



## **Wasserstände und berechnete Abflüsse an den Pegeln im Einzugsgebiet des Wasserwerkes „An den Graffen“**

*Rücknahme Trendaussage  
→ Seite 12*

Auftraggeber:

**Stadtwerke Delmenhorst GmbH**

**Fischstraße 32-34**

**D – 27749 Delmenhorst**

Wettmar, Januar 2020

Bericht Nr. 2020 / 1

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Veranlassung und Aufgabenstellung.....	3
2 Lage und Aufbau der Pegelmessstellen.....	4
3 Methodik für die Erfassung der Wasserstände bzw. Berechnung der Abflüsse.....	5
3.1 Erfassung der Wasserstände.....	5
3.2 Berechnung der Abflüsse.....	6
4 Wasserständen und berechnete Abflüsse.....	7
4.1 Gemessene Wasserstände.....	7
4.2 Berechnete Abflüsse.....	8
5 Untersuchung der Niedrigwasserführung am Pegel „Holzkamp“ (Delme).....	10
6 Zusammenfassung und Empfehlungen.....	12
7 Verwendete Unterlagen.....	13

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Wasserwerkes „An den Graften“	3
Abbildung 2: Aufbau des Pegels „DB1 (Dünsener Bach)“ mit Pegellatte und abgesetzter Pegelmesseinrichtung	4
Abbildung 3: Aufbau des Pegels „Nordenhammer Straße (Delme)“	4
Tabelle 1: Wasserstände [mNHN] für die Kennwerte MNW und MW in ihrer zeitlichen Entwicklung	7
Tabelle 2: Abflüsse [l/s] für die Kennwerte MoMNQ und MQ in ihrer zeitlichen Entwicklung	8
Tabelle 3: Anzahl der Abflussereignisse mit $Q > 1\text{m}^3/\text{s}$ und Zeiträume mit Behinderung der Fischwanderung (Zeitraum: 01.01.2008-31.12.2018)	11

## Anlagen

- Anlage 1: Übersichtskarte und Lage der Pegel
- Anlage 2: Aufbau und Ausstattung der Pegel
- Anlage 3: Dokumentation der Wasserstände und Abflüsse
- Anlage 4: Abschlüsse aus der Delme in den Hoyersgraben im Zeitraum 08.05.2014 – 31.12.2019
- Anlage 5: Analyse von Niedrigwasserzuständen am Pegel „Holzkamp (Delme)“

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadtwerke Delmenhorst GmbH planen die Wiederaufnahme der Trinkwassergewinnung im Wasserwerk „An den Graffen“ (Abbildung 1) für die Deckung des in der Wasserbedarfsprognose ausgewiesenen zusätzlichen Trinkwasserbedarfs.



Abbildung 1: Lage des Wasserwerkes „An den Graffen“

Für die geplante Trinkwasserentnahme ist eine Entnahmemenge von 2,4 Mio. m<sup>3</sup>/a vorgesehen.

Im Rahmen der laufenden Beweissicherung für das Wasserwerk „Annenheide“ und das Wasserwerk „An den Graffen“ werden die in Anlage 1 dargestellten Pegel in Oberflächengewässern betrieben. Diese Pegel wurden auch für die Untersuchungen innerhalb des laufenden Wasserrechtsverfahrens für das Wasserwerk „An den Graffen“ genutzt, um aus den gemessenen Wasserständen die grundwasserbürtigen Abflüsse in den verschiedenen Oberflächengewässern zu berechnen. Sie dienten außerdem als Randbedingungen bzw. als Kontrollgrößen in der Kalibrierung bzw. den nachfolgenden Prognoserechnungen mit Hilfe eines dreidimensionalen Grundwasserströmungsmodells und werden daher hier dokumentiert.

Für die Erhaltung der ökologischen Durchgängigkeit werden im Stadtgebiet von Delmenhorst in der Delme mehrere Fischaufstiegsanlagen betrieben. Sie benötigen einen Mindestabfluss von 270 l/s (NLWKN, 2017). Aus diesem Grunde waren auch die Niedrigwasserabflüsse in der Delme am Pegel „Holzkamp (Delme)“ zu analysieren und zu bewerten.

