

Dokumentation

Ökohydrologisch begründete Mindestabflüsse für Durchflusspegel an berichtspflichtigen natürlichen und erheblich veränderten Fließgewässer-OWK

Stand der Dokumentation: 14.09.2022

1. Allgemeine Angaben

Bezeichnung: Ökohydrologisch begründete Mindestabflüsse für Durchflusspegel an berichtspflichtigen natürlichen und erheblich veränderten Fließgewässer-OWK

Kurzbezeichnung: Qminoek_Pegel

Stand: 11.05.2021

Aktualisierungszyklus: analog zu Bewirtschaftungszeiträumen der WRRL (6-Jahres-Zyklen) bzw. bei fachlichem Bedarf

Fachlicher Ansprechpartner: Frau Dr. Hesse, LfU, W14; Tel. (033201) 442-280

GIS-techn. Ansprechpartner: LGB Dezernat 42 – GISACH – Tel. (0331) 8844-123

Datenhaltende Stelle: LGB Dezernat 42 – GISACH

2. Datenquellen

- Pegel Oberflächengewässer im Land Brandenburg, Version 4.1 (Stand: 2016)
- gewnet25 und Flächenverzeichnis des ezg25, Version 4.2 (Stand: 2016)
- OWK-Typen, -Kategorien und -Größenklassen aus der Typvalidierung für BWP 2021-2027 (Stand 2020) basierend auf gewnet25, Version 4.2 (Stand: 2016)
- Durchflusszeitreihen und hydrologische Kennzahlen von Durchflusspegeln (W12)
- biologische Bewertungsklasse der MZB und Fische (W14)
- LAWA LFP-Projekt-Nr. O 8.17 „Herleitung WRRL-konformer Orientierungswerte für das Mindestwasser von Fließgewässern“ http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/static/LFP/Da-teien/LAWA/AO/O%208.17_Mindestwasser_Endbericht.pdf
- ausgewählte Ergebnisse der quasi-natürliche Niederschlags-Abfluss-Modellierung mit dem Modellsystem ArcEGMO (www.arcegmo.de) auf Basis des landesweiten Modells für die Zeitreihe 1991-2015 und der dort zugrundeliegenden Daten (<https://metaver.de/trefferanzeige?cmd=doShow-Document&docuuiid=BFAB3E3F-B356-4D65-A078-1BCCE64ECB05&plugid=/ingrid-group:ige-iplug-BB>) unter Herausnahme von Überleitungen und Stauhaltungen:
 - mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ)
 - berechnete Substrattypen aus ArcEGMO längengewichtet auf OWK übertragen

3. Richtlinien, Vorschriften, Empfehlungen

- EG-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
- Wasserhaushaltsgesetz WHG § 33 (Mindestwasserführung)
- Brandenburgisches Wassergesetz BbgWG § 51 (Aufstauen und Ablassen)
- Niedrigwasserkonzept des Landes Brandenburg (Stand 15.02.2021)
- Mindestwasserkonzept des Landes Brandenburg (in Vorbereitung, Stand 2021)
- Empfehlungen zur Ermittlung von Mindestabflüssen in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen und zur Festsetzung im wasserrechtlichen Vollzug (LAWA, 2020) https://www.lawa.de/documents/lawa_empfehlung_mindestwasserfuehrung_ausleitungsstrecken_wasserkraftanlagen_2_1610718961.pdf

4. Vorgehensweise, Technologie

Die Pegel des Datensatzes PegelOW.shp wurden durch räumliche Verbindung den Oberflächenwasserkörpern (OWK) für den 3. WRRL-Bewirtschaftungszeitraum (2021-2027) zugeordnet und erhielten

die WK-ID, die Kategorie und den LAWA-Fließgewässertypen des dazugehörigen OWK. Danach erfolgte eine Auswahl aller Pegel mit Durchflussmessungen an natürlichen (NWB) bzw. erheblich veränderten Fließgewässer-OWK (HMWB) im Land Brandenburg. Die Aktualität der Pegelnamen, Pegelkennzahlen, Koordinaten und Einzugsgebietsflächen wurde mit den aktuellen Datensätzen abgeglichen und ggf. angepasst. Die Einzugsgebietsflächen der Durchflusspegel wurden auf Grundlage des Flächenverzeichnis zum ezg25 (Version 4.2, Stand 2016) überprüft und ggf. korrigiert. Bei natürlichen Gewässerverzweigungen von NWB oder HMWB erfolgte abweichend von den Angaben des ezg25 für die an einem verzweigten Gewässerlauf liegenden Pegel eine pauschale Halbierung der Einzugsgebiete oder eine Korrektur der kumulierten Einzugsgebietsflächen entsprechend bestimmter Aufteilungsregeln für die einzelnen Fließgewässerstränge. Bei Abzweigungen künstlicher Wasserkörper (AWB) wurde das gesamte kumulierte Einzugsgebiet dem natürlichen Flussbett zugeordnet.

