

Carl Macher GmbH & Co. KG

Antrag Neuerteilung Nutzwassererlaubnis

Gewässerökologisches Gutachten

Anhang 14

Zusätzliche Angaben zur Temperatur

Einleittemperatur der Firma Macher im Jahr 2019

Die folgenden Abbildungen zeigen die Einleittemperaturen der Firma Macher in die Sächsische Saale für jeden Monat im Betriebs-Jahr 2019. Die blauen Balken symbolisieren die Einleittemperatur, die täglich gemessen wurde. Die orangene Linie gibt die zukünftig maximal zugelassene Einleittemperatur von 30°C an.

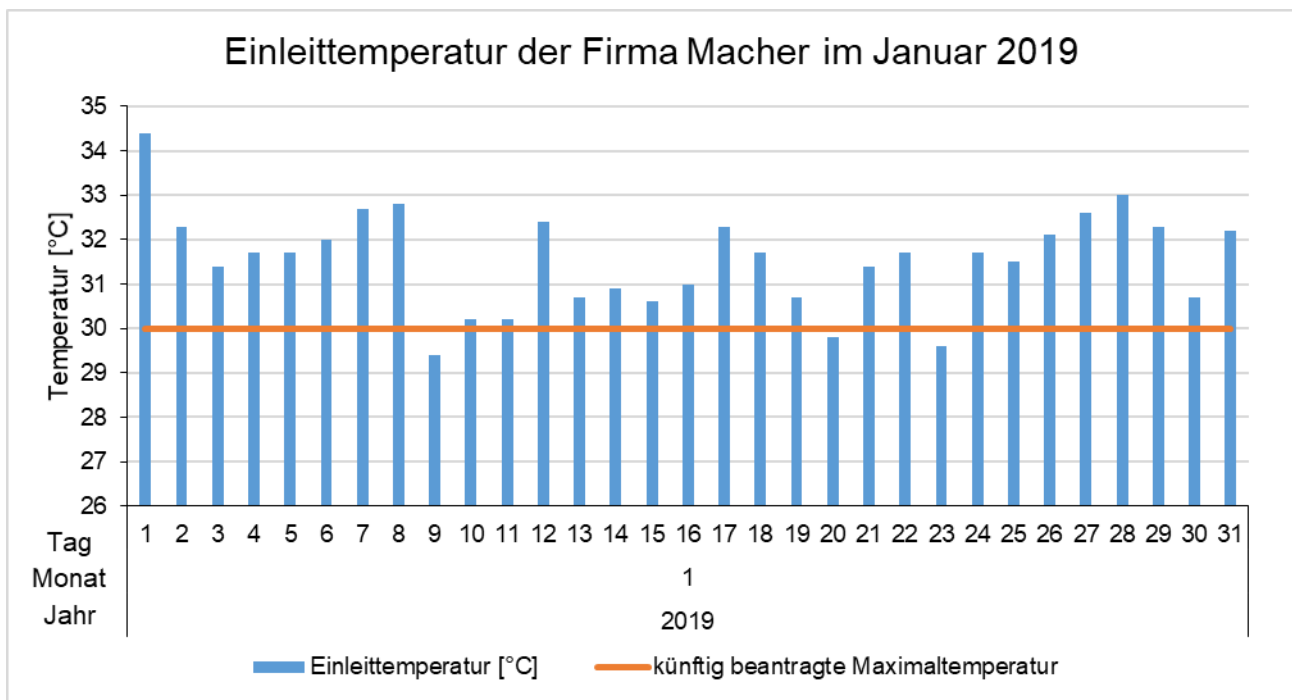


Abb. 1: Einleittemperatur im Januar 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

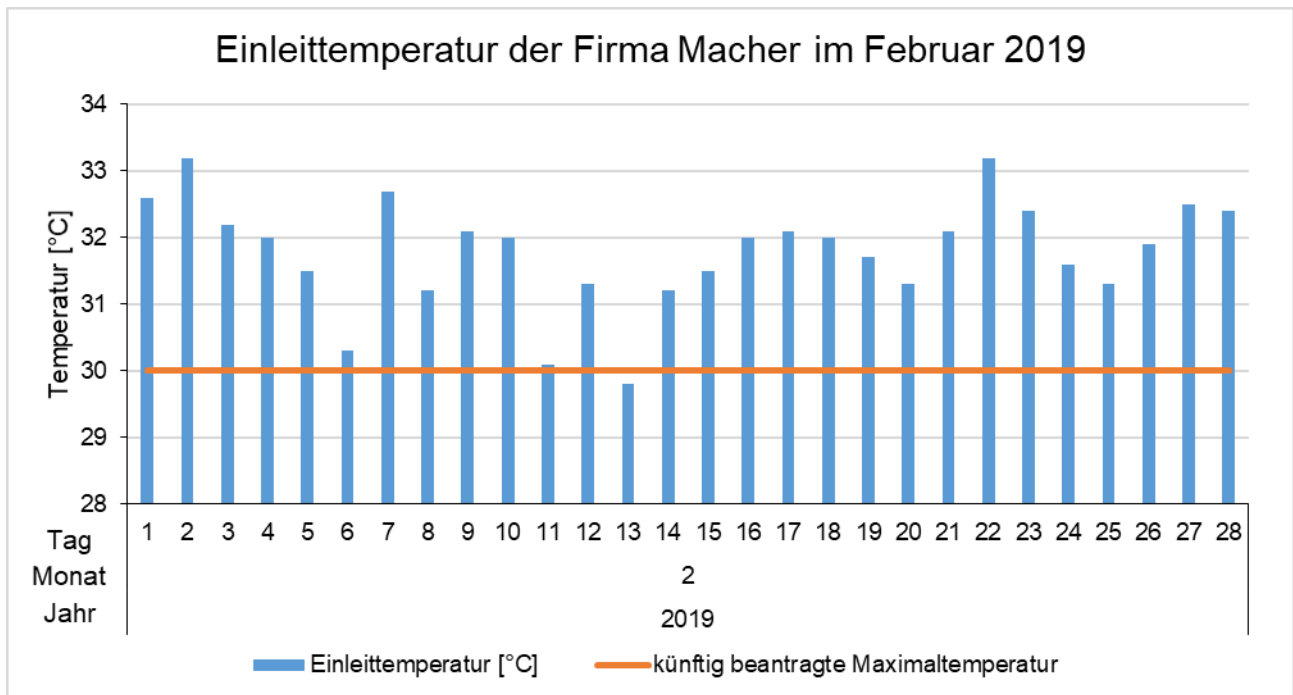


Abb. 2: Einleittemperatur im Februar 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

