



Emschergenossenschaft

PHOENIX See

Ergebnisse des Monitorings für das Jahr 2021



Essen, im Juni 2023

Dieser Bericht wurde erstellt durch die EMSCHERGENOSSENSCHAFT unter Mitarbeit folgender Abteilungen:

Gewässerentwicklung/Landschaftspflege (23-FL 20)

Kooperationslabor Emschergenossenschaft/Lippeverband/Ruhrverband (23-KL 50, 23-KL 60)

Wasserwirtschaft (23-WW 50)

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1. Einleitung..... | 3 |
| 2. Beschreibung des PHOENIX Sees..... | 4 |
| 3. Witterung im Wasserwirtschaftsjahr 2021..... | 5 |
| 4. Analyse der Pegel- und Klimadaten für das Kalenderjahr 2021..... | 7 |
| 5. Monitoringkonzept..... | 11 |
| 6. Kontinuierliche Messungen mit der Multiparametersonde..... | 14 |
| 7. Ergebnisse..... | 16 |
| 7.1. Chemisches Monitoring..... | 16 |
| 7.2. Chemische Sonderuntersuchungen..... | 17 |
| 7.3. Biologische Untersuchungen..... | 20 |
| 8. Einfluss des Überlaufens der Emscher in den PHOENIX See auf die Gewässerökologie.. | 27 |
| Anlagen..... | 36 |

1. Einleitung

Seit 2011 untersucht die Emschergenossenschaft den Wasserstand, die chemisch-physikalische und die biologische Beschaffenheit des PHOENIX Sees nach einem mit der Stadt Dortmund abgestimmten Messprogramm. Die Ergebnisse für das Jahr 2021 werden im folgenden Bericht umfassend dargestellt.

Auch zehn Jahre nach Erreichen des Zielwasserstands befindet sich der PHOENIX See noch nicht in einem Quasi-Gleichgewicht (= ein Gleichgewicht, welches natürlichen Schwankungen unterliegt). Die in der Vergangenheit beobachteten Schwankungen in der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften sind daher als normal zu beurteilen. Jedoch hat die Lebensgemeinschaft im See in dieser Zeit eine bemerkenswerte Entwicklung genommen.

Das Jahr 2021 war insbesondere geprägt durch das Hochwasserereignis vom 13.-14. Juli. Das Tief „Bernd“ sorgte für ergiebigen Dauerregen in Verbindung mit örtlichen Starkregenereignissen. In der Folge stieg der Wasserstand in der Emscher über die Schwelle zum PHOENIX See an und der See wurde mit Emscherwasser geflutet. Dabei wurden ca. 68% des Rückhaltevolumens (ca. 160.000 m³) beansprucht.

2. Beschreibung des PHOENIX Sees

Der PHOENIX See erstreckt sich von km 0,2 bis km 1,7 parallel entlang des Emscher oberlaufes. Er ist eine Talsperre mit Hochwasserschutzfunktion. Bei einem Stauziel von 93,50 mNHN enthält der See ein Volumen von rund 600.000 m³, bei dem maximalen Stauziel von 94,47 mNHN (HQ 100) ist ein Hochwasserrückhalteraum von 235.000 m³ enthalten. Obwohl der See der Talsperrenverordnung unterliegt, ist er als Abgrabungssee sicherheitstechnisch anders zu bewerten als eine „normale“ Talsperre. Der PHOENIX See liegt im Nebenschluss der Emscher. Die Hochwasserzulaufschwelle von der Emscher in den See befindet sich am Nordostufer und wird bei einer Höhe von 95,65 mNHN überströmt. Die Wehrsteuerungsanlage Bellevue, die den Aufstau der Emscher nach oberstrom regelt, ist ca. 500 m stromab der Zulaufschwelle angeordnet. Der PHOENIX See verfügt weiterhin über eine Entlastungsanlage in Form einer Überlaufschwelle vom See in die Emscher. Diese Entlastungsschwelle beginnt ab einer Höhe von 94,25 mNHN und befindet sich ca. 500 m unterhalb der Steuerungsanlage Bellevue. Zusätzlich gibt es einen Grundablass im Bereich des Hafenbeckens am äußersten Westufer, dort ist auch der tiefste Punkt des Sees mit einem Sohlniveau von ca. 89 mNHN. Hauptzweck des Grundablasses ist die Steuerung des Seewasserspiegels, der möglichst konstant am Stauziel von 93,50 mNHN bleiben soll. Die maximal zu tolerierende Absenkung liegt bei 27 cm unterhalb des Stauziels.

Zum PHOENIX See gehören folgende Pegelanlagen:

- Pegel 10107, Zulaufpegel Emscher Oberlauf 2,5 km, PNP: 95,44 mNHN
- Pegel 12108, Beckenpegel PHOENIX See 1,1 km, PNP: 88,90 mNHN
- Pegel 11108, Ablaufpegel Brücke am Magazin, Emscher Oberlauf 0,3 km, PNP: 88,15 mNHN

Die Lage der Pegel wird im nachfolgenden Fließschema aufgeführt. Weiterhin gehören zum Emscher Oberlauf System die oberhalb liegenden Hochwasserrückhaltebecken Nagelpötchen (Beckenpegel 12111) und Vieselerhofstraße (Beckenpegel 12112) sowie der dazwischen liegende Pegel Strickerstraße mit der Pegelnummer 11110.

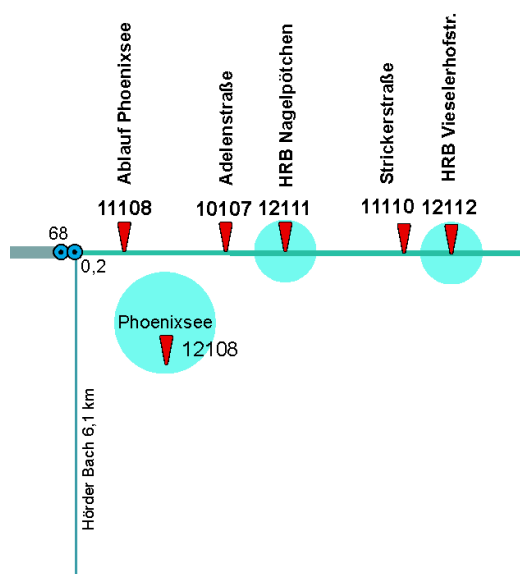


Abb. 2.1: Fließschema des Emscher Oberlauf Systems inkl. der Nebenläufe

3. Witterung im Wasserwirtschaftsjahr 2021

Hydrologische Situation im WWJ 2021: Trockenheit zu Jahresbeginn – Extremniederschläge im Sommer

Nach drei trockenen Jahren in Folge fällt das Wasserwirtschaftsjahr 2021 (Zeitraum: November 2020 bis einschließlich Oktober 2021) im Vergleich zum langjährigen Mittelwert (Zeitraum: 1891-2020) erneut etwas zu trocken aus. Mit 768 mm fielen etwa 4 % weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel. Während für das Winterhalbjahr ein Niederschlagsdefizit von 13 % zu verzeichnen ist, fällt das Sommerhalbjahr etwas zu nass aus. Der Sommer war gekennzeichnet durch extreme Regenfälle, welche für hohe Niederschlagsmengen sorgten und zu lokalen Überflutungen und Hochwässern in den Verbandsgebieten führten. Die überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen zu Beginn des Sommerhalbjahres wurden durch einen trockenen Herbst weitgehend wieder ausgeglichen. Mit 444 mm wurden für das Sommerhalbjahr etwa 4% mehr Niederschlag als im langjährigen Mittel erfasst (Abb. 3.1).

Ausschlaggebend für das trockene Winterhalbjahr waren die Monate November, Dezember und April. Mit 26 mm fielen im November etwa 61 % weniger Niederschlag als im langjährigen Mittel. Damit liegt der Monat auf Rang 7 der trockensten Novembermonate seit Beginn der Aufzeichnungen. Auf den trockenen Beginn des Wasserwirtschaftsjahres folgte ein nasser und kalter Januar. Es wurde eine überdurchschnittliche Niederschlagssumme von 91 mm registriert. Der Monat Februar war gekennzeichnet durch deutliche Temperaturunterschiede. Während in der ersten Monatshälfte Minustemperaturen und starke Schneefälle auftraten, sorgte eine Warmfront Ende des Monats für ungewöhnlich milde Temperaturen mit Höchstwerten über 20°C. Die registrierten Niederschlagssummen in den Monaten Februar und März waren im langjährigen Vergleich relativ ausgeglichen.

Das Sommerhalbjahr startete mit einem ungewöhnlich kühlen und sehr niederschlagsreichen Mai. Ab Anfang Juni entwickelten sich in den Verbandsgebieten vermehrt Gewitter mit Starkregen und Hagel. Die Serie von Starkniederschlagsereignissen setzte sich bis in den Juli fort. Am 13.07. und 14.07. sorgte dann Tief „Bernd“ für ergiebigen Dauerregen in Verbindung mit örtlichen Starkniederschlägen, welche zu Hochwässern und lokalen Überflutungen führten. An der Station Dortmund-Aplerbeck fielen 102,9 mm Niederschlag innerhalb von 24 h. Der langjährige Monatsmittelwert für das Emscher-Gebiet liegt im Vergleich dazu bei 83 mm. Mit einer Niederschlagssumme von 133 mm war der Juli, wie bereits auch die beiden vorangegangenen Monate, deutlich zu nass. Der August fiel kühl, sonnenscheinarm und mit 59 mm Niederschlag zu trocken aus. Es folgte ein spätsommerlich warmer und sehr trockener September. Mit 23 mm fielen etwa 65 % weniger Niederschlag als im langjährigen Monatsmittel. Der September steht damit an Rang 3 der trockensten Septembermonate seit Beginn der Aufzeichnungen. Auch der Oktober lag mit nur 50 mm Niederschlag unter dem langjährigen Durchschnitt. Für das Wasserwirtschaftsjahr 2021 ist daher, trotz der überdurchschnittlichen und teils extremen Niederschlagsmengen zu Beginn des Sommerhalbjahres, insgesamt ein leichtes Niederschlagsdefizit zu verzeichnen. Dieses fällt jedoch deutlich geringer aus als in den vorangegangenen Jahren.

