

Niedrigwasser und Mindestwasserabflüsse



Niedrigwasser und Mindestwasserabflüsse in der Lausitzer Neiße – Grenzüberschreitende Ansätze zur Ermittlung und Bewertung

Dr. Stephan Hülsmann, LfULG

Anastassi Stefanova, LfULG

Dr. Ing. Mariusz Adynkiewicz-Piragas, IMGW-PIB

Dr. Iwona Lejcuś, IMGW-PIB

Dr. Iwona Zdralewicz, IMGW-PIB

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Definition relevanter Niedrigwasser-Kennwerte	8
3	Hinweise zur Festlegung von Niedrigwasserkennwerten und Mindestabflüssen aus der Literatur	11
4	Rechtliche Grundlagen und Institutionen	12
4.1	Rechtliche Grundlagen	12
4.2	Institutionen	13
5	Niedrigwasserkennwerte an ausgewählten Pegeln	14
5.1	Einfluss der Datenbasis auf Niedrigwasserkennwerte	14
5.2	Vergleich von Niedrigwasserkennwerten	16
5.3	Einordnung der Durchflüsse 2018 und 2019.....	17
6	Gewässernutzung und wasserwirtschaftliche Maßnahmen bei Niedrigwasser	19
6.1	Gewässernutzung und Priorisierung	19
6.2	Wasserwirtschaftliche Maßnahmen	21
6.2.1	Langfristige, vorbeugende Maßnahmen	21
6.2.2	Kurzfristige Maßnahmen zur Anpassung	25
7	Methoden zur Bestimmung von Mindestwasserabflüssen	27
7.1	Festlegung von Mindestwasserabflüssen in Sachsen	27
7.2	Festlegung von Mindestwasserabflüssen in Polen	29
7.3	Methodenvergleich zur Festlegung von Mindestwasserabflüssen.....	31
8	Mindestwasserabflüsse im sächsisch-polnischen Abschnitt der Lausitzer Neiße	31
9	Empfehlungen und Ausblick	33
	Literaturverzeichnis	38
A 1	Anhang	40
A 1.1	LAWA Empfehlungen Mindestabflüsse	40
A 1.2	Protokoll der Beratung der Arbeitsgruppe W1 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission (Auszug)	41
A 1.3	Durchflüsse an Pegeln im Untersuchungsgebiet (2018-2019)	42
A 1.3.1	Porajów.....	42
A 1.3.2	Sieniawka / Zittau	42
A 1.3.3	Przewóz / Podrosche	43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Screenshot der Wasserstände vom 07.05.2020 auf dem sächsischen Wasserstandsportal.	10
Abbildung 2: Prozentuale Änderungen in Fischabundanz, -demographie und -diversität in Bezug zu Änderungen im Durchfluss	11
Abbildung 3: Linearer Zusammenhang zwischen Q95 und MNQ auf Basis von acht Pegeln im sächsisch- polnischen Grenzgebiet und den entsprechenden Kennwerten für den Zeitraum 1981-2010.....	17
Abbildung 4: Mittlerer täglicher Durchfluss am Pegel Görlitz/Zgorzelec 2018-2019 sowie die Niedrigwasser- Kennwerte Q70, Q90, Q95, MNQ und NQ	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich von NQ und MNQ auf Basis von 15-min Durchflusswerten bzw. Tagesmittelwerten für drei sächsische Pegel im angegebenen Zeitraum.	15
Tabelle 2: Vergleich von NQ und MNQ (m ³ /s) auf Basis von 15-min Durchflusswerten bzw. Tagesmittelwerten für vier polnische Pegel im Zeitraum 1981-2010.	15
Tabelle 3: Ausgewählte Niedrigwasser Kennwerte für polnische und sächsische Pegel an der Lausitzer Neiße für den Zeitraum 1981-2010.....	16
Tabelle 4: Querbauwerke in der Lausitzer Neiße im sächsisch-polnischen Abschnitt; FAA=Fischaufstiegsanlage .	23
Tabelle 5: Mindestwasserabflüsse für die Wasserkraftanlagen auf sächsischer und polnischer Seite der Lausitzer Neiße	32

Abkürzungsverzeichnis

AG FGB	Arbeitsgruppe Flussgebietsbewirtschaftung Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße
AG W1 – W5	Arbeitsgruppe W1 – W5 der GGK
DGFZ	Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V.
ERLK	Erweiterte Restlochkette (Tagebaurestseen im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster)
EU	Europäische Union
FAA	Fischaufstiegsanlage
GGK	deutsch-polnische Grenzgewässerkommission
GRMSTEU	Großraummodell-Steuerung (modellgestütztes Verfahren zur Flussgebietsbewirtschaftung, genutzt von der LMBV zur Flutung der Tagebaurestlöcher)
GrwV	Grundwasserverordnung
iDA	interdisziplinäre Daten und Auswertungen (sächsisches Datenportal)
i.d.R.	in der Regel
IKSO	Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy (Polish Institute of Meteorology and Water Management -National Research Institute)
LAWA	Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
LDS	Landesdirektion Sachsen: sächsische Mittelbehörde, z.B. obere Wasserbehörde
LEAG	gemeinsame Marke der Lausitz Energie Bergbau AG und der Lausitz Energie Kraftwerke AG
LfU	Landesamt für Umwelt (Brandenburg)
LfULG	sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LHWZ	Landeshochwasserzentrum (Referat 45 im LfULG)
LMBV	Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH
LTV	Landestalsperrenverwaltung Sachsen
MLUK	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (Brandenburg)
MNQ	mittlerer Niedrigwasserdurchfluss, in Sachsen Grenzwert zur Festlegung von Niedrigwasser
MOW	Mindestwasser-Orientierungswerte
MQ	mittlerer Durchfluss
NQ	niedrigster Durchfluss in betrachteter Zeitspanne
NNQ	niedrigster bekannter Durchfluss
NÜL	Neiße-Spree Überleitung (Pumpstation Steinbach)
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
Q	Durchfluss/Abfluss (bei Bezug auf konkrete Pegelwerte wird hier der Begriff Durchfluss verwendet; Abfluss ist der umfassendere Begriff und beinhaltet neben dem Oberflächenabfluss, den Zwischenabfluss und den Basis- oder Grundwasserabfluss)
Qmin	Mindestabfluss
Qnh	Mindestabfluss nach Kostrzewa-Methode (in Polen angewendet)
Q70/75/90/95	Perzentile des Durchflusses, die als Grenzwerte zur Festlegung von Niedrigwasser genutzt werden
SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
SenUVK	Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz der Stadt Berlin
SMEKUL	Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft (ehemals SMUL)
SOBA	Sächsisches Oberbergamt
sumD	Niedrigwasserkennwert: Anzahl der Tage mit $Q < MNQ$ im Laufe eines hydrologischen Jahres
sumV	Niedrigwasserkennwert: Summe der Durchflussdefizite

UN	Vereinte Nationen (United Nations)
VwV	Verwaltungsvorschrift
WBaIMO	Interaktives Simulationssystem für die Bewirtschaftungs- und Rahmenplanung von Flussgebieten (DHI-WASY GmbH)
WHHP	Wasserhaushaltsportal
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WKA	Wasserkraftanlage
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 Einleitung

Als deutsch-polnischer Grenzfluss unterliegt die Lausitzer Neiße den Bewirtschaftungsplänen beider Länder. Auf deutscher Seite sind aufgrund der föderalen Struktur Deutschlands die Bundesländer Sachsen und Brandenburg zuständig. Diese Bewirtschaftungspläne sind nicht in allen Punkten kompatibel, andererseits erfordert sowohl die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie als auch das Hochwasserrisikomanagement und, wie in diesem Bericht gezeigt wird, das Management von Niedrigwasser eine Betrachtung des gesamten Einzugsgebietes, so dass sich die Notwendigkeit einer Abstimmung zwischen den zuständigen Behörden in Sachsen, Brandenburg und Polen ergibt. Im Rahmen des Projektes NEYMO¹ - Lausitzer Neiße/Nysa Łużycka – Klimatische und hydrologische Modellierung, Analyse und Prognose (2012-2015) wurde eine Abnahme der Abflüsse im betrachteten Zeitraum (1971-2010) ermittelt und auf der Basis von Klimaprojektionen für die Periode bis 2100 prognostiziert (LFULG 2014a). NEYMO wurde durchgeführt als Kooperation zwischen dem sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) dem polnischen Institut für Meteorologie und Wasserwirtschaft – Nationales Forschungsinstitut (IMGW-PIB, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy), um die Grundlagen für eine abgestimmte Bewirtschaftung der Wasserressourcen in der Region zu legen (LFULG 2014a, 2014b). Eine vertiefte Betrachtung von Niedrigwasserbedingungen, inklusive der Niedrigwasserverhältnisse in den Jahren 2018 und 2019, erfolgt im aktuellen Nachfolgeprojekt NEYMO-NW (NEYMO-NW - Lausitzer Neiße/Nysa Łużycka – Klimamodellierung und hydrologische Modellierung, Analyse und Prognose der Wasserressourcen bei Niedrigwasser, 2018-2020)². Im Rahmen von NEYMO-NW werden die bereits im Vorgängerprojekt eingesetzten hydrologischen Modelle in Bezug auf eine bessere Darstellung von Niedrigwasserbedingungen neu kalibriert (s. NEYMO-NW Bericht 1.4). Zudem wurden sie zur Berechnung von hydrologischen Projektionen bis 2100 mit einer Auswahl aktualisierter Klimaprojektionen angetrieben. Die Auswahl der Klimaprojektionen erfolgte in Absprache mit dem Projektpartner IMGW-PIB und dem Klimareferat des LfULG. Erste Ergebnisse der hydrologischen Projektionen bis 2100 bestätigen den bisherigen Befund einer Zunahme von Niedrigwasserereignissen und insgesamt abnehmendem Wasserdargebot. Generell gilt, dass eine zwischen allen Anliegerländern abgestimmte Bewirtschaftung bei abnehmendem Wasserdargebot immer dringlicher wird. Dieser Bericht bezieht sich vorrangig auf den Sächsisch-Polnischen Abschnitt der Lausitzer Neiße.

Voraussetzung für eine abgestimmte Wasserbewirtschaftung, insbesondere unter Niedrigwasserbedingungen, ist jedoch, sich zwischenstaatlich auf eine gemeinsame Betrachtungsweise von Niedrigwasserbedingungen zu einigen. Weiterhin müssen gemeinsame Bewirtschaftungsgrundsätze formuliert werden, die dann von den zuständigen Behörden umgesetzt werden müssen. Die Entwicklung eines gemeinsamen Ansatzes geschieht anhand folgender Fragen:

- Wie werden Niedrigwasserbedingungen in Polen und Sachsen definiert?
- Was lässt sich aus der wissenschaftlichen Literatur zu Niedrigwasserkennwerten und Mindestabflüssen für den behördlichen Vollzug ableiten?
- Welche rechtlichen Grundlagen bestehen zum Umgang mit Niedrigwassersituationen und welche Institutionen sind beteiligt?
- Wie werden die Auswirkungen von Niedrigwasserperioden in gegenwärtig gültigen Bewirtschaftungsplänen berücksichtigt?

¹ <https://www.wasser.sachsen.de/neymo-5790.html>

² <https://www.wasser.sachsen.de/neymo-nw-5420.html>

- Welche Schwellenwerte werden für den Handlungsbedarf in Niedrigwassersituationen festgelegt, auf deren Basis dann Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen ergriffen werden?
- Welche Maßnahmen sind das, und wie und von wem werden sie kommuniziert und durchgesetzt?
- Wie werden verschiedene Wassernutzungen derzeit priorisiert?
- Wie werden die gesetzlich geregelten Mindestwasserabflüsse ermittelt und festgelegt?
- Wie verhalten sich die auf deutscher und polnischer Seite festgelegten Mindestwasserabflüsse zueinander und im Vergleich zu Niedrigwasserkennwerten?

In den folgenden Kapiteln sollen die genannten Fragen beantwortet werden. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die jeweiligen Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Sachsen und Polen gelegt. Aus den Informationen, die zur Beantwortung dieser Fragen gesammelt wurden, wird im letzten Kapitel dieses Berichts ein erster Entwurf für eine gemeinsame Betrachtungsweise von Niedrigwasser und Mindestwasserabflüssen entwickelt. Er richtet sich an die entsprechenden Entscheidungsträger in Polen und Sachsen sowie an länderübergreifende Gremien wie die Arbeitsgruppe W1 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission (s. Anhang 2) und die interessierte Öffentlichkeit.

2 Definition relevanter Niedrigwasser – Kennwerte

Zunächst werden im Folgenden relevante Kennwerte auf Basis des Hydrologischen Handbuchs Teil 3: Gewässerkundliche Hauptwerte (LFULG 2017a; LFU n.d.) definiert. Hier werden von der Vielzahl vorhandener Kennwerte nur diejenigen berücksichtigt, die in der Praxis des wasserwirtschaftlichen Vollzugs in Sachsen und Polen Anwendung finden.

Niedrigster bekannter Durchfluss (NNQ): Diese Kenngröße gibt den niedrigsten Durchfluss an, der bisher an der Messstelle erfasst wurde. Bei diesem Wert ist der Zeitpunkt des Auftretens anzugeben.

Niedrigster Durchfluss gleichartiger Zeitabschnitte (NQ) in betrachteter Zeitspanne: Im Gegensatz zum NNQ gibt dieser Wert den niedrigsten Durchfluss gleichartiger Zeitabschnitte (Monat, Halbjahr, Jahr) innerhalb eines betrachteten Zeitraumes wieder. Der Zeitabschnitt und der Zeitraum der Angabe sollte angegeben werden. So werden z.B. im Hydrologischen Handbuch Sachsen (LFULG 2017b)³ NQ-Werte monatlich, für das hydrologische Winter- und Sommerhalbjahr (November - April bzw. Mai - Oktober) sowie jährlich (i. d. R. bezogen auf das hydrologische Jahr: November - Oktober) angegeben, wobei jeweils der niedrigste (mittlere) Tageswert in der jeweiligen Zeitspanne maßgeblich ist. Der Bezug auf das hydrologische Jahr erfolgt in den gemäßigten Klimazonen, um den gesamten Winterdurchfluss zu erfassen.

Mittlerer Niedrigwasserdurchfluss gleichartiger Zeitabschnitte (MNQ) in betrachteter Zeitspanne: Diese Kenngröße ist das arithmetische Mittel aus den niedrigsten Durchflüssen (NQ) gleichartiger Zeitabschnitte für die Jahre des Betrachtungszeitraums. Wie bei NQ sind der Zeitabschnitt und der Betrachtungszeitraum der Angabe hinzuzufügen. Für die Auswertungen in diesem Bericht wurde aus den jährlichen NQ Werten der Mittelwert für den gewählten Vergleichszeitraum 1981-2010 berechnet.

³ <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13700>

Mittlerer Durchfluss (MQ) gleichartiger Zeitabschnitte in betrachteter Zeitspanne: Arithmetisches Mittel aller mittleren Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne, i.d.R auf das hydrologische Jahr bezogen. Für diesen Bericht wurde der Vergleichszeitraum 1981-2010 festgelegt.

Charakterisierung durch **Perzentile** (Q70, Q90, Q95): Tagesmittel des Durchflusses, welcher zu 70% (90%, 95%) der Tage erreicht oder überschritten wird. Der Zeitbezug ist anzugeben, i.d.R. werden langjährige Mittelwerte angegeben, im vorliegenden Bericht für den Zeitraum 1981-2010.

Neben der Bewertung aktueller Durchflüsse im Vergleich zu MQ, MNQ, NNQ und Perzentilen erscheint es sinnvoll, mindestens je einen hydrologischen Kennwert zur Charakterisierung der Dauer von Niedrigwasserperioden und der Intensität der Trockenheit in Bezug auf ein (Abfluss-)Jahr zu verwenden. Hier bieten sich die Kennwerte sumD, die Anzahl von Tagen innerhalb eines Jahres mit $Q < MNQ$ sowie sumV, die Summe des Durchflussdefizits einzelner Tage gegenüber MNQ im Verlauf eines Jahres, an (s. Wasserportal Sachsen; LfU n.d. ⁴).

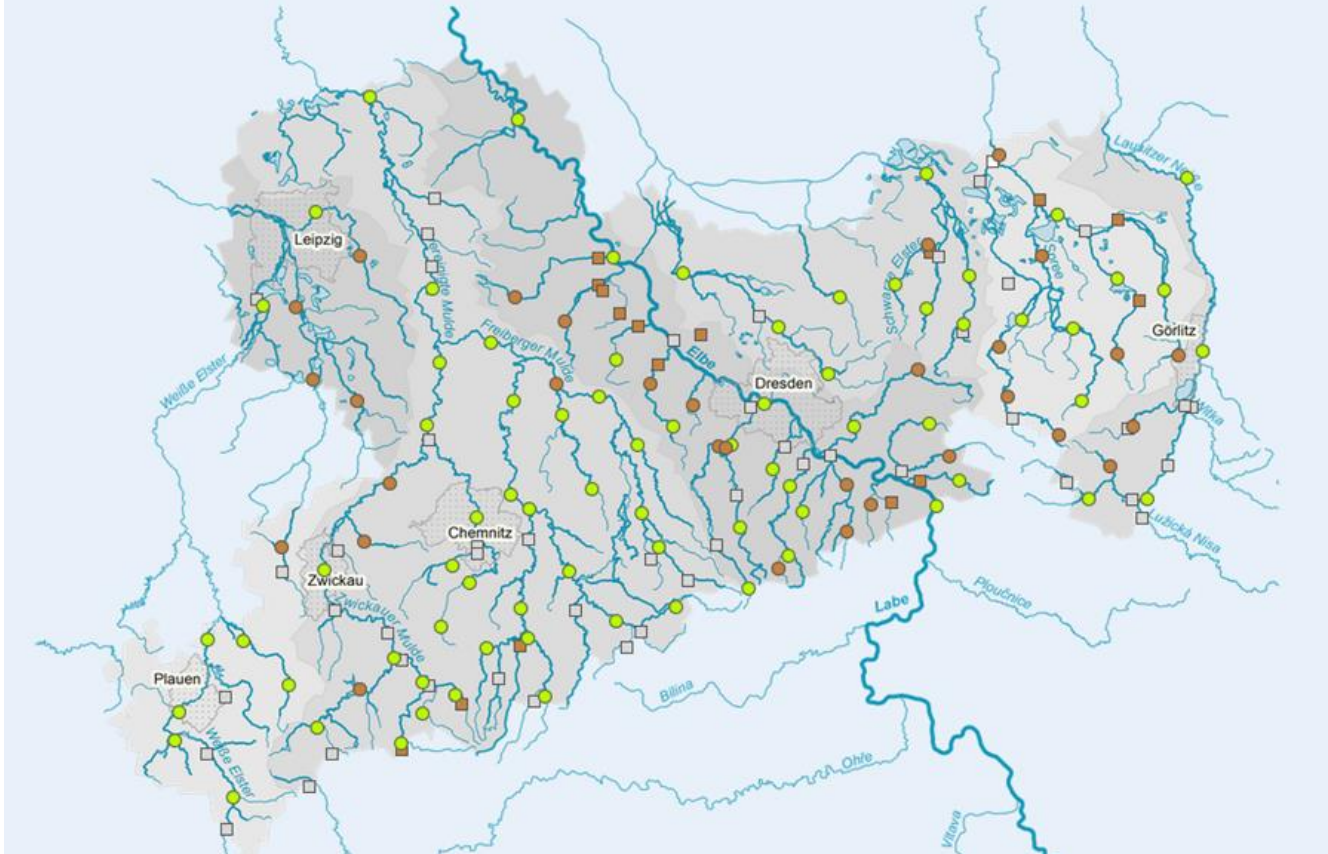
Es ist zu beachten, dass in Sachsen und Polen unterschiedliche Daten zur Ermittlung des NQ und MNQ verwendet werden. Dadurch kommt es zu teils erheblichen Abweichungen der ermittelten Werte (s. Abschnitt 5). Die zugrundeliegenden Pegelmessungen erfolgen automatisch in 15-minütigem Abstand. Die daraus gebildeten Tagesmittelwerte dienen in Sachsen (und Deutschland insgesamt) als Basis der Ermittlung von NQ/MNQ. In Polen wird dagegen der niedrigste gemessene Wert (aus den 15-min-Werten) des Tages zur Ermittlung von NQ/MNQ herangezogen. Die Bestimmung der Perzentile erfolgt jedoch auch in Polen auf Basis der Tagesmittelwerte, sie sind folglich direkt vergleichbar.

