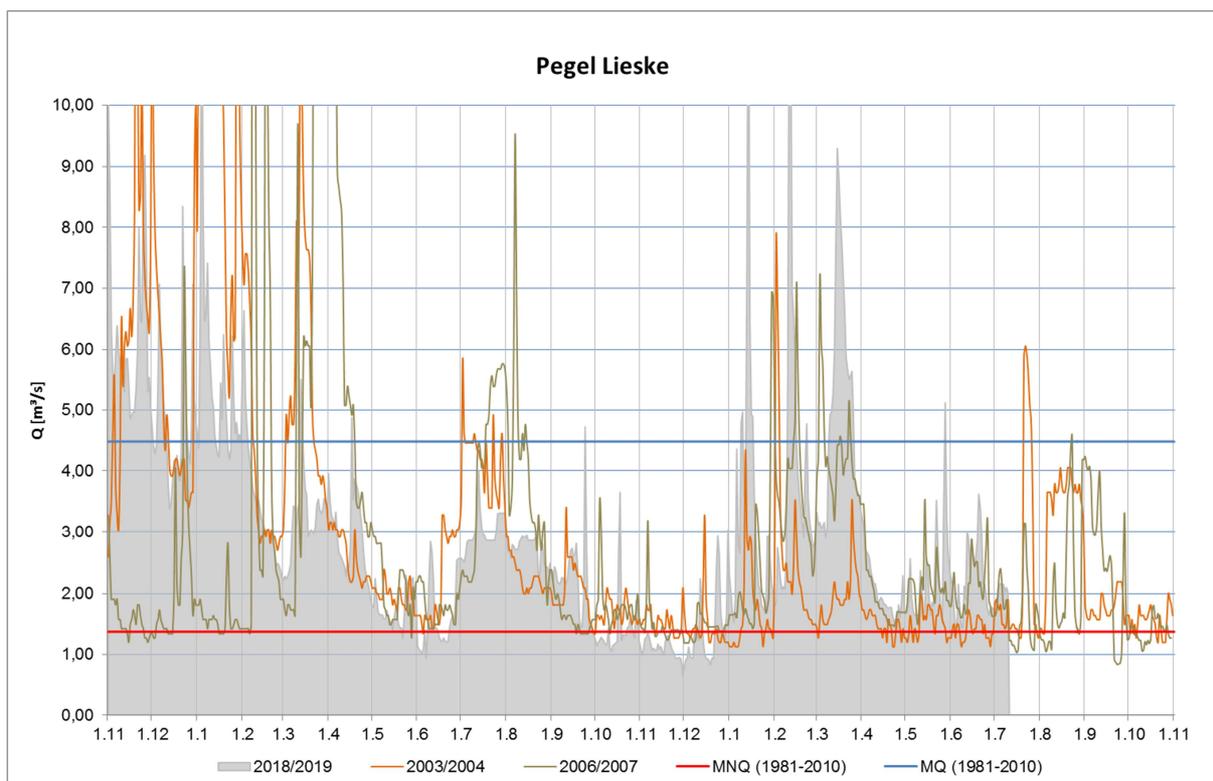
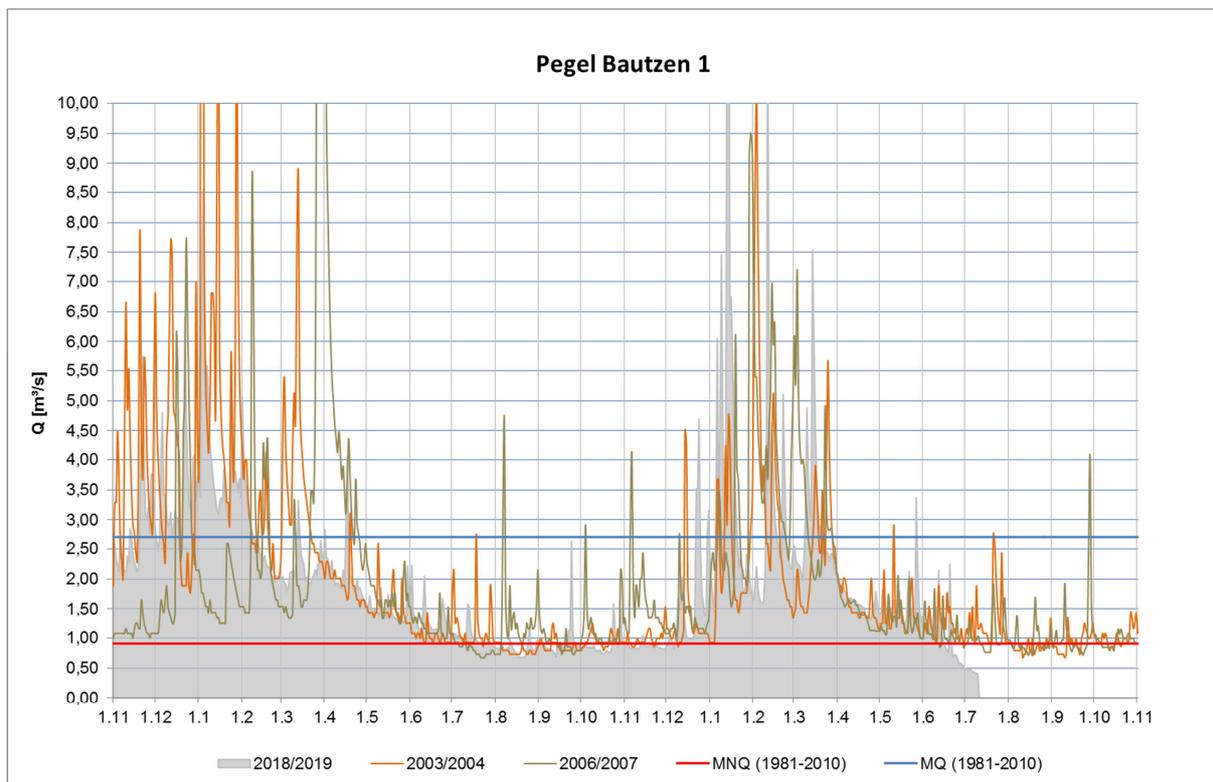
Pegel Bad Liebenwerda