Niederschlag im Emschergebiet (November 2020- Oktober 2021)

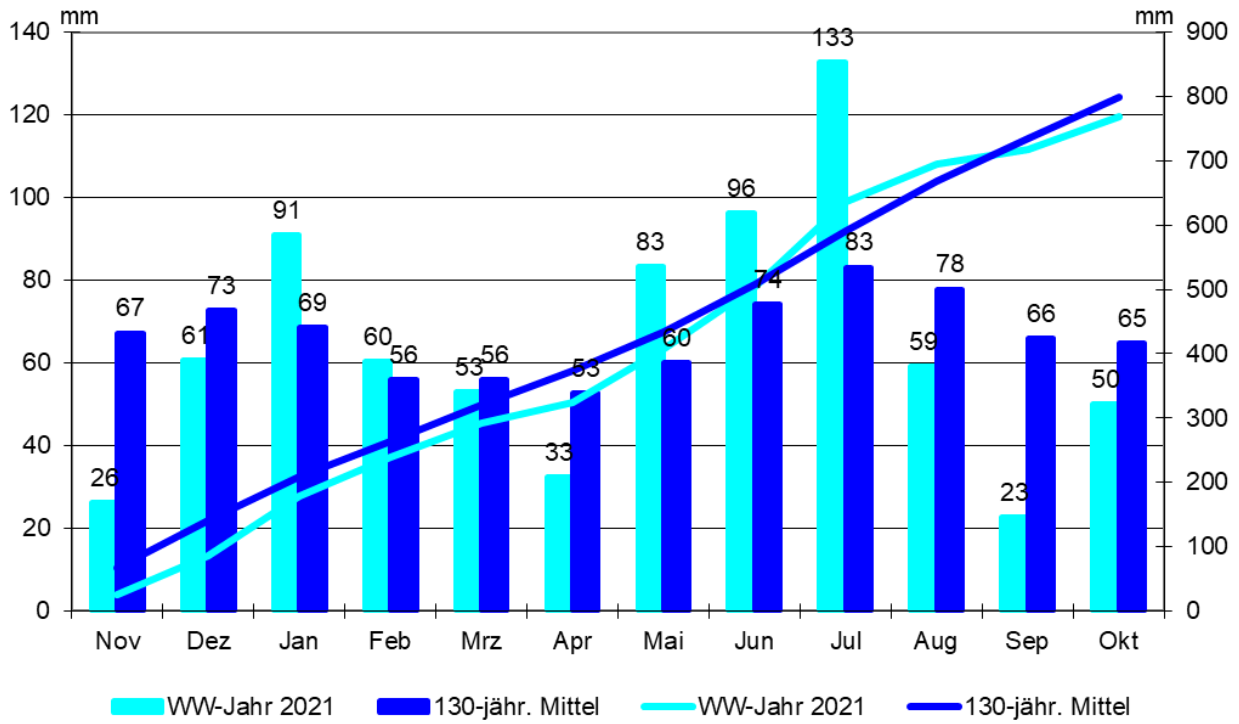


Abb. 3.1: Monatliche Niederschlagssummen im Wasserwirtschaftsjahr 2021 im Vergleich zu den langjährigen Mittelwerten (130-jähriges Mittel)

4. Analyse der Pegel- und Klimadaten für das Kalenderjahr 2021

Für den vorliegenden Bericht wurden die Daten der Pegel 10107 (Zulauf), 12108 (Becken) und 11108 (Ablauf) im Kalenderjahr 2021 analysiert.

Die Jahresganglinie des Beckenpegels 12108 (Abb. 5 im Anhang ab Seite 14) zeigt, dass im Jahr 2021 ein Einstauereignis stattfand. Verursacht durch das Tiefdruckgebiet „Bernd“ wurde der höchste Beckenwasserstand des Pegels in der gesamten Beobachtungszeit erreicht.

Unterhalb des Standortes Adelenstraße kamen die Abschlüsse des SKU Röhrenstraße und weitere Abläufe hinzu. Der Durchfluss wurde an der Wehranlage Bellevue regelkonform auf 15 m³/s für den Schutz der unterstrom liegenden Bereiche gedrosselt. Dementsprechend staute sich die Emscher zurück und floss in den PHOENIX See hinein. Der Einstau des Sees lässt sich zeitlich nicht ganz exakt bestimmen, es ist aber deutlich erkennbar, dass ab 16:30 (MEZ) der Wasserstand des Beckenpegels 12108 deutlich zu steigen beginnt. Schon vor dem Ereignis war der Wasserstand des Sees rund 10 cm oberhalb des Stauziels von 93,50 m NHN. In der Folge stieg der See auf 94,25 m NHN an, dieses Maximum erreicht er am 14.07.21 um 22:25 (MEZ). Zu dem Zeitpunkt ist der Durchfluss am Pegel Adelenstraße bereits wieder unterhalb von 10 m³/s gesunken, dementsprechend hat sich auch der Rückstau vor der Wehranlage Bellevue verringert und der Überlauf der Emscher in den See stoppt.

Berücksichtigt man den zu Beginn schon leicht erhöhten Wasserstand (93,60 m NHN) ist der PHOENIX See um 65 cm angestiegen. Durch das Ereignis vom 14.07.2021 wurden 68 % des Rückhaltevolumens bzw. 160.000 m³ beansprucht. Das zur Verfügung stehende Volumen von 235.000 m³ wird vollständig ausgeschöpft, wenn der Wasserstand im See bis auf 94,50 m NHN steigt, also genau 100 cm über dem Stauziel. Die Entleerung des Sees bis zum Ausgangswasserstand von 93,60 m NHN dauerte bis zum 24.07.2021 an.

Tab. 4.1: Einstauereignisse im Kalenderjahr 2021

| Beginn | Einstauhöhe [m NHN] | Ende | Dauer [min] |
|------------------|----------------------|------------------|-------------|
| 14.07.2021 14:00 | 94,25 | 24.07.2021 08:00 | 14.040 |

1.440 min = 1 Tag

Die Ganglinie des PHOENIX Sees (Abb. 4.1) startet im Winterhalbjahr 9 cm über dem Stauziel von 93,50 m NHN. Im Verlauf des Februars steigt der Wasserstand leicht an, um danach bis zum Juni kontinuierlich abzusinken. Am 30.06.2021 wird um 10:20 Uhr der zweithöchste Wasserstand des Jahres mit 93,65 m NHN (472 cm) erreicht. Hiernach folgt am 14.07.2021 das oben genannte Hochwasserereignis, das in der langjährigen Ganglinie stark heraussticht (vgl. Abb. 4.2). Das restliche Jahr verläuft unauffällig. Bis Oktober sinkt der Wasserstand ab und steigt danach bis zum Jahresende leicht an. Zum Abschluss des Jahres 2021 beträgt der Wasserstand 93,59 m NHN und befindet sich damit wiederum 9 cm oberhalb des Stauziels.

Das Stauziel wird in diesem Jahr, im Unterschied zu den letzten drei Jahren, nicht unterschritten. Insgesamt fällt der Wasserstand des Sees (Abb. 4.2) in 2021 somit deutlich höher aus als in den vergangenen trockenen Jahren.

Von der Station Dortmund Adelenstraße werden die Niederschlagssummen und von der Klimastation Dortmund PHOENIX See werden die Temperaturextrema in Tab. 4.2 aufgeführt.

Tabelle 4.2: Ausgewählte Klimaparameter der Klimastationen Dortmund PHOENIX See und Dortmund Adelenstraße im Kalenderjahr 2021

| Station | Jahresniederschlags-summe [mm] | Maximale Tages-summe [mm/d] | Temperatur-maximum [°C] | Temperatur-minimum [°C] |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| DO Phoenix See | / | / | 38,9°C (18.06.2021 16:05) | -16,1°C (13.02.2021 07:40) |
| DO Adelenstraße | 820 mm | 81 mm/d (14.07.2021) | / | / |