In der Praxis wird in Sachsen der MNQ als Schwellenwert für die Definition von Niedrigwasserbedingungen benutzt. Dies ist z.B. im Wasserstandsportal Sachsen des Landeshochwasserzentrums (LHWZ) ⁵, s. Abbildung 1, implementiert. Fällt der Durchfluss unter den für diesen Pegel bestimmten MNQ, so wird er farblich abgesetzt (braun) als Niedrigwasser dargestellt. Auch für die Ermittlung und Festlegung der gesetzlich geregelten Mindestwasserführung spielt der MNQ in Sachsen eine wichtige Rolle (s. Abschnitt 7).

⁴ <https://www.wasser.sachsen.de/begriffe-und-kennwerte-zum-niedrigwasser-15780.html>

⁵ <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/wasserstand-uebersicht>

Aktuelle Wasserstände



Quelle: LfULG

Abbildung 1: Screenshot der Wasserstände vom 07.05.2020 auf dem sächsischen Wasserstandsportal ⁶. Alle Pegel mit $Q < MNQ$ (Niedrigwasser) sind braun dargestellt.

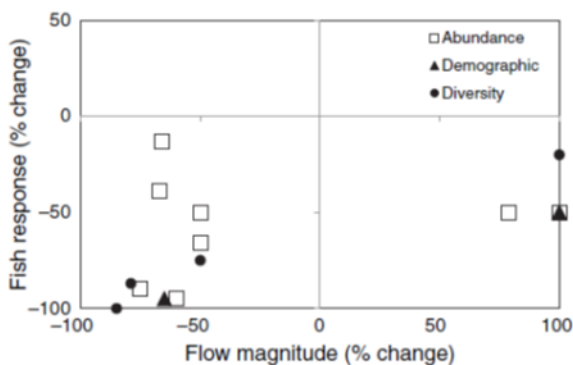
In Polen werden die beschriebenen Perzentile zur Charakterisierung von Niedrigwasser genutzt. Sie erlauben eine differenziertere Klassifizierung der aktuellen Durchflüsse als leichtes (Q70, starkes (Q90) oder sehr starkes (Q95) Niedrigwasser, ähnlich den Hochwasserkennwerten. Ähnlich erfolgt auch die Klassifizierung der Bodenfeuchte im Dürremonitor Deutschland: Hier werden aktuelle Werte nach dem Perzentilansatz in Bezug zu langjährigen Mittelwerten des entsprechenden Monats bewertet. Im Bereich der 30-20 Perzentile (was Q70-Q80 entsprechen würde) indiziert der Dürremonitor eine „ungewöhnliche Trockenheit“, erst unterhalb des 20 Perzentils wird von Dürre gesprochen. Ein ähnlicher Ansatz wird im Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern verfolgt, wo aktuelle Durchflusswerte in Bezug gesetzt werden zum Q75 (niedrig), MNQ (sehr niedrig) und dem NNQ. Aus einem umfangreichen Datensatz aus Bayern geht hervor, dass der MNQ eine hoch signifikante lineare Korrelation mit dem Q95 aufweist und sich die Werte nahezu 1:1 entsprechen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2017). Der Q95 (bzw. Q347) wird auch in der Schweiz als Grenzwert für Niedrigwasser angesehen (PFAUNDLER et al. 2011).

⁶ <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/hwims/portal/web/wasserstand-uebersicht>

3 Hinweise zur Festlegung von Niedrigwasserkennwerten und Mindestabflüssen aus der Literatur

Niedrigwasserkennwerte, von denen eine kleine Auswahl im Abschnitt 2 definiert und in Abschnitt 5 für ausgewählte Pegel dargestellt wird, dienen der statistischen Beschreibung des Phänomens Niedrigwasser, welches als ein Stadium von Trockenheit und Dürre angesehen werden muss. Methoden zur Identifizierung und Bewertung von Trockenheit sowie eine Auswahl an Trockenheitsindikatoren werden ausführlicher in einer weiteren NEYMO-NW Publikation (IMGW 2020) diskutiert. Insgesamt bleibt festzuhalten, dass zur umfassenden Bewertung von Niedrigwasser mehrere Kennwerte notwendig sind. Welcher Wert letztlich zur Definition von Niedrigwasser verwendet wird, ist nicht allein eine Frage der Aussagekraft einzelner Kennwerte, es spielt z. B. auch der Aspekt der Vergleichbarkeit und der Fortführung von Langzeitdatensätzen eine wichtige Rolle. Ergebnisse zu den unter 2. genannten Kennwerten werden im Abschnitt 5 vorgestellt, im Abschnitt 9 stellen wir einen Vorschlag für eine grenzüberschreitend abgestimmte Nutzung von Kennwerten vor.

Zum Punkt Mindestabflüsse gilt es zunächst Hinweise aus der wissenschaftlichen Literatur zu finden, aus denen herorgeht, ab welcher Durchflussminderung starke negative Effekte auf Biozönosen zu erwarten sind bzw. welcher Durchfluss erhalten werden muss, um irreversible Schäden zu vermeiden. Mindestwasserabflüsse werden festgelegt, um ökologische Funktionen von Fließgewässern aufrecht zu erhalten und verschiedene Wassernutzungen sicherzustellen. In einer umfangreichen Literaturstudie von POFF & ZIMMERMANN (2010) wurden 165 wissenschaftliche Veröffentlichungen zu ökologischen Auswirkungen von Durchflussänderungen ausgewertet. Für 55 Publikationen war auch eine quantitative Analyse möglich. Für Fische ergab sich ein durchgängig negativer Einfluss (s. Abb. 2) bei starken (> 50 %) Änderungen des Durchflusses (positiv und negativ). Vor allem bei Verringerungen des Durchflusses um mehr als 50 % waren die negativen Effekte sehr stark, wobei in den meisten berücksichtigten Publikationen die Abundanz untersucht wurde. Für Makroinvertebraten waren die Befunde ähnlich, für den Einfluss auf Ufervegetation ergab sich kein klares Bild. In dieser Auswertung wurden einige Faktoren, wie die Dauer der Durchflussänderung, nicht berücksichtigt. Auf Basis dieser Befunde könnte abgeleitet werden, dass ökologische Mindestabflüsse ca. 50 % des mittleren Abflusses betragen sollten, tatsächlich liegen empfohlene Werte basierend auf verschiedenen Methoden meistens deutlich darunter (s.u.). Bei Bezug des Mindestabflusses zum MNQ (s. Abschnitt 8) stellt sich die Frage nach dem Verhältnis von MNQ zu MQ. Für die Pegel im sächsisch-polnischen Abschnitt der Lausitzer Neiße liegen die Quotienten zwischen 0,27 und 0,31 (s. Tabelle 5.2). Unter Bezug auf die Ergebnisse von POFF ET AL. (2010) erscheint folglich der MNQ als Bezugsgröße für den Mindestwasserabfluss nicht unplausibel (Abbildung 2).



Quelle: POFF ET AL. 2010

Abbildung 2: Prozentuale Änderungen in Fischabundanz, -demographie und -diversität in Bezug zu Änderungen im Durchfluss. Es werden jeweils Änderungen in Bezug auf die Situation vor einer Änderung bzw. in Bezug auf Referenzbedingungen angegeben.

Es ist davon auszugehen, dass für verschiedenen Fließgewässertypen unterschiedliche Beziehungen zwischen den hydrologischen Änderungen und den ökologischen Reaktionen bestehen (POFF ET AL. 2010), jedoch wird eine solche Differenzierung in den meisten Methoden zur Ermittlung von ökologischen Mindestabflüssen nicht vorgenommen (THARME 2003). In einer globalen Übersicht wurden mehr als 200 verschiedene Methoden identifiziert (THARME 2003), in vielen Ländern werden mehrere Methoden alternativ angewendet, dies gilt auch für Sachsen und Polen (s. Abschnitt 7). Unter den sehr verbreiteten hydrologischen Methoden gibt es verschiedene Ansätze, z.B. werden 10 % des mittleren jährlichen Durchflusses in vielen Ländern als Mindestwasserabfluss festgelegt. Nach dem Perzentilansatz sind z.B. Q90 und Q95 gebräuchlich. Letzter erscheint aufgrund der engen Korrelation mit dem MNQ (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2017) ökologisch relevant (s.o.).

POFF ET AL. (2010) schlagen eine Rahmenordnung für den Prozess der Festlegung von Mindestabflüssen vor, nach der zunächst in einem wissenschaftlichen Prozess Beziehungen zwischen den hydrologischen Änderungen und den ökologischen Reaktionen für die verschiedenen Fließgewässertypen ermittelt werden. Diese Informationen stellen dann den wissenschaftlichen Beitrag zu einem „sozialen Prozess“ dar, in dem diese Informationen gewichtet werden gegenüber gesellschaftlichen Normen und Ansprüchen. Letzteres geschieht in Sachsen derzeit im Rahmen der individuellen Entscheidungen zu Mindestwasserabflüssen durch die Unteren Wasserbehörden (s. Abschnitt 4), basierend auf einer Verwaltungsvorschrift, welche auch die Berücksichtigung wirtschaftlicher Interessen vorsieht (Beispiele für Mindestwasserabflüsse s. Abschnitt 8).

In Polen ist die Ermittlung von Mindestwasserabflüssen im Polnischen Wassergesetz geregelt. Demnach muss für jede beantragte Wassernutzung der Mindestwasserabfluss im entsprechenden Flussabschnitt bestimmt werden, wobei keine Vorgaben zur Methodik gemacht werden.

4 Rechtliche Grundlagen und Institutionen

4.1 Rechtliche Grundlagen

Die grundlegende und gemeinsame rechtliche Basis einer grenzübergreifenden Gewässerbewirtschaftung, welches auch Niedrigwasserbedingungen berücksichtigt, liefert die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Im Rahmen der WRRL sind die Mitgliedsstaaten verpflichtet, für ihre Gewässer einen guten ökologischen Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potential herzustellen bzw. zu erhalten. Diese Verpflichtung impliziert, dass naturnahe Gewässer eine größere Widerstandsfähigkeit gegenüber Extremereignissen wie Trockenheit und Hochwasser zeigen. Obwohl Mindestabflüsse (s. Abschnitt 7) in der WRRL nicht genannt werden, ist ihre Festlegung und Umsetzung ein wichtiges Werkzeug zur Erreichung der Ziele der WRRL (ACREMAN & FERGUSON 2010). Die EU empfiehlt, als Ergänzung zu den im Rahmen der WRRL geforderten Wasserbewirtschaftungsplänen, für Einzugsgebiete „drought risk management plans“ zu erarbeiten (EUROPEAN COMMISSION 2007).

Die WRRL ist rechtlich in Deutschland im Wasserhaushaltsgesetz (WHG)⁷ sowie der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und Grundwasserverordnung (GrwV) umgesetzt. Die Wassergesetze der Länder können weitere Regelungen treffen. Für Sachsen ist die Gewässerbewirtschaftung im Sächsischen Wassergesetz (SächsWG)⁸ rechtlich normiert. Spezielle Verwaltungsvorschriften (VwV) regeln technische Details, wie z. B. die Ermittlung und Festlegung von Mindestwasserabflüssen. Spezifische Dürremanagementpläne, wie von der EU empfohlen, liegen für Sachsen bisher nicht vor. Jedoch enthalten die Bewirtschaftungspläne zur Umsetzung der WRRL, z.B. der deutsche „Oderplan“ für die Flußgebietseinheit Oder (SMUL 2015), zahlreiche Maßnahmen mit Bezug zum Management von Trockenheit und Dürre. Darauf wird im Kapitel 6 näher eingegangen.

⁷ <https://www.bmu.de/gesetz/gesetz-zur-ordnung-des-wasserhaushalts/>

⁸ <https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/12868-SaechsWG>

Auf polnischer Seite wurde die WRRL durch das Wassergesetz und, im Fall der Flussgebietseinheit Oder, durch den Wasserbewirtschaftungsplan für das Odereinzugsgebiet umgesetzt. Bezüglich der Wassernutzung gilt die Verordnung Nr. 9/2016 der Regionalen Wasserbewirtschaftungskommission in Breslau vom 14. Juli 2016 zur Definition der Bedingungen zur Nutzung der Wasserressourcen in der Region der mittleren Oder.

4.2 Institutionen

In Sachsen agiert das Sächsische Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft, SMEKUL (ehemals SMUL) als Oberste Wasserbehörde, die Landesdirektion Sachsen (LDS) als Obere, Landkreise und kreisfreie Städte als Untere Wasserbehörde. Für den sächsischen Bereich der Lausitzer Neiße ist der Landkreis Görlitz als Untere Wasserbehörde zuständig. Eine besondere Rolle spielen das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) und die Landestalsperrenverwaltung (LTV) als nachgeordnete Fachbehörde des SMEKUL bzw. als Staatsbetrieb unter der Aufsicht des SMEKUL. Das LfULG ist z. B. für die Erstellung der Entwürfe zu den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen für die WRRL zuständig, die LTV für den Ausbau und die Unterhaltung von Gewässern erster Ordnung nach SächsWG, also auch dem sächsischen Bereich der Lausitzer Neiße.

Eine Abstimmung wasserwirtschaftlicher und wasserrechtlicher Fragen auf Bundesebene erfolgt in Deutschland in der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Die Koordinierung der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne zur Umsetzung der WRRL erfolgt für die nationalen Anteile an den Flussgebietseinheiten z.T. in Flussgebietsgemeinschaften (z. B. die FGG Elbe) an denen alle betroffenen Bundesländer beteiligt sind. Wasserwirtschaftliche Fragen im Zusammenhang mit Bergbau und dessen Folgen in den Einzugsgebieten von Schwarzer Elster, Spree und Lausitzer Neiße werden in einer (Bundes-)länder- und ressortübergreifenden Arbeitsgruppe "Flussgebietsbewirtschaftung Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße" (AG FGB)⁹ abgestimmt. Zu diesem Zweck hat die AG FGB sogenannte Bewirtschaftungsgrundsätze erarbeitet, die regelmäßig aktualisiert werden. Im Fall von akuten Niedrigwasserbedingungen wird von der AG FGB eine ad-hoc Arbeitsgruppe „Extremsituation“ eingesetzt, um wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Stabilisierung von Wassermenge und -güte in der Schwarzen Elster und der Spree zu koordinieren. Diese Maßnahmen könnten auch Auswirkungen auf die Lausitzer Neiße haben, die über die Neißewasserüberleitung (NÜL) mit den beiden anderen Flüssen in Verbindung steht. Mitglieder der ad-hoc-AG sind die Umwelt- und Bergbehörden von Berlin (SenUVK), Brandenburg (MLUK, LfU, LBGR) und Sachsen (SMUL, LfULG, LDS, LTV, SOBA) sowie die LMBV als Bergbausaniererin und die LEAG als Bergbautreibende. Während akuter Niedrigwasserphasen tagt die ad-hoc-AG in der Regel 14-tägig.

Die oberste Behörde, die in Polen für die Wasserwirtschaft zuständig ist, ist das Ministerium für Infrastruktur, ihm unterstellt ist die Nationale Wasserwirtschaftsverwaltung. Für die Region der Lausitzer Neiße ist die Regionale Wasserwirtschaftsverwaltung in Breslau zuständig. Weiterhin sind auf der Ebene der Landkreise (Wojewodschaften) das Wojewodschaftsamt des Lebusener Landes (Landsberg) und das Niederschlesische Wojewodschaftsamt in Breslau bzw. die Wojewodschaftsinspektorate für Umweltschutz in Grünberg und Breslau für die jeweiligen Gewässerabschnitte zuständig. Für die Ausarbeitung konkreter Umsetzungspläne für die WRRL ist in Polen eine Beteiligungsgesellschaft (State holding) „Wody Polskie“ (Polnische Gewässer) zuständig. Sie erstellt z.B. Flussgebietsbewirtschaftungspläne.

⁹ <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/bergbaufolgen-fuer-den-wasserhaushalt/wassermengen-wasserguetesteuerung/>

Auf zwischenstaatlicher Ebene erfolgt eine Abstimmung wasserwirtschaftlicher Fragestellungen und Projekte für die Lausitzer Neiße aufgrund ihrer Zugehörigkeit zur Flussgebietseinheit Oder in der Internationalen Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung (IKSO). Die IKSO, basierend auf einem Vertrag zwischen den Regierungen der Republik Polen, der Tschechischen Republik, der Bundesrepublik Deutschland sowie der Europäischen Union, hat die Ziele, die Belastung mit Schadstoffen zu vermindern, naturnahe Ökosysteme zu erreichen, die Nutzung der Wasserressourcen zu ermöglichen, dem Risiko von Hochwasserschäden vorzubeugen und die Umsetzung der WRRL im Odereinzugsgebiet zu koordinieren. Bilateral zwischen Deutschland und Polen arbeitet die Deutsch-Polnische Grenzgewässerkommission (GGK) mit ihren fünf Arbeitsgruppen an der Koordinierung der wasserwirtschaftlichen Maßnahmen an Oder und Neiße. Die GGK operiert auf Basis des Vertrags über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft an den Grenzgewässern zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Polen vom 19.05.1992. Relevant für das Niedrigwassermanagement ist insbesondere die Arbeitsgruppe W1 (AG W1) für Hydrologie und Hydrogeologie und die Arbeitsgruppe W5 (AG W5) für Bewirtschaftung. Das Mandat der AG W1 besteht unter anderem im „Austausch hydrologischer Daten zur Bilanzierung der Wasserressourcen und des Hochwasserschutzes“, im „Austausch wissenschaftlich-technischer Erfahrungen...“ und in „gemeinsamen Untersuchungen und Austausch von Daten um den Einfluss des Klimawandels auf die Belange der Wasserwirtschaft zu prüfen“. Das Mandat der AG W5 befasst sich unter anderem mit wasserwirtschaftlicher Rahmenplanung und Bilanzierung der Wasservorräte, Rahmen- und Bewirtschaftungsplänen und der Begutachtung von Einzelvorhaben zu Wasserentnahmen und -einleitungen (Anhang zum Protokoll der 4. Sitzung der GGK, Mai 1996).