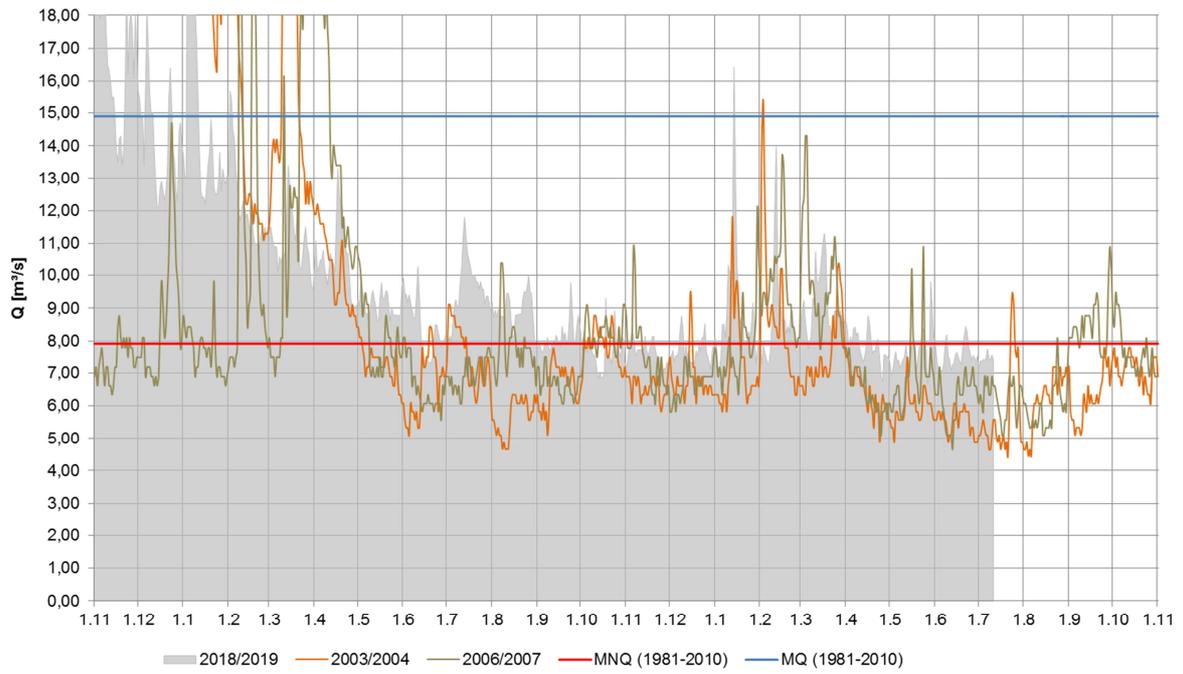
Pegel Löben



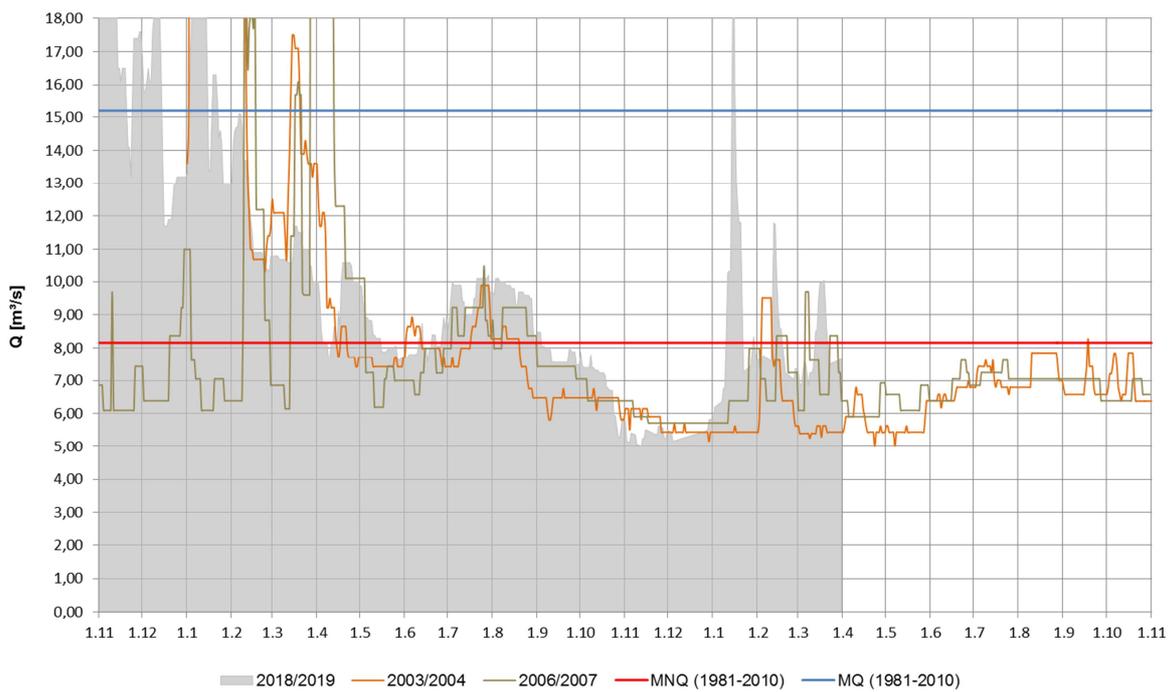
Darstellung der Tagesmittelwerte des Durchflusses an ausgewählten Pegeln an der Spree für die hydrologischen Jahre 2003/2004 (orange), 2006/2007 (grün) im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 und teilweise 2019 (grau) - (Daten: LfULG SN, LfU BB, WSA Berlin)