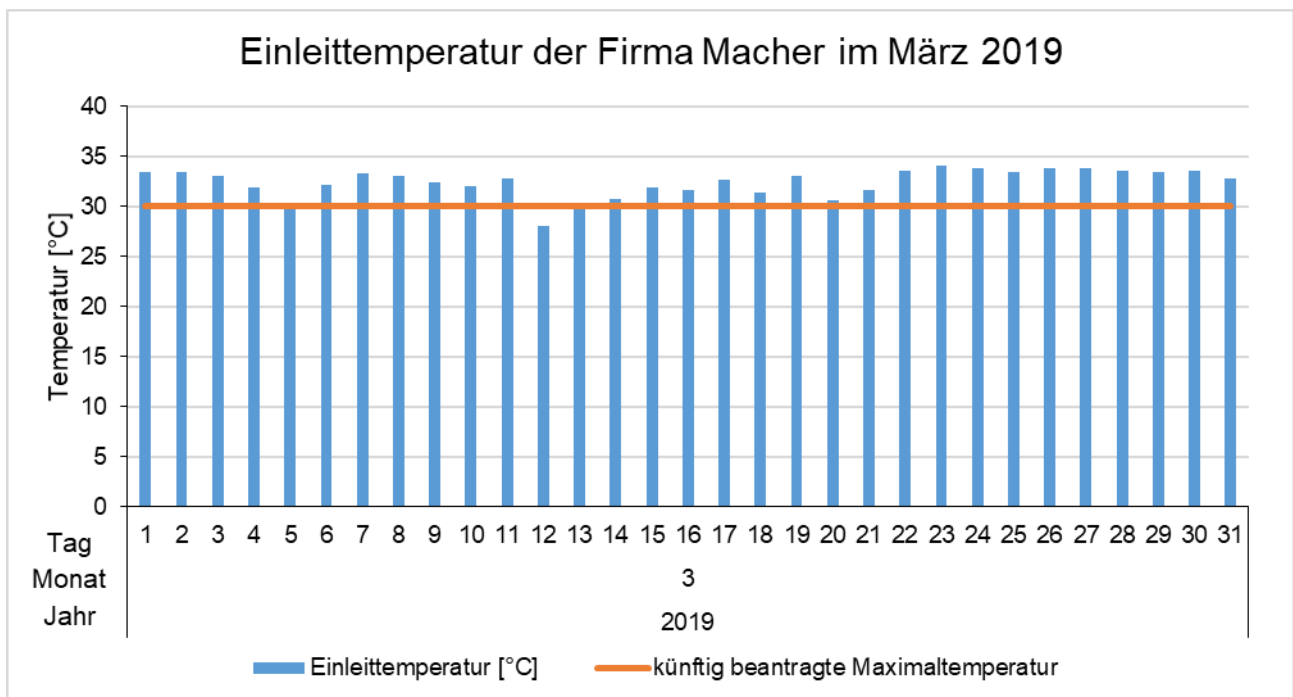


Abb. 3: Einleittemperatur im März 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

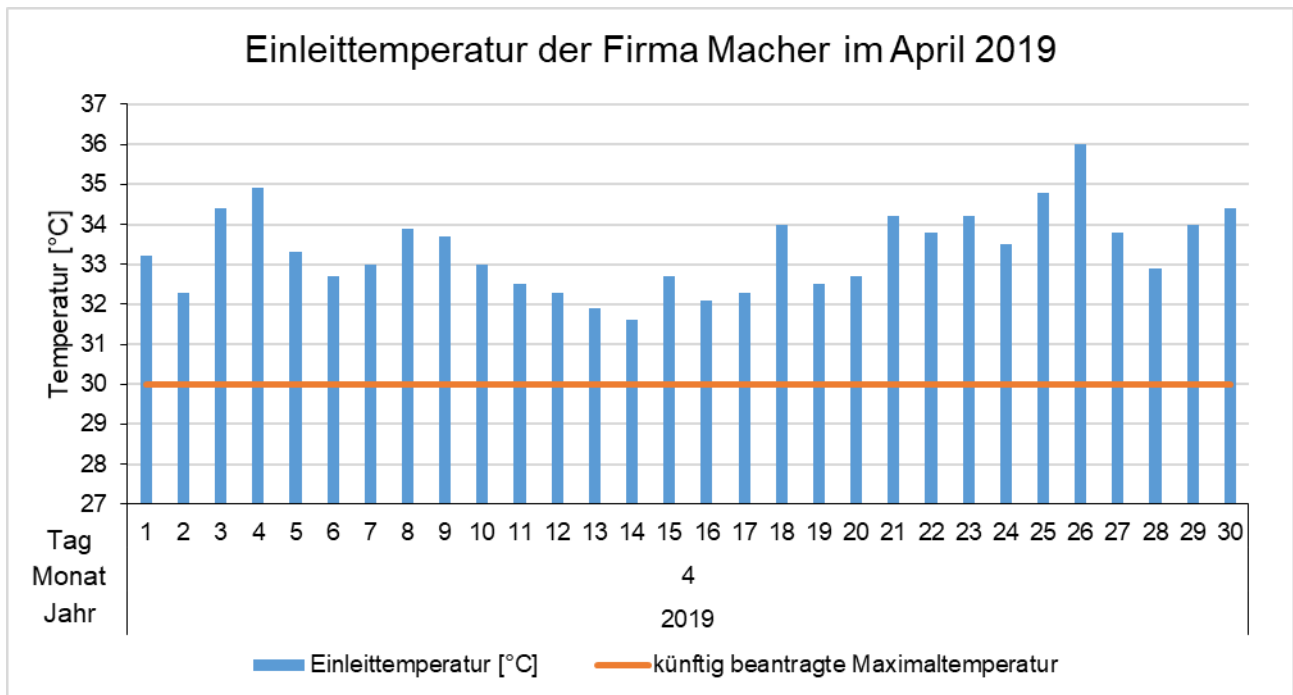


Abb. 4: Einleittemperatur im April 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