5 Niedrigwasserkennwerte an ausgewählten Pegeln

5.1 Einfluss der Datenbasis auf Niedrigwasserkennwerte

Wie in Abschnitt 2 erläutert, ist die Methode zur Ermittlung von NQ/MNQ in Sachsen und Polen nicht identisch: Während in Polen die 15-min-Daten herangezogen werden, sind es in Sachsen (und Deutschland insgesamt) die daraus ermittelten Tagesmittelwerte. Im Sinne einer gemeinsamen Betrachtungsweise von Niedrigwasserbedingungen ist eine einheitliche Auswertung und Weiterverwendung der Datenbasis von großer Bedeutung. Generell bewirkt eine Durchschnittsbildung einer Wertereihe immer eine Reduktion der Varianz und den Verlust von Detailinformationen. Eine Ermittlung von Kennwerten auf Basis einzelner (15-minütiger) Messwerte birgt jedoch die Gefahr des Auftretens von Fehlinterpretationen. Diese können einerseits auf technischen Fehlern (Messfehler, Übertragungsfehler) beruhen, zum anderen aber, gerade in einem anthropogen geprägten System wie der Lausitzer Neiße, auch künstlich erzeugt werden, z. B. durch einen diskontinuierlichen Betrieb von WKA (Sunk- und Schwallbetrieb).

Um zu ermitteln, wie stark sich die unterschiedliche Verwendung der Datenbasis auf die betreffenden Kennwerte auswirken kann, wurden für den Zeitraum 2009-2019 Vergleichsberechnungen auf Basis von 15-min-Werten sowie der Tagesmittelwerte für einige sächsische Pegel durchgeführt (Tabelle 1). Die Daten sind im [Datenportal iDA](#)¹⁰ (interdisziplinäre Daten und Auswertungen) verfügbar. Wie zu erwarten, ergaben sich die deutlichsten Unterschiede bei der Ermittlung der niedrigsten Durchflusswerte (NQ). Je nach Pegel betragen die Werte, die auf 15-min-Pegeldaten beruhen zwischen 67 % (Zittau) und 31 % (Podrosche) der auf Tagesmittelwerten beruhenden Werte. Für den MNQ lagen die entsprechenden Anteile bei 77 % (Zittau), 83 % (Görlitz) und 42 % (Podrosche). Die besonders hohen Differenzen beim Pegel Podrosche ergeben sich aus einer generell höheren Durchflussvariabilität, die sich an diesem flussabwärts gelegenen Pegel zeigt (s. Anhang 3.3). Sie erklärt sich aus der Kulminierung von natürlicher Abflussvariabilität der Teileinzugsgebiete und verschiedenen Nutzungen.

¹⁰ <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/46037.htm>

Tabelle 1: Vergleich von NQ und MNQ (m³/s) auf Basis von 15-min Durchflusswerten bzw. Tagesmittelwerten für drei sächsische Pegel im angegebenen Zeitraum. Die Jahreszahl des niedrigsten gemessenen Wertes (NQ) ist in Klammern angegeben.

	NQ basierend auf			MNQ basierend auf		
	15min-Q	Tagesmittel		15min-Q	Tagesmittel	
	2009-2019			2009-2018		
Zittau 1	0,996	(2018)	1,47	(2018)	2,00	2,58
Görlitz	1,01	(2019)	1,77	(2019)	3,80	4,60
Podrosche 2 und Podrosche 3*	0,997	(2016)	3,22	(2018)	2,78	6,64

Der entsprechende Vergleich der NQ- und MNQ-Werte von vier polnischen Pegeln (Tabelle 2) erbrachte ähnliche Ergebnisse mit den höchsten Abweichungen bei den NQ-Werten, wobei die 15-min-Werte zwischen 25 % (Porajow) und 83 % (Sieniawka) der Tagesmittelwerte betragen. Die Quotienten bei den MNQ-Werten betragen zwischen 75 % (Porajow) und 89 % (Przewóz). Im Unterschied zu den Auswertungen in Tabelle 1 zeigte sich hier keine klare Tendenz bezüglich der Fließrichtung, die höchsten Abweichungen fanden sich jedoch am flussaufwärts gelegenen Pegel Porajów und nicht bei Przewóz (Pendant zu Podrosche).

Tabelle 2: Vergleich von NQ und MNQ (m³/s) auf Basis von 15-min Durchflusswerten (NQ_15min) bzw. Tagesmittelwerten (NQ_TM) für vier polnische Pegel im Zeitraum 1981-2010. Die Jahreszahl des niedrigsten gemessenen Wertes (NQ) ist in Klammern angegeben

Pegel	NQ_15min	NQ_TM	MNQ_15min	MNQ_TM
Porajów	0,27 (1982)	1,08 (1982)	1,39	1,84
Sieniawka	1,24 (1982)	1,50 (1983)	2,21	2,53
Zgorzelec	1,30 (2007)	2,56 (1982)	3,38	4,08
Przewóz	2,41 (2006)	3,17 (2006)	5,21	5,82

Wenn, wie es in Sachsen der Fall ist, die Definition von Niedrigwasser auf der Basis des MNQ erfolgt, wäre der Grenzwert zur Definition von Niedrigwasser auf Basis der 15-min-Daten deutlich geringer. Folglich würde eine Warnung der Bevölkerung und der betroffenen Stakeholder (WKA Betreiber, Wasserversorger etc.) sowie die Initiierung erforderlicher Maßnahmen sehr spät erfolgen. Eine Festlegung von Mindestwasserabflüssen auf der Grundlage von sehr niedrigen (15-min Q-basierten) MNQ-Werten (s. Abschnitt 7) könnte die ökologische Funktionsfähigkeit im betreffenden Gewässerabschnitt und weitere Nutzungen flussabwärts gefährden. Diese Gefahr bestünde insbesondere bei der Ableitung des MNQ-Wertes von Pegeln mit hoher Durchflussvariabilität (z.B. Podrosche).

Insgesamt erscheint es aus wasserwirtschaftlicher Sicht für den Erhalt der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer zielführender, NQ- und MNQ-Werte auf der Basis von Tagesmittelwerten zu ermitteln und behördlich festzulegen. Diese Einschätzung basiert auf folgenden Argumenten:

- Größere Unsicherheit der 15-min-Q-Werte durch kurzfristige, auch künstlich/technisch verursachte Schwankungen in den Messwerten
- Vorsorgepflicht der Behörden zur Sicherung der ökologischen Funktionsfähigkeit und weiterer Nutzungen
- Zusätzliche Qualitätskontrolle durch Abgleich der Tagesmittelwerte zwischen Polen und Sachsen im Rahmen der G GK.

5.2 Vergleich von Niedrigwasserkennwerten

Entsprechend dem zunehmenden Durchfluss im Flussverlauf nehmen auch die Kennwerte an den aufeinander folgenden Pegeln zu (Tabelle 3), wobei dies nicht für den NQ gilt, die Werte für die Pegel Rosenthal 1 und Podrosche 3 sind ungewöhnlich niedrig. Für die „Zwillings-“ Pegel (Sieniawka / Zittau 1, Zgorzelec / Görlitz, Przewóz / Podrosche 3), für die ein Datenabgleich zwischen Polen und Sachsen erfolgte, zeigt sich, dass die Werte nahezu identisch sind. Dies gilt jedoch nicht für Przewóz / Podrosche 3 aufgrund der divergierenden Datenbasis. Aus der Differenz von NQ und MQ wird ersichtlich, dass die Durchflussvariabilität flussabwärts zunimmt.

Aus der gleichsinnigen Entwicklung der Kennwerte im Flussverlauf ergeben sich relativ konstante Verhältnisse zwischen den Kennwerten. Dies ist explizit dargestellt für MNQ/MQ, welches im Mittel bei 0,29 liegt. Der Q70 beträgt ca. 50 % des MQ, Q90 und Q95 jeweils ca. 34 % bzw. 30 %.

Tabelle 3: Ausgewählte Niedrigwasser Kennwerte für polnische und sächsische Pegel an der Lausitzer Neiße für den Zeitraum 1981-2010. Die Pegel sind in Fließrichtung angeordnet.

Pegel	Km	Q70	Q90	Q95	NQ	MNQ	MQ	MNQ/MQ
Porajów	195,7	3,18	2,16	1,91	1,08	1,84	6,05	0,30
Sieniawka	194,2	4,41	3,03	2,59	1,5	2,53	9,05	0,28
Zittau 1	194,2	4,45	3,04	2,62	1,64	2,55	9,05	0,28
Rosenthal 1	185,5	5,54	3,9	3,38	0,47	3,15	11,13	0,28
Zgorzelec	151,4	7,25	4,9	4,22	2,56	4,08	15,1	0,27
Görlitz	151,3	7,23	4,9	4,22	2,56	4,08	15,1	0,27
Podrosche 3*	100,8	9,23	6,3	5,4	0,55	5,27	17,37	0,30
Przewóz	100,8	9,86	6,8	5,84	3,17	5,82	18,6	0,31

*Daten erst ab 1.11.1984, keine Daten zwischen 1.1.1996 und 31.10.1996

Die enge Korrelation von MNQ und Q95 wurde bereits beschrieben (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2017) und zeigt sich auch für die Pegel an der Neiße (Abbildung 3). Dies ist angesichts der Berechnungsmethodik nicht überraschend, verdeutlicht jedoch, dass die Definition von Niedrigwasser ausschließlich basierend auf MNQ eine sehr konservative Variante darstellt. Eine stufenweise Klassifizierung von Niedrigwasser wie in Polen praktiziert, analog z.B. zur Kategorisierung von Bodenfeuchte im Dürremonitor Deutschland oder zum Verfahren im Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern würde es erlauben, eine abgestufte Handlungskaskade zu operationalisieren, ähnlich dem Verfahren bei Hochwasser durch die Hochwasserwarnstufen.

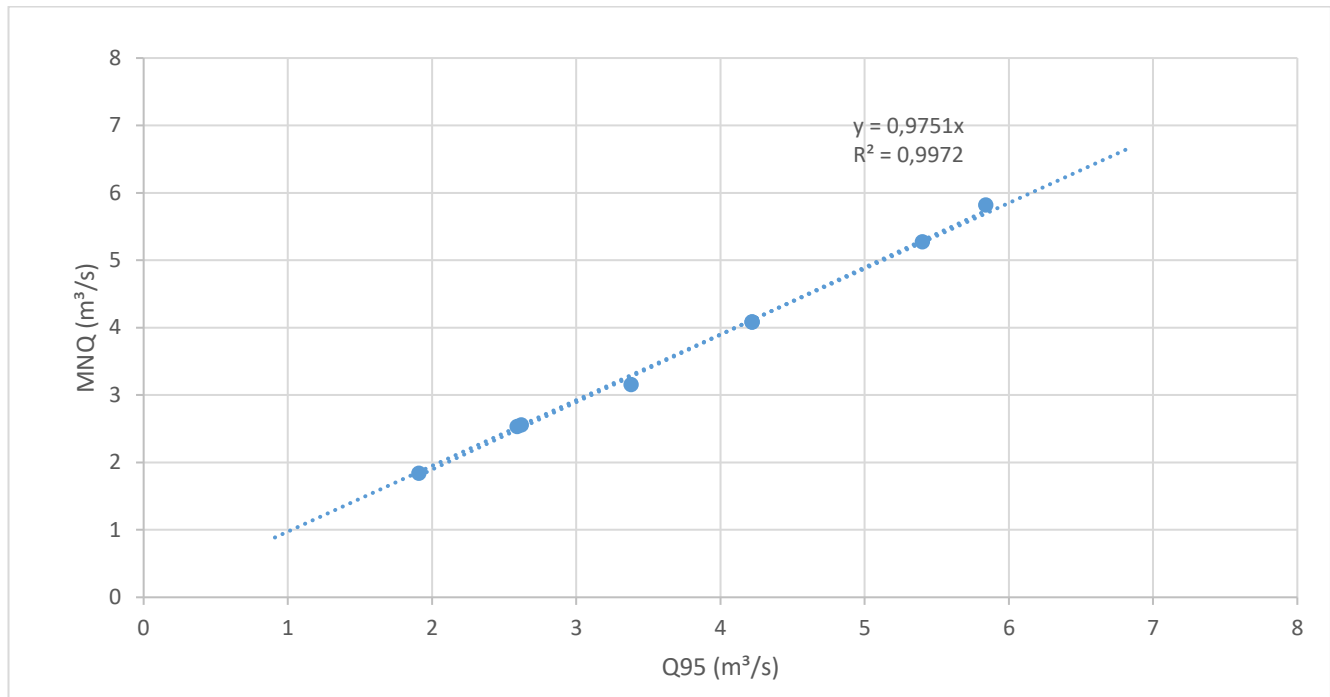


Abbildung 3: Linearer Zusammenhang zwischen Q95 und MNQ auf Basis von acht Pegeln im sächsisch-polnischen Grenzgebiet und den entsprechenden Kennwerten für den Zeitraum 1981-2010.

5.3 Einordnung der Durchflüsse 2018 und 2019

Im Folgenden werden die Daten der Abflussjahre 2018-2019 für den Pegel Zgorzelec / Görlitz auf Basis von Tagesmittelwerten dargestellt. Der Durchfluss an diesem relativ zentral im Untersuchungsgebiet gelegenen Pegel zeigte im Verlauf der Jahre 2018-2019 sehr deutlich die Niedrigwasserbedingungen im Sommerhalbjahr beider Jahre (Abbildung 4). Der Q70 wurde ab Anfang Mai 2018 unterschritten, trotz kleinerer Durchflussspitzen sanken die Werte schnell im Verlauf des Mai bis auf Q90 und Q95, bzw. MNQ. Letzterer wurde ab Anfang Juli dauerhaft, von kleinen Spitzen abgesehen, bis Anfang Dezember unterschritten, wobei die niedrigsten Werte im Oktober (2,3 m³/s) auftraten. Im Jahr 2019 trat das Niedrigwasser gegenüber 2018 etwa später, jedoch nicht weniger ausgeprägt auf: der Q70 wurde Mitte Juni unterschritten, bis Ende Juni fielen die Werte bis unter Q95 bzw. MNQ und blieben bis auf wenige Unterbrechungen bis Jahresende auf diesem niedrigen Niveau. Die absoluten Minima lagen unter 2 m³/s und damit unterhalb des niedrigsten Durchflusswertes im Vergleichszeitraum (NQ=2,56). Der niedrigste, jemals am Pegel Görlitz registrierte Durchfluss (NNQ) liegt bei 1,25 m³/s und wurde am 24.08.1963 registriert. Der generelle Verlauf der Durchflusswerte war, bei entsprechend geringeren bzw. höheren Werten an flussaufwärts bzw. -abwärts gelegenen Pegeln sehr ähnlich (s. Anhang 3).

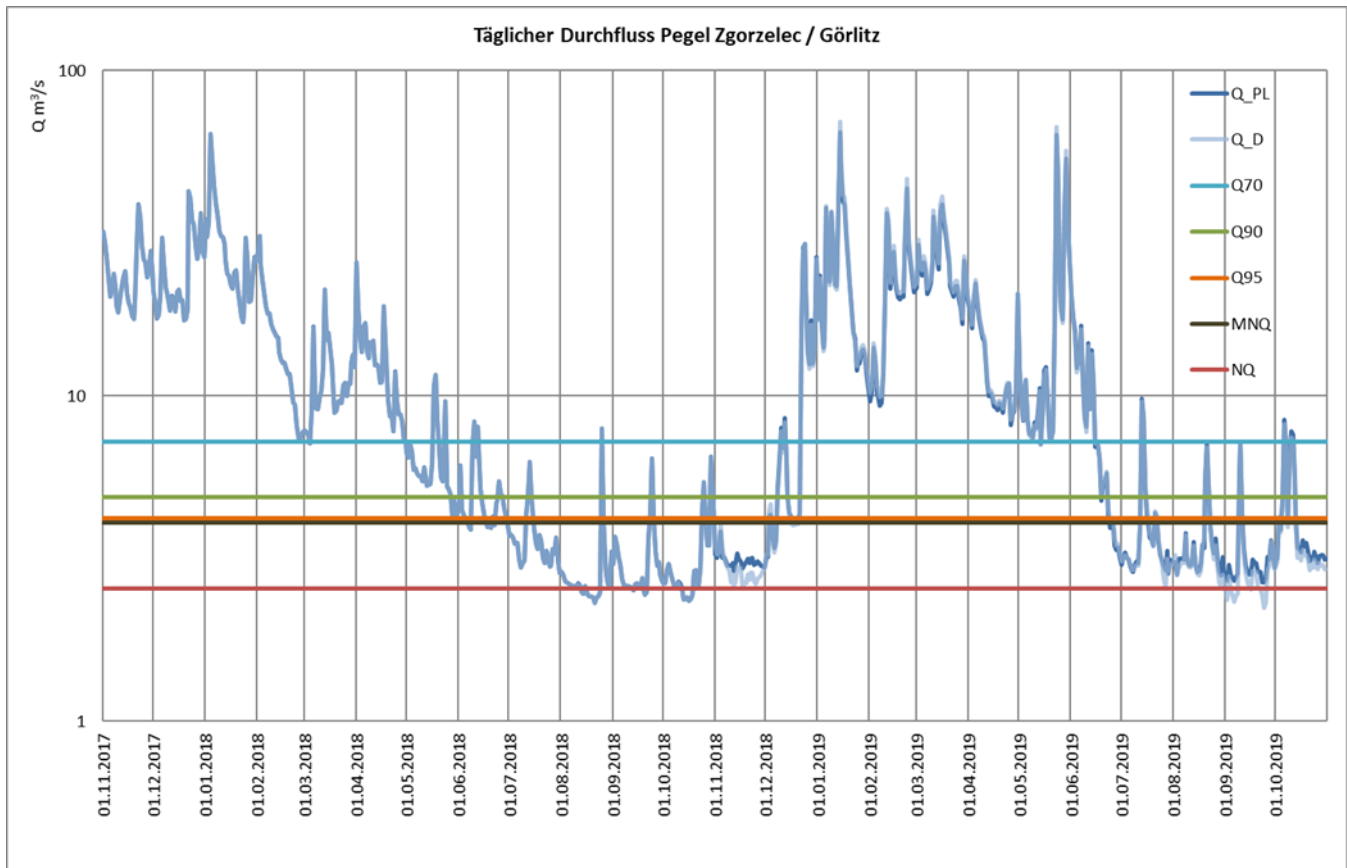


Abbildung 4 Mittlerer täglicher Durchfluss (Q) am Pegel Görlitz/Zgorzelec 2018-2019 sowie die Niedrigwasser-Kennwerte Q70, Q90, Q95, MNQ und NQ (1981-2010, s. Tabelle 5.1). Zur Verdeutlichung der niedrigen Werte wurde eine logarithmische Einteilung der Y-Achse gewählt.

Anhand der Durchflüsse 2018 und 2019 zeigt sich, dass die Implementierung des Q70 als Schwellenwert für moderate Niedrigwasserbedingungen mit entsprechender Vorwarnfunktion jeweils zu einer Vorwarnzeit von ca. 4 (2018) bzw. 2 Wochen (2019) in Bezug auf starkes Niedrigwasser (MNQ/Q95) geführt hätte. Da der Q90 nur ca. 14 % über dem Q95 liegt, erscheint diese zusätzliche Stufe zur Klassifizierung von Niedrigwasser verzichtbar.