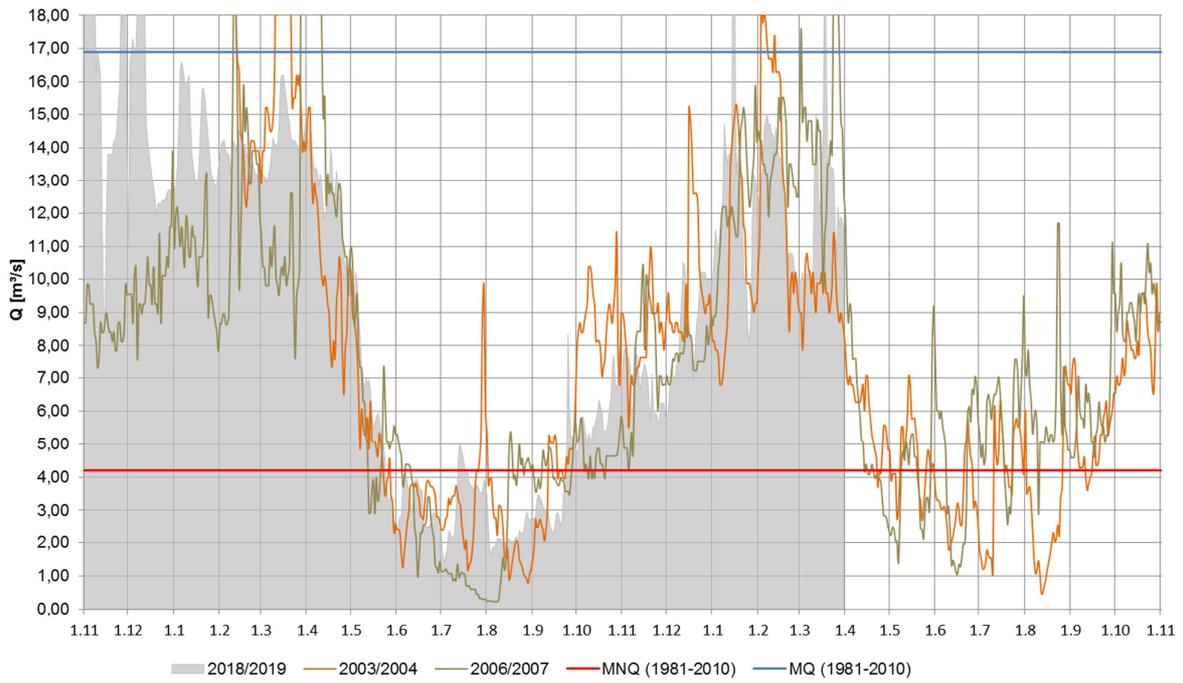
Pegel Spremberg



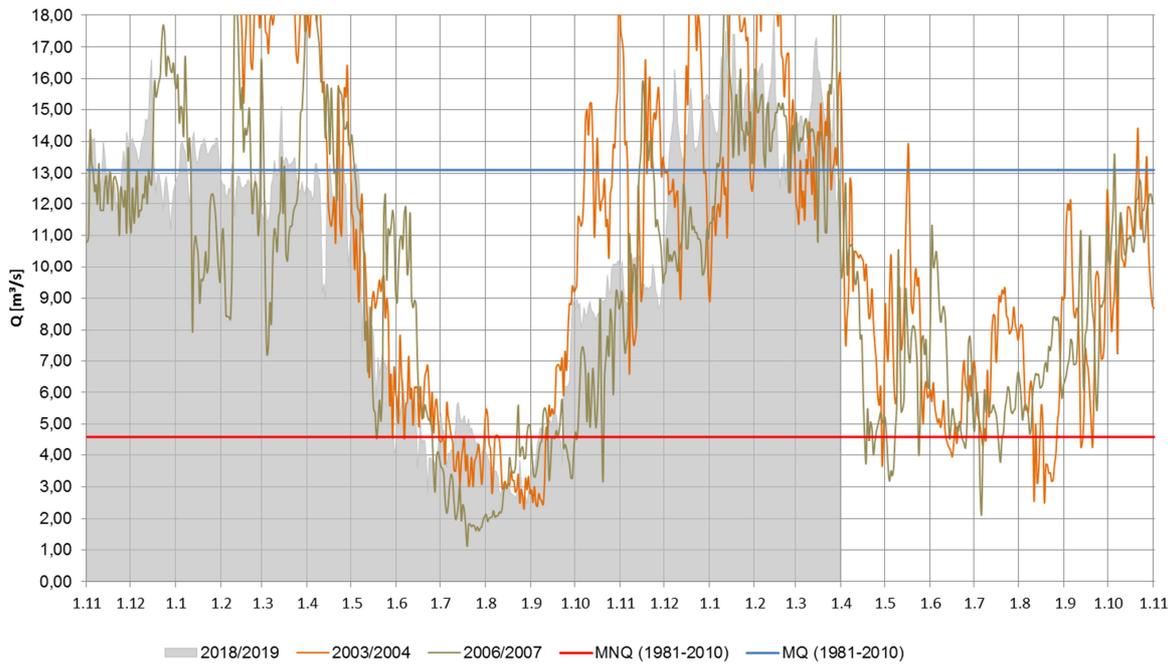
Pegel Cottbus, Sandower Brücke



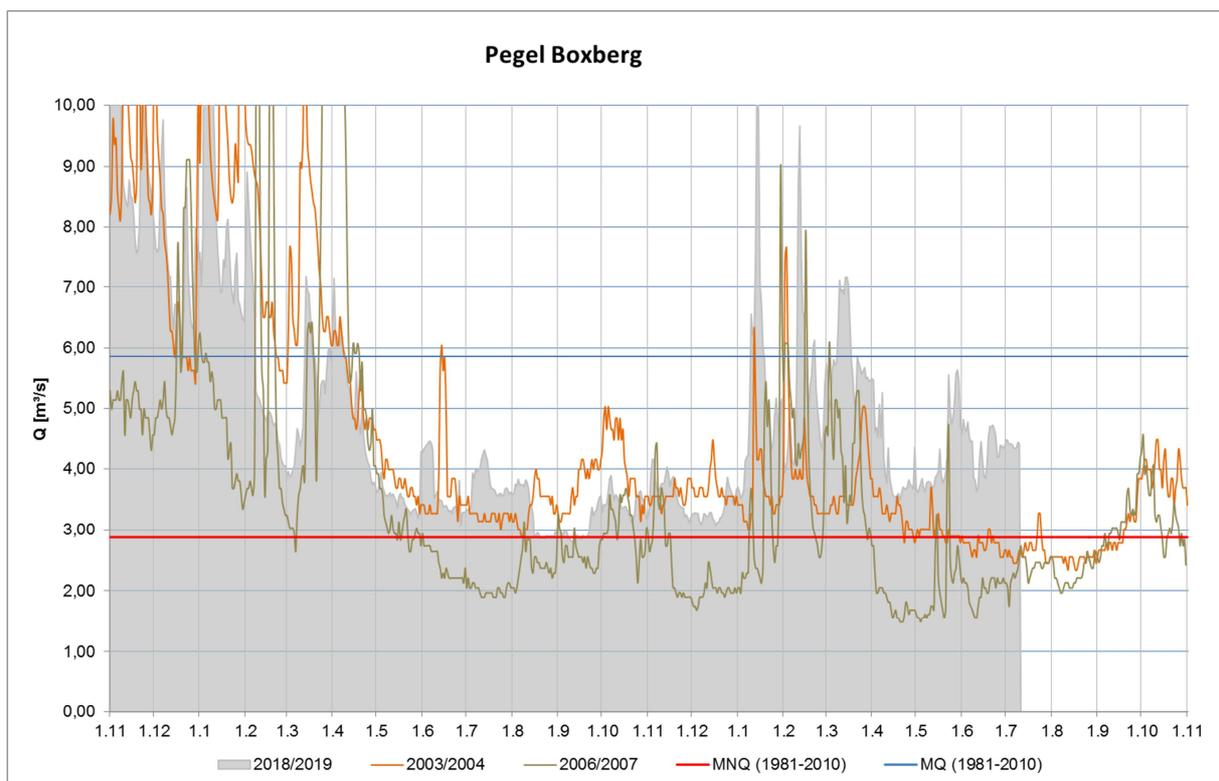
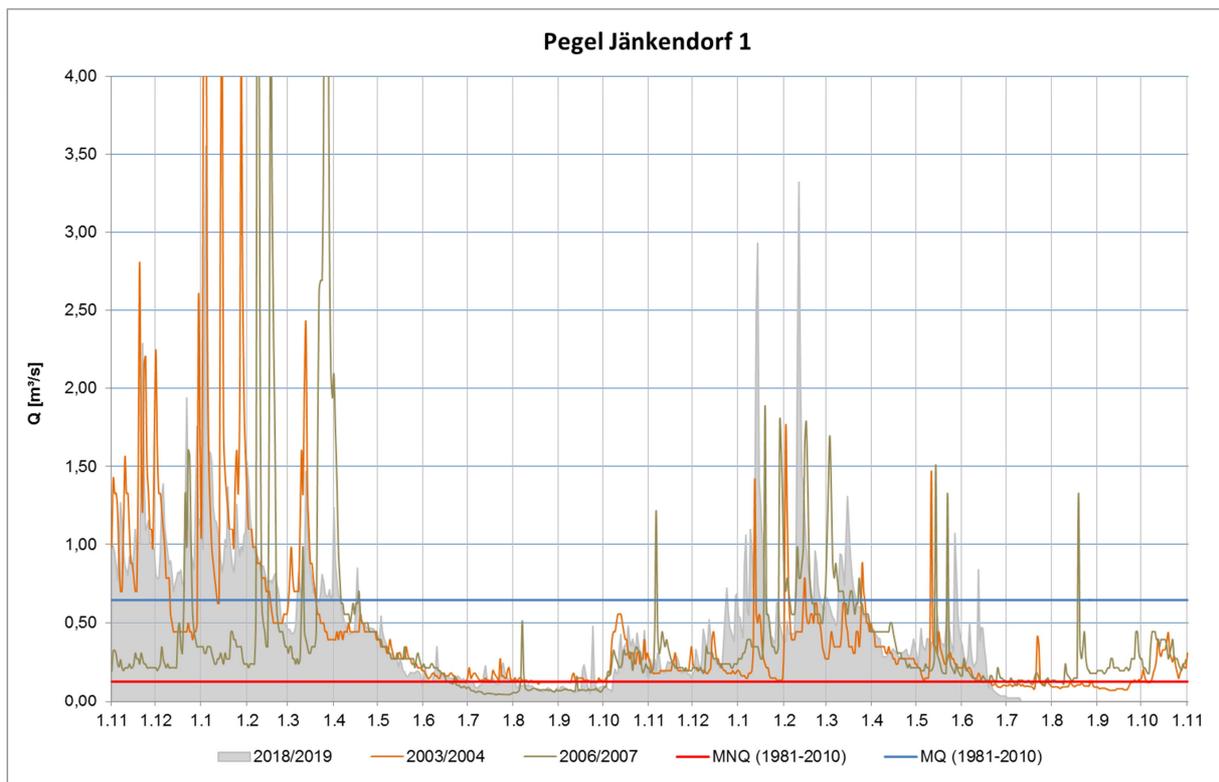
Pegel Leibsch UP