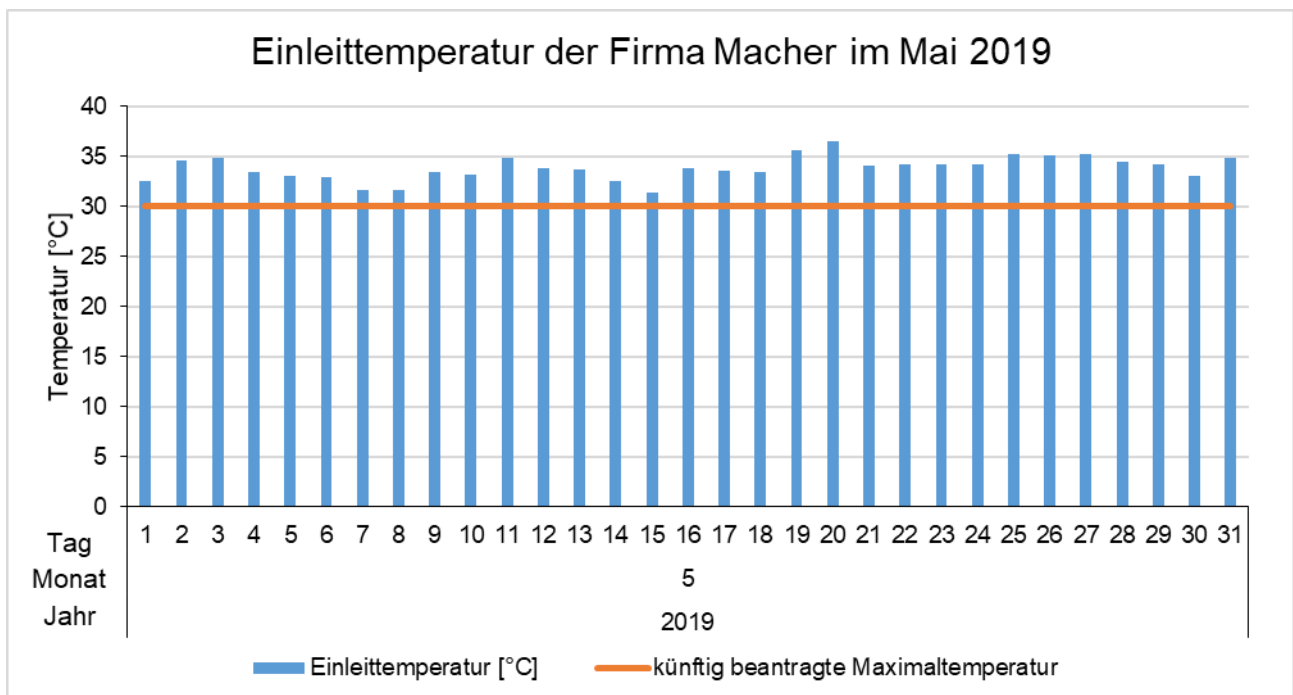


Abb. 5: Einleittemperatur im Mai 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

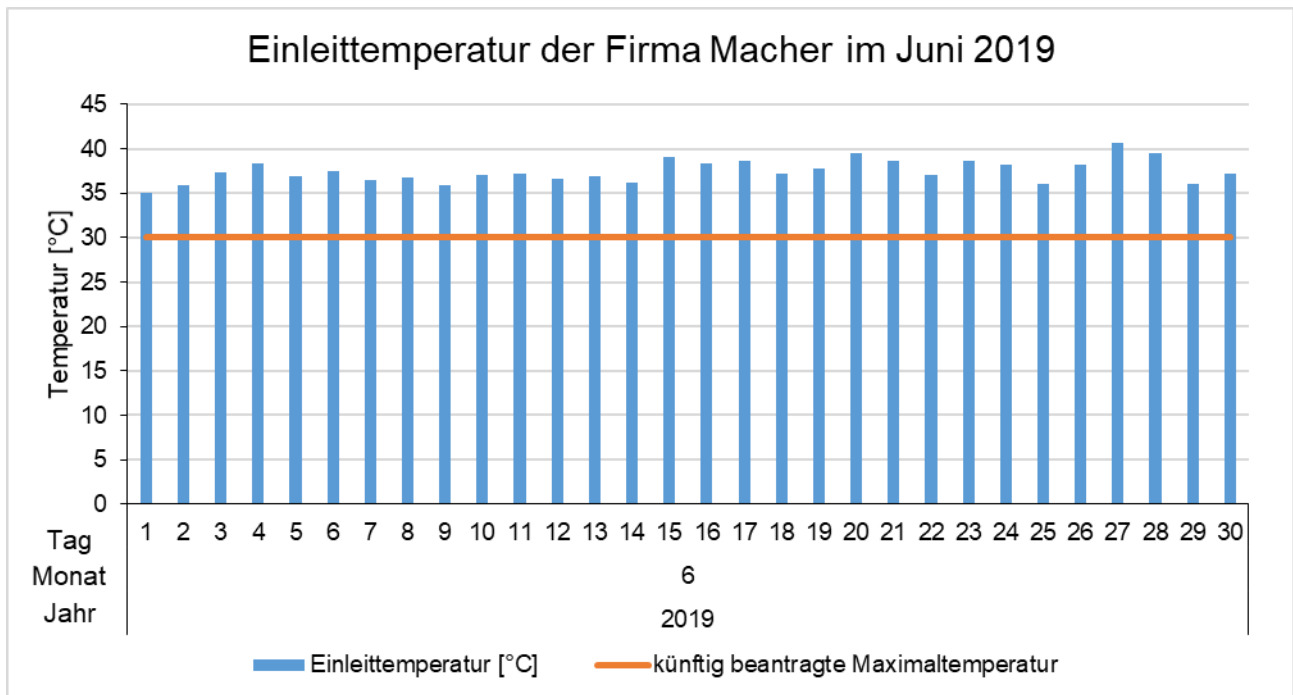


Abb. 6: Einleittemperatur im Juni 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