Wir wurden daher durch den Stadtwerke Delmenhorst GmbH am 17.12.2019 beauftragt die seit 1985/1986 ermittelten Wasserstände und Abflüsse zu dokumentieren und die Niedrigwasserzustände in der Delme am Pegel „Holzkamp (Delme)“ zu untersuchen und zu bewerten.

Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der Untersuchung dar und dokumentiert die hierfür genutzten Daten.

## 2 Lage und Aufbau der Pegelmessstellen

Die Lage der Pegelmessstellen ist in Anlage 1 dargestellt. Der Aufbau und die technische Ausstattung der Pegel ist in Anlage 2 dargestellt. Dort finden sich auch Lageparameter und die Höhe der Pegelnullpunkte (PNP).

Die Pegel am Dünsener Bach bestehen aus einer Pegellatte, die als Bezugspunkt zum Referenzsystem dient (Abbildung 2).



Abbildung 2: Aufbau des Pegels „DB1 (Dünsener Bach)“ mit Pegellatte und abgesetzter Pegelmesseinrichtung



Abbildung 3: Aufbau des Pegels „Nordenhammer Straße (Delme)“

Im Stadtgebiet bestehen die Pegelmessstellen ebenfalls aus einem Lattenpegel und einer abgesetzten Messstation. Der Aufbau ist exemplarisch für den Pegel „Nordenhammer Straße (Delme)“ in Abbildung 3 dargestellt. Die Messstationen sind über ein Rohr an ein parallel zum

Gewässer im Ufer verlegtes Filterrohr angeschlossen, wodurch ein Sedimenteintrag in das Verbindungsrohr ausgeschlossen wird.

Lediglich die Pegelmessstation „Bremer Straße (Hoyersgraben)“ wurde in einem Filterrohr direkt im Gewässer realisiert.

Im Zuge der turnusmäßig durchgeführten Abflussmessungen wird an allen Pegelmessstationen der gemessene Wasserstand kontrolliert. Wenn die Abweichung zwischen gemessenem Wert und Referenzwert an der Pegellatte mehr als einen Zentimeter beträgt, wird der Datenlogger nachkalibriert.

### **3 Methodik für die Erfassung der Wasserstände bzw. Berechnung der Abflüsse**

Die Messung von Wasserständen und Abflüssen in natürlichen Fließgewässern ist immer mit Unsicherheiten verbunden, die sich naturgemäß aus den Rahmenbedingungen am Gewässer und der Genauigkeit der eingesetzten Messgeräte / Messmethode ergeben.

Die gesamte Datenhaltung und Auswertung erfolgt hier gemäß Pegelhandbuch (LAWA, 2018). Im Ergebnis stehen alle im „Gewässerkundlichen Jahrbuch“ vorhandenen bzw. im Pegelhandbuch geforderten Auswertungen (Dauerganglinie, Jahresganglinie, Jahresblatt für jeweils W und Q und Schlüsselkurve mit Dokumentation der verwendeten Abflussmessungen) zur Verfügung.

Für die Datenhaltung, Plausibilisierung und statistische Auswertung wird hier das zertifizierte Programmsystem WISKI<sup>1</sup> (KISTERS, 2007) genutzt. In WISKI wird programmintern sichergestellt, dass Ursprungszeitreihen nicht modifiziert werden können bzw. Anpassungen dokumentiert werden. Damit ist sichergestellt, dass später durchgeführte Veränderungen sichtbar sind.

#### **3.1 Erfassung der Wasserstände**

Für die Erfassung der Wasserstände wurden an den Pegeln „Tiergarten (Welse)“, „Nordenhammer Straße (Welse)“, „Nordenhammer Straße (Delme)“ und „Mili (Delme)“ von 1998 bis 2017 Schreibpegel der Fa. SEBA Hydrometrie GmbH eingesetzt. Die Pegelaufzeichnungen wurden dann mit dem Programmsystem WISKI-DIGI digitalisiert und plausibilisiert. Offensichtliche Fehler durch falsches Auflegen der Schreibfedern wurden beseitigt, sofern dies möglich war. Die Genauigkeit der Wasserstandsmessungen liegt bei den verwendeten Schriftstärken und der Genauigkeit der Digitalisierung bei ca. +/- 1,5cm.