6 Gewässernutzung und wasserwirtschaftliche Maßnahmen bei Niedrigwasser

6.1 Gewässernutzung und Priorisierung

Die wesentlichen Ziele der Gewässerbewirtschaftung und bestehende Nutzungen der Wasserressourcen der Lausitzer Neiße und Ihrer Zuflüsse umfassen im Sächsisch-Polnischen Abschnitt:

- **Natürlicher Durchfluss** und die damit verknüpften Ökosystemleistungen: zu deren Sicherung werden Entnahmen beschränkt sowie Mindestwasserabflüsse festgelegt (s. Abschnitt 7);
- **Wasserkraft**: Es bestehen elf Wasserkraftanlagen auf sächsischer Seite mit einer Gesamtkapazität von ca. 4100 KW und vier Anlagen mit einer Gesamtkapazität von ca. 3500 KW auf polnischer Seite;
- **Industrie**: Es wurden (auf sächsischer Seite) diverse Entnahmen zu Produktionszwecken im Einzugsgebiet bewilligt
- **Trinkwasseraufbereitung**: Die Stadtwerke Görlitz entnehmen bis zu 4 Mio. m³/a Grundwasser durch einen Horizontalfilterbrunnen
- **Bewässerung**: Es wurden (auf sächsischer Seite) diverse Entnahmen für private und betriebliche (Gärtnereien, Landwirtschaft) Flächen sowie für öffentliche Anlagen (Sportplätze) bewilligt
- **Erholung**: Die Neiße hat für die Region eine erhebliche touristische Bedeutung (Radweg, Paddeln, Wandern). Aus diesem Grund wird diese Nutzung separat aufgeführt, obwohl sie als Teil der Ökosystemleistungen aufgefasst werden kann.
- **(Wieder-)Auffüllung von Wasserspeichern**: Diese Nutzung spielt im sächsisch-polnischen Abschnitt der Lausitzer Neiße nur eine geringe Rolle. Auf sächsischer Seite ist kein größerer Wasserspeicher vorhanden, auf polnischer Seite nur einer an einem Zufluss der Neiße (Stausee Niedow, Witka). Für weitere Untersuchungen und Planungen sollten Vertreter der Tschechischen Republik einbezogen werden, da einige Talsperren im Oberlauf des Neiße-Einzugsgebietes (an Zuflüssen) vorhanden sind.
- **Flutung von Tagebaurestseen (durch Spree-Neiße Überleitung)**: Im Rahmen des Flutungskonzeptes für die Restlochkeette im Einzugsgebiet der Spree kann die Lausitzer Neiße über die Pumpstation Steinbach mit 20-30 Mio. m³/a beansprucht werden. Diese Überleitung wird aktiviert bei Überschreitung eines Durchflusses von 10,5 m³/s und leitet das Wasser über Rohrleitungen, offene Gräben und vorhandene Fließgewässer (Schwarzer und Weißer Schöps) zu den Lausitzer Bergbaufolgeseen. Bereits eine geringfügige Unterschreitung des Mindestpegels der Neiße führt zur automatischen Abschaltung der Pumpen, welche eine Kapazität von 0,5 - 2 m³/s haben. Im Jahr 2016 wurde ein Funktionstest der Anlage durchgeführt und insgesamt etwa 1 Mio. m³ Wasser entnommen. 2017 und 2018 erfolgte keine Entnahme. Im ersten Halbjahr 2019 wurden ca. 7,7 Mio. m³ übergeleitet (DGFZ 2020), danach waren die Durchflüsse für eine Entnahme zu gering.
- **Einleitungen**: Die Lausitzer Neiße dient als Vorfluter für die Einleitung aus öffentlichen und gewerblichen Kläranlagen.

Ein wesentlicher Punkt für die Bewirtschaftung eines Gewässers ist die Erteilung (bzw. Verweigerung oder Einschränkung) von Wasserrechten, d. h. der Erlaubnis oder Bewilligung zur Entnahme, Ableitung oder Aufstau (§9 WHG) von oberirdischem Wasser für verschiedene Wassernutzungen wie oben aufgeführt. Diese Nutzungen werden i.d.R. als maximal zu entnehmende Menge pro Jahr angegeben und sind mit Auflagen verbunden, z.B. der Festlegung von Mindestwasserführungen nach §33 WHG für Wasserkraftanlagen mit Ausleitungsstrecke. Die Vergabe von Wasserrechten wird in Deutschland und Polen vergleichbar gehandhabt. Neue Wasserrechte werden in Deutschland und in Polen generell befristet (bis max. 30 Jahre) vergeben. Eine Besonderheit sind für Deutschland historisch bedingte Wasserrechte, sogenannten Altrechte, die teilweise noch zu Kaiserzeiten unbefristet erteilt wurden. Änderungen dieser Altrechte sind i.d.R. nur möglich, wenn der Rechteinhaber für die Einbußen entschädigt wird, die sich aus der Beschränkung eines Altrechts ergeben. Die langfristige Vergabe von Wasserrechten wird angesichts sich ändernder Verfügbarkeit von Wasserressourcen infolge des Klimawandels als sehr problematisch für eine nachhaltige Bewirtschaftung gesehen. Andererseits wollen Wassernutzer aber eine langfristige Planungssicherheit für ihre gewerbliche bzw. private Nutzung. Es wird also eine der wesentlichen zukünftigen Herausforderungen sein, zukünftige Wasserdarangebote unter den Auswirkungen des Klimawandels bestmöglich abzuschätzen, um darauf aufbauend Bewirtschaftungsgrundsätze zu formulieren. Bei zukünftig noch stärker beschränkten Wasserdarangeboten in der Lausitzer Neiße müssen grenzüberschreitende Abstimmungen getroffen werden, welche bestehenden Nutzungen überhaupt noch möglich, und ob weitere zusätzliche Nutzungen zulässig sind.

Daher wird es im Falle von Wasserknappheit notwendig, verschiedene Wassernutzungen zu priorisieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass, nach Sicherstellung der Daseinsvorsorge für die Menschen in Form der Trinkwasserbereitstellung, der ökologische Mindestwasserabfluss per Definition Priorität hat. Darüber hinaus verfügbares Wasser steht für die bewilligten Nutzungen (bestehende Wasserrechte) in der jeweils festgelegten Menge bereit. Reicht jedoch die Menge nicht mehr für alle Nutzungen aus, sind Einschränkungen für bestimmte Nutzungen vorzunehmen. Eine Einschränkung des Eigentümer- und Anliegergebrauchs nach §26 WHG unter Wasserknappheit erfolgte z.B. während der Dürreperioden 2018 und 2019 durch eine Allgemeinverfügung der Unteren Wasserbehörde (Kreis Görlitz), in der die Entnahme von Wasser aus Oberflächengewässern „mittels Pumpvorrichtungen für den eigenen Bedarf“ untersagt wurde, während andere Wassernutzungen unberührt blieben. Eine ähnliche Allgemeinverfügung wurde auch am 07.05.2020 erlassen. In diesem Fall wurde spezifiziert, dass „gewerblich arbeitende Gärtnerei- und Landschaftsbaubetriebe sowie Wasserentnahmen zum Zwecke der Viehtränke“ vom Verbot ausgenommen sind.

Die Bewirtschaftungsgrundsätze der AG FGB Spree, Schwarze Elster und Lausitzer Neiße sehen ebenfalls eine Wassermengenbewirtschaftung nach einer festgelegten Rangfolge vor. An erster Stelle (Rang 1) steht dabei die Sicherung von Wasserentnahmeanforderungen und Mindestabflüssen. Sie ist prioritär gegenüber der Wiederauffüllung der Stauräume der Speicher, welche im Einzugsgebiet der Spree und der Schwarzen Elster eine große Rolle spielen (Rang 2). Eine weitere Nutzung, die spezifisch für das Einzugsgebiet der Spree ist und nur mittelbar für die Neiße relevant ist, ist die Speisung der Scheitelhaltung des Oder-Spree-Kanals (Rang 3). Nachrangig gegenüber allen anderen Nutzungen sind die Flutung und Nachsorge der Tagebaurestseen (Rang 4), wobei hier das Prinzip Nachsorge vor Flutung gilt. Eine Wasserentnahme für einen rangniederen Nutzer ist möglich, solange flussabwärts liegende, ranghöhere Nutzer ihren Wasserbedarf decken können. Praktisch umgesetzt werden die Bewirtschaftungsgrundsätze im Langfristbewirtschaftungsmodell WBalMo und im Flutungssteuerungsmodell GRMSTEU. In diesen Modellen erfolgt eine weitere Untersetzung der vier Rangstufen, sodass schließlich jedes wasserwirtschaftlich relevante Element (Nutzung, Mindestabfluss, Überleitung, Speicher etc.) eine individuelle Rangzahl hat.

Seit der Flutung des Berzdorfer Sees, besteht für die Lausitzer Neiße, abgesehen von der NÜL, kein Bedarf hinsichtlich Flutung und nur ein geringer Bedarf für die Nachsorge von Tagebaurestseen (Nachsorge Berzdorfer See erfolgt über die Pließnitz). Dies wird sich perspektivisch ändern, wenn der Tagebau Turow (Polen) stillgelegt und für die Flutung des Restlochs ein enormer Wasserbedarf entstehen wird. Ob auch für die Flutung der Restlöcher des Tagebaus Jänschwalde in Brandenburg ab ca. 2035 Wasser aus der Neiße in Anspruch genommen wird, ist noch nicht geklärt.

6.2 Wasserwirtschaftliche Maßnahmen

Zu den wasserwirtschaftlichen Maßnahmen der beteiligten Behörden gehören zur Anpassung an bzw. Minderung der Auswirkungen von Niedrigwasser:

- Langfristige, vorbeugende Maßnahmen
 - Gesetzliche und planerische Maßnahmen
 - Langfristige Projekte, z.B. Durchgängigkeit, Gewässermorphologie
 - Monitoring und Bereitstellung von Daten
- Kurzfristige Maßnahmen zur Anpassung
 - Informationen und Appelle
 - Entnahmeverbot und Nutzungseinschränkungen
 - Einsetzung der Ad-hoc AG Extremereignisse der AG FGB (vornehmlich zur Sulfatsteuerung der Spree)

6.2.1 Langfristige, vorbeugende Maßnahmen

Gesetzliche und planerische Maßnahmen

Allgemein haben die WRRL, das WHG und das SächsWG das Ziel, durch eine „nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen“ (§1 WHG). Auf polnischer Seite gilt dies entsprechend für das Wassergesetz. Auf sächsischer Seite wird dem Hochwasserschutz im SächsWG ein eigener Abschnitt gewidmet, der Umgang mit Niedrigwassersituationen aber durch allgemeine Bewirtschaftungsvorgaben (z. B. §21 SächsWG „Mindestwasserführung, Durchgängigkeit und Wasserkraftanlagen“) geregelt. Im aktuellen Maßnahmenprogramm zur Umsetzung der WRRL für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Oder für den Zeitraum 2016-2021 (SMUL 2015) wird eine vermehrte Wasserspeicherung zur Niedrigwasseraufhöhung als eine Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel genannt. Diese wird nicht weiter spezifiziert, kann jedoch grundsätzlich sowohl in der Form von natürlicher Retention z. B. in Altarmen, Auen und Feuchtgebieten als auch in Form künstlicher Speicher realisiert werden. Weiterhin wird empfohlen, zur Vermeidung von Nutzungskonflikten ein übergreifendes Wassermengenmanagement zu entwickeln sowie ggf. Mindestwasserabflüsse und Wasserrechte anzupassen. Für Neuvergaben von Wasserrechten ist die Dauer der Befristung bzw. der Erlass von Nebenbestimmungen nach §13 WHG, die eine nachträgliche Anpassung der Wasserrechte während der Laufzeit ermöglichen, zu überprüfen.

Zu den überregionalen Bewirtschaftungszielen im Bewirtschaftungsplan zählt die Verbesserung der Gewässermorphologie und der Durchgängigkeit. Letztere ist zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands im Sinne der WRRL von großer Bedeutung, insbesondere für die biologische Qualitätskomponente Fische. Die Neiße ist innerhalb Sachsens eines der „Vorranggewässer“ zur Verbesserung bzw. Wiederherstellung der Durchgängigkeit im Rahmen des Durchgängigkeitsprogrammes (s. Punkt b). Dies ist für das Niedrigwassermanagement relevant, da die Barrierewirkung von Querbauwerken unter Niedrigwasserbedingungen verstärkt wird.

Auf polnischer Seite erfolgt die Umsetzung der WRRL im Rahmen von Wasserbewirtschaftungsplänen für die Flussgebietseinheit Oder. Entsprechend den Vorgaben der WRRL beinhalten diese Pläne (wie auf deutscher Seite) Maßnahmen zum Schutz bzw. ggf. der Verbesserung des ökologischen Zustandes unter Berücksichtigung eines Verschlechterungsverbots. Die Maßnahmen beziehen sich insbesondere auf Mindestwasserabflüsse, die Erhaltung/Wiederherstellung der Durchgängigkeit und die Einhaltung von Wasserqualitätsparametern.

Folglich besteht bezüglich der Bedingungen zur Nutzung der Wasserressourcen der Lausitzer Neiße eine der wichtigsten Anforderungen darin, die Durchgängigkeit des Flusses zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Die Durchgängigkeit ist eng gekoppelt mit der natürlichen Retention. Je diverser die Hydromorphologie eines Flusses bezüglich der Ausbildung von Mäandern, Altarmen, angrenzenden Feuchtgebieten etc. (mit der entsprechenden Variabilität der Fließgeschwindigkeit), desto größer die Resilienz gegenüber Trockenheit aufgrund der erhöhten natürlichen Retention im Flusssystem.

Durchgängigkeit und Gewässermorphologie

Wie unter Punkt a) dargelegt, sind die Durchgängigkeit und die Gewässermorphologie bedeutsame Faktoren zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands. Verbesserungen in Bezug auf diese Faktoren sind insbesondere für Niedrigwasserbedingungen relevant und betreffen vor allem die ökologische Qualitätskomponente Fische aber auch die weiteren aquatischen Tiere und Pflanzen. Die Lausitzer Neiße ist ein historisch bedeutendes Laichgebiet für Flussneunaugen (*Lampetra fluviatilis*), einer Art aus der Familie der Neunaugen, die zwischen Süß- und Meerwasser wandert (diadrome Lebensweise). Außerdem ist sie ein wichtiger Vernetzungskorridor für verschiedene potamodrome Fischarten (Fische die innerhalb des Süßwassers wandern) wie Barbe (*Barbus barbus*), Döbel (*Squalius cephalus*) und Äsche (*Thymallus thymallus*) (IKSO 2019). Diese Fischarten sind ein grundlegender Bestandteil der Fauna mittelgroßer Flüsse und Indikatoren für einen guten ökologischen Zustand. Für die nachhaltige Wiederansiedlung der Arten bzw. Stärkung der Populationen ist eine Verbesserung der Durchgängigkeit erforderlich. Die Neiße enthält von der Quelle bis zur Mündung in die Oder 27 bedeutende Querbauwerke und ca. 50 Sohl-schwellen (IKSO 2019, Tabelle 4). Diese stehen einer Etablierung stabiler Population der genannten Zielfischarten und der Vernetzung der Bestände in den Zuflüssen wie der Mandau, Pließnitz und Lubsza entgegen. Eine Verbesserung der Durchgängigkeit wird deshalb für den sächsisch-polnischen Abschnitt der Lausitzer Neiße als Priorität angesehen (IKSO 2019) und ist seit 2003 Teil des sächsischen Durchgängigkeitsprogramms (MÜLLER 2010). Dies geschieht teilweise durch Rück- bzw. Umbau von Wehren oder durch den Bau von Fischaufstiegsanlagen (FAA), wobei darauf zu achten ist, dass diese tatsächlich stromauf- und -abwärts durchgängig sind.

Tabelle 4: Querbauwerke in der Lausitzer Neiße im sächsisch-polnischen Abschnitt; FAA = Fischaufstiegsanlage

Fluss km	Ort	Querbauwerk	Funktion	FAA / Durchgängigkeit	Maßnahmen / Handlungsbedarf	Zuständigkeit
79,6	Bad Muska / Łęknica	Wehr	Energieerzeugung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Bau eines Fischpasses	DE (SN)
93,0	Pechern/ Przysieka	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Vorhanden/durchgängig		PL
103,0	Klein Priebus/ Bukova	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Vorhanden/durchgängig		PL
111,6	Brischkenwehr/ Sobolice	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Vorhanden/durchgängig		PL
114,5	Lodenau/ Sobolice	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Bau eines Fischpasses	DE (SN)
116,9	Bremenwerk/ Sobolice	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Vorhanden/durchgängig		DE (SN)
123,2	Dachwehr Rothenburg/ Sobolice	Wehr	Sohlstabilisierung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Rückbau oder Einbau einer Fischrampe	DE (SN)
126,3	Nieder-Neundorf/ Bielawa Dolna	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Vorhanden/durchgängig		DE (SN)
137,6	Zodel/ Pieńsk	Wehr	Energieerzeugung / Wasserentnahme	Vorhanden / nicht durchgängig	Umbau des bestehenden Fischpasses	PL
146,9	Ludwigsdorf/ Jędrzychowice	Wehr, WKA	Energie-erzeugung	Vorhanden/durchgängig		DE (SN)
151,7	Görlitz Altstadt/ Zgorzelec	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Einrichtung einer Sohlrampe	DE (SN)/PL
153,7	Görlitz Obermühle/ Zgorzelec	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Einrichtung einer Sohlrampe	DE (SN)
157,5	Görlitz Weinhübel/ Koźlice	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Einrichtung einer Sohlrampe	DE (SN)
159,9	Köslitz/ Koźlice	Wehr	Sohlstabilisierung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Ein Fischpass ist geplant	PL
160,9	Deutsch Ossig / Koźlice	Wehr	Sohlstabilisierung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Einrichtung einer Sohlrampe	DE (SN)
171,0	Appeltmühle Leuba/ Reczyn	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Vorhanden/durchgängig		DE (SN)
174,0	Grunauer Mühle Ostritz/ Krzewina	Wehr	Sohlstabilisierung	Nicht vorhanden/nicht durchgängig	Einrichtung einer Sohlrampe	PL
178,8	KlosterMorienthal/ Posada	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Vorhanden/durchgängig		DE (SN)
188,0	Hirschfelde/ Turoszów	Wehr, WKA	Energieerzeugung	Vorhanden/durchgängig		DE (SN)
196,4	Zittau/ Sieniawka	Wehr	Sohlstabilisierung	Nicht vorhanden/ durchgängig		DE (SN)

Verändert nach: IKSO 2019, Tabelle 2.4.2

Im sächsisch-polnischen Abschnitt der Lausitzer Neiße befindet sich das erste nicht-passierbare Wehr bei Bad Muskau (km 79,6). Es folgt ein vergleichsweise langer Abschnitt (ca. 13 km) ohne Querbauwerk, gefolgt von einigen durchgängigen Wehren. Nicht passierbar sind die Wehre bei Lodenau (km 114) und Rothenburg (km 123,3) sowie die FAA bei Zodel (km 137,6). Im Bereich Görlitz (km 151,7 – 160,9) befinden sich auf weniger als 10 km fünf nicht durchgängige Querbauwerke, ein weiteres folgt bei Ostritz (km 174). Insgesamt sind damit von den 20 zwischen Bad Muskau und Zittau genannten Querbauwerken laut IKSO 10 nicht passierbar, davon allein fünf im Bereich Görlitz. Im sächsischen Wasserhaushaltsportal (WHHP) bzw. der Querbauwerksdatenbank sind weitere, von der IKSO nicht aufgeführte, Querbauwerke enthalten. Zudem ist die Bewertung der Durchgängigkeit teilweise abweichend, da zwischen stromauf- bzw. -abwärts gerichteten Wanderungen unterschieden wird und die Querbauwerke oftmals nur eine Richtung zulassen.