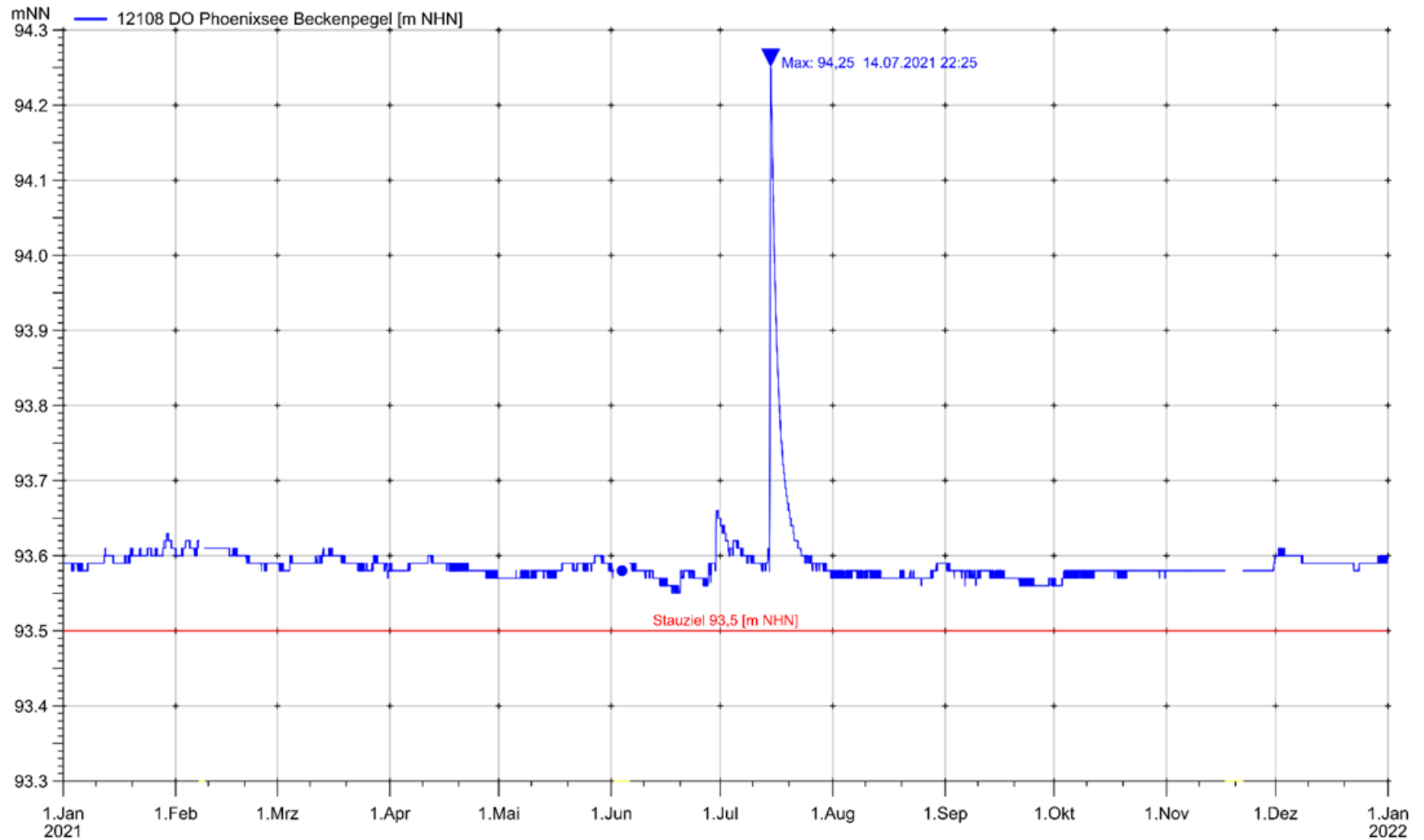


Abb. 4.1: Jahresganglinie des Beckenpegels 12108 in 2021

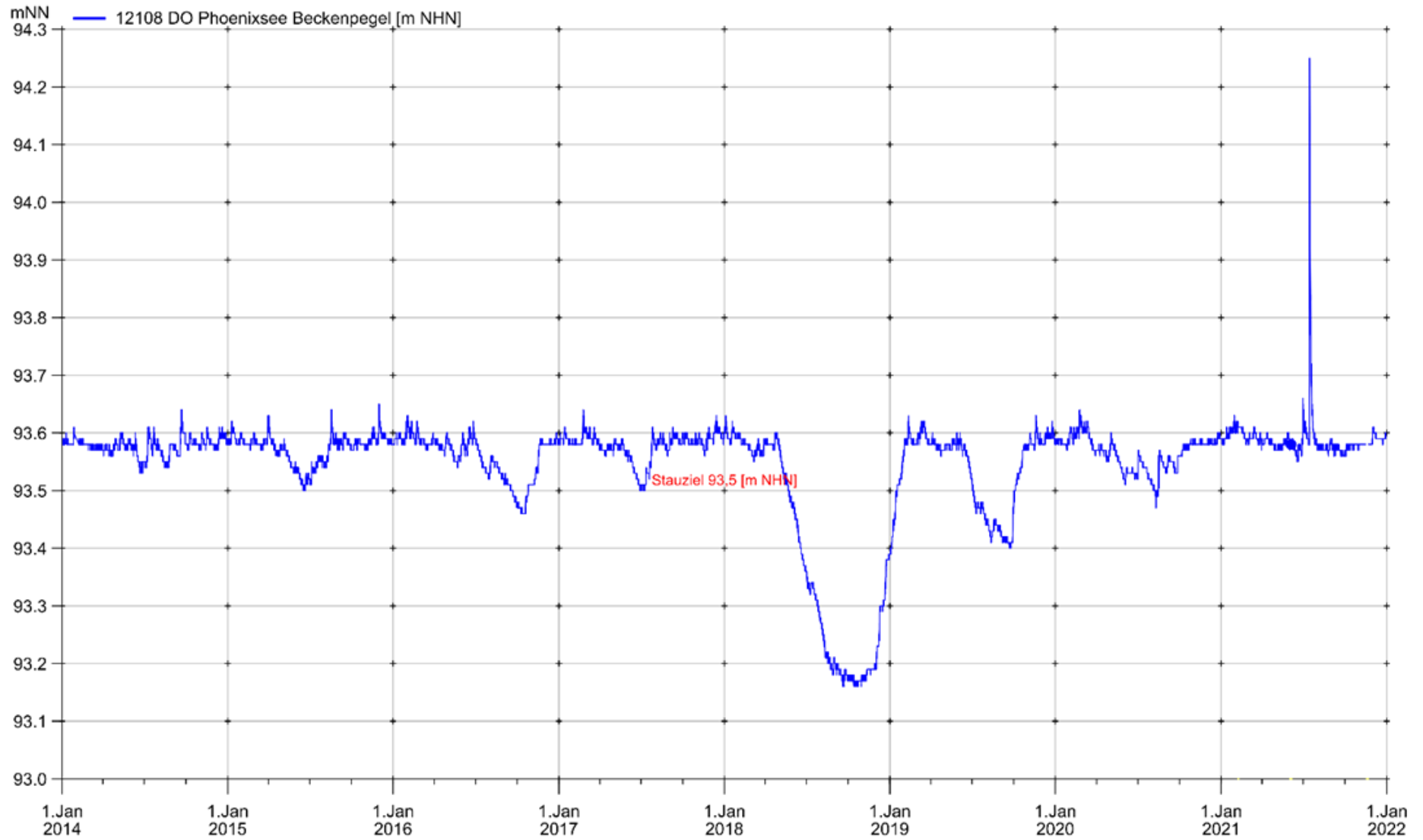


Abb. 4.2: Jahresganglinie 2014 bis 2021 des Beckenpegels 12108

5. Monitoringkonzept

Das Monitoringkonzept sieht regelmäßige physikalische, chemische und biologische Untersuchungen in je nach Parameter unterschiedlichen Häufigkeiten vor. Die dafür ausgewählten Probenahmestellen sind in der Karte (Abbildung 5.1) gekennzeichnet und in Tabelle 5.1 näher beschrieben. Die Tabelle 5.2 zeigt den gesamten Parameterumfang, jeweils die Probenahmeorte und die Häufigkeiten der Untersuchungen.

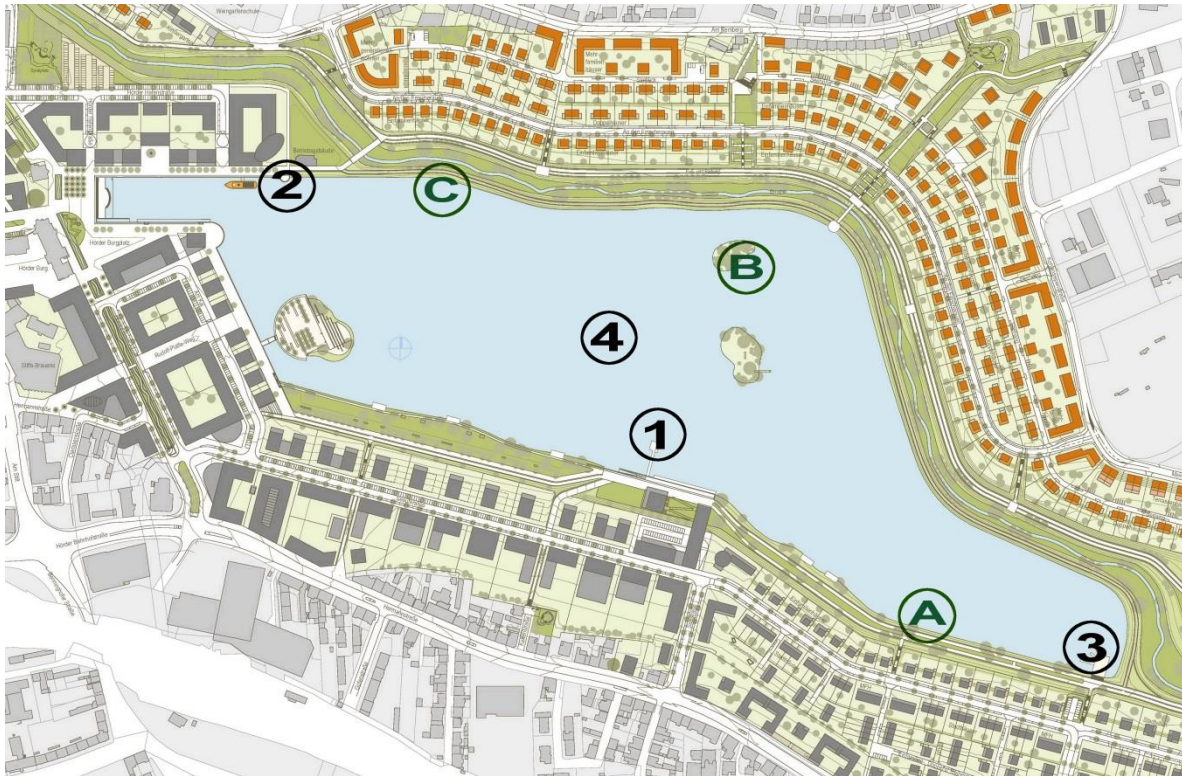


Abb. 5.1: Lage der Probenahmestellen PHOENIX See

Tab. 5.1: Bezeichnung und Koordinaten der Probenahmestellen PHOENIX See

| Kennzeichnung | Bezeichnung der Probenahmestelle | UTM Ostwert | UTM Nordwert |
|---------------|--|-------------|--------------|
| 1 | Anleger Sportstützpunkt | 396816 | 5705265 |
| 2 | westliches Ufer (Hafenbereich bei der Phosphoreliminierungsanlage (PEA)) | 396410 | 5705553 |
| 3 | östliches Ufer (Steglandschaft) | 397289 | 5705047 |
| 4 | Seemitte (oberflächennah) | 396752 | 5705367 |
| A | Südufer | 396558 | 5705077 |
| B | Ökoinsel | 396906 | 5705462 |
| C | Nordufer | 397095 | 5705074 |

Tab. 5.2: Parameterumfang und Häufigkeit

| Messprogramm | Parameter | Häufigkeit | Probenahmeort |
|--|--|--|--|
| kontinuierliche Messung mit Multiparameter-sonde | Temperatur pH-Wert Leitfähigkeit Sauerstoff Trübung Chlorophyll a Blualgen | kontinuierliche Messung mit automatischer Datenübertragung | westliches Ufer (Bastion bei PEA) [2] |
| chemisches Routinemessprogramm | Temperatur, pH-Wert; Leitfähigkeit, Sauerstoff, Trübung, Säurekapazität, BSB ₅ , TOC, DOC, Nges, NH ₄ -N, NO ₂ -N, NO ₃ -N, Chlorid, Sulfat, Si, Härte, Pges, o-PO ₄ -P | 1x/ Monat | westliches Ufer (Hafenbereich bei PEA) [2] östliches Ufer (Steglandschaft) [3] Seemitte (oberflächennah) [4] |
| | Pges, o-PO ₄ -P | zusätzlich 1x/ Monat bei Wartung Sonde | westliches Ufer (Hafenbereich bei PEA) [2] |
| chemische Sonderuntersuchungen | Schwermetalle PAK | 1x/ Quartal | westliches Ufer (Hafenbereich bei PEA) [2] östliches Ufer (Steglandschaft) [3] Seemitte (oberflächennah) [4] |
| | LHKW, BTEX, PCB, AOX, Phenol-Index, Cyanide | 1x/ Jahr | |
| biologisches Monitoring | Chorophyll-a | 1x/ Monat | westliches Ufer (Hafenbereich bei PEA) [2] Seemitte (oberflächennah) [4] |
| | Escherichia Coli, Intestinale Enterokokken | 2x/ Jahr (Sommer) | |
| | Phytoplankton | 1x/ Monat (Mär - Okt + Dez) | |
| | Zooplankton | 1x/ Monat (Mär - Okt + Dez) | Anleger Sportstützpunkt [1] Seemitte [4] |
| | Makrozoobenthos | alle 3 Jahre | Südufer [A]; Ökoinsel [B]; Nordufer [C]; östl. Ufer (Steglandschaft) [3]; Seemitte (grundnah) [4] |