Im Jahre 2017 wurden die Pegel mit Datenloggern vom Typ „Dipper PT“ der Fa. SEBA Hydrometrie GmbH (SEBA, 2019) ausgerüstet. Diese werden im Abstand von 2 Monaten während der turnusmäßigen Abflussmessungen geprüft und bei Abweichungen von mehr als 1 cm neu kalibriert.

Am Jahresende erfolgte eine Plausibilisierung und automatische Angleichung an die gemessenen Handwerte. Die Genauigkeit der Messungen liegt bei allen o.g. Messstationen daher bei +/- 1cm. Dies entspricht der Genauigkeit der für die Kalibrierung der Datenlogger verwendeten Handablesungen. Diese erfolgen mit einem Lichtlot von der Rohroberkante.

---

<sup>1</sup> WISKI: Wasserwirtschaftliches Informationssystem Kisters

Der Abstand der Rohroberkanten zur Oberkante der Pegellatte werden im Zuge der turnusmäßigen Abflussmessungen kontrolliert. Außerdem werden die Rohroberkanten im Abstand von 2 Jahren neu eingemessen und kontrolliert. Bei Abweichungen von mehr als 1 cm werden diese im Stammdatenblatt vermerkt und in die Historie des Pegelnullpunktes aufgenommen. Die Nulldurchgänge der Schlüsselkurven werden dann entsprechend angepasst.

Der Pegel „DB2 (Dünsener Bach)“ ist mit einem Datenlogger vom Typ „Diver“ der Fa. Eijkelkamp (EIJKELKAMP, 2008) ausgestattet. Das Vorgehen entspricht dem oben bereits beschriebenen Vorgehen. Die erzielten Genauigkeiten liegen daher bei +/- 1 cm.

Der Pegel „DB1 (Dünsener Bach)“ ist mit einem Datenlogger vom Typ „DS-22“ (SEBA, 2007) ausgerüstet. Die Kontrolle, Plausibilisierung und Angleichung der Messwerte erfolgt wie oben beschrieben. Die Genauigkeit der Messungen liegt bei +/- 1 cm.

Der Pegel „Bremer Straße (Hoyersgraben)“ wurde mit einem Datenlogger vom Typ „Dipper PT“ der Fa. SEBA Hydrometrie GmbH ausgerüstet. Die Kontrolle, Plausibilisierung und Angleichung der Messwerte erfolgt wie oben beschrieben. Die Genauigkeit der Messungen liegt bei +/- 1 cm.

Die Aufzeichnung der Wasserstände erfolgt im Abstand von 15min-Werte als Einzelmessung.

Die Wartung der Pegelmessstationen (Austausch des Trockenmittels, Rückspülung der Filterstrecke, Reinigung des Datenloggers etc.) erfolgt im Abstand von 6 Monaten.

Die Abweichungen zwischen Wasserstand am Datenlogger und Wasserstand an der Pegellatte sind auf den Messprotokollen der im Abstand von ca. 2 Monaten durchgeführten Abflussmessungen protokolliert. Daher ist es möglich systematische Fehler und Defekte frühzeitig zu erkennen und auszuschließen.

### **3.2 Berechnung der Abflüsse**

Für die Berechnung der Abflüsse werden die in Anlage 3 dargestellten Schlüsselkurven genutzt. Diese wurden aus den durchgeführten Abflussmessungen abgeleitet, welche ebenfalls in der Darstellung der Schlüsselkurven enthalten sind.

Fehlmessungen werden bei der jährlichen Auswertung nicht berücksichtigt. Die Schlüsselkurven werden jährlich überprüft, gegebenenfalls angepasst und sind somit auch in ihrer Historie dokumentiert. Hierdurch werden eine Änderung des Abflussverhaltens durch z.B. eine stärkere Verkräutung bzw. eine Änderung der Sohllage erkennbar und berücksichtigt.