Insgesamt zeigt sich, trotz teilweise vorhandener Fischaufstiegsanlagen und einiger bereits umgesetzter Rückbauten von Wehren, eine stark verminderte Durchgängigkeit an der Lausitzer Neiße und ihren Nebenflüssen (oben nicht erwähnt, siehe WHHP). Die Barrierewirkung der Wehre für wandernde Organismen (Fische und Makroinvertebraten) ist unter Niedrigwasserbedingungen noch verstärkt, ebenso die Beeinträchtigung eines natürlichen Durchflussverhaltens. Wie in Tabelle 6.2.1 aufgeführt, liegen für die meisten Querbauwerke bereits Planungen vor, i.d.R. ist der Umbau von Wehren zu Sohlrampen vorgesehen, sofern notwendig werden Fischaufstiegsanlagen geplant. Dies ist für WKAn in Deutschland gemäß §35 WHG, in Polen gemäß Wassergesetz geregelt, ggf. sind auch Fischabstiegsanlagen vorzusehen.

Derzeit gibt es konkrete Planungen für Baumaßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit am Wehr Görlitz-Weinhübel sowie für den Rückbau des Wehrs Hagenwerder (LTV, mdl. Mitteilung). Wichtig ist in jedem Fall eine regelmäßige Funktionsüberprüfung von Anlagen, die die Fischwanderung gewährleisten sollen, sowie der Erfahrungs- und Informationsaustausch zwischen Landkreisen, Kommunen und Wojwodschaften und den Betreibern der WKAn. Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit sollten soweit möglich mit weiteren Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässermorphologie verknüpft werden. Dies betrifft z. B. die Gestaltung von Uferbereichen und Gewässerrandstreifen oder die Anbindung von Altarmen und Auen. Diese Maßnahmen verbessern nicht nur die Habitatdiversität (z. B. als Rückzugsräume und Laichplätze für Fische), sondern auch die natürliche Retention von Wasser in der Landschaft, was sich sowohl für den Hochwasserschutz als auch für das Niedrigwassermanagement positiv auswirkt. Diese Aspekte werden in einer weiteren NEYMO-NW Publikation (LfULG 2021) näher ausgeführt. Sie werden deshalb auch in Bezug auf Empfehlungen (Abschnitt 9) nicht näher betrachtet.

Monitoring und Bereitstellung von Daten

Aktuelle hydrologische Daten in hoher zeitlicher und ausreichender räumlicher Auflösung sind unerlässlich für das Management der Wasserressourcen. Sie werden kontinuierlich für Sachsen an fünf Pegeln entlang der Neiße sowie sieben Pegeln an den Nebenflüssen erhoben und stehen fortlaufend im Portal des Landeshochwasserzentrums (LHWZ) zur Verfügung. Für eine länderübergreifende Darstellung von Pegelständen v. A. im Hinblick auf Hochwasserwarnungen werden diese Daten ebenfalls im (Bundes-) länderübergreifenden Pegelportal¹¹ dargestellt, welches separat die Hoch- und Niedrigwasserlage erfasst. Im Hochwasserportal¹² ist auch das polnische Hochwasserzentrum verlinkt, in dem aktuelle Pegeldaten (vier an der Neiße, fünf an Nebenflüssen) dargestellt werden. Bewertungen der hydrologischen Situation werden ebenfalls auf der Seite „Pogdynka“¹³ sowie im nationalen Link Dürreportal¹⁴ bereitgestellt. Auf Basis dieser aktuellen Daten werden ggf. zu ergreifende kurzfristige Maßnahmen (s.u.) festgelegt.

¹¹ <https://www.pegelportal.de/>

¹² <https://www.hochwasserzentralen.de/>

¹³ https://meteo.imgw.pl/?model=alarno&loc=warszawa_/warszawa&ter=1465&mode=details

¹⁴ <https://stopsuszy.imgw.pl/susza-hydrologiczna/>

Im Rahmen der Überwachung und Bewertung der Neiße-Spree Überleitung (NÜL) findet im Auftrag der LMBV ein spezifisches Monitoring statt, das federführend durch die AG W1 unter Mitwirkung der AG W2, W4 und W5 fachlich begleitet wird. Auftragnehmer sind auf sächsischer Seite das Dresdner Grundwasserforschungszentrum e.V. (DGFZ) sowie auf polnischer Seite das IMGW-PIB. Die Ergebnisse werden der GGK jeweils als Bericht übergeben und im Rahmen der jährlich stattfindenden Sitzung erörtert. Die jeweils erfassten Aspekte (meteorologische, hydrologische, chemische und biologische Variablen sowie die Nutzungen) sind im aktualisierten Monitoringkonzept ab dem Jahr 2013 festgelegt und abgestimmt (LMBV 2012). Auswirkungen von Niedrigwasserbedingungen z. B. auf die Biozönose waren nicht Ziel des LMBV-Auftrages. Da das Biomonitoring nur einmal bzw. zweimal (Makrozoobenthos) jährlich erfolgt, sind derartige Auswertungen auch nur eingeschränkt möglich. Eine Prüfung auf Übereinstimmung von Niedrigwasserperioden und der Probenahmetermine im Zeitraum 2002-2019 bestätigte, dass sich aus diesen Daten kein Einfluss des Niedrigwassers ableiten lässt. Solange dieses Programm läuft, könnten, bei entsprechender Abstimmung der sächsisch-polnischen Probenahmen, unter Umständen ereignisbezogene Probenahmen im Falle von Niedrigwasser durchgeführt werden.

Aussagekräftiger in Bezug auf Einflüsse von Niedrigwasser auf die Wasserqualität und die Biozönose der Lausitzer Neiße wäre aber in jedem Fall ein spezifisches Messprogramm. Für das Flussgebiet Elbe wurde 2018 und 2019 ein Sondermessprogramm Niedrigwasser durchgeführt. Dessen Ergebnisse lassen sich jedoch nur bedingt und begrenzt auf andere Flussgebiete wie die Lausitzer Neiße übertragen. Ein spezielles Niedrigwasser-Messprogramm für die Lausitzer Neiße sollte deshalb in Betracht gezogen werden. Bei der Entwicklung eines solchen Programms müssten grenzübergreifend klare Festlegungen getroffen werden bezüglich der Kriterien zur Aufnahme und Beendigung der Probenahmen, der zu prüfenden Variablen, der Probenahme-Intervalle und der Messstellen.

Es erscheint sinnvoll, im Sinne einer gemeinsamen und einheitlichen Bewirtschaftung der Neiße, ein grenzüberschreitendes Monitoring-Portal zu entwickeln, welches insbesondere (auch) Niedrigwassersituationen darstellt. Erste vorbereitende Schritte dazu erfolgen derzeit im Rahmen von NEYMO-NW. Es gilt zu prüfen, wie ein solches Portal auf sächsische als auch auf polnische Datenportale zugreifen (automatisierte Prozesse) und u.U. auf bestehende Systeme wie das Pegelportal (welches Daten aus verschiedenen Quellen darstellt) aufbauen kann. Es sollte auch in den entsprechenden nationalen Portalen verlinkt sein. Ein projekt-unabhängiger, dauerhafter Betrieb des Portals sollte sichergestellt sein. Dazu wäre ein geeignetes Betreiberkonzept mit klar geregelten Zuständigkeiten und eine entsprechende Institutionalisierung z. B. über eine Rahmenvereinbarung zwischen LfULG und IMGW erforderlich.

6.2.2 Kurzfristige Maßnahmen zur Anpassung

Informationen und Appelle

Eine allgemeine Information für die Einwohner in der Lausitz über die akute Trockenheit erfolgte 2018 und 2019 durch die Medien, mit einem Schwerpunkt auf die Auswirkungen auf die Land- und Forstwirtschaft (z.B. Artikel der Lausitzer Rundschau, Juni 2019¹⁵). Weitere Informationen erfolgten über die zuständigen Behörden: sowohl 2018 als auch 2019 wurden jeweils zu Beginn der extremen Trockenperioden im Sommer Pressemeldungen durch sächsische Wasserbehörden herausgegeben, in denen auf die Situation aufmerksam gemacht und die Bevölkerung zum sparsamen Umgang mit Wasser aufgerufen wurde. Regelmäßig war Trockenheit und Niedrigwasser Thema von Tweets des LfULG¹⁶, jeweils verbunden mit einem Link zum Web-Portal mit aktuellen Messwerten, die jederzeit einsehbar und abrufbar waren (s. Punkt 1c oben). Außerdem erfolgte z. B. seitens des LfULG während der Trockenperiode 2018 eine Einladung der Unteren Wasserbehörden aus den betroffenen Landkreisen zur AG Niedrigwasser zur Koordinierung von Maßnahmen.

¹⁵ <https://www.lr-online.de/nachrichten/kein-regen-in-sicht-duerre-trifft-die-lausitz-besonders-hart-38314196.html>

¹⁶ <https://twitter.com/LfULG>

Auf polnischer Seite erfolgte jeweils während der Trockenperioden der Jahre 2018 und 2019 durch die lokalen Wasserversorgungsunternehmen ein Appell an die Bewohner, kein Wasser aus der öffentlichen Wasserversorgung zur Bewässerung von Gärten und Grünanlagen zu verwenden.

Entnahmeverbote und Nutzungseinschränkungen

Durch die Untere Wasserbehörde des Landkreises Görlitz wurden während der Niedrigwasserbedingungen der Jahre 2018 und 2019 jeweils eine „Allgemeinverfügung zur Untersagung der Wasserentnahme mittels Pumpen“ ausgesprochen. Diese galt jeweils für alle Oberflächengewässer des Landkreises, also auch für die Lausitzer Neiße und ihre Zuflüsse für die Wasserentnahme „für den eigenen Bedarf“. Die Allgemeinverfügungen wurden jeweils durch eine Pressemitteilung (09.06.2018 bzw. 25.06.2019) und eine Bekanntmachung im Landkreisjournal (22.06.2018 bzw. 29.06.2019) kommuniziert. Der Beschluss erfolgte durch die Untere Wasserbehörde auf Basis der kontinuierlichen Beobachtung der Pegel unter Berücksichtigung der Niederschlagsprognosen. Voraussetzung für eine solche Verfügung ist, dass bei längerer Unterschreitung des MNQ unter Berücksichtigung der Wetterlage eine dauerhafte Unterschreitung des MNQ zu erwarten ist. Im Jahr 2019 erfolgte zudem ein Erlass der Obersten Wasserbehörde an die Landkreise, eine Allgemeinverfügung zur Einschränkung des Wasserverbrauchs zu prüfen.

Für den Pegel Görlitz zeigte sich, dass die Allgemeinverfügung in beiden Jahren nahezu zeitgleich mit Unterschreitung des MNQ erfolgte (Anfang bzw. Ende Juni, Abb. 4); dies galt ähnlich für andere Pegel der Lausitzer Neiße. Allerdings gehen in die Entscheidungsfindung sämtliche Pegel des Landkreises ein und eine Unterschreitung des MNQ konnte vielfach bereits früher beobachtet werden als an der Neiße. Die Pegelübersicht auf dem Wasserstandsportal des LfULG zeigte z.B. für den 07.05.2020 eine ganz ähnliche Situation, in der die Mehrzahl der Pegel im Landkreis Görlitz Niedrigwasserbedingungen anzeigten, die Pegel der Neiße jedoch (noch) nicht (Abb.1). Zur Entscheidungsfindung beitragen kann auch eine durch das sächsische Landeshochwasserzentrum (LHWZ) bereitgestellte tagesaktuelle Statistik, in der der Anteil der Pegel mit Niedrigwasser für alle sächsischen Flussgebiete aufgeführt wird.

Auf polnischer Seite wurden im Rahmen des landesweiten Dürremanagementplans (Planu przeciwdziałania skutkom suszy, PPSS) Dürrevermeidungspläne entwickelt. Diese enthalten einen Maßnahmenkatalog, der auch die zeitweise Beschränkung von Wassernutzungen beinhaltet. Dies steht im Einklang mit dem polnischen Wassergesetz (Artikel 31, §5), nach dem im Fall einer Naturkatastrophe, um die Auswirkungen von Hoch- oder Niedrigwasser zu vermindern, der entsprechende Landkreis (Voivoidschaft) zeitweise Beschränkungen der Wassernutzung im Sinne von Wasserentnahmen oder der Einleitung von Abwasser aussprechen kann. Diese Beschränkungen würden sich auch auf Landbesitzer beziehen, die gemäß Art. 33.1 polnisches Wassergesetz das Recht der Wassernutzung bezüglich der Gewässer (Oberflächen- und Grundwasser-) besitzen, die Bestandteil der in Besitz befindlichen Landfläche sind. Dieses Recht beinhaltet die Entnahme von bis zu 5 m³ pro Tag, jedoch nicht die Konstruktion von Wasserentnahmeeinrichtungen (z.B. Wehre), welche einer Genehmigung bedürfen. Die Möglichkeit der temporären Beschränkung von Wasserentnahmen wurde in den vergangenen Jahren von polnischen Behörden nicht angewendet.

Aufgrund der ähnlichen gesetzlichen Ausgangslage bezüglich einer möglichen Beschränkung von Wasserentnahmen besteht grundsätzlich die Möglichkeit eines abgestimmten Vorgehens polnischer und sächsischer Behörden im Fall von ausdauernden und stark ausgeprägten Niedrigwasserbedingungen. Grundsätzlich erscheinen Nutzungseinschränkungen für ein gemeinsam genutztes Gewässer, welche nur für Anlieger einer Seite ausgesprochen werden, wenig zielführend. Insofern wäre es notwendig, hinsichtlich der möglichen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen eine Vereinheitlichung der Auslegung und Handhabung der Rechtsgrundlagen zu schaffen, um auf dieser Basis dann ein abgestimmtes Vorgehen festzulegen. Entsprechende Abstimmungen könnten in den koordinierenden Gremien auf verschiedenen Ebenen (IKSO, GGK, weitere) erfolgen. Diese könnten sich an bestehenden Regelungen bzw. Koordinierungsmechanismen im Bereich Hochwasserschutz orientieren, wie in Abschnitt 9 ausgeführt wird.

Ad-hoc AG Extremsituation (Spree, Schwarze Elster, Lausitzer Neiße)

Das Mandat dieser AG ist in den Bewirtschaftungsgrundsätzen der AG FGB festgelegt und bezieht sich auf die Stabilisierung von Wassermenge und -güte der jeweiligen Gewässer. Hinsichtlich der Gewässergüte spielt als Zielgröße insbesondere der Sulfat-Grenzwert für die Entnahme von Oberflächenwasser aus der Spree zur Trinkwassergewinnung in Brandenburg und Berlin eine Rolle. Aufgrund der großräumigen Absenkung des Grundwasserspiegels zur Sumpfung der Braunkohleabbaugebiete und der geologischen Gegebenheiten in der Lausitz kommt es beim Anstieg des Grundwasserspiegels zur Bildung von z. T. sauren, stark sulfat- und eisenhaltigen Grubenwässern (LFULG 2014c), die in die Oberflächengewässer gelangen. Da kein praxisreifes technisches Verfahren zum Sulfatrückhalt und zur Sulfatreduzierung zur Verfügung steht, erfolgt das Management hoher Sulfatfrachten im Wesentlichen durch Verdünnung, unter Nutzung der verschiedenen im Spree-Einzugsgebiet vorhandenen Speicher und Bergbaufolgeseen. Jedoch spielt hier die Lausitzer Neiße nur eine untergeordnete Rolle, da sie nur über die Neiße-Spree-Überleitung mit dem Spree-System verknüpft ist (s. Abschnitt 5). In Niedrigwassersituationen, in welchen „ein vollständiger Verbrauch der für die Sicherung des Ranges 1 in Brandenburg und Berlin vertraglich vereinbarten Vorhaltemengen der Talsperren Bautzen und Quitzdorf absehbar ist“, wird die AG durch das Landesamt für Umwelt (LfU) Brandenburg einberufen. Diese Gruppe legt die weitere Vorgehensweise zur Sulfatsteuerung fest. Neben einer situationsabhängigen Veränderung der Rangfolge zur Verdünnungsabgabe werden ggf. Anpassungen bei der Bewirtschaftung und beim Immissionsrichtwert für die Sulfatkonzentration vorgenommen.

Von den Maßnahmen, die von der ad-hoc-AG 2018 und 2019 beschlossen wurden, ist im Hinblick auf die Lausitzer Neiße die Überleitung von Wasser aus der Neiße über die NÜL zur sogenannten Erweiterten Restlochekette (ERLK), einem Verbund von Tagebaurestseen im Einzugsgebiet der Schwarzen Elster, relevant. Unter Beachtung des Mindestabflusses in der Lausitzer Neiße am Profil Steinbach von 10 m³/s wurden von Januar bis Juni 2019 bis zu 2 m³/s aus der Neiße über den Schwarzen Schöps, die Spree und den Oberen Landgraben zur ERLK übergeleitet, um das dort vorhandene, durch die Trockenheit im Sommer und Herbst 2018 weiter angewachsene Wasserdefizit zumindest teilweise auszugleichen. Es ist davon auszugehen, dass die NÜL auch weiterhin entsprechend ihrer Zweckbestimmung zur Überleitung von Neißewasser zur ERLK genutzt wird.

7 Methoden zur Bestimmung von Mindestwasserabflüssen

Zur Aufrechterhaltung der ökologischen Funktionen von Fließgewässern und der Sicherstellung von Wassernutzungen unterhalb von Entnahmestellen werden für Wasserkraftanlagen (WKA), insbesondere Ausleitungskraftwerke, Mindestwasserabflüsse (Q_{min}) durch die jeweils zuständige Wasserbehörde ermittelt und festgelegt. Dies erfolgt in Sachsen durch die Unteren Wasserbehörden in Anwendung der Verwaltungsvorschrift (VwV) Mindestwasserabfluss Wasserkraftanlagen (VwV 2003). In Polen ist der Mindestwasserabfluss gemäß der Verordnung Nr. 9/2016 der Regionalen Wasserbewirtschaftungskommission in Breslau definiert als Grenzwert des Durchflusses in einem Gewässerquerschnitt, der zur Erhaltung biologischer Elemente im Oberflächenwasserkörper notwendig ist.

7.1 Festlegung von Mindestwasserabflüssen in Sachsen

Die VwV Mindestwasserabfluss Wasserkraftanlagen regelt, dass die Ermittlung von Q_{min} Werten „in der Regel“ auf der Grundlage der Verfahren erfolgt, die durch die Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) empfohlen werden (LAWA 2001). Grundsätzlich ist jedoch jede Ermittlung von Q_{min} eine Einzelfallentscheidung und kann auch durch eine „abweichende, aber anerkannte Methodik“ festgelegt werden.