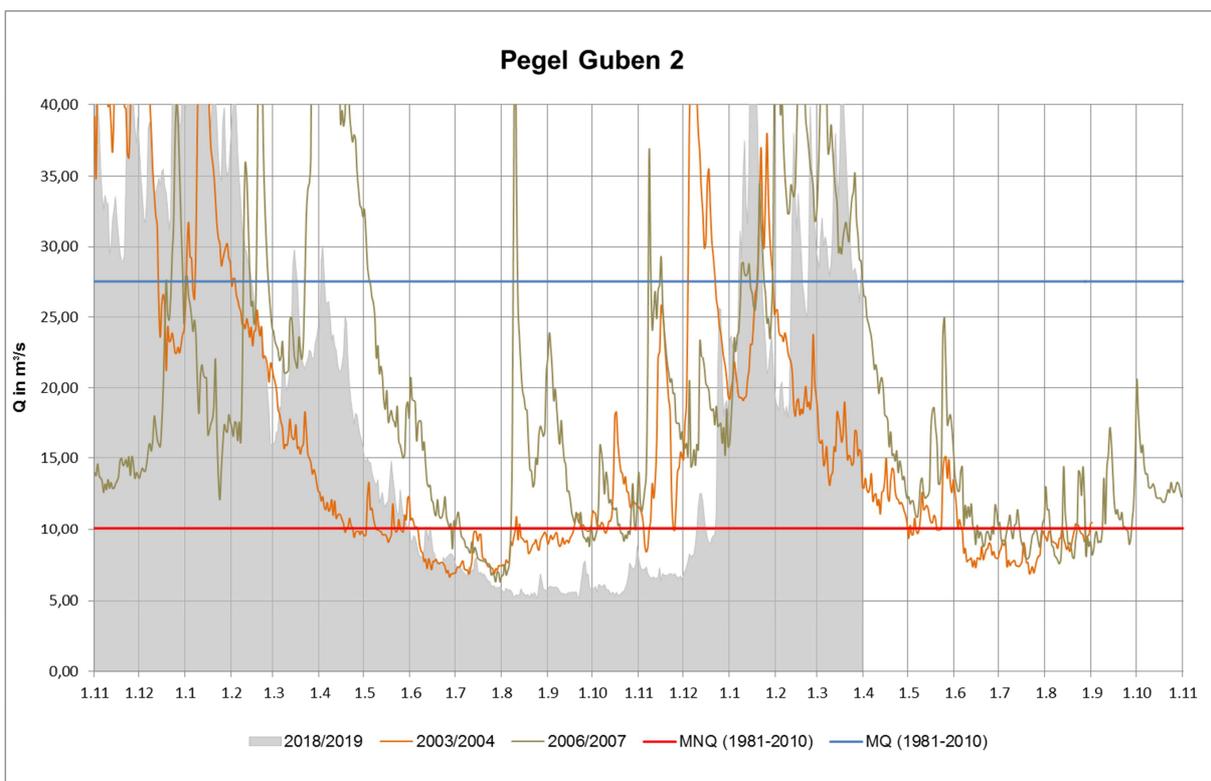
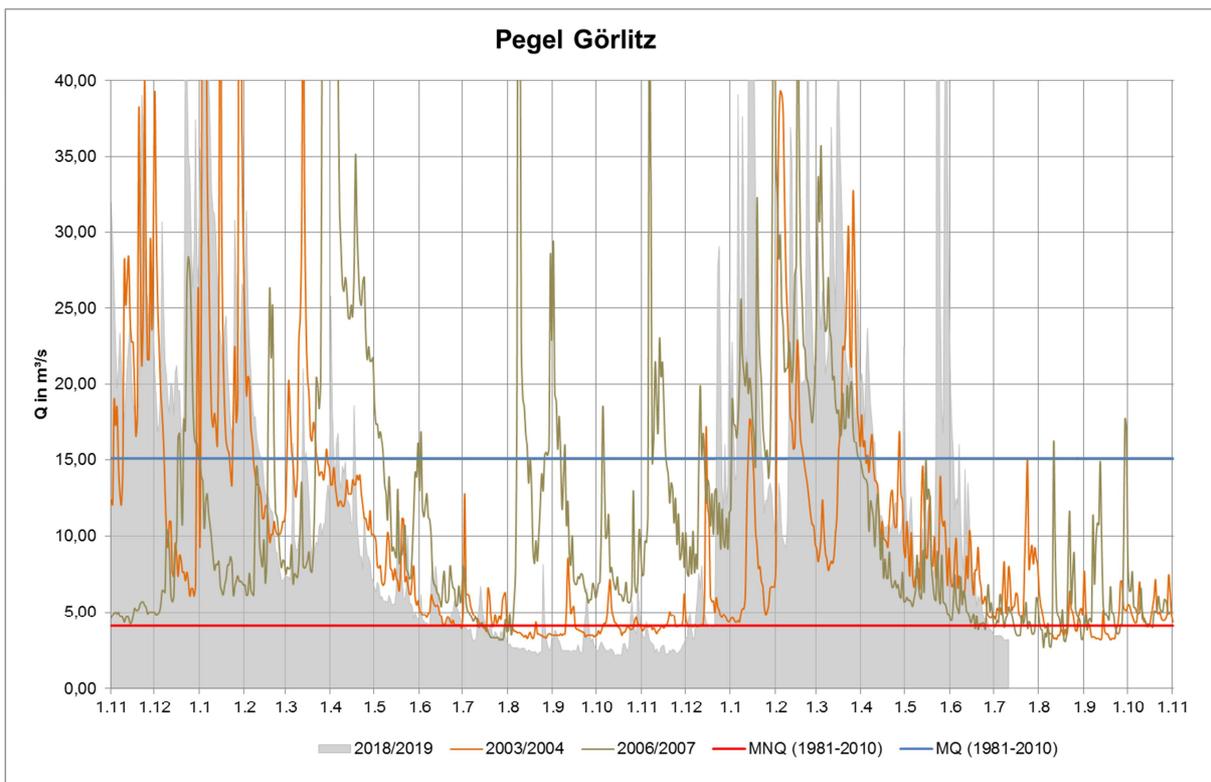
Pegel Große Tränke UP



Darstellung der Tagesmittelwerte des Durchflusses an ausgewählten Pegeln am Schwarzen Schöps für die hydrologischen Jahre 2003/2004 (orange), 2006/2007 (grün) im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 und teilweise 2019 (grau) - (Datenquelle LfULG SN)



Darstellung der Tagesmittelwerte des Durchflusses an ausgewählten Pegeln an der Lausitzer Neiße für die hydrologischen Jahre 2003/2004 (orange), 2006/2007 (grün) im Vergleich zum hydrologischen Jahr 2018 und teilweise 2019 (grau) - (Daten: LfULG SN, LfU BB)