Durch typspezifische Korrelation der mittleren Niedrigwasserabflussspende (MNq) an Durchflusspegeln mit der Bewertungsklasse der biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos (MZB) und Fische an nahegelegenen biologischen Messstellen (Zuordnung teilweise mittels Flächenfaktor) wurde analog zur Vorgehensweise in einem LFP-Projekt (http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/sta-tic/LFP/Dateien/LAWA/AO/O%208.17_Mindestwasser_Endbericht.pdf) für die LAWA-Fließgewässertypen Brandenburgs ein Mindestwasser-Orientierungswert (MOW) hergeleitet. Bei fehlendem statistischem Zusammenhang wurde auf den typspezifischen bundesweiten MOW-Wert zurückgegriffen. Lag kein typspezifischer Wert vor (Typen 19 und 21) wurde für den Oberflächenwasserkörper der ähnlichste FG-Typ festgelegt, für den MOW-Werte definiert sind, basierend auf den längengewichteten simulierten Substrattypen aus ArcEGMO und der Größenklasse des Oberflächenwasserkörpers.

Der MOW gibt eine Mindestabflussspende an, bei deren Unterschreitung eine Zielverfehlung für die Qualitätskomponenten MZB und Fische im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie wahrscheinlich ist. Durch Multiplikation des MOW mit der Einzugsgebietsgröße des Durchflusspegels wurde die ökologisch begründete Mindestwasserführung ($Q_{ök}$) für jeden Durchflusspegel berechnet.

Basierend auf gewnet25, Version 4.1, simulierte ArcEGMO im Jahr 2018 die quasi-natürlichen Durchflüsse (ohne künstliche Wasserum- und -überleitungen) der Gewässer Brandenburgs für den Zeitraum 1991-2015 und übergab die Ergebnisse pro Fließgewässerabschnitt in einem Shape. Durch räumliche Verbindung der Durchflusspegel mit dem Shape der ArcEGMO-Ergebnisse wurde den Pegeln ein von ArcEGMO simulierter quasi-natürlicher mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) zugeordnet.

Anschließend erfolgte die Ermittlung der MNQ-Werte der entsprechenden Pegel, vorwiegend für die Zeitreihe 1991-2015. Nur in wenigen begründeten Ausnahmefällen wurde davon abgewichen. An Durchflusspegeln ohne tägliche Messungen wurden die MNQ- und MQ-Werte der monatlichen Abflussmessungen ermittelt und gesondert gekennzeichnet angegeben.

Um zu vermeiden, dass bei der Zustandsbewertung oder in Genehmigungsverfahren eine unrealistische Mindestwasserführung festgelegt wird, die oberhalb des natürlichen Wasserdargebots der Einzugsgebiete liegt, wird die ökologisch begründete Mindestwasserführung ($Q_{ök}$) mit den quasi-natürlichen und gemessenen MNQ verglichen und daraus abgeleitet der ökohydrologisch begründete Mindestabfluss ($Q_{min,ök}$) ermittelt. Dies erfolgt nach dem folgenden Prinzip: Ist einer der beiden MNQ-Werte größer als die ökologisch begründete Mindestwasserführung, wird der $Q_{ök}$ -Wert als Mindestwasserwert $Q_{min,ök}$ festgelegt. Sind sowohl der quasi-natürliche, als auch der gemessene MNQ kleiner als $Q_{ök}$, wird zur Ermittlung des $Q_{min,ök}$ auf den größeren der beiden MNQ-Werte abgesenkt.