## 4 Wasserständen und berechnete Abflüsse

### 4.1 Gemessene Wasserstände

Eine Darstellung der gemessenen Wasserstände (Dauerganglinie, Jahresganglinien, Hauptblatt und Jahresblatt des Gesamtzeitraumes) befindet sich in Anlage 3. Die maßgeblichen Kennwerte sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Wasserstände [mNHN] für die Kennwerte MNW und MW  
in ihrer zeitlichen Entwicklung

Kennwert	Pegel „Tiergarten“ (Welse)	Pegel „NHSTR“ (Welse)	Pegel „NHSTR“ (Delme)
MNW Zeitreihe	9,65 1998-2007	3,91 1999-2008	3,77 1999-2008
MNW Zeitreihe	9,44 2008-2017	3,97 2009-2018	3,87 2009-2018
MW Zeitreihe	9,71 1998-2007	4,02 1999-2008	3,97 1999-2008
MW Zeitreihe	9,48 2008-2017	4,06 2009-2018	4,01 2009-2018

Kennwert	Pegel „DB1“ (Dünsener Bach)	Pegel „DB2“ (Dünsener Bach)	Pegel „Holzkamp“ (Delme)
MNW Zeitreihe	o.A. <sup>2</sup>	o.A. <sup>2</sup>	12,48 1996-2005
MNW Zeitreihe	7,16 2009-2018	11,68 2009-2018	12,55 2006-2015
MW Zeitreihe	o.A. <sup>2</sup>	o.A. <sup>2</sup>	12,59 1996-2005
MW Zeitreihe	7,20 2009-2018	11,75 2009-2018	12,64 2006-2015

Es ist erkennbar, dass in der Welse und der Delme die mittleren Niedrigwasserstände und mittleren Wasserstände in der Dekade 2009-2018 bzw. 2006-2015 (Pegel „Holzkamp“) z.T. deutlich angestiegen sind. Dies ist nicht auf eine Anhebung der Sohle zurückzuführen, die an den o.g. Pegeln nur jahreszeitliche Schwankungen aufweist.

Die Pegel „DB1 (Dünsener Bach)“ und „DB2 (Dünsener Bach)“ wurden erst im Jahr 2008 installiert und lieferten daher für die erste Dekade keine Werte.

<sup>2</sup> o.A.: ohne Angabe aufgrund einer zu kurzen oder nicht vorhandenen Zeitreihe

Am Pegel „Tiergarten (Welse)“ liegen die aufgezeichneten Wasserstände bis etwa 01.11.2007 auf einem anderen Niveau. Wahrscheinlich wurde die Rolle des Schreibpegels falsch aufgelegt. Dieser Fehler konnte nicht quantifiziert werden. Daher haben wir die Werte des Pegels bis zu diesem Zeitpunkt aus einer Betrachtung ausgeschlossen.

Die Pegel „Mili (Delme)“ und „Bremer Straße (Hoyersgraben)“ wurden hier aufgrund der zu kurzen Zeitreihen nicht dargestellt.

#### 4.2 Berechnete Abflüsse

Eine Darstellung der berechneten Abflüsse findet sich in Anlage 3. Die maßgeblichen Kennwerte sind in den entsprechenden Jahresblättern und Haupttabellen dargestellt und in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Abflüsse [l/s] für die Kennwerte MoMnQ<sup>3</sup> und MQ in ihrer zeitlichen Entwicklung

Kennwert	Pegel „Tiergarten“ (Welse)	Pegel „NHSTR“ (Welse)	Pegel „NHSTR“ (Delme)	Pegel „Bremer Str.“ (Hoyersgr.)
MoMnQ Zeitreihe	n.v. <sup>4</sup> 1998-2007	113 1999-2008	114 1999-2008	o.A. <sup>5</sup>
MoMnQ Zeitreihe	323 2008-2017	197 2009-2018	208 2009-2018	o.A. <sup>5</sup>
MQ Zeitreihe	n.v. <sup>4</sup> 1998-2007	278 1999-2008	380 1999-2008	o.A. <sup>5</sup>
MQ Zeitreihe	465 2008-2017	353 2009-2018	424 2009-2018	o.A. <sup>5</sup>