ANHANG A 4-6

Übersicht der Monatsmittelwerte MQ [m³/s] der mehrjährigen Reihe 1981-2010 und MQ des Sommer-, Winterhalbjahres und des Jahres 2003, 2004, 2006, 2007, 2015 und 2018. **Rot** markiert jeweils die niedrigsten Werte des Halbjahres und des Jahres. (Daten: LfULG SN, LfU BB, WSA Berlin)

Nr.	Gewässer	Pegel	MQ [m³/s]			MQ [m³/s]			MQ [m³/s]			MQ [m³/s]			MQ [m³/s]			MQ [m³/s]			MQ [m³/s]		
			Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
			Reihe 1981-2010			2003			2004			2006			2007			2015			2018		
1	Schwarze Elster	Neuwiese	3,69	1,74	2,71	5,70	0,589	3,12	1,49	0,720	1,10	3,80	0,664	2,22	1,96	0,675	1,31	2,48	1,06	1,76	1,76	0,781	2,24
2	Schwarze Elster	Biehlen 1	3,13	1,99	2,56	4,92	1,03	2,96	0,839	0,978	0,909	2,16	0,989	1,57	0,844	1,04	0,943	2,59	1,39	1,99	2,95	1,16	2,05
3	Schwarze Elster	Bad Liebenwerda	17,50	9,41	13,40	23,4	3,26	13,3	7,22	3,6	5,40	16,1	4,22	10,1	8,97	5,46	7,2	8,74	4,22	6,46	15,8	3,66	9,70
4	Schwarze Elster	Löben	22,40	11,20	16,80	30,6	3,82	17,1	10,7	4,84	7,72	21,5	4,6	13	11,1	6,07	8,56	13,8	5,62	9,65	22,2	3,99	13,0
5	Spree	Bautzen 1	3,37	2,04	2,70	3,89	1,06	2,46	2,04	1,12	1,58	3,09	1,19	2,14	2,50	1,07	1,78	2,19	1,18	1,68	2,87	1,08	1,97
6	Spree	Lieske	5,33	3,66	4,49	6,62	2,40	4,49	1,78	2,00	1,89	4,72	2,56	3,63	2,52	1,98	2,25	3,65	2,27	2,96	4,39	2,12	3,25
7	Schwarzer Schöps	Jänkendorf 1	0,802	0,497	0,648	1,02	0,201	0,608	0,333	0,166	0,249	0,738	0,154	0,443	0,491	0,224	0,357	0,608	0,219	0,412	0,902	0,172	0,534
8	Schwarzer Schöps	Boxberg	6,53	5,20	5,86	8,06	3,69	5,85	3,67	2,97	3,32	6,48	2,60	4,52	3,06	2,51	2,78	5,03	4,67	4,85	6,84	3,44	5,13
9	Spree	Spremberg	16,8	13,0	14,9	17	6,91	11,9	7,18	6,13	6,65	11,5	7,37	9,44	7,99	6,91	7,44	12,5	9,76	11,1	13,4	8,65	11,0
10	Spree	Cottbus	17,0	13,4	15,2	16,5	7,46	11,9	5,88	6,72	6,31	10,7	7,72	9,19	6,49	6,83	6,66	10,1	8,67	9,36	14	8,39	11,2
11	Spree	Leibsch UP	21,3	12,6	16,9	19,1	4,43	11,7	9,58	4,65	7,10	11,7	3,52	7,57	10,2	5,84	7,99	13,4	6,97	10,2	14,3	4,05	9,15
12	Spree	Große Tränke UP	15,7	10,5	13,1	19,2	6,77	13,0	13,7	7,52	10,6	13,2	5,54	9,6	12,1	7,39	9,73	15,1	8,09	11,6	12,9	5,87	9,37
13	Lausitzer Neiße	Görlitz	18,4	11,8	15,1	18,5	4,94	11,7	11,0	6,11	8,52	16,7	9,95	13,3	17,1	5,72	11,4	13,6	5,20	9,36	19,3	3,97	11,6
14	Lausitzer Neiße	Guben 2	34,2	20,9	27,5	36,7	10,4	23,4	18,9	10,9	14,9	30,2	14,2	22,2	26,1	11,7	18,8	23,6	10,4	17	31,4	7,62	19,4

ANHANG A 4-7

Übersicht von NQ [m³/s] der mehrjährigen Reihe 1981-2010 und NQ des Sommer-, Winterhalbjahres und des Jahres 2003, 2004, 2006, 2007, 2015 und 2018 für ausgewählte Pegel. **Rot** markiert jeweils die niedrigsten Werte des Halbjahres und des Jahres (Daten: LfULG SN, LfU BB, WSA Berlin)

Nr.	Gewässer	Pegel	NQ [m³/s]			NQ [m³/s]			NQ [m³/s]			NQ [m³/s]			NQ [m³/s]			NQ [m³/s]			NQ [m³/s]		
			Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
			Reihe 1981-2010			2003			2004			2006			2007			2015			2018		
1	Schwarze Elster	Neuwiese	0,219	0,000	0,000	1,33	0,058	0,058	0,436	0,147	0,147	1,03	0,050	0,050	0,219	0,050	0,050	1,25	0,212	0,212	1,52	0,094	0,094
2	Schwarze Elster	Biehlen 1	0,256	0,399	0,256	1,42	0,510	0,510	0,419	0,425	0,419	0,617	0,479	0,479	0,256	0,414	0,256	1,40	0,746	0,746	1,50	0,434	0,434
3	Schwarze Elster	Bad Liebenwerda	3,00	1,75	1,75	6,89	1,75	1,75	3,00	1,81	1,81	5,64	1,99	1,99	4,69	3,43	3,43	4,76	1,65	1,65	8,15	1,87	1,87
4	Schwarze Elster	Löben	3,48	1,71	1,71	10,7	1,76	1,76	3,48	2,64	2,64	6,25	1,71	1,71	4,98	3,26	3,26	7,78	2,24	2,24	11,9	1,70	1,70
5	Spree	Bautzen 1	0,620	0,520	0,520	1,54	0,734	0,734	0,860	0,676	0,676	1,00	0,676	0,676	1,00	0,715	0,715	1,12	0,685	0,685	1,64	0,674	0,674
6	Spree	Lieske	1,07	0,230	0,230	2,09	1,34	1,34	1,13	1,13	1,13	1,20	1,27	1,27	1,19	0,839	0,839	1,66	1,21	1,21	1,90	0,933	0,933
7	Schwarzer Schöps	Jänkendorf 1	0,079	0,043	0,043	0,392	0,110	0,110	0,135	0,071	0,071	0,191	0,043	0,043	0,179	0,099	0,099	0,282	0,091	0,091	0,422	0,049	0,049
8	Schwarzer Schöps	Boxberg	1,49	1,49	1,49	4,66	2,89	2,89	2,78	2,34	2,34	2,64	1,90	1,90	1,49	1,49	1,49	3,35	3,65	3,65	3,73	2,77	2,77
9	Spree	Spremberg	4,87	4,14	4,14	8,43	4,66	4,66	4,87	4,44	4,44	6,34	5,57	5,57	5,10	4,65	4,65	9,40	7,67	7,67	9,05	6,84	6,84
10	Spree	Cottbus	4,59	5,00	4,59	7,42	5,82	5,82	5,00	5,00	5,00	6,10	6,20	6,10	5,72	6,10	5,72	7,38	6,62	6,62	7,72	5,26	5,26
11	Spree	Leibsch UP	2,48	0,232	0,232	6,50	0,790	0,790	3,70	0,460	0,460	7,30	0,232	0,232	2,48	1,05	1,05	9,16	1,80	1,80	8,67	1,42	1,42
12	Spree	Große Tränke UP	3,63	1,01	1,01	10,8	2,31	2,31	3,66	2,51	2,51	7,21	1,10	1,10	3,74	2,14	2,14	9,67	2,57	2,57	8,94	2,40	2,40
13	Lausitzer Neiße	Görlitz	3,58	2,56	2,56	6,08	3,26	3,26	3,58	3,17	3,17	4,23	3,15	3,15	5,72	2,67	2,67	5,56	2,50	2,50	7,15	2,30	2,30
14	Lausitzer Neiße	Guben 2	8,39	6,32	6,32	20,4	6,65	6,65	8,39	6,88	6,88	12,1	6,32	6,32	11,3	7,57	7,57	12,4	7,03	7,03	15,8	5,16	5,16

