HYDRON
UMWELT und
WASSERWIRTSCHAFT

HYDRON Ingenieurgesellschaft für
Umwelt und Wasserwirtschaft mbH

Ritterstraße 9
D-76137 Karlsruhe

Tel. (0721) 860 181 0
Fax (0721) 860 181 29
www.hydron-gmbh.de

Erläuterungen zu den Zusatzauswertungen zur Wassertemperatur durch die Firma Hydron (Antragsunterlagen wasserrechtliches Verfahren, Punkt 4.3 „Szenarienberechnungen zur Wassertemperatur und zur stofflichen Belastung“)

Auftraggeber: Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG

Bearbeitung: Patrick Preuß, Ingo Haag

Berichtsstand: 10.05.2019

Vorbemerkung / Ziele

Die Firma HYDRON hat im Auftrag der Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG folgenden Bericht Endstand 19.02.2019) erstellt:

Palm Aalen PM5neu: Szenarienberechnungen zur Wassertemperatur und zur stofflichen Belastung

Am 25.04.2019 hat Herr Dollinger von der Firma Palm eine E-Mail mit zusätzlichen Auswertungswünschen des RP Stuttgart übermittelt. Diese zusätzlichen Auswertungen wurden in einem Telefonat mit Frau Dr. Schlichtig und Herrn Redling vom RP Stuttgart am 26.04.2019 genauer spezifiziert. Dort wurde auch besprochen, dass die zusätzlichen Auswertungen nicht in den o.g. Bericht integriert werden müssen, sondern separat bereitgestellt werden können.

Die geforderten zusätzlichen Auswertungen wurden in Form von Grafiken und Tabellen digital zur Verfügung gestellt.

In den nachfolgenden Kapiteln ist daher in knapper Form lediglich das folgende aufgeführt:

1. Übersicht über die Dateien, die die geforderten Zusatzauswertungen enthalten.
2. Kurze Erläuterungen zu den Abflussvergleichen zwischen den Jahren 2012 und 2018
3. Kurz Erläuterungen zu den zusätzlichen Auswertungen der Szenarienberechnungen, die bereits mit HYDRON 2018 bereitgestellt wurden.

1 Digital bereitgestellte Dateien

Im Anhang sind enthalten:

- abfluss2012u2018.xlsx (Vergleichende Darstellung der Abflusssituation 2012 und 2018)
- Verzeichnis 'abb' (Übersichtskarte mit neuen Auswertepunkten und jahresweise grafische Darstellung der Szenarien)
- Verzeichnis 'tab' (Tabellarische Auswertungen im EXCEL-Format)

1.1 Erläuterung der Inhalte:

Datei 'abfluss2012u2018.xlsx'

Vergleichende Darstellung der Abflusssituation 2012 und 2018 am Kocher in einer Grafik (Stefansweiler Mühle, Unterkochen); zusätzliche Darstellung des langjährigen MQ und MNQ

Verzeichnis 'abb':

Datei 'abb\uebersicht_palm_neu.png'

Überarbeitete Kartendarstellung mit allen neuen Auswertepunkten (1 bis 11)

Dateien 'abb*.png'

Überarbeitete Darstellungen für 11 Auswertepunkte, jahresweise (2010-2014), vergleichende Zustände (1_referenz, 2_ist, 3_planung)

Mit Markierung (Sommer/Winter-Beginn, Grenztemperaturen differenziert nach Sa-MR und Cyp-R)

Verzeichnis 'tab':

Datei '00_uebersicht-punkte.xlsx'

Auswertepunkte mit alter Nummerierung entsprechend des Berichts (1-7) und neuer Nummerierung (1-11) (vergleiche uebersicht_palm_neu.png)

Datei '01_auswertung_max.xlsx'

Maximaltemperatur im Winter (Jan, Feb, Mrz, Dez) und Sommer (Apr-Nov)

Datenbasis: Stundenwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 3 Zustände (1_referenz/2_ist-zustand/3_planung)

Datei '02_auswertung_avg.xlsx'

Durchschnittliche Temperatur (Mittelwert) im Winter und Sommer

Datenbasis: Stundenwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 3 Zustände (1_referenz/2_ist-zustand/3_planung)

Datei '03a_auswertung_ue-d_std.xlsx'

Anzahl Tage mit Überschreitung der Grenztemperatur im Winter und Sommer

Datenbasis: Tagesmaxima auf Basis der Stundenwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 3 Zustände (1_referenz/2_ist-zustand/3_planung)

Grenztemperatur Winter (10C), Sommer (20C Punkte 1-4, 23C Punkte 5-11)

Datei '03b_auswertung_ue-d_tag.xlsx'

Anzahl Tage mit Überschreitung der Grenztemperatur im Winter und Sommer

Datenbasis: Tagesmittelwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 3 Zustände (1_referenz/2_ist-zustand/3_planung)