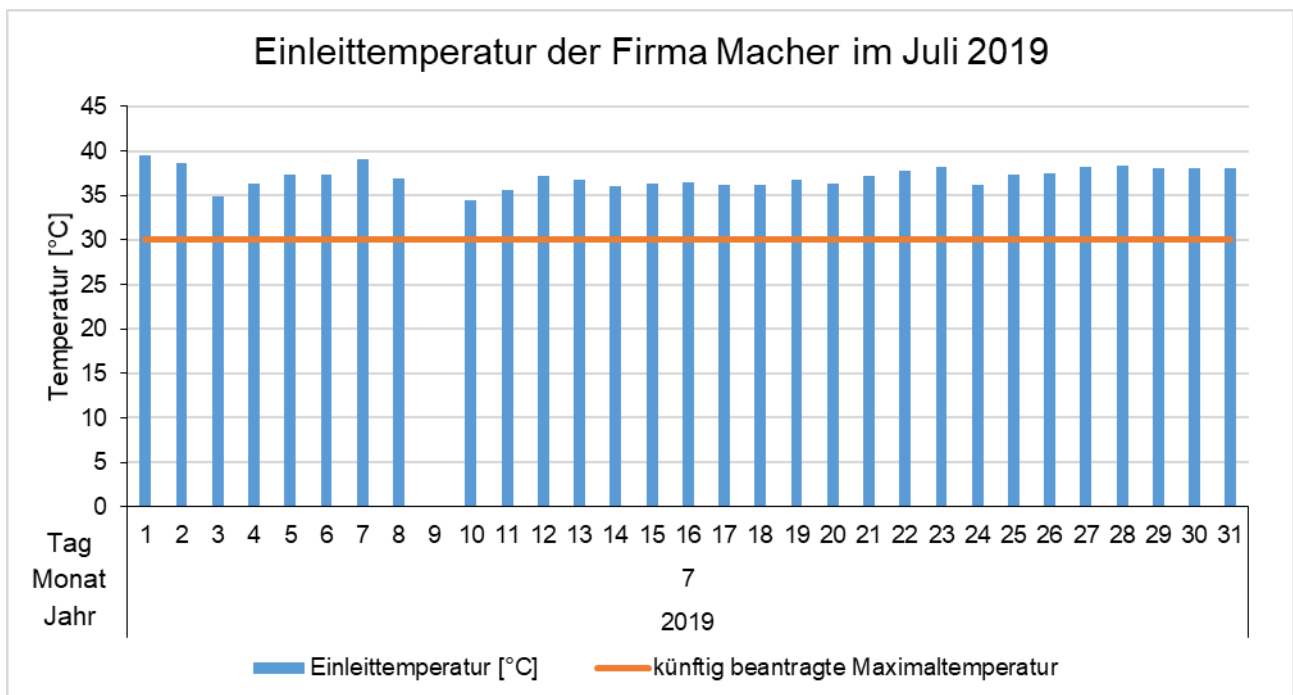


Abb. 7: Einleittemperatur im Juli 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

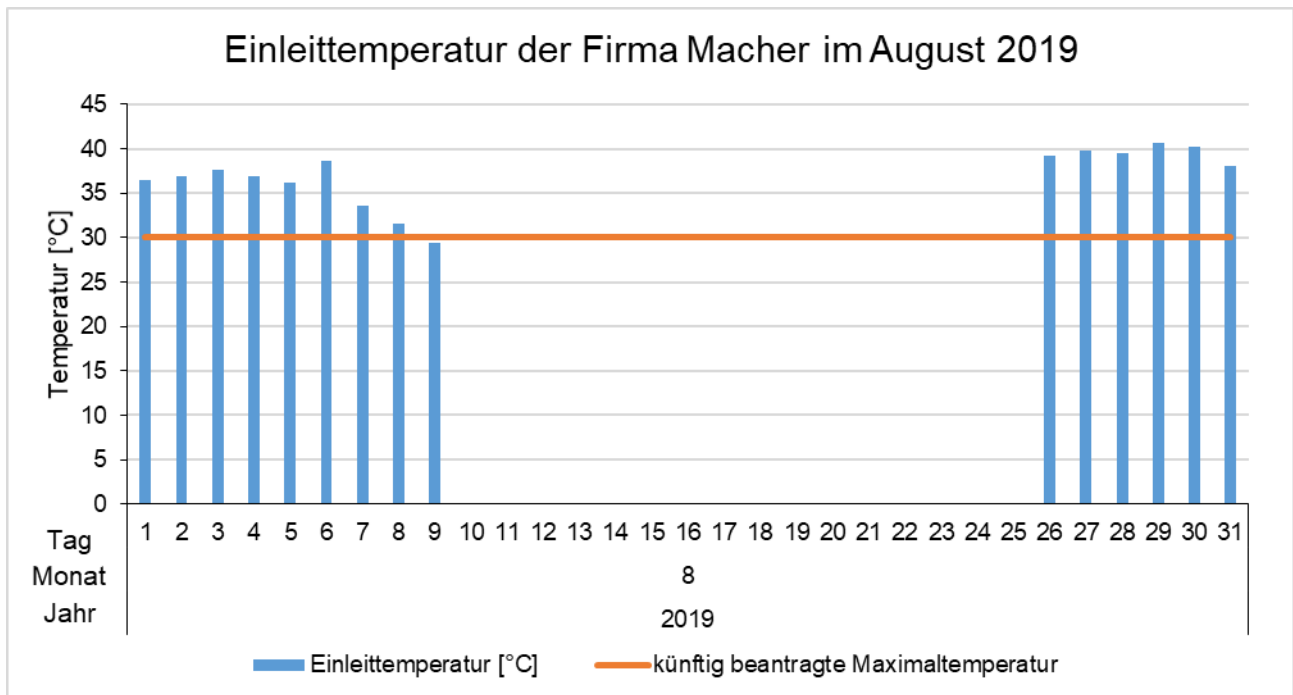


Abb. 8: Einleittemperatur im August 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur. Von 12.08.2019 bis einschließlich 25.08.2019 fand bei der Firma Macher Revision statt