Abweichungen/Änderungen

Starkregenereignis – Tief “Bernd”

Im Juli (13-14.07.2021) führte das Tief “Bernd” zu Starkniederschlägen, die sich im Emscher-Einzugsgebiet auf den Raum Dortmund konzentrierten. Die hohe Niederschlagsmenge führte zu Hochwasser in vielen Fließgewässern, unter anderem auch in der Emscher. Dadurch wurde es notwendig erstmalig die Rückhaltefunktion des PHOENIX Sees zu nutzen. So nahm er 160.000 m³ Wasser auf. Um die Auswirkungen des Abschlags auf die Gewässerbiologie und -chemie besser beurteilen zu können, wurde anschließend ein engmaschigeres Monitoring durchgeführt. Dies erfolgte nach einer Erstbeprobung am 15.07.2021 vorerst zweimal pro Woche, ab August dann wöchentlich, ehe dann ab September wieder in den monatlichen Routinemodus übergegangen wurde.

Plankton Monitoring

Entgegen dem ursprünglichen Monitoringkonzept wurde das Phyto- und Zooplankton im Zeitraum ab März einmal monatlich (auch im November) beprobt. Weiterhin wurde für die Phytoplanktonuntersuchung die Probenahmestelle Seemitte durch die Probenahmestelle Anleger Sportstützpunkt ersetzt. Außerdem wurde das Zooplankton erstmals nur an der Probestelle Anleger Sportstützpunkt untersucht. Die Probestelle Seemitte wurde in diesem Zusammenhang nicht mehr beprobt, da die Untersuchungen in der Vergangenheit stets vergleichbare bzw. gleiche Ergebnisse lieferten.

Makrozoobenthos Beprobung

Entgegen der Planung die Makrozoobenthos Lebensgemeinschaft im Jahr 2020 zu untersuchen, wurde die Untersuchung aufgrund der Covid 19-Pandemie auf das Jahr 2021 verschoben.

Fehlende Proben/ Parameter

Am 15.06.2023 war aus personellen Gründen keine Probenahme am „westlichen Ufer“ zur Untersuchung auf Gesamt-Phosphor- und ortho-Phosphat-Phosphor möglich. Die Bestimmung der Hygieneparameter am 24.08.2021 an der Probenahmestelle „Anleger Sportstützpunkt“ konnte durch Glasbruch nicht erfolgen.

Multiparametersonde

Vom 03.09.2021 bis 14.10.2021 kam es zu einem Ausfall der pH-Elektrode. Für den Parameter Chlorophyll-a konnten erst ab 18.08.2021 valide und mit den Stichproben übereinstimmende Werte geliefert werden. Die Trübungssonde hatte ebenfalls einen längeren Ausfall und war erst ab 14.10.2021 einsatzbereit. Mitte Dezember wurden die Multiparametersonden zur Wartung und Reparatur eingeholt, sodass ab 17.12.2021 keine Daten aus dieser Quelle mehr vorlagen.

6. Kontinuierliche Messungen mit der Multiparametersonde

Die Abbildung 6.1 zeigt einen Ausschnitt der deinstallierten Multiparametersonde mit den integrierten Sensoren. Während der Messungen im See werden die Sensoren von einem schützenden Metallkorb umgeben. In der Abbildung 6.2 ist das Edelstahlschutzrohr an der Bastion im Hafenbereich zu sehen. Die Multiparametersonde ist in diesem unten offenen Rohr ca. 1 Meter unter der Wasseroberfläche installiert.



Abb. 6.1: Sensoren der Sonde



Abb. 6.2: Schutzrohr für die Sonde

Die Messwertaufnahme (Tabelle 6.1) erfolgt in Abständen von 15 Minuten, und die gesammelten Daten werden in der Regel alle 6 Stunden in das Zentrallabor übertragen.

Auf die Zusammenstellung der Einzelmesswerte wurde aufgrund der großen Datenmenge verzichtet. Die Messwerte der Sonde sind in Form von Diagrammen im Anhang dargestellt und dokumentiert.

Tab. 6.1: Messparameter der Sonde am PHOENIX See

| Parameter | Einheit |
|-----------------------------|-----------|
| Temperatur | °C |
| pH-Wert | -- |
| Leitfähigkeit | µS/cm |
| Sauerstoffgehalt | mg/l |
| Sauerstoffsättigung | % |
| Trübung | FNU |
| Chlorophyll-a-Konzentration | µg/l |
| Blualgen-Konzentration | Zellen/ml |

Die Aufzeichnungen der Wassertemperatur (Anhang, Abbildung A1) im Jahr 2021 zeigten nach Erreichen der Minimaltemperatur von $-0,3^{\circ}\text{C}$ nach Eisbildung am 9. Februar

einen kontinuierlichen Anstieg mit einem Plateau im März. Die Maximaltemperatur wurde früh im Jahr am 18.06.2021 mit 25,9°C erreicht. Ein weiteres Überschreiten der 25°C-Marke blieb diesmal aus. Die maximale Wassertemperatur des Vorjahres mit 26,4°C wurde somit nicht erreicht. Der parallel dargestellte Verlauf der Sauerstoffkonzentrationen zeigt deutlich den unmittelbaren Einfluss des Hochwasserereignisses auf den Sauerstoffgehalt. Während vorher Sauerstoffkonzentrationen über 8 mg/l festzustellen waren, wurde unmittelbar nach Übertritt der Emscher in den See Sauerstoff mit einem kurzzeitigen Minimum von 4,6 mg/l registriert. Es folgte eine zügige Erhöhung der Sauerstoffgehalte innerhalb von zwei Tagen. Ab dem 16.08.2021 kam es dann nochmals zu einer fünftägigen Niedrigsauerstoffphase, die am 18.08.2021 in einem mit 3,0 mg/l ihren niedrigsten Punkt durchlief. Die Sauerstoffdefizite traten in ihren Extremwerten nachts sowie in den Morgenstunden auf. Während Pflanzen tagsüber durch Photosynthese Sauerstoff produzieren, steigt nachts der Sauerstoffverbrauch durch Zellatmung.

Auffällig war ebenfalls ein für diese Jahreszeit und Wassertemperatur (4,2°C) zwar unkritisches aber ungewöhnliches Minimum des Sauerstoffgehaltes am 29.11.2023 von 7,0 mg/l. Dies ist erklärbar durch die nach dem Hochwasserereignis aufgetretene herbstliche Algenblüte (vergl. Chlorophyll-a Entwicklung Abbildung A4) und dem damit einhergehenden Abbau der Algen nach deren Ende.

Die Entwicklung des pH-Wertes (Anhang, Abbildung A2) kann im Betrachtungszeitraum durch den Teilausfall der Multiparametersonde nur bedingt beurteilt werden. Es ist allerdings festzustellen, dass mehrmals der pH-Wert von 9 erreicht und überschritten wurde. Dies wird durch die Einzelmessungen bestätigt.

Die Leitfähigkeit, ein Summenparameter für ionische Inhaltsstoffe (Salze), lag im ersten Halbjahr auf dem Niveau des Vorjahres. Mit dem Hochwasserereignis reduzierte sich die elektrische Leitfähigkeit innerhalb von zwei Tagen von 780 µS/cm auf 660 µS/cm (Anhang, Abbildung A2). Dies ist ein Zeichen für eine Verdünnung und einen geringeren Salzgehalt. Dies wird durch die Chlorid- und Sulfat-Einzelmessungen vor und nach dem Ereignis bestätigt. Im Laufe des Herbstes stieg dann die Leitfähigkeit wieder kontinuierlich an, erreichte aber noch nicht das Ausgangsniveau.

Für die Trübungssonde lagen zum Großteil des Jahres keine Werte vor, jedoch konnte im Herbst ein leichter Anstieg der Trübung aufgezeichnet werden (Anhang, Abbildung A3).

Die Abbildung A4 im Anhang zeigt die Entwicklung der Chlorophyll-a Konzentrationen und der Blaualgen-Werte. Auf beide Parameter wird im Rahmen der biologischen Beurteilung näher eingegangen.

Deutlich ist ein ungewöhnlicher herbstlicher Anstieg der Chlorophyll-a Konzentrationen bis auf ein Maximum von 178 µg/l am 04.11.2021 zu sehen, ehe sich die Messwerte gegen Ende November wieder normalisieren. Dieses mit der Multiparametersonde registrierte Maximum wird durch die Chlorophyll-a Werte der routinemäßigen Stichproben und die organoleptischen Befunde bestätigt.

7. Ergebnisse

7.1. Chemisches Monitoring

Das monatliche chemische Routinemessprogramm umfasst die wesentlichen Nähr- und Inhaltsstoffe, die die Entwicklung eines Sees beschreiben. In Tabelle 7.1 ist eine Auswahl dieser Parameter mit der Spannweite der im monatlichen Monitoring 2021 im PHOENIX See ermittelten Konzentrationen aufgelistet.

Tab. 7.1: Statistische Daten 2020 ausgewählter chemischer Routineparameter

| Parameter | Einheit | nachgewiesene Konzentration | |
|---|---------|-----------------------------|---------|
| | | Minimum | Maximum |
| pH-Wert | -- | 7,9 | 9,2 |
| Sauerstoff | mg/l | 4,5 | 13,7 |
| Nitrit-Stickstoff (NO ₂ -N) | mg/l | <0,01 | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff (NO ₃ -N) | mg/l | <0,05 | 0,08 |
| Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N) | mg/l | <0,01 | 0,26 |
| Stickstoff gesamt | mg/l | 1,1 | 1,4 |
| gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC) | mg/l | 4,5 | 7,5 |
| gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (DOC) | mg/l | 4,0 | 5,9 |
| Phosphor gesamt | µg/l | 11 | 33 |
| ortho-Phosphat-Phosphor | mg/l | 0,002 | 0,008 |
| Chlorid | mg/l | 38 | 57 |
| Sulfat | mg/l | 160 | 230 |

Die monatliche Routinemessung lag nicht im Zeitraum des größten Sauerstoffdefizits und somit weicht das Minimum des gelösten Sauerstoffs bei den Stichproben erheblich von dem mittels Multiparametersonde ermittelten ab.