Kennwert	Pegel „DB1“ (Dünsener Bach)	Pegel „DB2“ (Dünsener Bach)	Pegel „Holzkamp“ (Delme)
MoMnQ Zeitreihe	o.A. <sup>5</sup>	o.A. <sup>5</sup>	606 1996-2005
MoMnQ Zeitreihe	225 2009-2018	165 2009-2018	540 2006-2015
MQ Zeitreihe	o.A. <sup>5</sup>	o.A. <sup>5</sup>	992 1996-2005
MQ Zeitreihe	321 2009-2018	230 2009-2018	900 2006-2015

<sup>3</sup> MoMnQ: Die Ermittlung der MoMnQ-Werte erfolgte nach WUNDT (1958).

<sup>4</sup> n.v.: nicht verwendbar, da systematischer Fehler in der Aufzeichnung der Wasserstände

<sup>5</sup> o.A.: ohne Angabe aufgrund einer zu kurzen oder nicht vorhandenen Zeitreihe



Es ist erkennbar, dass in der Welse und der Delme die mittleren Niedrigwasserabflüsse und der mittlere Abfluss in der letzten Dekade an den Pegeln „Nordenhammer Str. (Welse)“ und „Nordenhammer Str. (Delme)“ stark angestiegen sind. Diese Entwicklung hatte sich durch den Anstieg der Wasserstände bereits angedeutet.

Am Pegel „Holzkamp (Delme)“ ist die Entwicklung jedoch gegenläufig. Bei ansteigenden Wasserständen, nehmen die Abflüsse ab. So liegen die mittleren Niedrigwasserabflüsse der letzten Dekade 2006-2015 bei 540 l/s.

Die Abflüsse der ersten Dekade (1998-2007) dürfen am Pegel „Tiergarten (Welse)“ nicht genutzt werden. Hier liegt ein systematischer Fehler in der Wasserstandsaufzeichnung vor. Daher kann die Entwicklung in der Welse erst ab 2009 beurteilt werden. In diesem Zeitraum sind die mittleren Niedrigwasserabflüsse und mittleren Abflüsse konstant.

## 5 Untersuchung der Niedrigwasserführung am Pegel „Holzkamp“ (Delme)

Die Funktionalität der im Stadtgebiet von Delmenhorst angeordneten Fischtreppen erfordert einen Mindestabfluss von 270 l/s (NLWKN, 2018).

Um die Funktionsweise der Fischtreppen sicherzustellen, wird der oberhalb der Fischtreppen verfügbare Abfluss der Delme in den Sommermonaten nahezu geschlossen über die Fischtreppen geleitet. Erst wenn der verfügbare Abfluss größer wird, werden die Wehre in den Abflussvorgang einbezogen.

Da die mittleren monatlichen Niedrigwasserabflüsse nach WUNDT am Pegel „Holzkamp (Delme)“ in der Dekade 2006-2015 bei 540 l/s lagen, sollte zusätzlich eine Niedrigwasseranalyse an diesem Pegel durchgeführt werden, um abschätzen zu können, welchen Einfluss eine zusätzliche Versickerung in der Delme zwischen dem Pegel „Holzkamp (Delme)“ auf den Abfluss am Wehr „Wassermühle“ und auf die Funktionalität der Fischtreppen haben könnte.