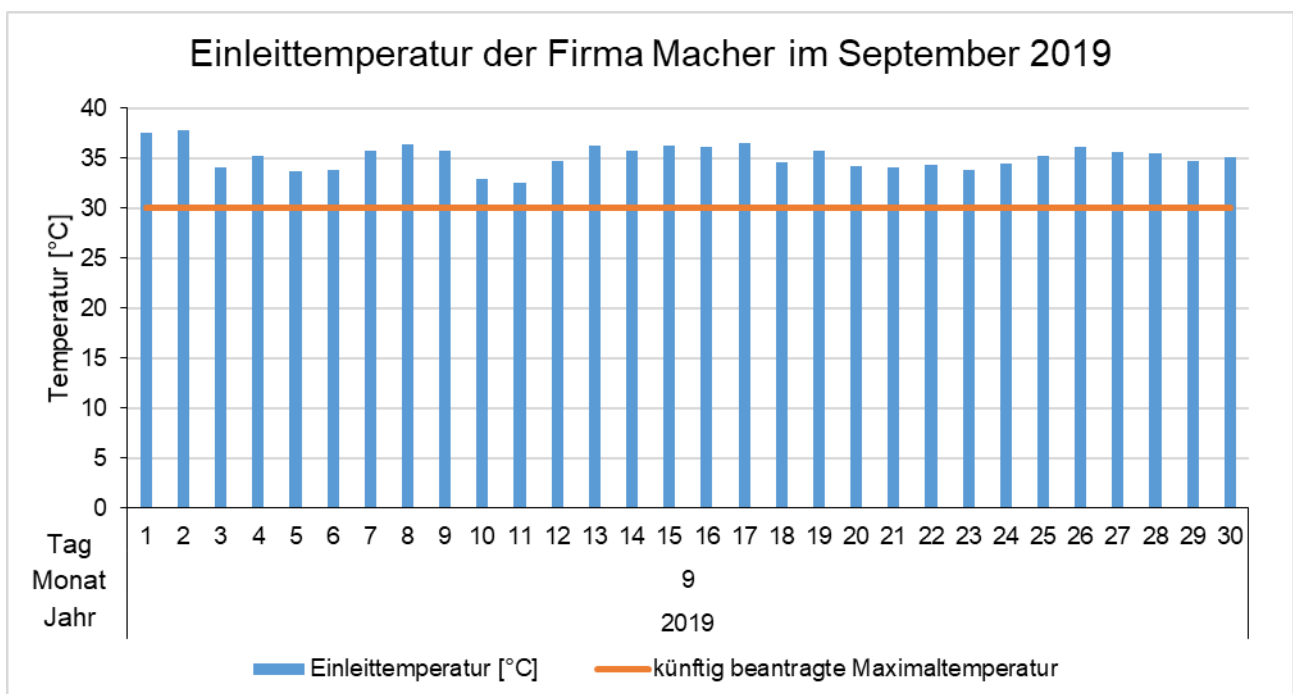


Abb. 9: Einleittemperatur im September 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

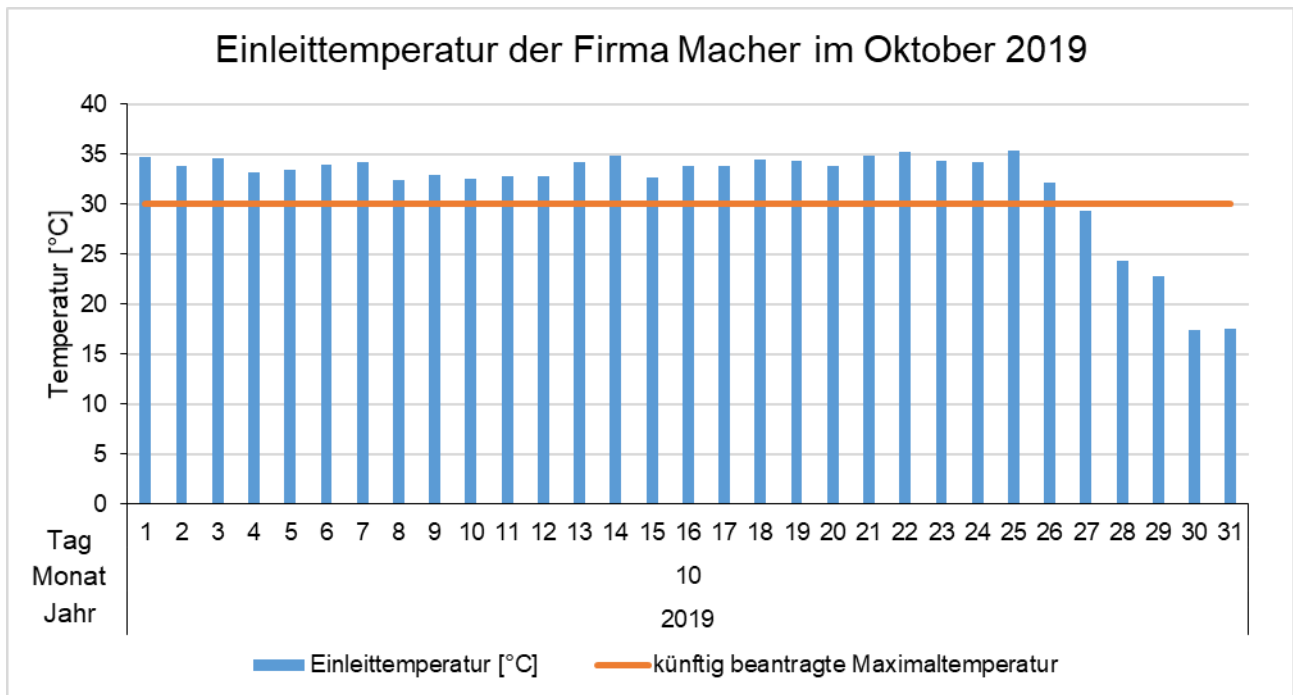


Abb. 10: Einleittemperatur im Oktober 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

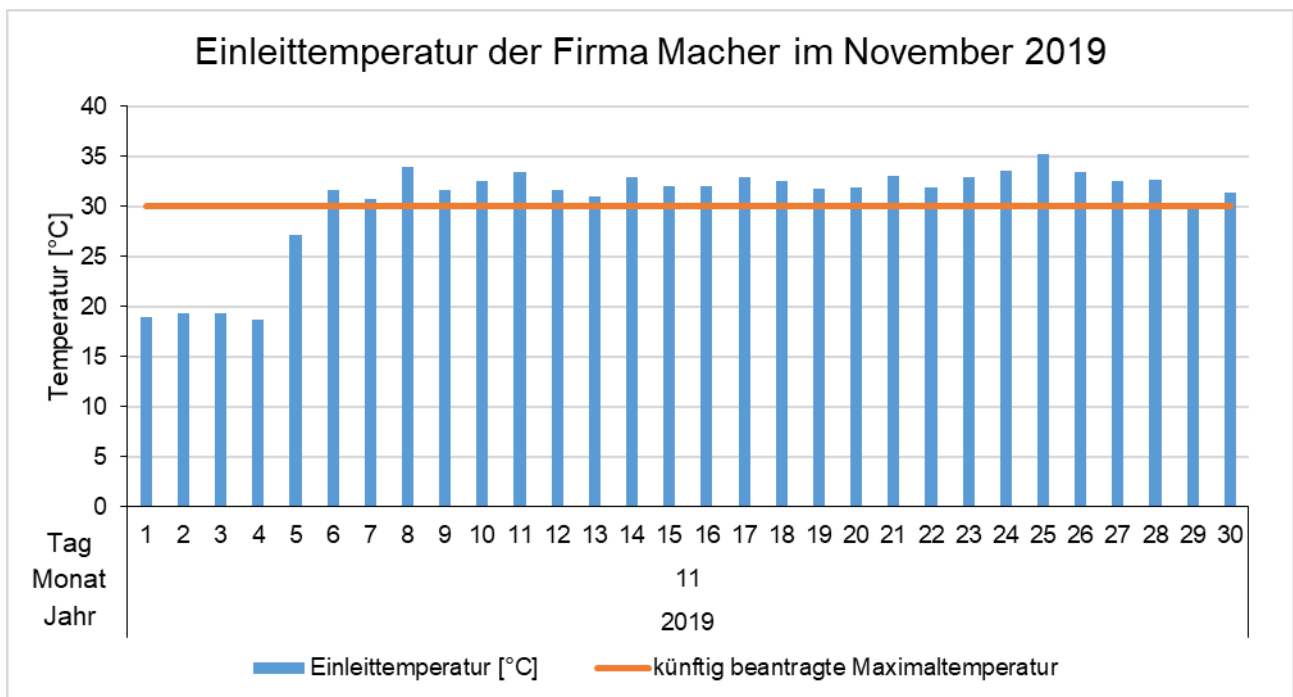


Abb. 11: Einleittemperatur im November 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur

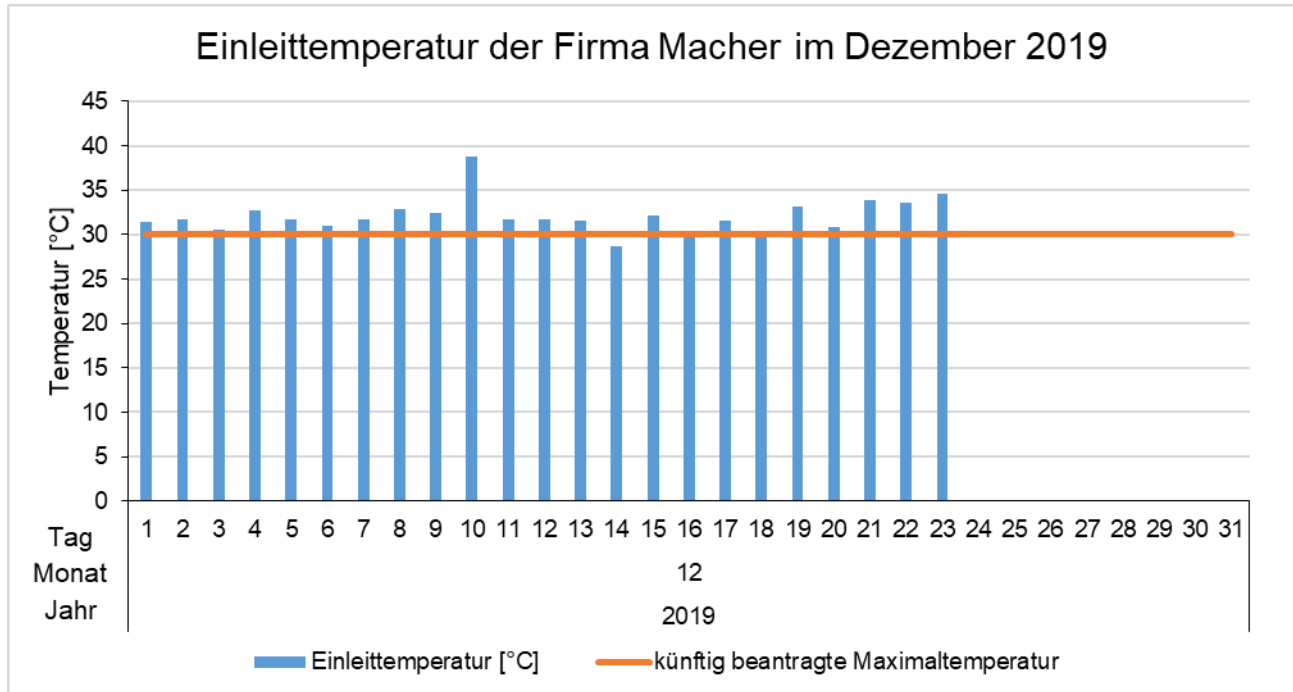


Abb. 12: Einleittemperatur im Dezember 2019 sowie künftig maximal beantragte Höchsttemperatur. Ende Dezember liegen keine Temperaturmesswerte vor

Temperaturaufzeichnungen des WWA Hof

In Abb. 13 ist die Wassertemperatur der Sächsischen Saale dargestellt, die im Sommer 2019 an den Temperaturloggern WWA 2 und WWA 3, die in der S. Saale links- bzw. rechtsufrig unterhalb der Firma Macher lagen, gemessen wurde. Die Temperaturen sind als gleitende-6h-Mittelwerte angegeben und erreichen Werte zwischen 24,14 °C (WWA 2) bzw. 23,84 °C (WWA 3) am 25.07.2019 und 14,72 °C (WWA 2) bzw. 14,45 °C (WWA 3) am 06.09.2019. Der linksufrig gelegene Temperaturlogger WWA 2 misst fast ausschließlich etwas höhere Wassertemperaturen wie der rechtsufrige Temperaturlogger WWA 3. Da auch die Einleitung der Firma Macher auf der linken Flussseite liegt, ist davon auszugehen, dass es im Bereich der Temperaturlogger zu einer Fäulenbildung kommt und noch keine vollständige Durchmischung mit dem Wasser der Sächsischen Saale erfolgt ist.

Der oberhalb der Firma Macher installierte Temperaturlogger WWA 1 lieferte aufgrund eines technischen Defekts keine Daten. Daher wurden als Vorlaufttemperaturen die an der amtlichen Messstelle Hof gemessenen Wassertemperaturen verwendet. Die Messstelle Hof liegt ca. 5 km stromauf der Firma Macher. Die Wassertemperaturen, die dort erfasst wurden, erreichen Werte zwischen 21,74 °C am 25.07.2019 und 14,25 °C am 06.09.2019 und sind somit im Mittel ca. 1 °C geringer wie die Temperaturen unterhalb der Firma Macher.