Übersicht von NM7Q [m³/s] der mehrjährigen Reihe 1981-2010 sowie der Jahre 2003, 2004, 2006, 2007, 2015 und 2018 für ausgewählte Pegel. **Rot** markiert jeweils der niedrigste Werte der ausgewerteten Jahre. (Daten: LfULG SN, LfU BB, WSA Berlin)

Nr.	Gewässer	Pegel	NM7Q [m³/s]						
			Reihe 1981-2010	2003	2004	2006	2007	2015	2018
1	Schwarze Elster	Neuwiese	0,00 (1992)	0,073	0,172	0,070	0,061	0,254	0,109
2	Schwarze Elster	Biehlen 1	0,368 (2007)	0,563	0,500	0,632	0,368	0,871	0,472
3	Schwarze Elster	Bad Liebenwerda	1,86 (2004)	1,917	1,86	2,016	3,633	1,690	1,96
4	Schwarze Elster	Löben	1,84 (2003)	1,84	2,73	1,88	3,57	2,37	1,83
5	Spree	Bautzen 1	0,563 (1991)	0,734	0,726	0,701	0,766	0,732	0,693
6	Spree	Lieske	0,380 (1990)	1,49	1,14	1,28	1,02	1,36	1,11
7	Schwarzer Schöps	Jänkendorf 1	0,050 (1991)	0,120	0,073	0,045	0,120	0,099	0,065
8	Schwarzer Schöps	Boxberg	1,56 (2007)	2,98	2,45	1,94	1,56	3,62	2,83
9	Spree	Spremberg	4,653 (2004)	4,82	4,65	5,96	5,14	7,84	7,01
10	Spree	Cottbus	5,38 (2004)	6,00	5,38	6,10	5,72	6,62	5,51
11	Spree	Leibsch UP	0,232 (2006)	1,04	0,903	0,240	1,274	2,18	1,90
12	Spree	Große Tränke UP	1,39 (2001)	2,61	3,31	1,66	3,83	3,57	2,74
13	Lausitzer Neiße	Görlitz	3,04 (1992)	3,40	3,28	3,26	3,31	2,69	2,23
14	Lausitzer Neiße	Guben 2	6,69 (2006)	6,90	7,28	6,69	8,13	7,30	5,38

Übersicht über die Dauer der Unterschreitung [d] von MNQ der mehrjährigen Reihe 1981-2010 in den Jahren 2003, 2004, 2006, 2007, 2015 und 2018 an ausgewählten Pegeln. **Rot** markiert die längste Dauer der Unterschreitung der ausgewerteten Jahre. (Daten: LfULG SN, LfU BB, WSA Berlin)

Nr.	Gewässer	Pegel	MNQ	Dauer der Unterschreitung von MNQ					
			m³/s	[Tage]					
			Reihe 1981-2010	2003	2004	2006	2007	2015	2018
1	Schwarze Elster	Neuwiese	0,221	47	14	34	41	2	38
2	Schwarze Elster	Biehlen 1	0,785	53	139	42	156	1	31
3	Schwarze Elster	Bad Liebenwerda	4,20	150	183	109	37	105	140
4	Schwarze Elster	Löben	4,71	150	133	132	53	78	143
5	Spree	Bautzen 1	0,911	57	48	43	68	50	77
6	Spree	Lieske	1,37	3	87	28	62	14	37
7	Schwarzer Schöps	Jänkendorf 1	0,126	43	101	104	26	52	75
8	Schwarzer Schöps	Boxberg	2,87	0	106	134	240	0	14
9	Spree	Spremberg	7,92	152	330	212	255	9	44
10	Spree	Cottbus	8,16	151	358	225	348	69	104
11	Spree	Leibsch UP	4,20	111	85	108	53	39	117
12	Spree	Große Tränke UP	4,60	32	25	57	5	20	45
13	Lausitzer Neiße	Görlitz	4,09	74	57	18	34	79	116
14	Lausitzer Neiße	Guben 2	10,1	110	124	53	63	111	152

Auszug aus den „Grundsätzen für die länderübergreifende Bewirtschaftung der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße“ zu den Festlegungen zur Stützung der Mindestabflüsse (siehe auch /1/)

- Erforderliche Mindestabflüsse (m³/s) -				
Gewässer	Qök/ Qnutz	Bezeichnung	Umfang Qmin [m³/s]	Stützung durch Abgabe aus / Umfang [m³/s]
1		2	3	5
Spree				
Spree	Qök	uh. Pumpstation Spreewitz	4,00	TS Bautz., Quitz./ 4,00 (im Mai und im Rahmen NWA)
Spree	Qök	Pegel Spremberg	4,00	
Spree	Qök	Pegel Cottbus	5,50	TS Spremberg/ 5,50
Spree	Qnutz	Pegel Leibsch UP	4,50	TS Spremberg/ 4,50
Schwarze Elster				
Schwarze Elster	Qök	Pegel Biehlen	1,00	SB Niemtsch/ 1,00

1. Für die Bewirtschaftung des natürlichen Wasserdargebotes der Flussgebiete Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße gilt unter der Maßgabe, dass die Speicher betriebsbereit sind, folgende Rangfolge:

Rang 1 Sicherung der Wasserentnahmeanforderungen (mit Ausnahme der Schifffahrt und der Flutung und Nachsorge der Tagebauseen) unter Berücksichtigung der erforderlichen **Mindestabflüsse** und den Anforderungen an die Wasserbeschaffenheit

Rang 2 Wiederauffüllung der Stauräume der Speicher und des SB Bärwalde zur Sicherung ihrer Wirksamkeit nach dem Prinzip Oberlieger vor Unterlieger

Rang 3 Speisung der Scheitelhaltung des Oder-Spree-Kanals aus dem Spreegebiet

Rang 4 Flutung oder Nachsorge der Tagebauseen (Prinzip: Nachsorge vor Flutung)