Grenztemperatur Winter (10C), Sommer (20C Punkte 1-4, 23C Punkte 5-11)

Datei '03c_auswertung_ue-d_tab46.xlsx'

Überarbeitung der Tabelle 4.6 (Bericht): Überschreitung der Grenztemperatur für Winter und Sommer

Datenbasis: Tagesmittelwerte

11 Auswertepunkte

Grenztemperatur Winter (10C), Sommer (20C Punkte 1-4, 23C Punkte 5-11)

Datei '04_auswertung_ue_dauer.xlsx'

Maximaldauer eines Überschreitungsereignisses in Tagen für Sommer und Winter

Datenbasis: Tagesmittelwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 3 Zustände (1_referenz/2_ist-zustand/3_planung)

Grenztemperatur Winter (10C), Sommer (20C Punkte 1-4, 23C Punkte 5-11)

Datei '05_auswertung_deltaK-max.xlsx'

Maximum des Delta K im Winter und Sommer (Differenz zum Referenzzustand)

Datenbasis: Tagesmittelwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 2 Zustände (2_ist-zustand/3_planung)

Datei '06_auswertung_deltaK-avg.xlsx'

Mittelwert des Delta K im Winter und Sommer (Differenz zum Referenzzustand)

Datenbasis: Tagesmittelwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 2 Zustände (2_ist-zustand/3_planung)

Datei '07_auswertung_deltaK-d.xlsx'

Anzahl Tage Delta K Überschreitungen im Winter und Sommer (Differenz zum Referenzzustand)

Variante 1: deltaK(Sa-MR)=2.5 K, deltaK(Cyp-R)=3.0 K

Variante 2: deltaK(Sa-MR)=1.5 K, deltaK(Cyp-R)=2.0 K

Datenbasis: Tagesmittelwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 2 Zustände (2_ist-zustand/3_planung)

Datei '08_auswertung_perz.xlsx'

95/98-Perzentil ganzjährig, Winter und Sommer

Datenbasis: Tagesmaxima auf Basis der Stundenwerte

11 Auswertepunkte, Jahre 2010-2014, 3 Zustände (1_referenz/2_ist-zustand/3_planung)

2 Vergleich der Abflusssituation 2012 und 2018

In den beiden Abbildungen (Datei „abfluss2012u2018.xlsx“) werden die Abflüsse des Jahres 2012 mit dem Extremjahr 2018 verglichen, jeweils für den Pegel „Stefansweiler Mühle / Schwarzer Kocher“ und den Pegel „Unterkochen / Weißer Kocher“.

Als vergleichende Referenz sind der Mittelwert der Abflüsse für die Jahre 2010-2014 und der offizielle langjährige Mittelwert eingezeichnet.

3 Zusätzliche Auswertungen

3.1 Grundlagen und zusätzliche Auswertepunkte

Alle Auswertungen basieren auf den Szenarienrechnungen, die im Bericht „Palm Aalen PM5neu: Szenarienberechnungen zur Wassertemperatur und zur stofflichen Belastung“ (Endfassung vom 19.02.2019) definiert sind (HYDRON 2018). Es wurden lediglich zusätzliche Auswertungspunkte aufgenommen und weiterführende Auswertungen ausgeführt.

Für die Auswertungen wurden neue Punkte im Gewässersystem aufgenommen. Die Lage aller betrachteten Auswertungspunkte sowie deren aktueller Nummerierung ist in der Übersichtskarte *„uebersicht_palm_neu.png“* zusammengefasst.

Weitere Informationen zu den Auswertepunkten sind in Tabelle *„00_uebersicht-punkte.xlsx“*, die Nummerierung, Name, Einzugsgebietsgröße, Kilometrierung und die Zuordnung zur Fischgemeinschaft (Sa-MR: salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals oder Cyp-R: cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals).

Nach Oberflächengewässerverordnung (OGewV) sind zum Erreichen des „guten Zustands“ folgende Wassertemperaturwerte vorgegeben: für Sa-MR-Gewässer (Auswertepunkte 1-4) im Winter 10 °C und im Sommer 20 °C. Für Cyp-R-Gewässer (Auswertepunkte 5-11) im Winter 10 °C und im Sommer von 23 °C. Der Sommerzeitraum liegt laut OGewV in den Monaten von April bis November, der Winterzeitraum umfasst die Monate Dezember bis März.

3.2 Grafische Auswertung

Für alle 11 Auswertepunkte sind grafische Darstellungen der Wassertemperaturen unter 3 Szenarien (1: Referenzlauf, 2: Ist-Zustand, 3: Planung) jahresweise für 2010 bis 2014 zusammengestellt. Die Dateinamen setzen sich aus Nummern der Auswertepunkte und dem Jahr zusammen (z.B. *„01_2010.png“* = Auswertepunkt 1 für das Jahr 2010).