Hierbei sind die folgenden Randbedingungen zu beachten:

- Unterhalb der Hochwasserrückhaltebeckens „Delmenhorst / A28“ wird Wasser aus der Delme in den Hoyersgraben abgeschlagen. Diese Abschlüge wurden durch den Ochtum Verband für den Zeitraum 08.05.2014 – 31.12.2019 berechnet und sind in Anlage 4 dargestellt.
- Ist der Abfluss in der Delme größer als MQ, wird außerdem aus dem Hochwasserrückhaltebecken „Delmenhorst / A28“ über ein Ableitungsbauwerk Wasser in die Kleine Delme abgeschlagen. Bei kleineren Abflüssen erfolgt kein Abschlag. Da hier nur Niedrigwasserabflüsse unter MQ betrachtet werden, geht dieser Abschlag nicht in die mengenmäßige Betrachtung ein.
- Unterhalb des Wehres „Wassermühle“ wird außerdem Wasser aus der Delme über den Scheunebergkanal dem Hoyersgraben zugeleitet. Die Höhe des Abschlages ist unbekannt. Daher kann die Funktionsweise der unterhalb des Wehres „Wassermühle“ gelegenen Fischtreppen hier nur abgeschätzt werden.
- Außerdem erfolgt zwischen dem Pegel „Mili“ und dem Wehr „Wassermühle“ ein Abschlag aus der Delme in die Graften. Dieser wird unmittelbar unterhalb des Wehres „Wassermühle“ wieder der Delme zugeleitet. Der Abschlag ist sehr gering. Im Zuge mehrerer Ortsbegehungen wurde er abgeschätzt. In den Sommermonaten beträgt er ca. 20-30 l/s. Daher wird er in der mengenmäßigen Betrachtung vernachlässigt.

In den Wintermonaten ergibt sich der mittlere Abschlag in den Hoyersgraben entsprechend Anlage 4-3 zu:

$$Q_{\text{Abschlag Hoyersgraben, Winter, 2015-2019}} = (149 + 195 + 164 + 154 + 147) / 5 = \underline{162 \text{ l/s}}$$

Der kritische Abfluss am Pegel „Holzkamp (Delme)“ ergibt sich dann zu:

$$Q_{\text{Krit. Pegel Holzkamp (Delme), Winter}} = (270 + 162) = \underline{432 \text{ l/s}}$$

Das mittlere monatliche Niedrigwasser nach MUNDT ergibt sich zu:

$$M_{\text{MoMNQ Winter, 2006-2015}} = (561 + 602 + 813 + 765 + 754 + 574) / 6 = \underline{678 \text{ l/s}}$$

**Damit wäre in den Wintermonaten die Funktionalität aller Fischtreppen im Stadtgebiet von Delmenhorst sichergestellt.**

In den Sommermonaten ergibt sich der mittlere Abschlag in den Hoyersgraben entsprechend Anlage 4-3 zu:

$$Q_{\text{Abschlag Hoyersgraben, Sommer, 2015-2019}} = (169 + 171 + 179 + 178 + 182) / 5 = \underline{175 \text{ l/s}}$$

Der kritische Abfluss am Pegel "Holzkamp (Delme)" ergibt sich dann zu:

$$Q_{\text{Krit. Pegel Holzkamp (Delme), Sommer}} = (270 + 175) = \underline{445 \text{ l/s}}$$

Das mittlere monatliche Niedrigwasser nach MUNDT ergibt sich zu:

$$MoMNQ_{\text{Sommer, 2006-2015}} = (474 + 393 + 352 + 366 + 401 + 430) / 6 = \underline{402 \text{ l/s}}$$

**In den Sommermonaten ist die Funktionalität der Fischtreppen daher nicht durchgehend sichergestellt.**

Daher wurde anhand der Tagesmittelwerte des Abflusses eine Analyse der sommerlichen Niedrigwasserzustände durchgeführt. Der kritische Abfluss am Pegel „Holzkamp (Delme)“ ist in den Jahresganglinien der Anlage 5-2 dargestellt. Auf eine „taggenaue“ Auswertung wurde hier verzichtet, da fraglich ist, ob ausreichende Abflüsse geringer Dauer die Fischwanderung sicherstellen. Tabelle 3 weist daher die Anzahl der Ereignisse mit einem Abfluss von mehr als 1 m<sup>3</sup>/s am Pegel „Holzkamp (Delme)“ aus. Diese haben dann sicher eine entsprechende Dauer von mindestens einer Woche. Ergänzend wurden kritische Zeiträume ausgewiesen, in denen die Fischwanderung zumindest behindert wird.