Abschließend wurde für die Durchflusspegel der Niedrigwasserampel laut Landesniedrigwasserkonzept sowie für alle zusätzlichen Pegel, die zurzeit zur täglichen Online-Bereitstellung der aktuellen Durchflüsse im Pegelportal des Landes Brandenburg vorgesehen sind, die pegelspezifischen Vorwarnwerte (Gelb-Schwellenwert der Niedrigwasserampel) ermittelt. Diese Ermittlung erfolgte auf Basis der 7tägig gemittelten langjährigen Messreihen für die Zeitreihe 1991-2020. Der Vorwarnwert entspricht dem Median aller Durchflüsse im 7tägigen gleitenden Mittelwert, die in der Vergangenheit 14 Tage vor Unterschreitung des $Q_{min,ök}$ -Wertes an einem Pegel gemessen wurden.

5. Hinweise zur Verwendung der Daten, Einschränkungen und Gültigkeit

Eine Ermittlung der ökohydrologisch begründeten Mindestabflüsse erfolgte nur für Pegel an NWB und HMWB. Für Pegel an AWB fand keine Ermittlung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung

statt, da zum gegenwärtigen Zeitpunkt in Brandenburg aus ökologischer Sicht für künstliche Gewässer keine Mindestwasserforderung erhoben wird.

Im GISACH liegt ein paralleler Datensatz mit den Werten zur ökologisch begründeten Mindestwasserführung ($Q_{ök}$) für Fließgewässerabschnitte von NWB und HMWB vor ($Q_{ök_qn_9115.shp$, Download unter: <https://data.geobasis-bb.de/geofachdaten/Wasser/Wasserhaushalt/oeko-mindestwasserfuehrung.zip>). Gleichzeitig werden dort auch die quasi-natürlichen ArcEGMO-Ergebnisse für die Zeitreihe 1991-2015 zur Verfügung gestellt. Eine Ermittlung der ökohydrologisch begründeten Mindestabflüsse ($Q_{min,ök}$) unter Berücksichtigung des Wasserdargebotes des Einzugsgebietes erfolgte für die Fließgewässerabschnitte jedoch ausdrücklich nicht, da nicht mit gemessenen Werten verglichen werden konnte. Dieser Vergleich und die Abwägung zwischen dem ökologisch notwendigen und dem hydrologisch möglichen Durchfluss wurde dem Nutzer überlassen mit dem Hinweis, auch gemessene Durchflüsse in die Betrachtung einzubeziehen. Mit dem vorliegenden Datensatz $Q_{minoek_Pegel.shp}$ werden für die Durchflusspegel des Landes Brandenburg nun die Mindestwasserwerte unter Berücksichtigung des hydrologischen Dargebotes bereitgestellt.

Aufgrund unterschiedlicher Datengrundlagen kann es für einzelne Gewässerabschnitte zu Abweichungen zwischen den $Q_{ök}$ -Werten der Fließgewässerabschnitte und den $Q_{ök}$ -Werten der Pegel kommen. Diese Abweichungen sind den unterschiedlichen zugrundeliegenden Versionen des $gwnet25/ezg25$ zuzuschreiben. Die Fließgewässerabschnitte beziehen sich auf die Angaben der kumulierten Einzugsgebietsflächen aus ArcEGMO basierend auf Version 4.1, während die Einzugsgebiete der Pegel anhand Version 4.2 ermittelt wurden. Zusätzlich erfolgte im Datensatz der Fließgewässerabschnitte bei der Angabe der kumulierten Einzugsgebiete laut ArcEGMO keine Berücksichtigung natürlicher Gewässerverzweigungen, so dass teilweise an einzelnen Gewässerabschnitten zu kleine $Q_{ök}$ -Werten berechnet wurden (z.B. Schnelle Havel oder Alte Jäglitz). Aus Gründen größtmöglicher Aktualität und Plausibilität wird daher empfohlen, zur Festlegung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung die Angaben des vorliegenden Pegel-Shapes zu nutzen und nur für Gewässer ohne Pegel auf die Werte der Fließgewässerabschnitte (ggf. abgesenkt auf MNQ aus ArcEGMO) zurückzugreifen.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die ökologisch begründete Mindestwasserführung nach einem einheitlichen Verfahren auf Basis landesweiter Datensätze aber ohne Berücksichtigung der Interessen wirtschaftlicher, kommunaler oder touristischer Wassernutzer ermittelt wird. Auch die Anforderungen für die ökologische Durchgängigkeit von Fischaufstiegsanlagen, die Bedürfnisse wasserabhängiger Landökosysteme, eine stark überprägte Gewässermorphologie bestimmter Gewässerabschnitte oder überdurchschnittliche Zehrungsraten wurden nicht berücksichtigt. Diese Belange sind im Rahmen der Erteilung wasserrechtlicher Erlaubnisse auf lokaler Ebene in den Abwägungsprozess mit einzubeziehen und nach pflichtgemäßem Ermessen zu beurteilen.