Der Salzgehalt (Chlorid, Sulfat) des Sees hatte sich im ersten Halbjahr im Vergleich zu den letzten Jahren kaum geändert und es wurden bei Chlorid 57 mg/l und bei Sulfat 230 mg/l gemessen. Mit dem Hochwasserereignis kam es bezüglich dieser beiden Parameter zu einer Verdünnung, sodass nur noch 38 mg/l Chlorid und 160 mg/l Sulfat gemessen wurden. Im Laufe des Herbstes konnte dann wieder eine Erhöhung des Salzgehaltes registriert werden, die aber das Ausgangsniveau noch nicht erreichte.

Die Bestimmung des organischen Kohlenstoffs (TOC) ergab an den beiden Probenahmestellen trotz des Hochwasserereignisses ähnlich wie im letzten Jahr ein recht einheitliches und gleichbleibendes Bild mit Werten von 4,5 bis 7,5 mg/l (vergl. Anhang, Abbildung A5). Ein schwacher herbstlicher Anstieg der Werte ist im Zusammenhang mit der aufgetretenen Algenblüte zu sehen.

Die für die Nährstoffsituation wichtigen Parameter Gesamt-Phosphor und ortho-Phosphat-Phosphor wurden zweimal pro Monat untersucht. Die Ergebnisse zeigen vor dem Hochwasserereignis für den See normale Gesamt-Phosphor-Werte zwischen 11 und 22 µg/l. Der lösliche direkt pflanzenverfügbare ortho-Phosphat-Phosphor lag bis zu diesem Zeitpunkt mit seinen Ergebnissen unter der Bestimmungsgrenze von 3 µg/l. Nach dem Hochwasserereignis wurde parallel zur Algenblüte ein Anstieg der Gesamt-Phosphor-Werte bis auf ein Maximum von 33 µg/l festgestellt. Der ortho-Phosphat-Phosphor wurde in diesem Zeitraum mit maximal 8 µg/l gemessen (Anhang, Tabelle A6).

Auf die grafische Darstellung der Gesamtstickstoffgehalte wurde verzichtet, da Konzentrationen nur vereinzelt oberhalb der Bestimmungsgrenze von 1 mg/l nachgewiesen werden konnten.

Bei der Betrachtung der Ammoniumgehalte zeigten sich im jahreszeitlichen Verlauf (Anhang, Abbildung A7) die höchsten Konzentrationen im Wintermonat Dezember mit 0,24 bis 0,26 mg/l. Ansonsten bewegten sich die Messwerte zwischen 0,06 mg/l und unterhalb der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/l Ammonium-Stickstoff.

Der jahreszeitliche Verlauf der Siliziumgehalte im See (Anhang, Abbildung A8) zeigt ein Maximum in den Herbst-/Wintermonaten mit vorhergegangenen Minima im März, April und August und einem sommerlichen Zwischenhoch im Juli. Das Silizium wird vornehmlich von Kieselalgen als Baustoff für den Aufbau des Kieselskelettes genutzt.

Die Messergebnisse der chemischen Routinemessungen sind dem Bericht in Tabelle A1 im Anhang beigefügt.

7.2. Chemische Sonderuntersuchungen

Die im Monitoringkonzept vorgesehenen vierteljährlichen bzw. jährlichen chemischen Sonderuntersuchungen sind in Hinblick auf die Vergangenheit des Standortes als Industriegelände auf typische Altlastenparameter, wie z.B. Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) und Cyanide (siehe auch PHOENIX See Monitoringberichte 2011 - 2020) ausgerichtet. Zusätzlich wurde aufgrund des Hochwasserereignisses direkt am 15.07.2021 eine Sonderprobe an der Probenahmestelle „westliches Ufer“ u.a. auf Schwermetalle untersucht. Diese Untersuchungsergebnisse sind in die Betrachtung mit eingeflossen.

Die vierteljährliche Kontrolle der Schwermetallkonzentrationen (inklusive der Sondermessung zum Hochwasserereignis) ergab, wie auch in der Vergangenheit, ein unkritisches Bild. Für die Elemente Quecksilber, Chrom und Zinn waren in keiner Probe Gehalte über der jeweiligen Bestimmungsgrenze feststellbar und für Arsen, mit einer aktuellen Bestimmungsgrenze von 0,2 µg/l, Gehalte in der Größenordnung zwischen 0,55 µg/l und 0,85 µg/l.

Blei konnte in 2021 in den regulären Proben nicht über der Bestimmungsgrenze von 0,1 µg/l nachgewiesen werden. Die getrübe Hochwassersonderprobe wies einen Gesamt-

Bleigehalt von 0,18 µg/l und eine Konzentration an gelöstem Blei unterhalb der Bestimmungsgrenze auf und liegt damit immer noch weit unter der in der OGewV¹ genannten maximalen Jahresdurchschnittskonzentration von 1,2 µg/l. Auf eine grafische Darstellung wurde aus diesem Grunde verzichtet. Gleiches gilt für Cadmium, das in 2021 bei einer Bestimmungsgrenze von 0,010 µg/l in keiner Probe nachgewiesen werden konnte, und damit automatisch weit unter der Jahres-durchschnitt-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) nach OGewV von 0,08 µg/l liegt.

Für die Metalle Nickel und Zink zeigt sich ein einheitliches Bild mit unauffälligen Konzentrationen (Anhang, Abbildungen A10, A11). Die im Anhang des Monitoringleitfadens Oberflächengewässer des Landes NRW genannte Zielvorgabe für Zink von 10,9 µg/l wurde mit Gehalten von maximal 2,9 µg/l deutlich unterschritten. Ebenso ist die Anforderung der OGewV für Nickel (Jahresdurchschnittswert (JD) der UQN: 4 µg/l) mit nachgewiesenen Konzentrationen von maximal 0,70 µg/l eindeutig eingehalten worden. Für Kupfer liegen die Werte mit maximal 0,70 µg/l und einem Jahresdurchschnitt von maximal 0,57 µg/l am westlichen Ufer (Anhang, Abbildung A9) unter der ebenfalls im Monitoringleitfaden Oberflächengewässer² des Landes NRW genannten Zielvorgabe von 1,1 µg/l für den Jahresdurchschnitt.

Die Gruppe der aus 16 Einzelsubstanzen bestehenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) wurde, wie vorgesehen, quartalsweise untersucht. Bei einem Großteil der analysierten Einzelkomponenten konnten nur Gehalte kleiner oder nahe der Bestimmungsgrenze festgestellt werden. Als Beispiel sei hier die Einzelkomponente Benzo(a)pyren genannt mit Gehalten jeweils unter der Bestimmungsgrenze von 0,001 µg/l. Dieser Wert lag weit unter dem von der OGewV¹ als zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm (ZHK-UQN) geforderten Werts von 0,27 µg/l. Zur Einhaltung der niedrigeren Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) konnte bei dieser analysentechnisch bedingten Bestimmungsgrenze allerdings keine Aussage getroffen werden. Die höchsten PAK-Konzentrationen mit 0,009 µg/l fanden sich bei der am besten wasserlöslichen Einzelkomponente Naphthalin. Auch hier ist die nachgewiesene Konzentration um mehr als den Faktor 220 kleiner als die Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) mit einem Wert von 2,0 µg/l. Eine Auswahl an gemessenen PAK-Konzentrationen im Vergleich zur JD-UQN / ZHK-UQN zeigt Tabelle 7.2.

¹ Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV), Juni 2016

² Monitoringleitfaden Oberflächengewässer des MUNLV NRW, Teil D, Anhang 4, 2018

Tab. 7.2: PAK-Konzentrationen 2018 im Vergleich zu den Jahresdurchschnitt-Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) und den zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN)

| Stoffname | Maximale nachgewiesene Konzentration [$\mu\text{g/l}$] | JD-UQN [$\mu\text{g/l}$] | ZHK-UQN [$\mu\text{g/l}$] |
|----------------------|--|----------------------------|-----------------------------|
| Naphthalin | 0,009 | 2 | 130 |
| Benzo(a)pyren | <0,001 | 0,00017 | 0,27 |
| Anthracen | <0,001 | 0,1 | 0,1 |
| Fluoranthren | 0,002 | 0,0063 | 0,12 |
| Benzo(b)fluoranthren | 0,001 | - | 0,017 |
| Benzo(k)fluoranthren | < 0,001 | - | 0,017 |
| Benzo(ghi)perylen | < 0,001 | - | 0,0082 |
| Phenanthren | 0,007 | 0,5 | - |

Die Jahresuntersuchung für die Stoffgruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) ergab wie in den vergangenen Jahren bei jeder Messung Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze. Gleiches gilt für die jeweils jährlich zu untersuchenden Cyanide und den Phenol-Index. Der Summenparameter adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX) lag an beiden Probenahmestellen ebenfalls unter der Bestimmungsgrenze von 10 $\mu\text{g/l}$.

Bei der im August durchgeführten Jahresuntersuchung auf die BTEX Einzelstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m,p-Xylol und o-Xylol lagen alle unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen von 0,1 bzw. 0,2 $\mu\text{g/l}$ und somit weit unter den in der OGeV angegebenen Umweltqualitätsnormen.

In der Stoffklasse der leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) waren bei allen untersuchten Einzelstoffen nur Messwerte unter der Bestimmungsgrenze von 0,1 $\mu\text{g/l}$ feststellbar.

Alle Messergebnisse der chemischen Sonderuntersuchungen sind dem Bericht in Tabelle A2 im Anhang beigelegt.

7.3. Biologische Untersuchungen

Das biologische Monitoring umfasst den Berichtszeitraum Januar 2021 bis Dezember 2021.

Hygieneparameter

In den Monaten Juli und August erfolgten Probenahmen zur Bestimmung der mikrobiellen Belastung des Sees. Dazu wurden Proben der Probenahmestellen westliches Ufer und Anleger Sportstützpunkt in Anlehnung an die EG-Badegewässerrichtlinie (2006) auf die Konzentrationen an *Escherichia coli* und intestinalen Enterokokken untersucht (Tab. 7.3).