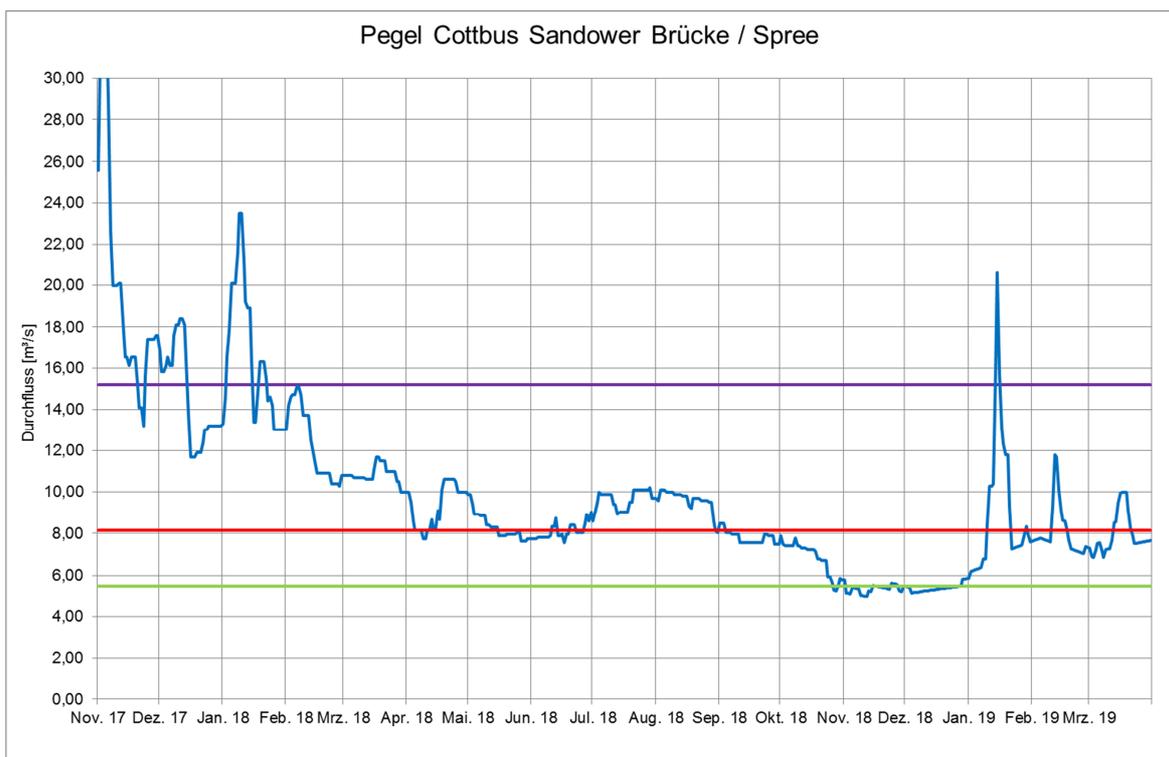
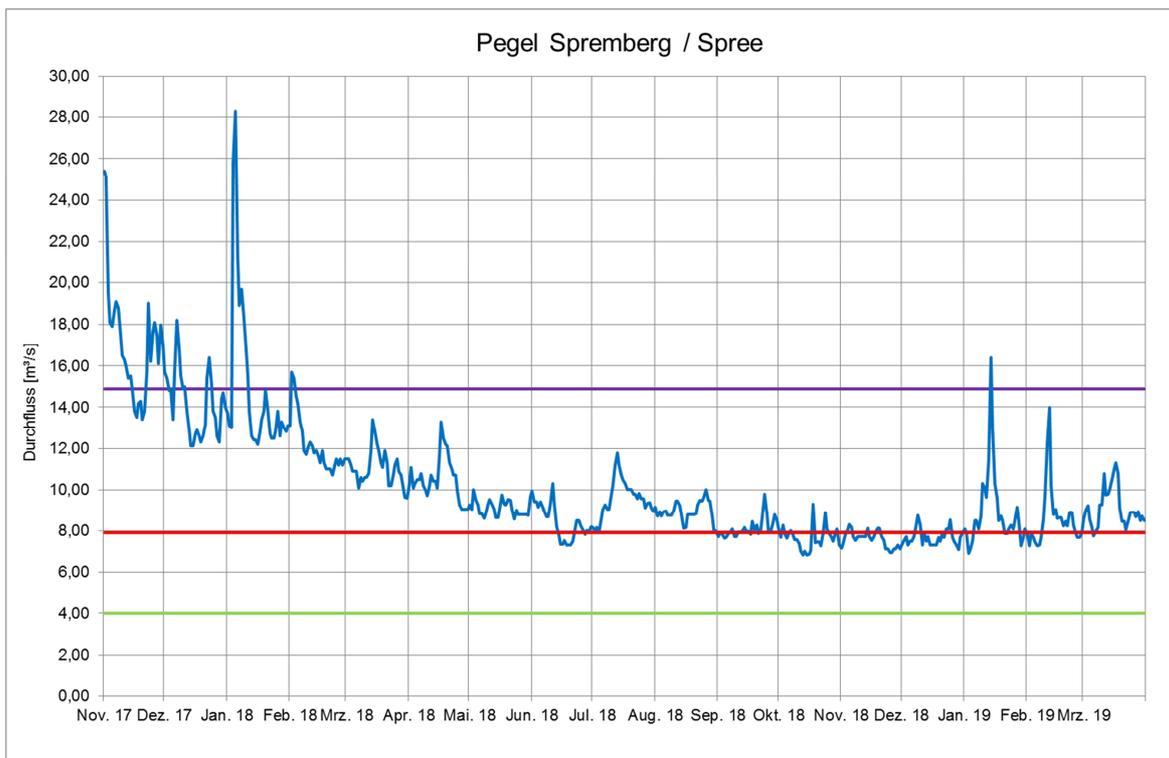
Eine Wasserentnahme ist demnach für einen rangniederen Nutzer möglich, solange flussabwärts liegende, ranghöhere Nutzer ihren Wasserbedarf decken können.