Das Verfahren gemäß LAWA-Empfehlungen ist in Anhang 1 schematisch zusammengefasst. Es sieht vor, dass zunächst der *Biotop-Abfluss-Ansatz* angewendet wird. Kurz gefasst betont dieser Ansatz die Faktoren Fließgeschwindigkeit und Gewässertiefe in Bezug auf die standort-spezifische Fischfauna, insbesondere der jeweiligen Leitfischart. Das Konzept der Leitfischarten beruht auf der Gliederung von Fließgewässerregionen, die typischerweise geprägt ist durch einen Oberlauf (Rhithral) mit starkem Gefälle, geringer Gewässertiefe- und Breite und steinig-kiesigem Bachbett und einem Unterlauf (Potamal) mit geringerem Gefälle, größerer Wassertiefe und -breite und einem sandigen bis schlammigen Untergrund. Rhithral und Potamal werden noch weiter (Epi-, Meta-, Hypo-) untergliedert; nach dem Vorkommen bestimmter Fischarten als Leitorganismen werden jeweils Fischregionen unterschieden: Im Rhithral sind dies die obere und untere Forellenregion sowie die Äschenregion; im Potamal folgen die Barbenregion und die Brachsenregion und schließlich im ästuaren Mündungsbereich die Kaulbarsch-Flunder-Region. Die jeweiligen Leitfische haben in den entsprechenden Abschnitten aufgrund ihrer Habitatansprüche ihren Verbreitungsschwerpunkt und bilden unter natürlichen Verhältnissen stabile Populationen mit selbständiger Reproduktion. Nach dem Biotop-Abfluss-Ansatz soll an einer repräsentativen Flachstelle durch einen entsprechenden Q_{min} die mittlere Querschnittsgeschwindigkeit von $> 0,3$ m/s und eine Wassertiefe von $> 0,2$ m (Forellen- und Äschenregion) bzw. $> 0,3$ m (Barbenregion) oder $> 0,4$ m (Brachsenregion) erreicht werden. Der so ermittelte Q_{min} wird dann mit den Niedrigwasserkenngößen verglichen. Erscheint er aufgrund der Standortbedingungen unrealistisch hoch ($Q_{min} \gg MNQ$) wird der ökohydrologische Ansatz angewendet.

Der *ökohydrologische Ansatz* stellt die mittleren Niedrigwasserverhältnisse und, mit den gleichen Werten wie im Biotop-Abfluss-Ansatz, die Wassertiefe an einer repräsentativen Flachstelle im Gewässerabschnitt in den Mittelpunkt. Q_{min} soll sich hier weitgehend dem (natürlichen) MNQ anpassen, wobei neben dem langjährigen Jahres-MNQ-Wert auch der Winter- bzw. Sommer-MNQ oder ein MNQ-Wert, der sich auf die Reproduktionszeitraum der jeweiligen Leitfischart bezieht, herangezogen werden kann. Es kann dementsprechend eine Abflussdynamisierung erfolgen, i.d.R. mit einem erhöhten Q_{min} während der Reproduktionsphase und einem geringerem, an MNQ angelehnten Wert, für den restlichen Zeitraum außerhalb der Reproduktionsphase der Leitfischarten.

Die VwV Mindestwasserabfluss von 2003 unterscheidet bei der Ermittlung von Q_{min} zwischen bereits in Betrieb befindlichen und neu in Betrieb genommenen Wasserkraftanlagen. Für die sogenannten Bestandsanlagen kann der gemäß LAWA (2001) ermittelte Q_{min} bis auf einen Wert von $1/3$ MNQ verringert werden. Damit sollte die Wirtschaftlichkeit der WKA gewährleistet werden, für die zuvor keine oder geringere Mindestwasserabflüsse festgelegt worden waren. Diese Absenkung auf bis zu $1/3$ MNQ ist bei neuen Anlagen nicht vorgesehen, d. h. Q_{min} sollte i.d.R. mindestens dem MNQ entsprechen.

Aktuell ist eine Aktualisierung der LAWA-Empfehlung zur Ermittlung des ökologisch erforderlichen Mindestwasserabflusses in Vorbereitung. Diese stellt, neben den bereits genannten Ansätzen, zusätzlich das Mindestwasserorientierungswertverfahren vor. In einem aufwendigen statistischen Verfahren wurden Mindestwasserorientierungswerte (MOW) für die Fließgewässertypen Deutschlands ermittelt ([Link zur Seite der Fließgewässertypen](#)¹⁷). Die MOW entsprechen einer mittleren Niedrigwasserspende, wurden also hinsichtlich der Größe des Einzugsgebietes normiert. Sie werden in diesem Verfahren mit der Größe des Einzugsgebietes (km²) multipliziert, woraus sich Q_{min} ergibt. Aufgrund der Art der Ermittlung sollte das so ermittelte Q_{min} etwa MNQ entsprechen. Nach der Veröffentlichung dieser neuen LAWA-Empfehlung ist mit einem Übergangszeitraum zu rechnen, bis die Empfehlungen der LAWA in den jeweiligen Verwaltungsvorschriften der Bundesländer ihren Niederschlag finden.

¹⁷ https://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=11&clang=0

7.2 Festlegung von Mindestwasserabflüssen in Polen

Wie bereits im Kapitel 2 erwähnt, gilt das polnische Wassergesetz. In diesem Gesetz ist festgelegt, dass Unternehmen, die einen Antrag auf Erteilung des Wasserrechts stellen, diesem Antrag einen Teilplan beifügen müssen, der unter anderem den ermittelten Mindestabfluss enthält. Allerdings gibt das Gesetz nicht vor, nach welcher Methode der Mindestabfluss zu bestimmen ist.

Den Zielen der WRRL folgend erließ der Direktor der Regionalen Wasserwirtschaftsverwaltung Breslau im Jahr 2016 die Verordnung 9/2016 zur Festlegung der Bedingungen für die Wassernutzung in der Wasserregion Mittlere Oder. Teil dieser Region ist auch das Bilanzeinzugsgebiet Lausitzer Neiße SO05. Anlage 3 dieser Verordnung enthält die anzuwendende Methode zur Bestimmung des niedrigsten Wertes des Mindestabflusses (Q_{nh}) als Produkt aus dem mittleren Niedrigabfluss des MNQ-Langzeitraums und dem Faktor k (Formel (1)). Mit Ausnahme von sehr kleinen Einzugsgebieten ($< 500 \text{ km}^2$) ist $k < 1$, was zu $Q_{min} < MNQ$ führt und bei Einzugsgebieten $> 2500 \text{ km}^2$ ist $k = 0,5$ (KOSTRZEWA 1977). Der Wert des Faktors k hängt vom hydrologischen Typ des Fließgewässers ab, der auf der Grundlage der Abflussspende und der Einzugsgebietsfläche bestimmt wird (KOSTRZEWA ebd.). Der resultierende Mindestabfluss muss größer als NNQ sein.

$Q_{nh} = k \cdot MNQ \text{ mit } Q_{nh} > NNQ$	(1)
--	-----

k Parameter in Abhängigkeit von der Fläche des Einzugsgebiets und hydrologischer Art des Flusses

MNQ mittlerer Niedrigwasserabfluss [m^3/s]

NNQ niedrigster bekannter Abfluss [m^3/s]

Q_{nh} niedrigster Wert des Mindestabflusses [m^3/s]

Hierbei handelt es sich um eine der einfachsten und am häufigsten verwendeten Methoden zur Bestimmung des Mindestabflusses, die auch unter der Bezeichnung Kostrzewa-Methode bekannt ist (nach der Erfinderin benannt). Diese Methode liefert einen einzigen, im gesamten Jahr konstant bleibenden Mindestabflusswert, der nur vom MNQ-Wert abhängt.

Im Falle der Lausitzer Neiße wurde der Mindestabfluss nach verschiedenen Methoden bestimmt, die von verschiedenen Institutionen entwickelt wurden.

Mindestabfluss nach dem Fischer-Angler-Kriterium

Die Bestimmung des Mindestabflusses nach dem Fischer-Angler-Kriterium basiert auf ichthyologischen Aspekten. Das heißt, dass die Flüsse in zwei Hauptgruppen unterteilt werden: Flüsse der Salmoniden und Flüsse der Flachlandfische. Die jeweiligen Lebens- und Entwicklungsstadien dieser Fische entfallen auf unterschiedliche Zeiten.

Entwicklungs- und Laichzeit: Salmoniden – III-IV oder IX-XI, Flachlandfische – III-VI

Wachstum: Salmoniden – V-VIII, Flachlandfische – VII-XI

Die Bestimmung der Mindestabflüsse erfolgt auf der Grundlage der gemessenen mittleren Niedrigabflüsse in den einzelnen Monaten (Formel (2)):

$Q_{min} = \min\{MNQ_{x1, x2, xn}\}$	(2)
--------------------------------------	-----

$MNQ_{x1, x2, \dots, xn}$ mittlere Niedrigabflüsse in den einzelnen Monaten für die Entwicklungs- und Laichzeiten sowie die Wachstumszeit

Q_{min} Mindestabfluss [m^3/s]

In der Überwinterungszeit XII-II gilt der niedrigste Abfluss im Winter gleichzeitig als Mindestabfluss für beide Gruppen.

Mindestabfluss nach der Kleinpolen-Methode

Die von T. Stochliński entwickelte Methode wird für das Gebiet der Regionalen Wasserwirtschaftsverwaltung Krakau empfohlen, wird aber auch – zu Vergleichszwecken – in nicht empfohlenen Gebieten angewandt. Nach dieser Methode verändert sich der Mindestabfluss in den einzelnen Monaten. Für einen angenommenen guten ökologischen Zustand gilt nach Formel (3):

$Q_{min\ gut} = MNQ_m$	(3)
------------------------	-----

MNQ_m mittlerer Niedrigwasserabfluss im jeweiligen Monat [m^3/s]

$Q_{min\ gut}$ Mindestabfluss bei gutem ökologischem Zustand in [m^3/s]

Und für einen angenommenen mäßigen Zustand gilt nach Formel (4):

$Q_{min\ m\ddot{a}\beta ig} = (NNQ_m + (MNQ_m - NNQ_m))/2$	(4)
--	-----

MNQ_m mittlerer Niedrigwasserabfluss im jeweiligen Monat [m^3/s]

NNQ_m niedrigster Abfluss im jeweiligen Monat [m^3/s]

$Q_{min\ m\ddot{a}\beta ig}$ Mindestabfluss bei mäßigem ökologischem Zustand [m^3/s]

Fällt die Differenz zwischen den Mindestabflüssen in aufeinanderfolgenden Monaten nicht höher als 10 % des niedrigsten Mindestabflusses in der Gruppe auf, werden die Mindestabflusswerte gemittelt.

Mindestabfluss nach der ökohydrologischen Methode

Bei dieser Methode wird die Methode der hydrologischen Kenngrößen (Bestimmung des variablen ökohydrologischen Abflusses) mit der Methode der funktionalen Analyse (Bestimmung des biologischen Abflusses) kombiniert. Dabei sind zwei Etappen zu unterscheiden:

- Etappe I – Abschätzung des biologischen Abflusses, d.h., die Bestimmung des biologischen Abflusses, der keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die Biotope nach der „Worst-Case“-Methode zeigt
- Etappe II – Abschätzung des ökohydrologischen Flusses, d.h. Bestimmung des ökohydrologischen Abflusses unter der Annahme, dass der Abfluss, der nicht kleiner als MNQ ist, keine negativen Auswirkungen zeigt.

Allerdings lässt sich diese Methode nur auf stark veränderte Wasserkörper anwenden, für die das Umweltziel darin besteht, das gute Potenzial zu erhalten bzw. zu erreichen, oder auf Einzugsgebiete, in denen erheblich veränderte Wasserkörper dominieren. Da stark veränderte Wasserkörper sich seltener als Habitate eignen, sollten für sie strengere Anforderungen an die Abflüsse gelten. Dies gilt jedoch nur für solche Wasserkörper, bei denen keine Gründe für Ausnahmeregelungen gemäß Art. 4.7 der Wasserrahmenrichtlinie, Art. 6.4 der Habitat-Richtlinie und anderer gemeinschaftlicher oder nationaler Naturschutzgesetze vorliegen. Somit lässt sich die analysierte Methode im Falle der Gruppe der stark veränderten Wasserkörper oder Einzugsgebiete mit stark veränderten dominierenden Wasserkörpern, für die es Gründe für Ausnahmeregelungen gibt, anwenden.

Als Grundlage für die Abschätzung des biologischen Abflusses ist die Erfüllung der einheitlichen Anforderungen zugunsten der Fische anzusehen, unter Berücksichtigung der Flusszone (Fischereigebiet), die die spezifischen Anforderungen bestimmt, damit die entsprechenden Bedingungen für die Fortpflanzung, die Aufzucht der Brut und das Wachstum der adulten Tiere gewährleistet sind. Fische werden als „Dachorganismen“ betrachtet, d.h., sind die Kriterien für ihr Verhalten erfüllt, müssten auch gleichzeitig die Kriterien für alle aquatischen Gruppen erfüllt sein.

Der ökohydrologische Abfluss wird unter der Annahme bestimmt, dass der Abfluss, der mindestens MNQ entspricht, keine negativen Auswirkungen zeigt. Ein derartiger Ansatz erfordert zwei Annahmen: MNQ sichert die typischen Grundbedürfnisse aquatischer Lebensgemeinschaften, und wegen der unterschiedlichen Bedürfnisse der Organismen in den verschiedenen Jahreszeiten wird MNQ bestimmt, indem die jeweiligen für die Entwicklung der Fische kritischen Monate und nicht das Jahresmittel zugrunde gelegt werden. Die für die Fische kritischste Zeit ist die Zeit der Fortpflanzung. So fällt diese Zeit im Falle der in der Äschenregion lebenden spezifischen Fischarten auf das Frühjahr, von März bis Mai, und in der Barbenregion auf den Frühsommer, von Mai bis Juni.

Ist der biologische Abfluss ungefähr gleich groß oder deutlich größer als der ökohydrologische Abfluss, so wird nach der hier angewandten Methode der Mindestabfluss als ökohydrologischer Abfluss betrachtet. Ist der biologische Abfluss kleiner als der ökohydrologische Abfluss, so ist der Mindestabfluss gleichzeitig auch der biologische Abfluss.

7.3 Methodenvergleich zur Festlegung von Mindestwasserabflüssen

Trotz der Vielzahl vorhandener Methoden und deren individuellen Besonderheiten (s. 7.1, 7.2) kann festgestellt werden, dass sie sich in Bezug auf ihre Orientierung an fischökologischen Kriterien grundsätzlich ähneln, auch der MNQ spielt, allerdings in verschiedenen Varianten (z.B. Bezug auf fischökologisch relevante Monate oder versehen mit einem Faktor), in allen Methoden eine Rolle. In der Regel gilt in Sachsen, dass Q_{min} etwa MNQ entsprechen sollte, dies ist auch in den meisten in Polen angewandten Methoden der Fall. In Einzelfällen kann Q_{min} jedoch auch kleinere Werte annehmen, in Sachsen bis zu $1/3$ MNQ, in Polen bis zu $1/2$ NNQ. Dabei ist zu beachten, dass die MNQ-Werte in Polen (basierend auf 15-min Werten) generell um ca. 10-25 %, in Einzelfällen (Podrosche) jedoch um mehr als 50 % geringer ausfallen als entsprechende deutsche Werte, welche auf Tagesmittelwerten basieren (s. Abschnitt 5.1). Für die Bewertung von einzelnen Mindestwasserabflüssen wäre ein einheitlicher und vergleichbarer Bezugswert ungleich wichtiger als eine vereinheitlichte Methodik zur Ermittlung von Q_{min} . Weitere Ausführungen dazu folgen unter Bezugnahme auf spezifische Mindestwasserabflüsse für einzelne Wasserkraftwerke in Abschnitt 8.

8 Mindestwasserabflüsse im sächsisch-polnischen Abschnitt der Lausitzer Neiße

Zur Sicherstellung von Wassernutzungen unterhalb von Stauanlagen zum Betrieb von WKA sowie der Gewährleistung von ökologischen Funktionen wurden für die WKA im sächsisch-polnischen Abschnitt der Lausitzer Neiße behördliche Mindestwasserabflüsse festgelegt, die in Tabelle 5 aufgelistet sind. Lediglich für die WKA Przysieka wurde kein Mindestwasserabfluss festgelegt. Es liegen keine Informationen darüber vor, wie sich dieser Umstand auf den Betrieb und die Wasserführung unterhalb der Anlage auswirkt. Bei den vier deutschen WKA mit Ausleitungen wurden bei drei WKA die Mindestwasserführungen vor dem Jahr 2000 behördlich festgelegt und bei einer nach der Vorgehensweise in der LAWA-Empfehlung (2001). Für den Vergleich der behördlich festgelegten Mindestwasserführungen (Q_{min}) an den WKA wird in Tabelle 5 der MNQ mit angegeben und der Quotient aus Q_{min} durch MNQ dargestellt.

Tabelle 5: Mindestwasserabflüsse (Q_{min}) für die Wasserkraftanlagen (WKA, nur Ausleitungskraftwerke) auf sächsischer und polnischer Seite der Lausitzer Neiße. Die Werte in Klammern geben den Quotienten Q_{min}/MNQ an. Die MNQ Werte beziehen sich auf den nächsten (< 3 km) bzw. den nächsten flussaufwärts gelegenen Pegel im Zeitraum 1981-2000.

Flusskilometer	Bezeichnung	Kapazität (kw)	Q _{min} (m ³ /s)	MNQ (Pegel)
93,19	WKA Przysieka	1312	-	5,27 (Podrosche, km 100,8)
103,38	WKA Bukówka	840	4,0 (0,76)	5,27 (Podrosche, km 100,8)
112,0	WKA Sobolice	800	2,75 (0,67)	4,086 (Görlitz, km 151,3)
138,7	WKA Pieńsk	860	2,2 (0,54)	4,086 (Görlitz, km 151,3)
146,8	WKA Ludwigsdorf (ehem. Kunstmühle)	55	4,2 (1,03)	4,086 (Görlitz, km 151,3)
153,7	WKA Obermühle	100	3,7 (0,91)	4,086 (Görlitz, km 151,3)
171,0	WKA Apelt-Mühle Leuba	150	3,0 (0,95)	3,15 (Rosenthal, km 185,5)
178,8	WKA Klosterwehr Marienthal	130,7	2,4 (0,76)	3,15 (Rosenthal, km 185,5)

Legt man zur Bewertung der behördlich festgelegten Mindestwasserabflüsse (Q_{min} Werte, Tabelle 5) den MNQ (auf Basis von Tagemittelwerten) zugrunde, so liegt die Spanne des Quotienten zwischen 0,54 (WKA Pieńsk) und 1,03 (WKA Ludwigsdorf) und damit innerhalb des Rahmens, der durch die sächsische VvV Mindestwasser für Bestandsanlagen, die vor 2003 bereits in Betrieb waren, vorgegeben wird (mindestens 1/3 MNQ). Allerdings fällt der Quotient insbesondere für die WKA Pieńsk und Sobolice zu hoch aus, da der MNQ des Pegels Görlitz als Bezugsgröße gewählt wurde, der tatsächliche MNQ am Standort aber größer ist als am Pegel Görlitz. Würde hier ein durch spezielle Interpolationsverfahren aus den Werten der ober- und unterhalb liegenden Pegel ermittelter MNQ zugrunde gelegt, so wäre der Quotient noch niedriger.

Zur Bewertung der Mindestwasserabflüsse der polnischen Anlagen muss andererseits berücksichtigt werden, dass sie mittels verschiedener Methoden ermittelt wurden und dass die zugrundeliegenden (nach polnischer Methode ermittelten) MNQ Werte generell niedriger sind, als die in Tab. 5 dargestellten Werte (auf Basis von Tagesmittelwerten, s. Abschnitt 5.1), dies könnte die generell relativ niedrigen Quotienten Q_{min}/MNQ für die polnischen Anlagen erklären.

Der hier erstmals durchgeführte direkte Vergleich von Q_{min} Werten unter Bezug auf vereinheitlichte Referenzwerte verdeutlicht die Bedeutung letzterer. Es wäre also sowohl in Bezug auf die Bewertung von Niedrigwasser (Abschnitt 5) als auch für die Bewertung von Mindestwasserabflüssen von hohem Wert, wenn zwischen Polen und Sachsen einheitliche Kennwerte festgelegt würden. Dazu werden im Abschnitt 9 Empfehlungen entwickelt.