Tab. 7.3: Hygieneparameter

| Parameter | Probenahmedatum | Einheit | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | Grenzwert für "ausgezeichnete" Qualität n. EU Badegewässerrichtlinie |
|--------------------------|-----------------|--------------|------------------------------------|-------------------------|--|
| Intestinale Enterokokken | 26.07.2021 | KBE, 1/100ml | <15 | <15 | 200 |
| Escherichia Coli | 26.07.2021 | KBE, 1/100ml | <15 | 46 | 500 |
| Intestinale Enterokokken | 24.08.2021 | KBE, 1/100ml | 530 | n. u. | 200 |
| Escherichia Coli | 24.08.2021 | KBE, 1/100ml | 540 | n. u. | 500 |

KBE = Koloniebildene Einheiten

Die Messergebnisse der am 26.07.2021 auf Hygieneparameter untersuchten Proben lagen innerhalb der gemäß EG-Badegewässerrichtlinie festgelegten Grenzen für „ausgezeichnete Qualität“. Im August wurden bei der Probe „westliches Ufer“ Überschreitungen der Grenzwerte festgestellt. Die Probe am „Anleger Sportstützpunkt“ konnte aufgrund von Glasbruch nicht untersucht werden.

Aquatische Wirbellose, Makrozoobenthos (MZB)

Am 31.05.2021 erfolgte die Probenahme der Makrozoobenthosbesiedlung des PHOENIX Sees. Dazu wurde der PHOENIX See an den fünf Stellen Südufer [A], Ökoinsel [B], Nordufer [C], östlicher Ufer [3], und Seemitte [4] beprobt. Die Beprobung erfolgte gemäß DIN38410 – 1 (M1). Alle vorhandenen Substrate wurden dazu nach der Zeitsammelmethode (15 – 20 Min.) besammelt und im Feldprotokoll vermerkt. Für die Beprobung der Probenahmestelle „Seemitte“ (über 1,5 Meter Wassertiefe) wurde ein Ekman Greifer zur Hilfe genommen. Die gefundenen Organismen wurden vor Ort so genau wie möglich bestimmt, entsprechend ihrer Individuenzahlen in Häufigkeitsklassen eingeteilt und konserviert. Im Nachgang wurden eine weitere Analyse und Bestimmung der konservierten Organismen im Labor durchgeführt, um die vor Ort vorgenommene Bestimmung zu validieren.

Insgesamt konnten im PHOENIX See 67 Arten bzw. höhere Taxa aus 14 taxonomischen Großgruppen nachgewiesen werden. Dabei handelte es sich um folgende Gruppen: Coelenterata (Hohltiere), Bivalvia (Muscheln), Chironomidae (Zuckmücken), Coleoptera (Käfer), Crustacea (Krebstiere), Ephemeroptera (Eintagsfliegen), Gastropoda (Schnecken), Heteroptera (Wanzen), Hirudinea (Egel), Odonata (Libellen), Oligochaeta (Wenigborster (= Würmer)), Porifera (Schwämme), Trichoptera (Köcherfliegen) und Turbellaria (Strudelwürmer). Eine Liste der nachgewiesenen Taxa ist im Anhang (Tabelle A13) zu finden. Zwölf Arten wurden erstmalig im PHOENIX See nachgewiesen. Darunter finden sich unter anderem drei Köcherfliegen-, zwei Libellenarten sowie eine Eintagsfliegenart. Interessant ist u.a. der Fund des Südlichen Blaupfeils (*Orthetrum brunneum*), einer Libellenart, die wärmere Temperaturen präferiert und somit ein Gewinner des Klimawandels ist. Somit wurden nunmehr 129 Arten und höhere Taxa der aquatischen Wirbellosen seit Beginn der Untersuchungen in 2011 erfasst. Die Anzahl an Taxa sowie die Tatsache, dass ein Zuwachs der Taxaanzahl zu erkennen ist, zeigt, dass der PHOENIX See einen wichtigen Lebensraum für die Makrozoobenthoszönose darstellt.

Fischbewirtschaftung

Im Herbst 2022 soll es eine weitere Bestandserhebung der Fischlebensgemeinschaft im See geben.

Planktonuntersuchungen

Das Phyto- und Zooplankton wurde in dem Zeitraum von März bis Dezember monatlich untersucht. Die Phytoplankton-Proben wurden an den beiden Probenahmestellen Anleger Sportstützpunkt [1] und westliches Ufer [2] mittels Edelstahlseimer entnommen. Die mit Lugol'scher Lösung fixierten Phytoplankton-Proben wurden nach der Utermöhl-Methode im Umkehrmikroskop untersucht.

Die Zooplankton-Probenahme erfolgte an der Probestelle Anleger Sportstützpunkt [1] mit einem Planktonnetz nach Apstein (Maschenweite 64 µm, Aufsatzkegel mit 17 cm Öffnung) über die gesamte Wassersäule. Die Zooplankton-Probe wurden nach der Utermöhl-Methode im Umkehrmikroskop quantitativ untersucht.

Die hier dargestellten Ergebnisse der Planktonuntersuchungen im PHOENIX See umfassen den Zeitraum vom 1. Januar 2021 bis zum 31. Dezember 2021. Ziel ist es, die langjährige Entwicklung dieses neu geschaffenen Standgewässers im Hinblick auf die Entwicklung der Planktonbiozönose zu dokumentieren. Ein Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Beobachtung des Algenwachstums und der Zusammensetzung der Algen-gemeinschaft, um eventuell auftretende Algenblüten, insbesondere Blaualgen-Vorkommen, rechtzeitig zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Als erste Indikatoren für mögliche Algenblüten werden zusätzlich die Phosphor- und Chlorophyll-a Konzentration untersucht.

Phytoplankton

Während des vorliegenden Untersuchungszeitraumes wurden im Phytoplankton des PHOENIX Sees insgesamt 114 Arten aus 10 Algenklassen nachgewiesen. Im Vergleich zum Vorjahr (gemittelt Biovolumen unter 2 mm³/l) wurden 2021 ganzjährig deutlich höhere Biovolumina erreicht. Vergleicht man alle seit 2011 erfassten Phytoplankton-Biovolumina (jeweils Jahres-Mittelwerte) miteinander, erkennt man, dass in den Jahren

2014 und 2016 höhere Werte erzielt wurden (siehe Abbildung 7.1). Das maximale Biovolumen trat im September 2021 auf und betrug 11,11 mm³/l. Dieser Wert unterschreitet die in den Jahren 2014, 2015, 2016 und 2018 jeweils nachgewiesenen Maximalwerte (höchster Wert 2014: 19,95 mm³/l).

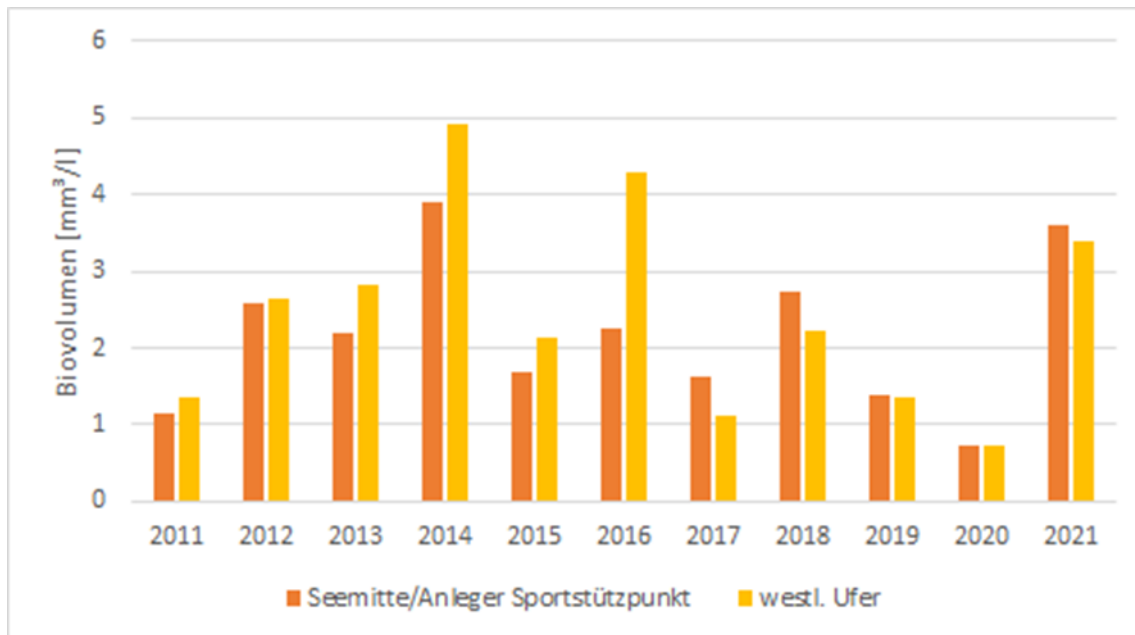


Abb. 7.1: Entwicklung des Phytoplanktons im PHOENIX See in den Jahren 2011 bis 2021. Dargestellt ist der jährliche Mittelwert des Biovolumens pro Probestelle. Bemerkenswert ist in diesem Jahr das Fehlen der Kieselalgenblüte im Frühjahr.

Das Biovolumen der Kieselalgen in den Monaten März und April ist niedrig, stattdessen wird die Algenlebensgemeinschaft im Frühjahr von Grünalgen, insbesondere der Arten *Monoraphidium contortum* und *Monoraphidium arcuatum*, dominiert. Die typische Herbst-Kieselalgenblüte wiederum ist in den Monaten September und Oktober mit Biovolumina bis zu 1,78 mm³/l gut zu erkennen.

Im August kam es zu einem stärkeren Wachstum von Blaualgen. Dieser Anstieg der Zellzahlen wird hauptsächlich von zwei Arten (*Aphanocapsa sp.* und *Aphanothece sp.*) verursacht. Die Einzelzellen sind jedoch sehr klein, so dass sie sich nur untergeordnet im Biovolumen widerspiegeln. Diese höheren Zellzahlen treten nur im August und September auf. Im Oktober und November dominieren erst die Goldalgen und später die Grünalgen. Das Biovolumen sowie die Artenzusammensetzung des Phytoplanktons ist in Abbildung A13 detailliert dargestellt.