Jede Abbildung beinhaltet die 3 Szenarien (blau: 1_referenz, rosa: 2_ist-zustand, grün: 3_planung) mit simulierten Temperaturen als Tagesmittelwerte.

Für den Überblick sind der Winter/Sommerwechsel sowie die entsprechenden Temperaturen der zugeordneten Fischregion gemäß OGewV eingetragen: Im Winter 10 °C, im Sommer 20 °C für Sa-MR (Punkte 1 bis 4) bzw. 23 °C für Cyp-R (Punkte 5-11).

Dieselben Grafiken sind für 7 der 11 Auswertungspunkte (ohne die Hilfslinien) bereits in HYDRON (2018) enthalten.

3.3 Allgemeine statistische Auswertungen

Für alle Auswertepunkte sind jahresweise (2010 bis 2014) unter Berücksichtigung der Jahreszeit (Winter, Sommer) die mittleren Temperaturen sowie die maximale Temperaturspitzen (auf Basis von Stundenwerten) der 3 Szenarien zusammengestellt.

Die Maxima finden sich in der Tabelle *„01_auswertung_max.xlsx“*, die Mittelwerte in der Tabelle *„02_auswertung_avg.xlsx“*.

3.4 Überschreitungen der Werte aus der OGewV

Um die Überschreitungen von OGeWV-Temperaturen (abhängig von Jahreszeit und Auswertepunkt) zu untersuchen, wurde einerseits die Anzahl an Überschreitungen in Tagen, andererseits die längste zusammenhängende Überschreitungsdauer ermittelt.

Für die Anzahl der Tage mit Überschreitung wurden zwei Berechnungsvarianten herangezogen: Eine Berechnung anhand von Tagesmaxima (Datenbasis Stundenwerte) und eine weitere anhand von Tagesmittelwerten der Temperatur. Mit diesen Werten, in Abhängigkeit von Jahreszeit (Winter, Sommer) und Gewässer (Sa-MR, Cyp-R), wurde die Anzahl Tage mit Überschreitungen je Jahr gezählt. Es ergeben sich 2 Tabellen: *„03a_auswertung_ue-d_std.xlsx"* (Tagesmaxima) und *„03b_auswertung_ue-d_tag.xlsx"* (Tagesmittelwerte).

Prozentuale Vergleiche zum Referenzlauf sind entsprechend der Tabelle 4.6 des Berichts (HYDRON 2018) nochmals in Tabelle *„03c_auswertung_ue-d_tab46.xlsx"* für die neuen Auswertepunkte zusammengefasst.

Die zusammenhängenden Überschreitungsdauern wurden nur anhand von Tagesmittelwerten bestimmt. Dabei wurde, nach Jahreszeit und Jahr aufgeschlüsselt, die jeweils längste Dauer an Überschreitungen notiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle *„04_auswertung_ue_dauer.xlsx"* dargestellt.

Überschreitungswahrscheinlichkeiten (95- und 98-Perzentil) unter den 3 Szenarien sind in der Tabelle *„08_auswertung_perz.xlsx"* zusammengefasst, jeweils für Winter, Sommer und das Gesamtjahr. Es ergibt sich jeweils eine Temperatur die in 95% bzw. 98% der Tage unterschritten wird.

3.5 Differenzen gegenüber dem Referenzlauf

Um absolute Temperaturunterschiede der Szenarien im Vergleich zum Referenzlauf aufzuzeigen, wurden 3 verschiedene Delta-K Berechnungen durchgeführt: maximale Abweichung vom Referenzlauf, mittlere Abweichung vom Referenzlauf und Überschreitungen der Temperaturdifferenzen von festgelegten delta T in Abhängigkeit vom Fischgewässer-Typ.

Die maximalen und durchschnittlichen Abweichungen der Szenarien (2_ist-zustand, 3_planung) vom Referenzlauf (1_referenz) sind, je Jahreszeit und Jahr aufgeschlüsselt, in den Tabellen *„05_auswertung_deltaK-max.xlsx"* und *„06_auswertung_deltaK-avg.xlsx"* zusammengestellt.

Die Anzahl Überschreitungstage (absolut und prozentual) wurde, untergliedert nach 2 Grenzwert-Varianten, jeweils in Abhängigkeit vom Gewässer (Sa-MR, Cyp-R), in Tabelle *„07_auswertung_deltaK-d.xlsx"* berechnet.

Variante 1: delta T (Sa-MR) = 2,5 °K und delta T (Cyp-R) = 3,0 °K

Variante 2: delta T (Sa-MR) = 1,5 °K und delta T (Cyp-R) =2,0 °K

Literatur

HYDRON (2018): Palm Aalen PM5neu: Szenarienberechnungen zur Wassertemperatur und zur stofflichen Belastung. HYDRON Ingenieurgesellschaft für Umwelt und Wasserwirtschaft mbH, im Auftrag der Papierfabrik Palm GmbH & Co. KG (Endfassung vom 19.02.2019)