9 Empfehlungen und Ausblick

Aus der Beantwortung der Fragen, die im Abschnitt 1 aufgeworfen wurden und der Gegenüberstellung und dem Vergleich von Regelungen in Bezug auf das Management von Niedrigwasserbedingungen in Polen und Sachsen werden im Folgenden eine Reihe von Vorschlägen für eine gemeinsame Betrachtungsweise von Niedrigwasser und der Ermittlung und Festsetzung von Mindestwasserabflüssen formuliert. Sofern diese Empfehlungen von internationalen Gremien (IKSO, GGK) und letztlich den verantwortlichen nationalen Behörden aufgegriffen werden, könnten sie einen Baustein zur Entwicklung eines gemeinsamen Bewirtschaftungsplans für Niedrigwasserbedingungen sein, im Einklang mit Empfehlungen der EU (EC 2007) und der UN (UN WATER 2019), der mit den gegenwärtig gültigen nationalen Bewirtschaftungsplänen abgestimmt werden muss.

Kennwerte:

- Aufgrund der verbreiteten Nutzung von MNQ in Sachsen und der Perzentile Q70, Q90 und Q95 in Polen, ist es aus Gründen der Kohärenz und Vergleichbarkeit von Langzeitdatensätzen nicht zu empfehlen, Kennwerte zu ersetzen. Die Korrelation Q95-MNQ (basierend auf Tagesmittelwerten) sollte anhand eines erweiterten sächsisch-polnischen Datensatzes eingehender geprüft werden. Sofern sie sich bestätigt, können beide Kennwerte alternativ genutzt werden. Ein Vorschlag für eine abgestimmte Liste von Niedrigwasserkennwerten folgt unten.
- Zur Ermittlung aller Niedrigwasserkennwerte sollten Tagesmittelwerte des Durchflusses als Datenbasis verwendet werden.
- Sowohl die Perzentile als auch MNQ sollten für einheitlich festgelegte 30-Jahres Referenz- bzw. Vergleichszeiträume berechnet werden, so wie z. B. im vorliegenden Bericht für den Zeitraum 1981-2010. Diese Zeiträume sind jeweils anzugeben.
- Es wird eine dreistufige Kategorisierung von Niedrigwasser vorgeschlagen: ein Schwellenwert für die Kategorie „niedrig“, ein Schwellenwert für die Kategorie „sehr niedrig“ und ein Index für extremes Niedrigwasser.
 - Die erste Stufe könnte der Q70 darstellen, der gegenwärtig bereits in Polen genutzt wird. Im Dürremonitor Deutschland wird in ähnlicher Weise das 30-20 Perzentil der Bodenfeuchte als „ungewöhnliche Trockenheit“ als Vorstufe zur Dürre ausgewiesen, woraus man jedoch auch ableiten könnte, dass der Q80 als Grenzwert einer ersten Stufe genutzt werden sollte. Im Niedrigwasser-Informationdienst Bayern entspricht der Q75 dieser ersten Stufe. Letztlich ist die Festlegung von Q70, Q75 oder Q80 eine Ermessenssache, einer dieser Werte sollte jedoch als erste Kategorie für Niedrigwasser festgelegt werden - „niedrig“).
 - Als Schwellenwert für die Kategorie „sehr niedrig“ (Niedrigwasser i.e.S. sollte der MNQ bzw. der (aufgrund derzeitiger Datenlage stark korrelierende) Q95 festgelegt werden.
 - Zur Charakterisierung einer Worst-Case-Situation scheint es sinnvoll, den NNQ mit anzugeben. Selbst wenn er nicht unterschritten wird, würde jedem deutlich, dass es sich um eine sehr starke Trockenheit handelt, wenn der aktuelle Durchfluss sich dem NNQ annähert.
- Für die Auswertung und den Vergleich vergangener Niedrigwasserperioden sollten weitere Kennwerte zur Charakterisierung der Dauer und Intensität von Niedrigwasserperioden gemeinsam genutzt werden: Hier bietet sich die Unterschreitungsdauer (sumD: Anzahl Tage mit $Q < MNQ$ (bzw. Q95) im Laufe eines Jahres, zeitlicher Aspekt) und das Wasserdefizit (sumV: summe der Durchflussdefizite gegenüber MNQ (bzw. Q95) im Laufe eines Jahres, Intensität der Trockenheit) an.

Monitoring:

- Das gegenwärtige hydrologische Messprogramm sollte fortgesetzt werden
- Zur Bewertung der Gewässergüte und deren Beeinflussung durch Niedrigwasser sollte die Etablierung eines Sondermessprogramms „Niedrigwasser an der Lausitzer Neiße“ geprüft werden. Dieses Programm sollte als gemeinsames deutsch-polnisches Programm geplant werden, mit klaren Festlegungen bezüglich der Kriterien zur Aufnahme und Beendigung der Probenahmen, der zu prüfenden Variablen, der Probenahme-Intervalle und der Messstellen.

Daten und Informationen bereitstellen:

- Es sollte eine grenzüberschreitende Plattform zur Bereitstellung von Informationen über Niedrigwasser (weiter)entwickelt werden, wobei eine effiziente Nutzung bestehender Plattformen wie des Pegelportals angestrebt werden sollte. Es sollte in den entsprechenden nationalen Portalen verlinkt sein.
- Durch eine entsprechende Verlinkung sollte die Plattform auch bereits bestehende Dienste der nationalen Portale verfügbar machen, wie z.B. (kurzfristige) Prognosen, welche für die sächsischen und polnischen Hochwasserpegel bereitgestellt werden.
- Zusätzlich zu hydrologischen Daten sollte die Plattform umfassende Informationen über Trockenheit und Dürre beinhalten in Form von Broschüren, Berichten, Links etc. Dadurch wäre die Plattform nicht nur in Bezug auf das Niedrigwassermanagement, sondern auch in Bezug auf Bewusstseinsbildung hilfreich.
- Ein projekt-unabhängiger, dauerhafter Betrieb des Portals ist anzustreben. Dazu wäre ein geeignetes Betreiberkonzept mit klar geregelten Zuständigkeiten und eine entsprechende Institutionalisierung z. B. über eine Rahmenvereinbarung zwischen LfULG und IMGW erforderlich.
- Weitere Vorschläge zu Informationen über Niedrigwasser unter „Administrative Maßnahmen“

Wasserrechte:

- Wie bereits gegenwärtig der Fall, sollten Wasserrechte generell befristet vergeben werden. Die Dauer der Befristung sollte dabei flexibel gehandhabt werden. Langfristige Bewilligungen, insbesondere für hohe Entnahmemengen, sind angesichts sinkenden Wasserdargebots und erhöhter Variabilität problematisch. Sie sind dementsprechend mit Nebenbestimmungen und der Möglichkeit der zeitweisen Reduzierung oder Aussetzung bzw. der Anpassung zu versehen.
- Für bewilligte Wassernutzungen sollten Möglichkeiten der Anpassung von Entnahmemengen durch Nebenbestimmungen geprüft werden. Hierbei sollte auch der Aspekt einer möglichen Dynamisierung der Entnahmen zur Berücksichtigung von saisonalen Schwankungen des Dargebots und von Niedrigwasserbedingungen bedacht werden.
- Auch für Einleitungen ist eine ggf. notwendige Anpassung an sinkende und stärker schwankende Abflüsse zu prüfen (z.B. durch Begrenzung von Produktionsprozessen, in denen Abwasser produziert wird, oder den Bau von Zwischenspeichern), um Verdünnungseffekte zu gewährleisten.

Priorisierung von Nutzungen:

- Das gegenwärtige Verfahren der Priorisierung auf sächsischer Seite (geringere Priorität für Bewässerung, Rangfolgen gemäß Bewirtschaftungsgrundsätzen der AG FGB) sollte beibehalten werden: Rang I: bestehende Wasserrechte und Mindestabflüsse; Rang II: Wiederauffüllung von Speichern; Rang III: Scheitelhaltung des Oder-Spree-Kanals; Rang IV: Nachsorge und Flutung von Tagebaurestseen. Diese Rangfolge sollte jedoch zukünftig auch grenzüberschreitend festgelegt und regelmäßig überprüft, wenigstens aber kommuniziert werden.
- Im Rahmen eines zu erarbeitenden Bewirtschaftungskonzepts können weitere Rangfolgen innerhalb der bestehenden Nutzungen (Rang I) vorgenommen werden, insbesondere bezüglich Wasserkraft, Industrie und Bewässerung. Letztere Nutzung hat gegenwärtig gemäß gängiger Praxis der Unteren Wasserbehörden in Sachsen die geringste Priorität (s.o.).

Administrative Maßnahmen:

Im Rahmen des Niedrigwassermanagements kommt der Kommunikation der Behörden untereinander sowie mit den Nutzern eine entscheidende Bedeutung zu. Das eigentliche Niedrigwassermanagement (ohne Berücksichtigung vorsorgender Maßnahmen) umfasst administrative und nutzungsbezogene Maßnahmen (LAWA 2001), im Folgenden wird auf die administrativen Maßnahmen fokussiert. Diese sollten im Rahmen eines zu erstellenden gemeinsamen Bewirtschaftungsplans für Niedrigwasserbedingungen abgestimmt werden. Die Implementierung obliegt den jeweils zuständigen nationalen Behörden. Im Falle von Sachsen bedeutet dies, dass die untere Wasserbehörde des Landkreises Görlitz einbezogen werden muss.

■ Information der Öffentlichkeit und der Nutzer

Im zu erstellenden gemeinsamen Bewirtschaftungsplan für Niedrigwasserbedingungen sollte eine abgestufte Vorgehensweise festgelegt werden. Diese könnte folgende Maßnahmen beinhalten: Bei Unterschreitung des ersten NW Grenzwertes (niedrig) sollte eine abgestimmte Pressemitteilung (PM) zur Information der Bevölkerung veröffentlicht werden. Ein wichtiges Kriterium ist hierbei die flächenhafte Ausdehnung der Niedrigwasserverhältnisse. Es sollte folglich auch ein Schwellenwert für den Anteil der Pegel in der jeweiligen Verwaltungseinheit, die unter den Niedrigwasser-Schwellenwert fallen, festgelegt werden. Bei Erreichen des NW-Schwellenwertes (sehr niedrig) (wiederum unter Berücksichtigung des Anteil der betroffenen Pegel) sollte eine weitere PM veröffentlicht werden, verbunden mit dem Appell zum sparsamen Wasserverbrauch und ggf. der Kommunikation von Einschränkungen der Wassernutzung (s.u.). Während einer NW-Periode sollten wiederholt Informationskampagnen stattfinden, z.B. durch Aktivitäten in Social Media Plattformen wie Twitter.

- Weiterhin sollte ein Notfallmanagement für extreme Trockenheitsphasen (die noch zu definieren wären) mit gemeinsamen Kommunikationsstrategien ausgearbeitet werden.
- Nutzungseinschränkungen, welche nach derzeitiger Praxis nur für deutsche Anlieger ausgesprochen werden, sind grundsätzlich wenig zielführend. Insofern erscheint es notwendig, hinsichtlich der möglichen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen eine Vereinheitlichung der Auslegung und Anwendung der jeweiligen Rechtsgrundlagen zu schaffen, um auf der Basis dann ein abgestimmtes behördliches Vorgehen festzulegen. Diese könnten sich an bestehenden Regelungen bzw. Koordinierungsmechanismen im Bereich Hochwasserschutz orientieren.

Nutzungsbezogene Maßnahmen

Nutzerbezogene Maßnahmen sollten abgestuft und im Einklang mit vorab festgelegten Priorisierungen (s.o.) erfolgen und im Rahmen eines gemeinsamen Bewirtschaftungsplanes für Niedrigwasserbedingungen abgestimmt werden. Die Implementierung obliegt den jeweils zuständigen nationalen Behörden. Im Falle von Sachsen bedeutet dies, dass die untere Wasserbehörde des Landkreises Görlitz einbezogen werden muss.

- Bewirtschaftung von Flussgebieten: Da Niedrigwasserverhältnisse i.d.R. großräumig auftreten, ist Niedrigwassermanagement nur auf der Basis von Flussgebieten sinnvoll. Es geht hierbei um die Vermeidung nachteiliger Einflüsse auf die Gewässerökologie und die Nutzungen. Im Falle der Lausitzer Neiße ist eine Niedrigwasseraufhöhung nur begrenzt möglich, da nur wenige Speicher (einer in Polen, einige weitere in der Tschechischen Republik) zur Verfügung stehen, für deren Nutzung im Sinne eines grenzüberschreitenden Niedrigwassermanagements gegenwärtig keine Vereinbarungen bestehen. Solche Vereinbarungen sind anzustreben. Perspektivisch könnten auch die im deutschen Teil des Einzugsgebietes vorhandenen Tagebaurestseen Olbersdorf und Berzdorf berücksichtigt werden. Ihre primäre Nutzung als Freizeitgewässer, sowie fehlende technische Infrastruktur (nur Oberflächenabfluss vorhanden) lassen eine Nutzung als Speicher jedoch gegenwärtig nicht zu. Weiterhin sollte als langfristige Maßnahme die natürliche Retention im Einzugsgebiet ausgebaut bzw. wiederhergestellt werden. Dies betrifft größtenteils Maßnahmen, die im Rahmen der Umsetzung der WRRL und des entsprechenden Maßnahmenprogramms bereits geplant sind (LFULG 2015).
- Wasserversorgung: Sofern sich eine Gefährdung abzeichnet, muss rechtzeitig an die Verbraucher appelliert werden, den Wasserverbrauch einzuschränken. Wenn sich die Situation verschärft, können Nutzungsbeschränkungen ausgesprochen werden, dies sollte grenzüberschreitend geschehen. Eine Versorgung ist unter allen Umständen, ggf. durch Tankfahrzeuge, sicherzustellen.
- Wasserkraft: Betreiber sind über die Situation und ggf. über Nutzungseinschränkungen zu informieren.
- Industrielle Nutzung: Betriebe sind über die Situation und ggf. über Nutzungseinschränkungen zu informieren.
- Bewässerung: Gewerbliche und private Nutzer sind über die Situation und ggf. über Nutzungseinschränkungen zu informieren.
- Tourismus: Angeln und Paddeln sind ggf. einzuschränken bzw. zu untersagen.
- Abwasserbeseitigung: Zur Sicherung von Immissionsgrenzwerten ist ggf. eine Beschränkung gewerblicher und industrieller Einleitungen auszusprechen. Dazu muss ggf. die Produktion gedrosselt oder das Abwasser zwischengespeichert werden.

Mindestabfluss (Q_{min})

- Angesichts mehrerer alternativer Methoden zur Ermittlung von Q_{min} sowohl auf deutscher als auch auf polnischer Seite, erscheint eine Einigung auf eine gemeinsame Methode wenig realistisch. Andererseits zeigt der Vergleich der bestehenden Q_{min} -Werte, dass sie in Bezug auf den MNQ trotz der unterschiedlichen Methoden relativ ähnlich sind. Wichtiger als Details der Methodik erscheint folglich eine Einigung auf eine Bezugsgröße, wobei sich der MNQ aufgrund seiner ökologischen Relevanz anbietet (s.u.).
- Der Umstand, dass letztlich jede Festlegung durch die nationalen Behörden individuell erfolgt, sollte bei Bedarf auch individuelle grenzüberschreitende Abstimmungen ermöglichen. Am Beispiel der geplanten Erneuerung einer WKA in Bad Muskau hat sich gezeigt, wie die AG W1 der GGK als Moderator im Hinblick auf fachliche Empfehlungen tätig wurde und ein von allen Beteiligten akzeptierter Wert für den Mindestabfluss gefunden wurde. Ein solches Vorgehen könnte bei Bedarf in strittigen Fällen ähnlich praktiziert werden, sollte jedoch bei einer Einigung auf eine Bezugsgröße nicht notwendig sein.

- Der Bezug der einzelnen Qmin zum MNQ (Tagesmittel) im entsprechenden Gewässerabschnitt erscheint aus Gründen der Transparenz und der Gleichberechtigung der Nutzer, aber auch aus ökologischer Sicht sinnvoll. Da der MNQ natürliche Durchfluss-Verhältnisse im Sinne einer „Schwellensituation“ widerspiegelt, unterhalb derer mit einer deutlichen Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit der betroffenen Gewässerabschnitte zu rechnen ist, sollte eine dauerhafte Unterschreitung vermieden werden.

Institutionen:

- Die bestehenden Gremien (IKSO, GGK) haben sich als nützlich und erfolgreich bezüglich der Abstimmung von allgemeinen Bewirtschaftungsstrategien erwiesen. Jedoch sind sie gegenwärtig nicht geeignet (und haben auch kein entsprechendes Mandat), um auf aktuelle Entwicklungen wie Trockenperioden zu reagieren. Sie tagen zwar regelmäßig, jedoch gibt es keinen Mechanismus, um kurzfristige Koordinierungstreffen in Extremsituationen zu ermöglichen. Ähnlich wie für die deutsche ad-hoc AG Extremsituationen der AG FGB könnte ein Mechanismus geschaffen werden, um grenzüberschreitende Koordinierungstreffen einzuberufen.
 - Stärkung der koordinierenden Gremien: Die Mandate von IKSO und GGK sollten in abgestimmter Weise so angepasst werden, dass sie explizit für die Abstimmung von Niedrigwassermanagementplänen und gemeinsamen Bewirtschaftungsgrundsätzen im Hinblick auf Niedrigwasser verantwortlich sind.
 - Auf der Ebene der Landkreise und Kommunen sollte geprüft werden, ob bestehende länderübergreifende Kooperationen zum Hochwasserschutz (z. B. zwischen dem Landratsämtern Görlitz und Zgorzelec (07.11.2012) und zwischen mehreren aneinandergrenzenden Kommunen: Görlitz/Zgorzelec, Zittau/Bogatynia) auch auf den Bereich Niedrigwassermanagement ausgedehnt werden können. Dies betrifft z. B. den Informationsaustausch und ggf. gleichartige Verfügungen zur Einschränkung von Wasserentnahmen.
-

Anmerkung:

Dieser Bericht wird ergänzt durch den Bericht „Hydromorphologie der Lausitzer Neiße“. Der Bericht ist abrufbar unter <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/37530>.