Zooplankton

Insgesamt kamen im Zooplankton 13 Taxa aus den Gruppen der Rotatoria (Rädertierchen), Copepoda (Ruderfußkrebse) und Cladocera (Blattfußkrebse) vor. Das maximale Biovolumen wurde mit 2,29 mm³/L im September erreicht. Ein Vergleich mit dem Maximalwert aus dem Jahr 2020, der bei 6,06 mm³/L lag, weist auf eine Verringerung des Zooplanktonbiovolumens hin. Die gemittelten Biovolumina Werte des Zooplanktons seit 2011 (jeweils für den Zeitraum von März bis September) zeigen im Zeitraum von 2013 bis 2020 ein mehr oder weniger stetiges Wachstum (Abbildung 7.2). Im Jahr 2021 kam es zu einem starken Rückgang des Zooplanktonbiovolumens von im Mittel 3,46 mm³/L

auf 1,11 mm³/L. Aufgrund der Covid-19 Pandemie und den dadurch geltenden Beschränkungen war eine Probenahme an der Probestelle "Seemitte" mithilfe des Bootes im Zeitraum von März bis Juni 2020 nicht möglich. Aus diesem Grund ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse an dieser Probestelle nicht gegeben und es wurde auf die Darstellung verzichtet. Ab 2021 wurde die Probenahmestelle „Seemitte“ nicht mehr beprobt.

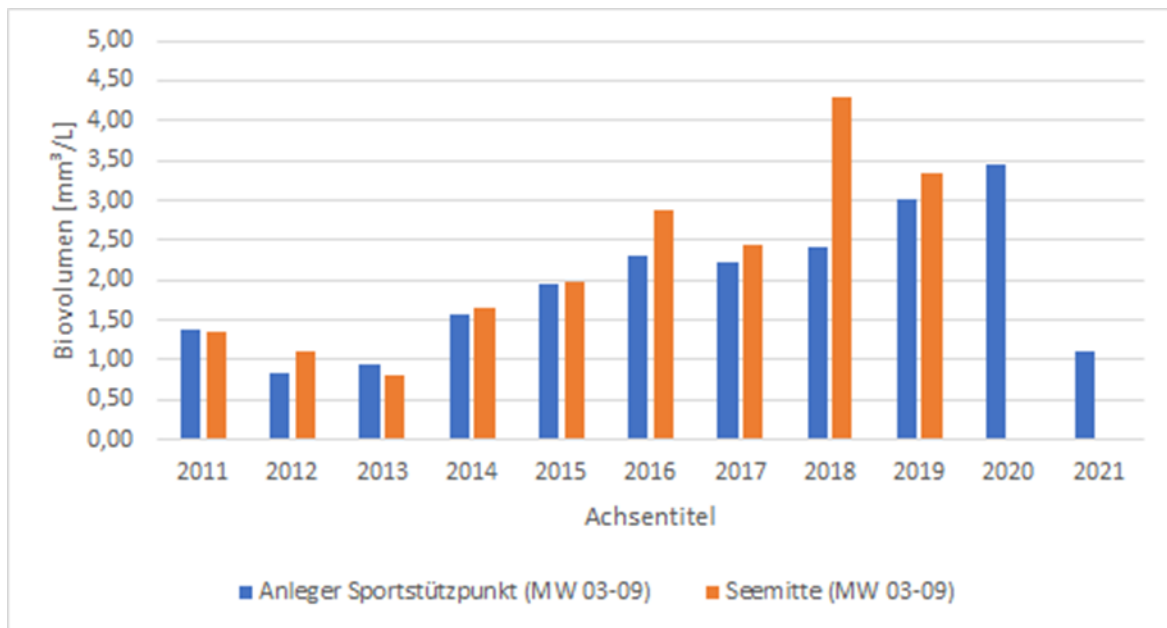


Abb. 7.2: Entwicklung des Zooplanktons im PHOENIX See in den Jahren 2011 bis 2021. Dargestellt ist der Mittelwert für den Zeitraum von März bis September des Biovolumens pro Probestelle.

Insgesamt betrachtet, standen die *Copepoden* (*Cyclopoida* und *Calanoida*) wieder im Vordergrund. Auch hier ist im Vergleich zum Vorjahr ein erheblich geringeres Biovolumen zu verzeichnen. *Calanoida* und *Cyclopoida* waren etwa zu gleichen Teilen vertreten, erreichten allerdings mit 0,4 mm³/l nur etwa ein Drittel des Biovolumens des Vorjahres (1,2 m³/l) im Vergleichszeitraum März bis September.

Die in den letzten Jahren im Frühjahr bis in den Frühsommer hinein zahlenmäßig immer stärker vertretene Cladocere *Daphnia longispina/cucullata*, ein sehr effektiver Filtrierer von Phytoplankton, ist in 2021 nur sehr vereinzelt im Hochsommer nachzuweisen. Auch die für den Sommer im PHOENIX See mittlerweile typischen, da wärmeliebenden Cladoceren *Diaphanosoma brachyurum* und *Ceriodaphnia reticulata* sind stark rückläufig und haben sich insgesamt etwa halbiert. Bei *Diaphanosoma brachyurum* lässt sich vom Juli zum August eine Reduktion der Individuenzahlen von 16264 auf 6035 Individuen/m³ beobachten. Dies könnte eine Auswirkung des außergewöhnlichen Hochwassers nach dem Starkregenereignis im Juli und dem folgenden Abschlag der Emscher in den See gewesen sein, welches wahrscheinlich zu einer Drift der Organismen aus dem See als auch zu einem Verdünnungseffekt geführt hat. Einen ähnlichen Effekt gab es bei *Ceriodaphnia reticulata*, allerdings auf einem etwas niedrigeren Niveau. Die kleine Cladocere *Bosmina longirostris* entwickelte im August und September wieder eine nennenswerte Population. im letzten Jahr war sie im See nicht nachweisbar. Sie gilt als Filtrierer sehr kleiner Algen und Bakterien.

Ab November sind keine Cladoceren mehr im PHOENIX See vorhanden, so dass das herbstliche Auftreten von *Monoraphidium*, einer kälteresistenten Grünalge, die sich im November noch einmal stark entwickelte, nicht durch diese reduziert werden konnte. Im Bereich der Rotatorien sind im Jahr 2021 zwei Taxa wieder in der Population vorhanden, die im Vorjahr nicht nachzuweisen waren: *Synchaeta spec.*, eine in den Ruhrstauseen weit verbreitete Gattung, und *Asplanchna spec.*, ebenfalls sowohl in den Stauseen der Ruhr als auch in den Talsperren des Einzugsgebiets heimisch. Letztgenannte ernährt sich räuberisch von kleineren Rotatorien. Die sonstigen Rotatorien waren die üblichen, in den letzten Jahren immer im See vorkommenden Taxa, z. B. *Keratella*, *Polyarthra* und *Hexarthra spec.* Sie alle werden als gute Nahrungsquelle für Copepoden beschrieben. Das Biovolumen sowie die Artenzusammensetzung des Zooplanktons im PHOENIX See sind in der Abbildung A14 dargestellt. Die Individuenzahlen der Rotatorien halten sich im Vergleich zum letzten Jahr die Waage, obwohl der Fraßdruck durch die geringere Anzahl von Copepoden weniger stark war. Vermuten lässt sich, dass die insgesamt kälteren Temperaturen des Jahres 2021, im Vergleich zum Vorjahr, das Wachstum der Rotatorien einschränkten.

Gesamt-Phosphor und Chlorophyll-a

Die mittlere Gesamt-Phosphor Konzentration betrug im Jahr 2021 20,6 µg/L, bei einem Maximum von 33 µg/l im November und einem Minimum von 11,5 µg/l im Juli. Im Saisonmittel (März bis November) betrug die Konzentration 20,1 µg/L. Die Messungen des Frühjahreswertes (Januar – Februar) ergaben einen Mittelwert von 18,1 µg/L. Der Saisonmittelwert für Chlorophyll- a betrug 27,1 µg/L. Das Maximum wurde mit 136,5 µg/L im November und das Minimum mit 1 µg/L im Mai gemessen (Abbildung 7.3). Insgesamt lässt sich vor allem im Anschluss an das Starkregenereignis im Juli ein Anstieg beider hier beschriebenen Parameter erkennen. Der Zusammenhang wird im Kapitel "Einfluss des Überlaufens der Emscher in den PHOENIX See auf die Gewässerökologie" (siehe unten) detaillierter thematisiert.

Im Hinblick auf die Gesamt-Phosphor Konzentration erfüllt der PHOENIX See die beiden Referenzwerte (Saisonmittel und Frühjahr) für den Seetyp 14(k): Polymiktischer Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet (künstlich angelegt). Im Gegensatz dazu überschreitet er den Referenzwert der Chlorophyll-a Konzentration im Saisonmittel. Siehe Tabelle 7.4 und Abbildung 7.3.

Tab. 7.4: Trophische Situation in natürlichen polymiktischen Tieflandseen größer 50 ha mit relativ kleinem Einzugsgebiet, mittlere Tiefe: 3-6 Meter, maximale Tiefe: 8 bis 40 m (Riedmüller et al., 2013³)

| Parameter | Wert |
|--------------------------------|------------|
| Chlorophyll-a (Saisonmittel) | < 7,2 µg/l |
| Gesamt-Phosphor (Saisonmittel) | < 30 µg/l |
| Gesamt-Phosphor(Frühjahr) | < 26 µg/l |

³RIEDMÜLLER, U. & HOEHN, E. (2011): Praxistest und Verfahrensanpassung: Bewertungsverfahren Phytoplankton in natürlichen Mittelgebirgsseen, Talsperren, Baggerseen und pH-neutralen Tagebauseen

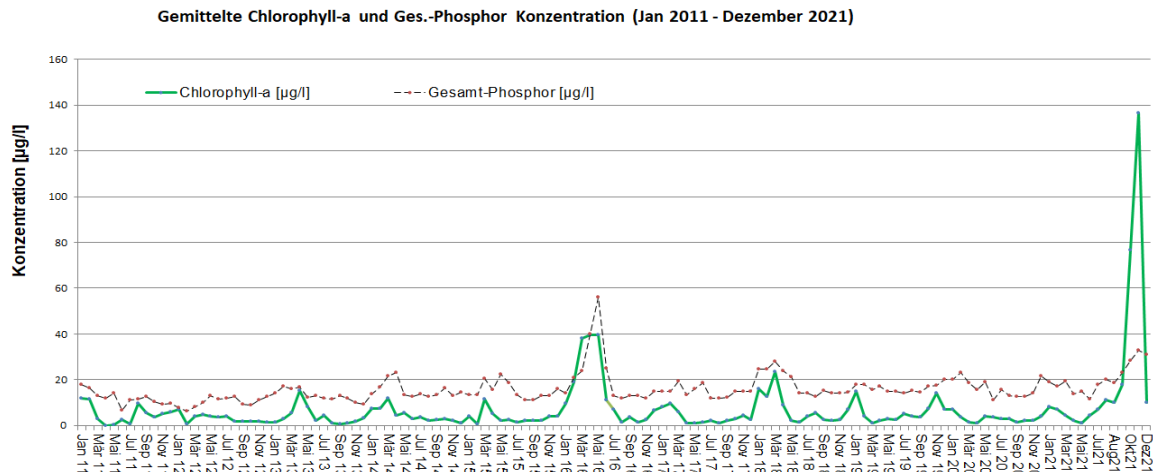


Abb. 7.3: Gemittelte Chlorophyll-a und Gesamt-Phosphor-Konzentrationen im PHOENIX See von Januar 2011 bis Dezember 2020