Die Herleitung der ökologisch begründeten Mindestwasserführung erfolgte nach einem neu entwickelten Ansatz auf Basis der zum Zeitpunkt der Ermittlung aktuellsten vorhandenen Daten in Vorbereitung auf den 3. Bewirtschaftungszeitraum (BWZ) der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die Methode basiert auf den Fließgewässertypen und Geometrien der Oberflächenwasserkörper, die für den 3. BWZ teilweise neu definiert wurden und erst nach einem Anhörungsverfahren ab dem 21.12.2021 gültig sein werden. Insofern sind auch die Werte erst nach diesem Datum behördenverbindlich und können sich bis dahin durch eventuell notwendige Aktualisierungen von Typ oder Kategorie ggf. noch ändern. Eine regelmäßige Aktualisierung analog zum Zyklus der WRRL ist vorgesehen. Dabei werden auch jeweils die aktuellsten Arc-EGMO-Ergebnisse verwendet, die in einem 5-Jahres-Zyklus auf Basis der aktuellen Klima- und Durchflusszeitreihen überarbeitet werden. Dadurch ist auch das ggf. geänderte Klima in Brandenburg in der Methode berücksichtigt. Ein zusätzlicher Klimafaktor zur Begründung von Abschlägen vom ökologisch begründeten Mindestwasser ist daher nicht notwendig.

Aufgrund der regelmäßig vorgesehenen Überprüfung und ggf. Aktualisierung der ökologischen Mindestwasserwerte wird empfohlen, auch die darauf basierenden wasserrechtlichen Erlaubnisse (WRE) entsprechend zeitlich befristet zu erteilen bzw. die Möglichkeit einer Anpassung vorzusehen. Ggf. wäre es auch angebracht, die WRE auf die Ampelfarben eines geeigneten Ampelpegels des Landesniedrigwasserkonzeptes zu beziehen, dessen Schwellenwerte analog zum hier dargestellten Verfahren regelmäßig aktualisiert werden, so dass die Nennung eines bestimmten Durchflusswertes nicht notwendig ist. Sollten anhand der hier bereitgestellten Daten zum $Q_{min,ök}$ bzw. zum Vorsorgewert in den regionalen Flussgebieten zusätzliche Ampelpegel definiert und umgesetzt werden, ist darauf zu achten, dass laut Definition als Vergleichswert mit den Ampelschwellenwerten der 7tägige gleitende Mittelwert der aktuellen

Durchflüsse herangezogen werden muss. Mit sukzessiver Erweiterung des Pegelportals ist auch die Bereitstellung zusätzlicher Vorsorgewerte vorgesehen.

6. Nutzungsrechte/-einschränkungen

Nutzungsrechte: [Datenlizenz Deutschland - Namensnennung](#)
 Präsentation: mit Erlaubnisvermerk Quelle „Daten des Landesamts für Umwelt“ oder „Daten des LfU“ sowie Stand der Daten
 Hinweise: keine Rückschlüsse auf liegenschaftsrechtliche Belange
 Einsatzmaßstab: ≤ 1:10.000

7. Technische Parameter

Bezugssystem der Lage: ETRS_1989_UTM_Zone_33N (EPSG: 25833)
 Datenformat: Shapefile (Punkt); ArcGIS 10.6.1

Beschreibung der Shapes:

Dateiname: **Qminoek_Pegel.***
 Anzahl der Datensätze: 256 Durchflusspegel
 Datenstruktur:

Feldname	Inhalt	Einheit	Feldtyp
FID	Eindeutige ID		Objekt-ID
Shape*	Geometrie		Geometrie
PKZ	Pegelkennzahl		Zeichenfolge
AMPEL	Ampelpegel des Landesniedrigwasserkonzeptes ja/nein		Zeichenfolge
PEGPORTAL	Automatisierter Pegel (online im Pegelportal) ja/nein		Zeichenfolge
PEGELNAME	Name des Durchflusspegels		Zeichenfolge
GEWAESSER	Name des Fließgewässers laut gewnet25		Zeichenfolge
X	X-Koordinate zur Lageangabe des Pegels (Rechtswert)		Long Integer
Y	Y-Koordinate zur Lageangabe des Pegels (Hochwert)		Long Integer
EZG42_KM2	Kumuliertes Einzugsgebiet des Durchflusspegels laut ezg25, Version 4.2	km²	Double
EZG_KORR	Korrigiertes kumuliertes Einzugsgebiet unter Berücksichtigung natürlicher Verzweigungen von Oberflächenwasserkörpern 0 keine Korrektur vorgenommen	km²	Double
BEMERKUNG	Erläuterungen zu den Annahmen bei einer EZG-Aufteilung durch natürliche Verzweigung		Zeichenfolge
WK_ID	Brandenburg-interne ID des dem Pegel zugeordneten Fließgewässer-Oberflächenwasserkörpers 0 kein von Brandenburg berichtspflichtiger OWK		Double
OWK_NAME	Gewässername des dem Pegel zugeordneten Fließgewässer-Oberflächenwasserkörpers 0 kein von Brandenburg berichtspflichtiger OWK		Zeichenfolge
KAT_2021	Kategorie des zugeordneten Oberflächenwasserkörpers für den 3. BWZ ab 2021: NWB natürlicher Wasserkörper HMWB erheblich veränderter Wasserkörper		Zeichenfolge
TYP_2021	Fließgewässertyp entsprechend der LAWA-Klassifizierung hergeleitet für den 3. BWZ ab 2021: 11 Organisch geprägte Bäche 12 Organisch geprägte Flüsse 14 Sandgeprägte Tieflandbäche 15 Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse 15_G Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse		Zeichenfolge

	16 Kiesgeprägte Tieflandbäche 17 Kiesgeprägte Tieflandflüsse 19 Kleine Niederungsfließgewässer in Flusstälern 20 Sandgeprägte Ströme 21 Seeausflussgeprägte Fließgewässer		
MOW_TYP	Angenommener Ersatztyp für Gewässer mit den LAWA-Typen 19 und 21 auf Basis von längengewichtet auf die Oberflächenwasserkörper übertragenen Substrattypen und EZG-Größenangaben aus ArcEGMO		Zeichenfolge
MOW	Mindestwasser-Orientierungswert	l/(s*km ²)	Double
Q_OEK_2021	Ökologisch begründete Mindestwasserführung hergeleitet für den 3. BWZ ab 2021 (EZG x MOW / 1000)	m ³ /s	Double
MNQ_QN	simulierter mittlerer quasi-natürlicher Niedrigwasserabfluss für die Reihe 1991-2015	m ³ /s	Double
MNQ_GEM	Gemessener mittlerer Niedrigwasserabfluss aus täglichen Messwerten an Durchflusspegeln -999 kein täglichen Daten vorhanden	m ³ /s	Double
ZEITREIHE	Zeitreihe der Daten zur Berechnung des MNQ_GEM		Zeichenfolge
MNQ_x	Gemessener mittlerer Niedrigwasserabfluss aus periodischen (monatlichen) Durchflussmessungen -999 keine Angabe	m ³ /s	Double
MQ_x	Gemessener mittlerer Abfluss aus periodischen (monatlichen) Durchflussmessungen -999 keine Angabe	m ³ /s	Double
REIHE_x	Zeitreihe der periodischen (monatlichen) Messungen		Zeichenfolge
Q_MIN_OEK	Ökohydrologisch begründeter Mindestabfluss hergeleitet durch Vergleich von Q_OEK_2021, MNQ_QN und MNQ_GEM bzw. MNQ_x	m ³ /s	Double
VORSORGE	Gelb-Schwellenwert der Ampelpegel des Niedrigwasserkonzeptes bzw. potentieller Vorsorgewert der übrigen automatisierten Pegel des Pegelportals -999 keine Angabe	m ³ /s	Double

8. Verfügbarkeit im Internet

Allgemeine Informationen: <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/service/geoinformationen/>
 Präsentationsdienst: keiner
 Download (Shape): https://data.geobasis-bb.de/geofachdaten/Wasser/Wasserhaushalt/qminoek_pegel.zip
 Mapping Service: keiner

9. Änderungsdienst

10. Gebühren / Kosten

Zurzeit werden keine Gebühren/Kosten erhoben.

11. Fehlermeldungen

fachlich:
 Dr. Cornelia Hesse (LfU, W14)
Cornelia.Hesse@LfU.Brandenburg.de
 (033201) 442-280

gis-technisch:
 LGB Dezernat 42 (GISACH)
kundenservice@geobasis-bb.de
 (0331) 8844-123

>>> Ende der Dokumentation <<<