Literaturverzeichnis

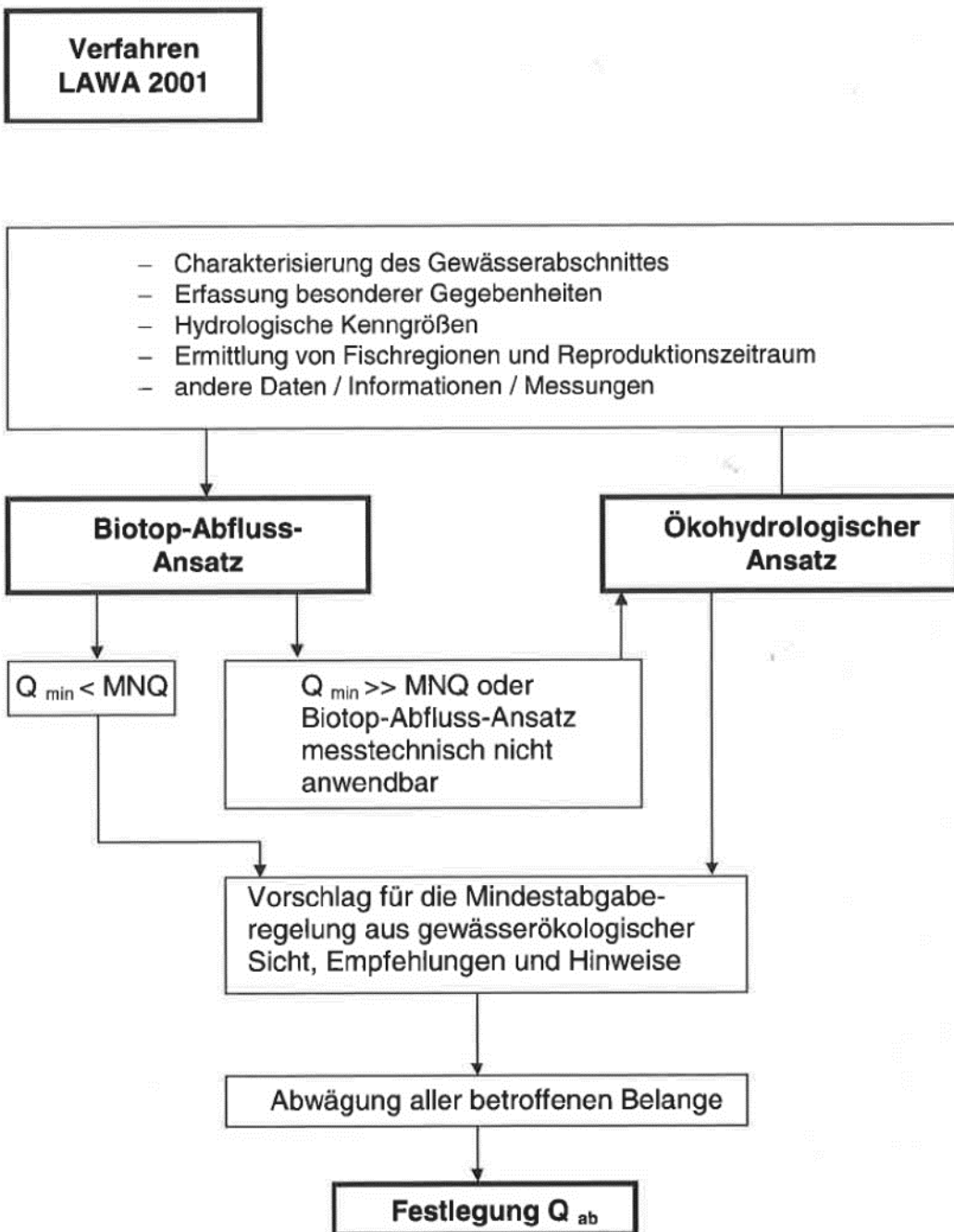
- ACREMAN, M. C., FERGUSON, A. J. D. (2010): Environmental flows and the European Water Framework Directive. *Freshwater Biology* 55 (1), S. 32–48. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2009.02181.x.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2017): Schlussbericht Ökologisch begründetes Mindestwasser. https://www.lfu.bayern.de/wasser/wrrl/beteiligung_oeffentlichkeit/wasserforum_bayern/doc/schlussbericht_mindestwasserprojekt_2017.pdf, 02.03.2021.
- DGFZ (2020): Jahresbericht 2019, Monitoring Lausitzer Neiße. Unveröffentlichter Bericht.
- EUROPEAN COMMISSION (2007): Addressing the challenge of water scarcity and droughts in the European Union. Hg. v. European Commission (COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0414&from=EN>, 02.03.2021.
- IKSO (2019): Strategie zur gemeinsamen Lösung der wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen in der Internationalen Flussgebietseinheit Oder. IKSO, Wrocław.
- IMGW (2020): Bewertung von Trockenheit und Dürre und ihrer Konsequenzen im Gebiet der Lausitzer Neiße. NEYMO-NW Bericht, IMGW.
- KOSTRZEWA, H. (1977): Weryfikacja kryteriów i wielkości przepływu nienaruszalnego dla rzek Polski. *Mat. Bad.*, ser. Gospodarka Wodna i Ochrona Wód, IMGW Warszawa.
- LANDESAMT FÜR UMWELT (LFU) (n.d.): Kenn- und Schwellenwerte für Niedrigwasser. Begriffserläuterungen und Methodik für Auswertungen am LfU. https://www.lfu.bayern.de/wasser/klima_wandel/auswirkungen/niedrigwasserabfluesse/doc/niedrigwasserkennwerte.pdf, 02.03.2021.
- LAWA (2001): Empfehlungen zur Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen und zur Festsetzung im wasserrechtlichen Vollzug. Kulturbuch Verlag, Berlin.
- LFULG (2014a): Lausitzer Neiße – Wasserressourcen in der Region (NEYMO). <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/24000>, 02.03.2021.
- LFULG (2014b): Lausitzer Neiße – Charakteristik und Klima der Region (NEYMO). <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/22580>, 02.03.2021.
- LFULG (2014c): Verbesserung der Wassergüte in Bergbaugebieten. LfULG Schriftenreihe 15/2014 <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13700/documents/41562>, 02.03.2021.
- LFULG (2015): Sächsische Beiträge zu den Bewirtschaftungsplänen Elbe und Oder. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/25830/>, 02.03.2021.
- LFULG (2017a): Hydrologisches Handbuch Sachsen, Teil 3: Gewässerkundliche Hauptwerte. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13700>, 02.03.2021.
- LFULG (2017b): Hydrologisches Handbuch Sachsen, Teil 6: Hauptwerte der unteren Durchflussextreme. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13700/documents/41601>, 02.03.2021.
- LFULG (2021): Hydromorphologie der Lausitzer Neiße.
- LMBV (2012): Monitoring Lausitzer Neiße - Aktualisiertes Monitoringkonzept ab dem Jahr 2013. Unveröffentlicht.
- MÜLLER, U. (2010): Das Sächsische Durchgängigkeitsprogramm - ein Baustein zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. *Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen* 40. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 337-346.
- PFAUNDLER, M., DÜBENDORFER, C., ZYSSET, A. (2011): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. *Hydrologie – Abflussregime Stufe F (flächendeckend)*. Hg. v. Bundesamt für Umwelt. Bundesamt für Umwelt. Bern (Umwelt-Vollzug, Nr. 1107).
- POFF, N. L., ZIMMERMAN, J. K. H. (2010): Ecological responses to altered flow regimes: a literature review to inform the science and management of environmental flows. In: *Freshwater Biology* 55 (1), S. 194–205. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2009.02272.x.

- POFF, N. L., RICHTER, B. D., ARTHINGTON, A. H., BUNN, S. E., NAIMAN, R. J., KENDY, E. (2010): The ecological limits of hydrologic alteration (ELOHA): a new framework for developing regional environmental flow standards. In: *Freshwater Biology* 55 (1), S. 147–170. DOI: 10.1111/j.1365-2427.2009.02204.x.
- STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (SMUL) (2015). Aktualisiertes Maßnahmenprogramm für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Oder, Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021.
- THARME, R. E. (2003): A global perspective on environmental flow assessment: emerging trends in the development and application of environmental flow methodologies for rivers. In: *River Res. Applic.* 19 (5-6), S. 397–441. DOI: 10.1002/rra.736.
- UN WATER (2019): UN-Water Policy Brief on Climate Change and Water.
<https://www.unwater.org/publications/un-water-policy-brief-on-climate-change-and-water/>, 02.03.2021.

A 1 Anhang

A 1.1 LAWA Empfehlungen Mindestabflüsse

Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen



Quelle: LAWA (2001), Abb. 2

A 1.2 Protokoll der Beratung der Arbeitsgruppe W1 der deutsch-polnischen Grenzgewässerkommission (Auszug)

Dresden, 21.-22.01.2020

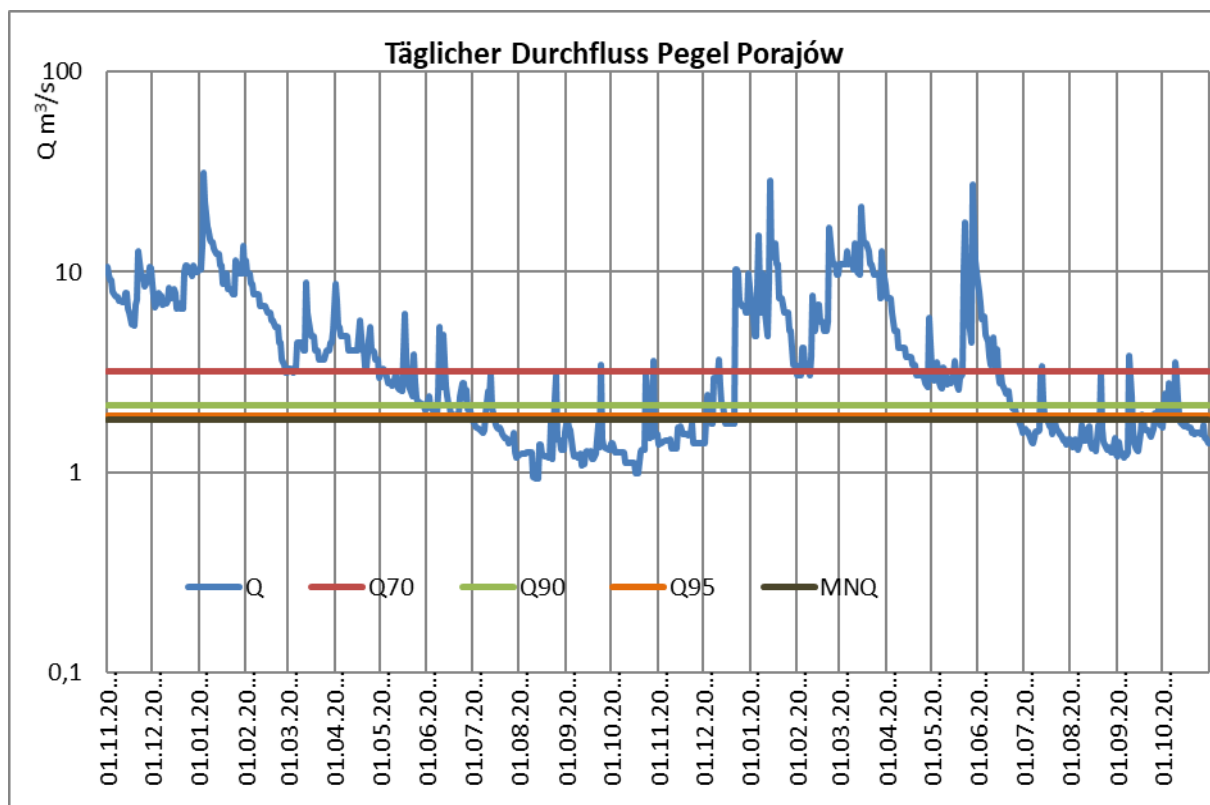
Punkt 2.7

Die Arbeiten an der gemeinsamen Monographie zu Niedrigwasserständen in der Lausitzer Neiße werden fortgesetzt.

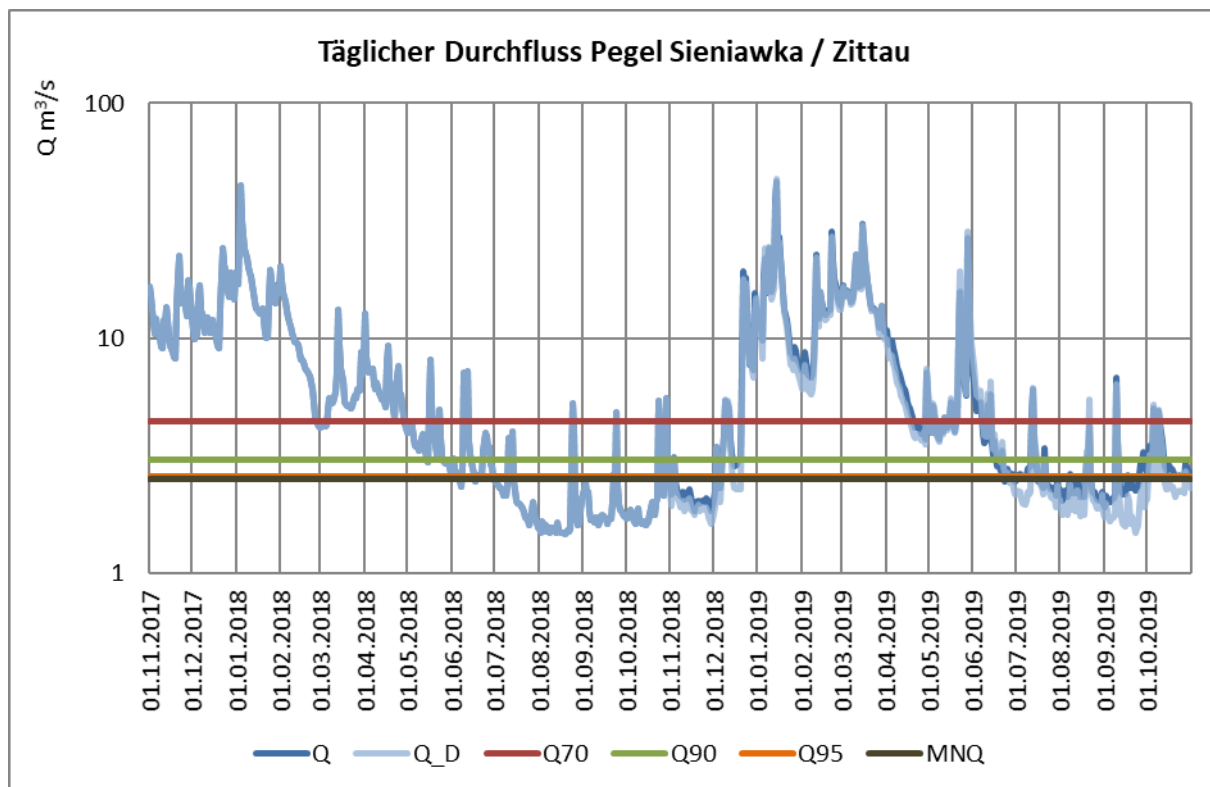
Die Entstehung der Monographie hing von der Bereitstellung der Kofinanzierung des Projekts NEYMO-NW ab. Leadpartner dieses Projekts ist das IMGW-PIB und Projektpartner das LfULG. Das Projekt läuft vom 01. Juli 2018 bis 30. Juli 2020. Es soll ein gemeinsamer Antrag zur Verlängerung des Projektes gestellt werden, unter anderem auch wegen der noch fehlenden Auswertung des extremen Trockenjahres 2019, das bis in das Jahr 2020 bisher andauert. Im Rahmen des Projekts NEYMO-NW ist die Maßnahme „Entwicklung eines gemeinsamen Ansatzes zur Bestimmung von Niedrigwasserabflüssen und Mindestabflüssen im grenzüberschreitenden Einzugsgebiet der Lausitzer Neiße“ geplant. Als Ergebnis der durchgeführten Maßnahme soll eine Publikation über die Bewertung der Wasserressourcen bei Niedrigwasser entstehen. Bereits im Jahr 2018 wurde mit den Berechnungen und Analysen begonnen, die für die weitere Arbeit an der Monographie benötigt werden.

A 1.3 Durchflüsse an Pegeln im Untersuchungsgebiet (2018-2019)

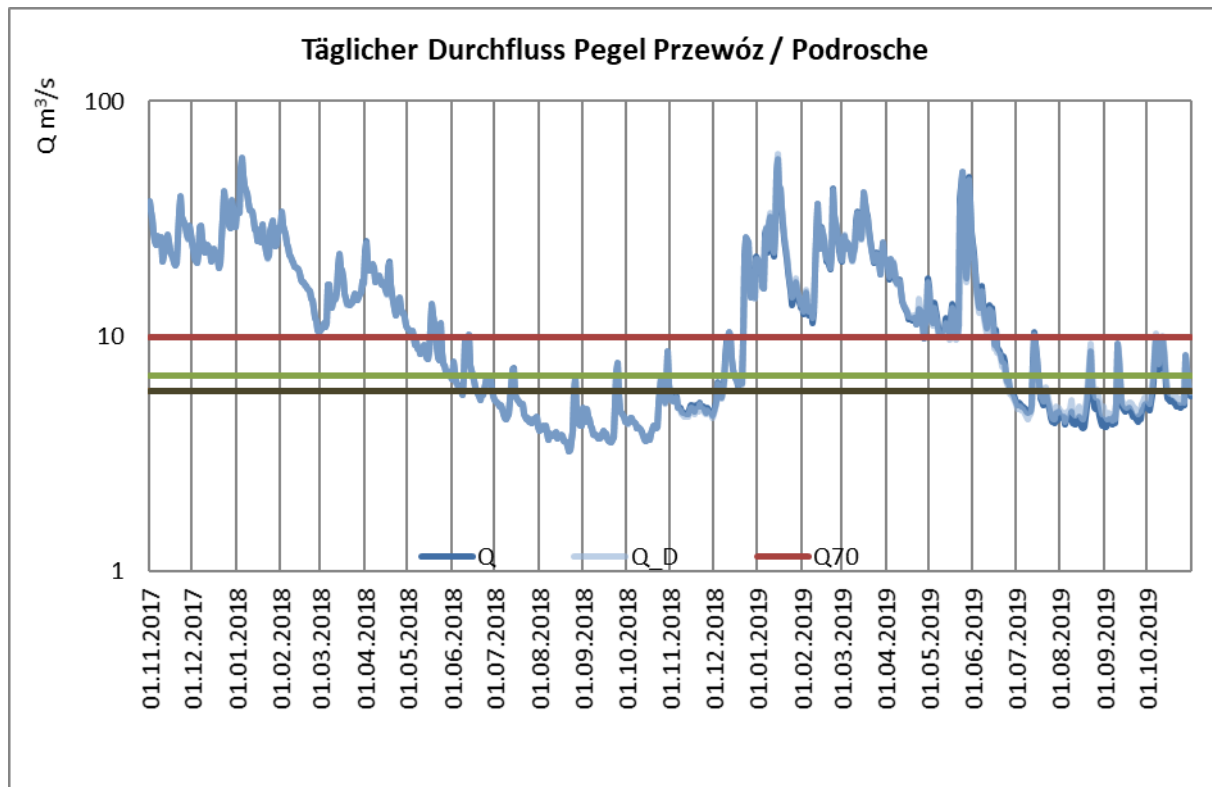
A 1.3.1 Porajów



A 1.3.2 Sieniawka / Zittau



A 1.3.3 Przewóz / Podrosche



Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.lfulg.sachsen.de

Autoren:

Dr. Stephan Hülsmann, LfULG
Anastassi Stefanova, LfULG
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden

Dr. Ing. Mariusz Adynkiewicz-Piragas, IMGW-PIB
Dr. Iwona Lejcuś, IMGW-PIB
Dr. Iwona Zdralewicz, IMGW-PIB
Podleśna 61, 01-673 Warszawa

Redaktion:

Dr. Stephan Hülsmann
Abteilung 4 - Wasser, Boden, Wertstoffe / Referat 44 - Wasserrahmenrichtlinie,
Oberflächengewässer
Zur Wetterwarte 11, 01109 Dresden
Telefon: + 49 351 8928 - 4417
Telefax: + 49 351 8928 - 4401
E-Mail: stephan.huelsmann@smul.sachsen.de

Fotos:

Titelseite: IMGW-PIB, Pegellatte bei Porajów

Redaktionsschluss:

02.03.2021

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <https://publikationen.sachsen.de> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.

Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung.

*Täglich für
ein gutes Leben.*

www.lfulg.sachsen.de