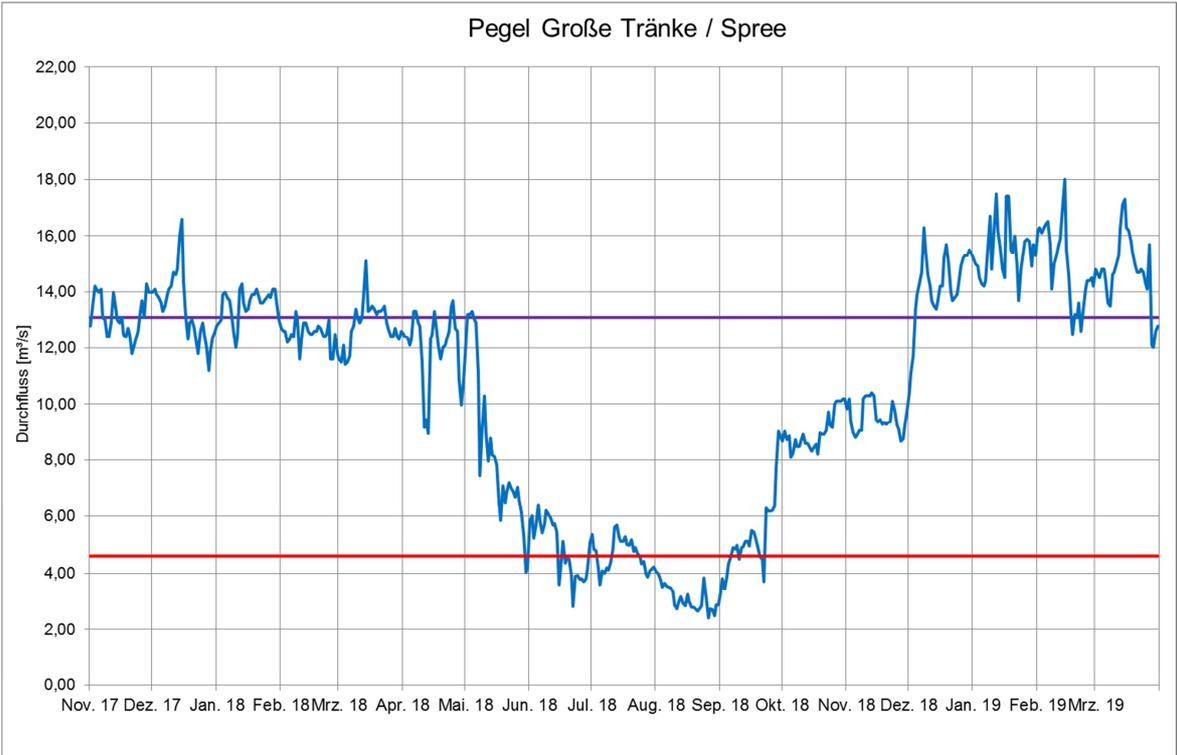
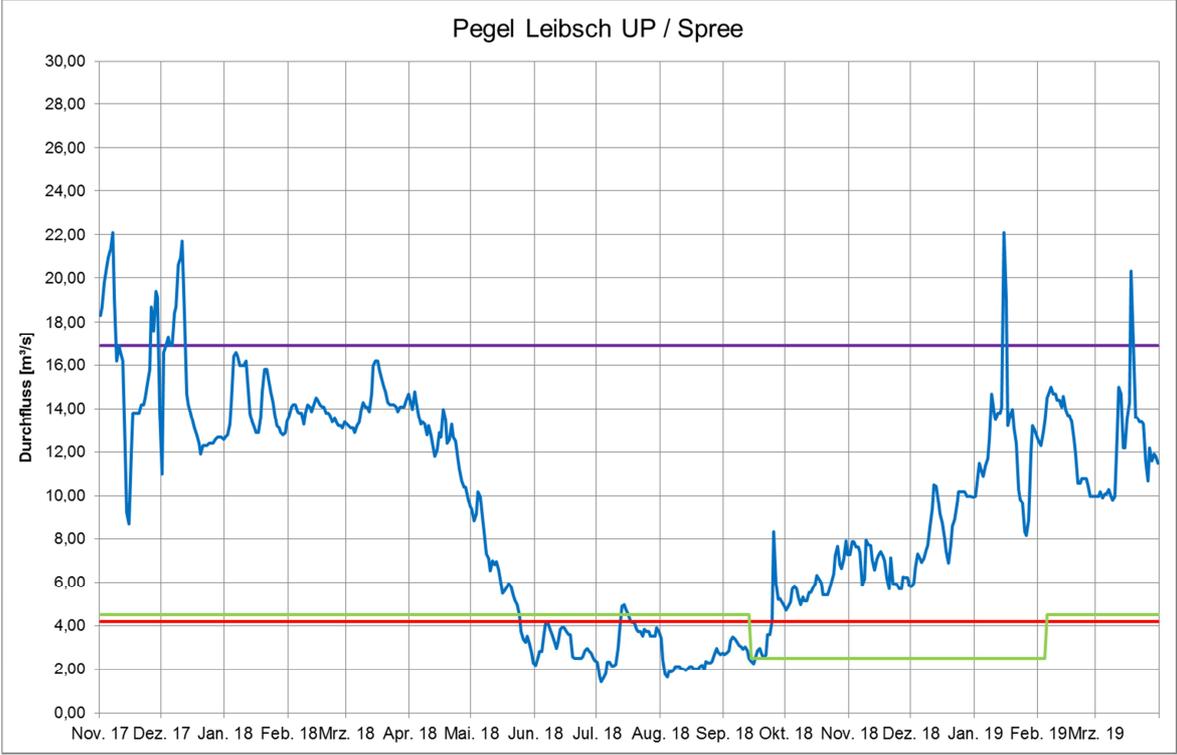
2. Bei nicht ausreichendem Wasserdargebot im Einzugsgebiet der Spree wird Wasser aus den Talsperren Bautzen und Quitzdorf für die Wasserbedarfsanforderungen des **Ranges 1** in der Spree und im Schwarzen Schöps in Sachsen abgegeben.

Die Wasserabgabe der Talsperre Spremberg und die auf der Grundlage von vertraglichen Vereinbarungen noch möglichen, durch Sachsen nicht genutzten Wassermengen der Talsperren Bautzen und Quitzdorf (20 Mio. m³/a) dienen der Sicherung der Anforderungen des **Ranges 1** in der Spree in Brandenburg und Berlin.

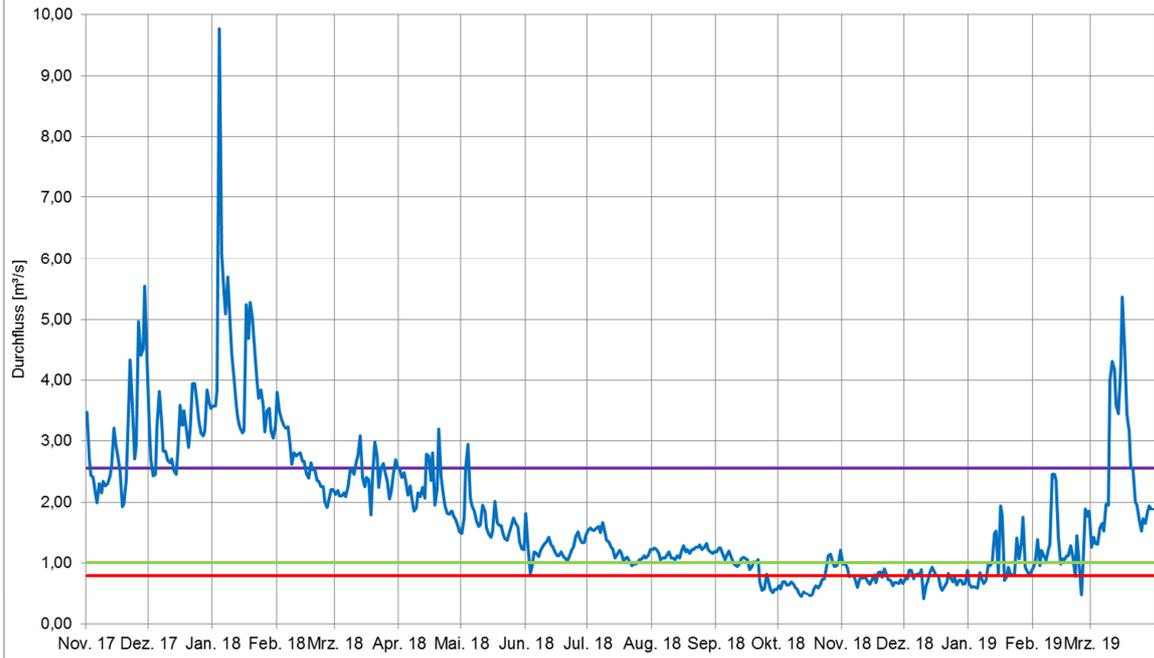
3. Im Flussgebiet der Schwarzen Elster erfolgen die Wasserabgaben aus dem Speicher Knappenrode zur Sicherung der Wasserbedarfsanforderungen in Sachsen (aktuell nicht betriebsbereit), aus dem Speicherbecken Niemtsch für die Niedrigwasseraufhöhung in der Schwarzen Elster am **Pegel Biehlen** in Brandenburg.

Darstellung der zeitliche Entwicklung der täglichen mittleren Durchflüsse **in blau** im Vergleich zu MQ(Jahr) **in lila** und MNQ(Jahr) **in rot** der Reihe 1981-2010 und Q_{MIN} **in grün** an ausgewählten Pegeln vom 01.11.2017 bis zum 31.03.2019 (Daten: LfULG SN, LfU BB)





Pegel Biehlen1 / Schwarze Elster



Unter Mitwirkung von:

BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen
DWD	Deutscher Wetterdienst
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
LEAG	Lausitzer Energie Bergbau AG
LHW	Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe
SenUVK	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin
LDS	Landesdirektion Sachsen
LTV	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Bearbeitungsschluss: 25.10.2019