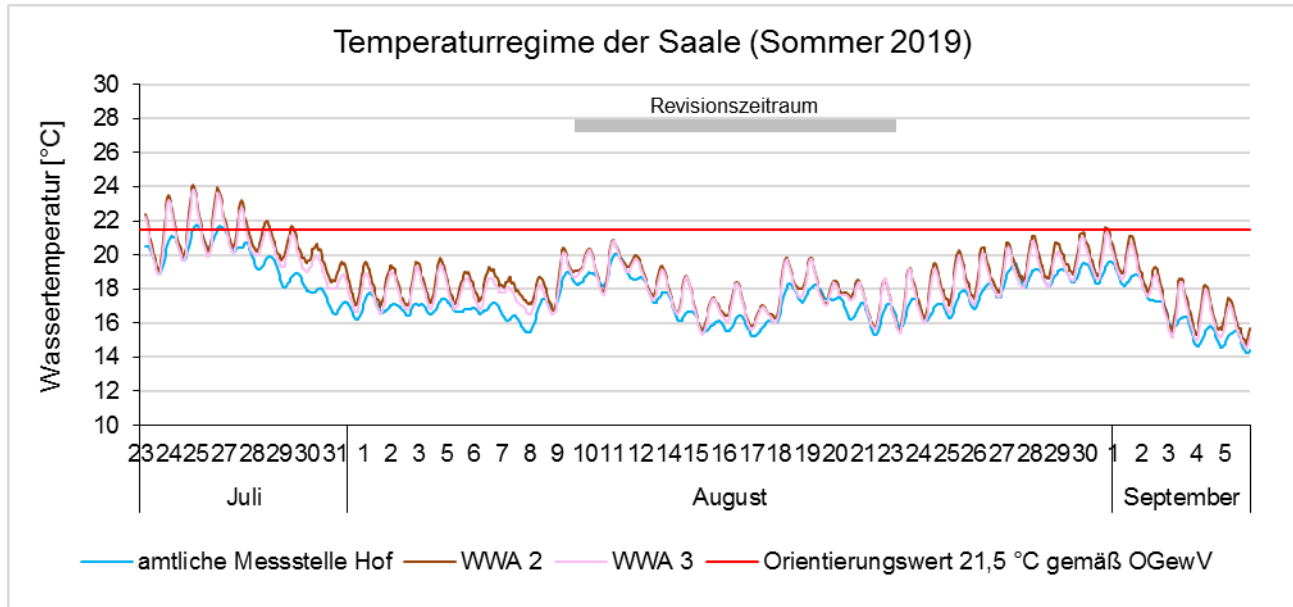


Abb. 13: Temperaturregime der Sächsischen Saale im Sommer 2019 (dargestellt als gl-6h-Mittelwerte)

Auffallend ist jedoch, dass auch im Revisionszeitraum Mitte August 2019, in dem keine bzw. nur eine sehr geringe Wärmeeinleitung durch die Firma Macher stattfand, die Temperatur in der Sächsischen Saale unterhalb der Firma Macher deutlich erhöht war im Vergleich zum Vorlauf. Dies deutet darauf hin, dass die Erwärmung der Wassertemperatur zwischen der amtlichen Messstelle Hof und den unterhalb der Firma Macher installierten Temperaturloggern WWA 2 und WWA 3 nur zu einem gewissen Teil auf die Einleitung der Firma Macher zurückzuführen ist.

Um dies genauer darstellen zu können, wurde die rechnerische Mischtemperatur der Sächsischen Saale unterhalb der Einleitung der Firma Macher herangezogen. Die Mischtemperatur wird wie folgt berechnet:

$$\text{Mischtemperatur} = \frac{((m1 * T1) + (m2 * T2))}{(m1 + m2)}$$

- m1 Abfluss der Sächsischen Saale am amtlichen Pegel Hof in m³/s
- m2 Einleitmenge ARA in m³/s. Angenommen werden 120 m³/h (0,033 m³/s) bei einer durchschnittlichen Einleitdauer von zwei Stunden, gefolgt von einer 2-stündigen Einleitpause (siehe hierzu Kap. 6.7.1. Einleitmengen im Gewässerökologischen Gutachten). Während des Revisionszeitraums wurde die Einleitmenge auf 0 m³/s gesetzt.
- T1 Vorlauftemperatur der Sächsischen Saale an der amtlichen Messstelle Hof in °C
- T2 Einleittemperatur in °C. Die Einleittemperatur wird im Zuge des Untersuchungsprogramms einmal täglich im Ablauf der ARA gemessen.

Zudem wurden Berechnungen zu den Aufwärmspannen angestellt, die sich aus der Differenz zwischen der Mischtemperatur und der Vorlauftemperatur ergeben.

Betrachtet man die rechnerische Mischtemperatur der Sächsischen Saale unterhalb der Einleitung der Firma Macher (Abb. 14), zeigt sich, dass die Mischtemperatur in der Regel nur etwas höher liegt wie die am amtlichen Pegel Hof gemessene Wassertemperatur. Während der Revision entsprechen

die Werte der Mischtemperatur den an der amtlichen Messstelle Hof erfassten Wassertemperaturen. Die Aufwärmspannen erreichen Werte zwischen 0 und 0,73 K. Die tatsächlichen Temperaturdifferenzen dürften noch etwas geringer ausfallen, da es sich bei den angenommenen 120 m³/h um die maximal genehmigte Einleitmenge handelt, die in der Regel nicht voll ausgeschöpft wird.

Die Erwärmung der Sächsischen Saale, die an den unterhalb der Firma Macher installierten Temperaturloggern WWA 2 und WWA 3 gemessen wurde, ist auf dieser Datenbasis somit tatsächlich nur zu einem gewissen Teil auf die Einleitung der Firma Macher zurückzuführen. Zur Erwärmung der Sächsischen Saale oberhalb Macher trägt auch die Kläranlage Hof bei, die rund 4 km Fließlänge oberhalb der Firma Macher mit einer Ausbaugröße von 290.000 Einwohnerwerten (EW) in die Sächsische Saale einleitet. Zudem könnten Nebengewässer, die in die Sächsische Saale einmünden, die Wassertemperatur etwas erhöhen. Darüber hinaus kommt es vermutlich aufgrund der solaren Einstrahlung zu einer Temperaturerhöhung entlang der Fließstrecke bis zur Einleitung der Fa. Macher.