Tabelle 3: Anzahl der Abflussereignisse mit  $Q > 1 \text{ m}^3/\text{s}$  und Zeiträume mit Behinderung der Fischwanderung (Zeitraum: 01.01.2008-31.12.2018)

Sommerhalbjahr	Ereignisse mit $Q > 1 \text{ m}^3/\text{s}$	Zeiträume mit eingeschränkter Fischwanderung
2008	8	10.07.-31.07. / 01.09.-20.09.
2009	3	01.08.-05.10.
2010	3	20.06.-15.07.
2011	4	01.05.-01.06.
2012	2	
2013	8	05.07.-25.07. / 22.08.-08.09.
2014	7	01.08.-01.12.
2015	2	20.05.-20.07. / 20.08.-15.10.
2016	2	10.07.-10.12.
2017	5	01.05.-25.06.
2018	4	01.04.-30.06.

Die Auswertung zeigt, dass jedes Jahr mindestens zwei größere Ereignisse in den Sommermonaten eine Fischwanderung über einen längeren Zeitraum ermöglichen.

## 6 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Untersuchung der an den Pegeln „Tiergarten (Welse)“, „Nordenhammer Straße (Welse)“, „Nordenhammer Straße (Delme)“, „Mili (Delme)“, „DB1 (Dünsener Bach)“ und „DB2 (Dünsener Bach)“ gemessenen Wasserstände und berechneten Abflüsse zeigt, dass eine förderbedingte Abnahme der Abflüsse nicht nachgewiesen werden kann.

Am Pegel „Holzkamp (Delme)“ reichen die Abflüsse aus, um die Funktionsfähigkeit der Fischtreppen im Stadtgebiet von Delmenhorst in den Sommermonaten für mindesten 2 Ereignisse von längerer Dauer sicherzustellen.

Um die Funktionalität der Fischtreppen zu verbessern, würden wir:

- Den Abschlag aus der Delme in den Hoyersgraben unterhalb des Hochwasserrückhaltebeckens „Delmenhorst / A28“ in den Sommermonaten auf 120 l/s begrenzen.
- Den Abschlag aus der Delme über den Scheunebergkanal in den Hoyersgraben auf 80 l/s begrenzen oder ganz einstellen.

Eine zusätzliche Erhöhung der Versickerung aus der Delme in Richtung WW „An den Graften“ wäre aus unserer Sicht möglich, ohne die Situation nachweisbar zu verschlechtern.

Wettmar, 20.01.2020



(Dr.-Ing. Andreas Matheja)

## **7 Verwendete Unterlagen**

EIJKELKAMP (2008): Diver Manual. Schlumberger Water Services. Version 2008.

KISTERS (2007): Wasserwirtschaftliches Informationssystem WISKI. Referenzhandbücher für die Module WISKI (Verwaltung und statistische Auswertung von Zeitreihen, Verwaltung von Stammdaten), BIBER (Verwaltung von Abflussmessungen für Gewässer mit variabler Sohle), SKED (Schlüsselkurveditor) und DIGI (Digitalisierung).

LAWA (2018): Leitfaden zur Hydrometrie des Bundes und der Länder – Pegelhandbuch. Hrsg.: Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). 5. Auflage.

NLWKN (2018): Mündliche Auskunft von Herrn Peter Suhrhoff (NLWKN, Betriebsstelle Brake-Oldenburg) auf einer Ortsbegehung am 04.04.2018.

SEBA (2007): Messdatensammler DS-22. Bedienungsanleitung und Benutzerhandbuch. SEBA Hydrometrie GmbH.

SEBA (2019): Messdatensammler Dipper-PT. Bedienungsanleitung und Benutzerhandbuch. SEBA Hydrometrie GmbH.

WUNDT, W. (1958): Die Kleinstwasserführung der Flüsse als Maß für die verfügbaren Grundwassermengen. In: R. Grahmann (Ed.): Die Grundwässer der Bundesrepublik Deutschland und ihre Nutzung. Seite 47-54.