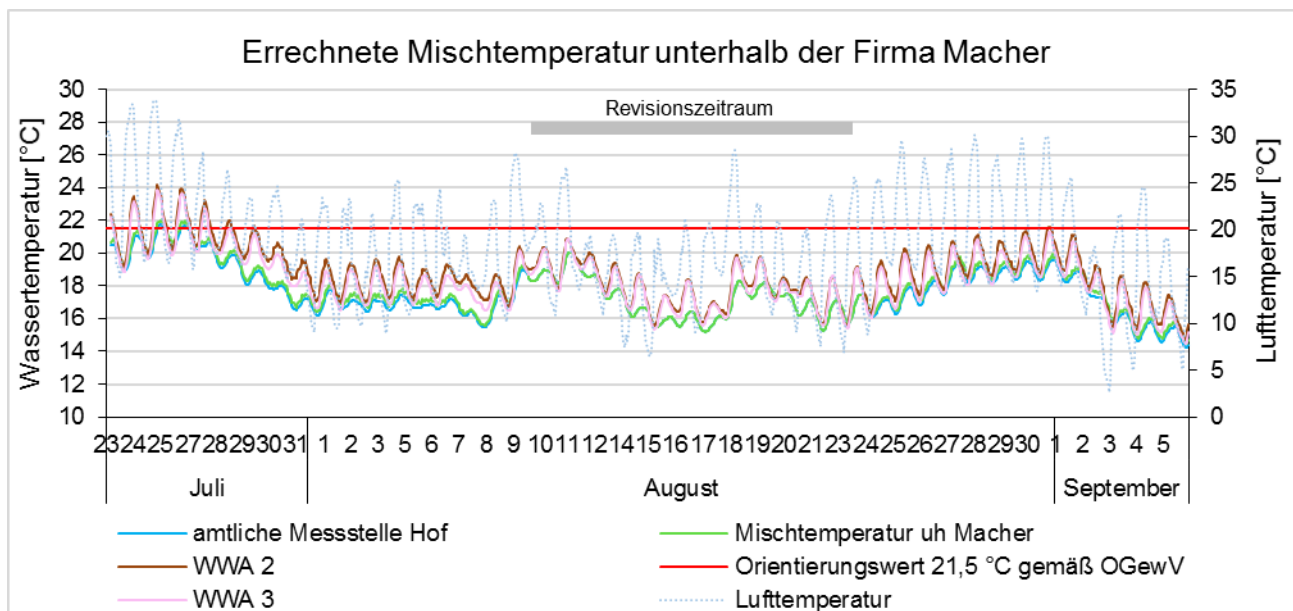


Abb. 14: Temperaturregime der Sächsischen Saale im Sommer 2019, errechnete Mischtemperatur unterhalb (uh) der Firma Macher (dargestellt als gl-6h-Mittelwerte) sowie Lufttemperatur im Untersuchungsgebiet

In Abb. 15 ist das Temperaturregime der Sächsischen Saale im Juli 2019 dargestellt. Der leicht gewellte Verlauf, der bei dem Temperaturlogger WWA 2 und der errechneten Mischtemperatur zu erkennen ist, spiegelt die diskontinuierliche Einleitung (siehe Kap. 6.7.1. Einleitmengen im Gewässerökologischen Gutachten) der Firma Macher wider. Aufgrund der Fahnenbildung ist dieser Verlauf bei WWA 3 nicht zu erkennen.

Es zeigt sich, dass die an den Temperaturloggern WWA 2 und WWA 3 gemessenen Wassertemperaturen teilweise deutlich die 21,5 °C (Anforderung an den guten Zustand für Salmoniden-geprägte Gewässer des Hyporhithrals nach OGewV 2016) überschreiten. An einigen wenigen Zeitpunkten (14-mal im gleitenden-6h-Mittel) liegen schon die an der amtlichen Messstelle Hof gemessenen Temperaturen über den 21,5 °C. Mit Hilfe der errechneten Mischtemperatur unterhalb der Firma Macher lässt sich ermitteln, dass die Überschreitung der 21,5 °C nur sehr vereinzelt (6-mal im gleitenden-6h-Mittel) auf die Einleitung der Firma Macher zurückzuführen ist.

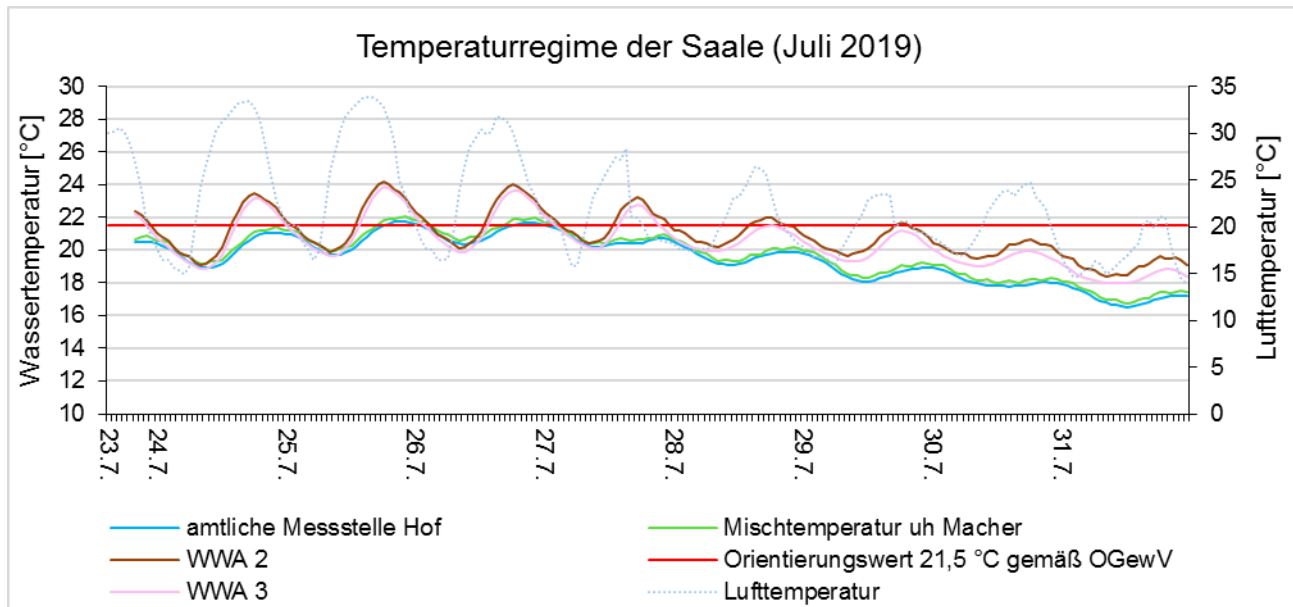


Abb. 15: Temperaturregime der Sächsischen Saale im Juli 2019, errechnete Mischtemperatur unterhalb (uh) der Firma Macher (dargestellt als gl-6h-Mittelwerte) sowie Lufttemperatur im Untersuchungsgebiet

Fazit

Die vom WWA betriebenen Logger zeigen zum einen, dass die thermische Einleitung der Fa. Macher zu einer gewissen Erwärmung der Sächsischen Saale führt. Zum anderen zeigen die Daten jedoch auch, dass weitere Effekte in der S. Saale bestehen, die nicht vorhabenbedingt sind, das Temperaturregime des Gewässers jedoch wesentlich prägen.

Die Datenreihe der WWA-Logger umfasst lediglich einen relativ kurzen Zeitraum. Für die Bewertung des Vorhabens wichtige Daten (Vorlaufdaten) sind aufgrund eines Loggerausfalls nicht vorhanden. Außerdem haben die verwendeten Datenlogger eine sehr grobe Messauflösung ($\pm 0,5$ K).

Aus diesen Gründen wurde ein projektspezifisches Temperaturmessnetz (mit deutlich besserer Messauflösung) in der S. Saale etabliert und über einem mit den Behörden abgestimmten Zeitraum von der Fa. Macher betrieben. Für die Bewertung der thermischen Wirkungen des Vorhabens im Gewässerökologischen Gutachten werden diese zuletzt beschriebenen, projektspezifischen Temperaturwerte herangezogen.