Zusammenfassung der Planktonuntersuchung

Das Jahr 2021 weist nicht alle der typischen jahreszeitlichen Ausprägungen des Phytoplanktons auf. So blieb in diesem Jahr die Kieselalgenblüte im Frühjahr aus. Die Lebensgemeinschaft wurde stattdessen von Grünalgen dominiert. Im September und Oktober kam es zu der charakteristischen Herbst-Kieselalgenblüte. Als Profiteure des Nährstoffeintrags durch den Emscher-Abschlag im Juli können die Goldalgen (September) und die Grünalgen (September bis November) genannt werden, welche einen Großteil des Biovolumens ausmachten. Das Zooplankton erreichte wie das Phytoplankton sein Maximum im September. Das Biovolumen der Cladoceren und Copepoden ist im Vergleich zum Vorjahr stark rückläufig. Bei den Rotatorien blieb dieser starke Rückgang aus.

Phyto-See-Index

Die ökologische Bewertung des PHOENIX Sees erfolgte mithilfe des PhytoSee-Index (PSI). Dabei handelt es sich um ein Bewertungssystem nach EG-WRRRL, welches mittels Phytoplankton bewertet. Es ist multimetrisch aufgebaut und beschreibt die Abweichung verschiedener Metriks (biologischer Attribute) des untersuchten Stillgewässers von einem typspezifischen Referenzgewässer. Der PHOENIX See ist dem Seetyp 14(k): "Polymiktischer Tieflandsee mit relativ kleinem Einzugsgebiet" (k: künstlich angelegt) zugeordnet. Im Rahmen der Bewertung dieses Seetyps werden die Metriks "Biomasse", "Algenklassen" und "Phytoplankton-Taxa-Seen-Index" (PTSI) berücksichtigt. Dementsprechend wird das Biovolumen und die Artenzusammensetzung des Phytoplanktons sowie das Ausmaß von Algenblüten bewertet. Die Bewertung der Metriks orientiert sich vor allem an der Belastungsgröße "Eutrophierung" und wurden anhand dieses Parameters kalibriert. Die Differenz des nachgewiesenen Ist-Zustands vom angestrebten Referenzzustand der einzelnen Parameter oder Metriks wird bei dieser Methodik rechnerisch ermittelt. Die so generierten numerischen Werte werden für alle Metriks im Bereich zwischen 0,5 bis 5,5 ausgegeben und entsprechend der Tabelle 7.5 einer der sechs Zustandsklassen zugeordnet. Die Bestimmung des Gesamtergebnisses erfolgt mittels einer gewichteten Mittelwertbildung.

Tab. 7.5: Indexwerte Phyto-See-Index (PSI) und Zustandsklassen nach WRRL zur Herleitung der ökologischen Qualitätsverhältnisse

| Phyto-See-Index (PSI) | Zustandsklasse |
|-----------------------|--------------------|
| 0,5-1,5 | 1 = sehr gut |
| 1,51-2,5 | 2 = gut |
| 2,51-3,5 | 3 = mäßig |
| 3,51-4,5 | 4 = unbefriedigend |
| 4,51-5,5 | 5 = schlecht |

Der PHOENIX See erzielte an den beiden Probestellen ein insgesamt "mäßiges" Ergebnis für das Jahr 2021. Dabei erreichten die untersuchten Probestellen für sämtliche Metriks und Parameter ähnliche Werte. Ausschlaggebend für die Bewertung waren vor allem die Metriks "Biomasse" und "Algenklassen", welche als "unbefriedigend" und "mäßig" eingestuft wurden. Andererseits wurde der PTSI mit "gut" bewertet und entspricht damit, auch in Bezug auf die Trophieklasse, dem Referenzzustand eines Typ 14 Gewässers. Auch die Chlorophyll-a Konzentration floss in die Bewertung mit ein. Die Konzentration im Saisonmittel wurde an beiden Stellen mit "mäßig", das Saisonmaximum mit "schlecht" bewertet (Tab. 7.6).

Tab. 7.6: Ergebnisse Phyto-See Bewertung nach WRRL für den PHOENIX See

| Probenahmestelle | Anleger Sportstützpunkt | westliches Ufer |
|---|-------------------------|-----------------|
| PSI: Phyto-See-Index | 3,34 | 3,23 |
| Ökologische Potenzial | mäßig | mäßig |
| Metrik: Biomasse | 4,02 | 4,01 |
| Metrik: Algenklasse | 3,17 | 2,90 |
| Bacillario- & CryptoPhyceae | 2,45 | 1,99 |
| Cryptophyceae & Cyanobacteria | 1,22 | 0,85 |
| Chlorophyceae | 5,85 | 5,86 |
| Phytoplankton-Taxa-Seen-Index (PTSI) | 2,23 | 2,17 |
| Trophieklasse | mesotroph 2 | mesotroph 2 |
| Chlorophyll-a [$\mu\text{g/L}$] | 29,67 | 33,00 |
| Maximum Chlorophyll-a [$\mu\text{g/L}$] | 139,00 | 134,00 |

8. Einfluss des Überlaufens der Emscher in den PHOENIX See auf die Gewässerökologie

Am 15. Juli 2023 kam es infolge des Starkregens zum Überlaufen der Emscher an der dafür vorgesehenen Überlaufschwelle in den als Hochwasserrückhaltebecken konzipierten PHOENIX See. Dieses Wasser setzte sich aus Oberflächenabfluss und Mischwasser aus der Kanalisation zusammen. In den Monaten nach dem Emscher Abschlag wurden hohe Phosphor- und Chlorophyll-a Konzentrationen gemessen (s. Abbildung 7.3). Dies deutet auf eine höhere Nährstoffverfügbarkeit und ein dadurch verstärktes Phytoplankton-Wachstum hin. Vergleicht man die Phytoplankton-Biovolumina aus 2021 mit denen aus 2020, wird deutlich, dass die Werte für das Jahr 2021 insgesamt höher sind. Vor allem im Anschluss an das Starkregenereignis im Juli ist ein starker Zuwachs bis zu einem Maximalwert von 10,33 mm³/L im September 2021 erkennbar (Abbildung 8.1).

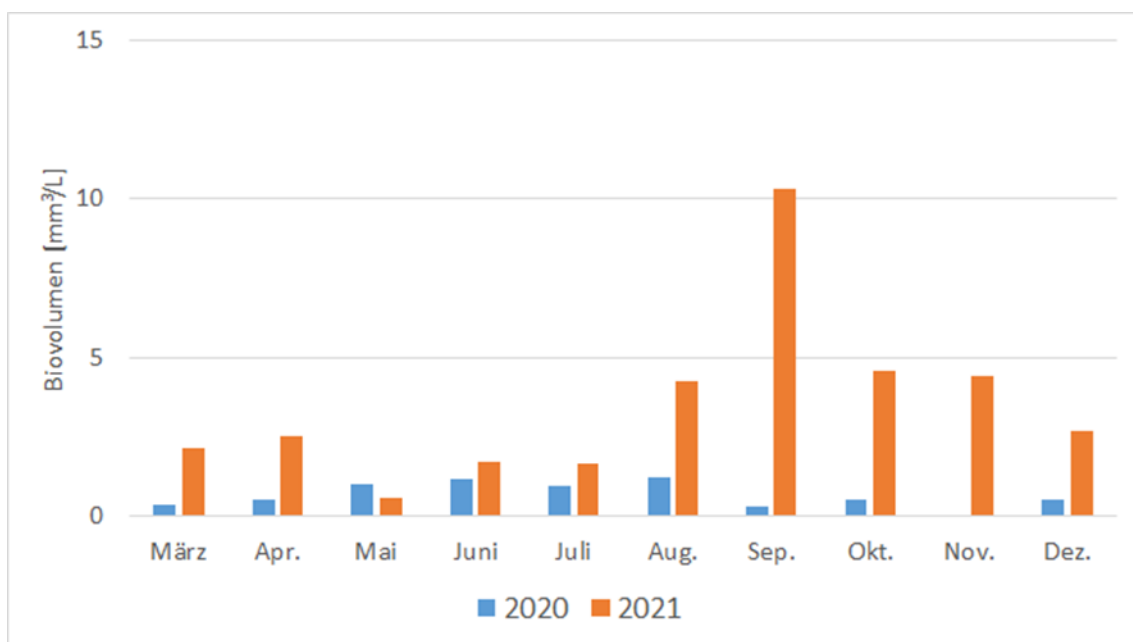


Abbildung 8.1: Vergleichende Darstellung des gemittelten Phytoplankton Biovolumens für die Jahre 2020 und 2021.

Wie bereits im Abschnitt „Planktonuntersuchungen“ (Kapitel 7.3) thematisiert, hatten das vergleichbar hohe Biovolumen und die erhöhten Chlorophyll-a Werte ebenfalls einen Einfluss auf die Phyto-See Bewertung des PHOENIX Sees. Um die Auswirkungen des Abschlags auf die Bewertung zu veranschaulichen, ist in Abbildung 8.2 eine vergleichende Darstellung der Bewertungsergebnisse unter Berücksichtigung und unter Ausschluss der Monate nach dem Ereignis enthalten. Werden lediglich die Werte bis einschließlich Juli 2021 berücksichtigt, so erreichen beide Probestellen das „gute“ ökologische Potenzial. Legt man allerdings auch die Daten nach Juli zugrunde, verschlechtert sich die Gesamtbewertung und erreicht nur noch das „mäßige“ ökologische Potenzial. Die Einordnung in die langfristige Betrachtung der Phyto-See Bewertungen verdeutlicht nochmals den Einfluss, den das Starkregenereignis und das dadurch aufgenommene Wasser auf den PHOENIX See hatte.

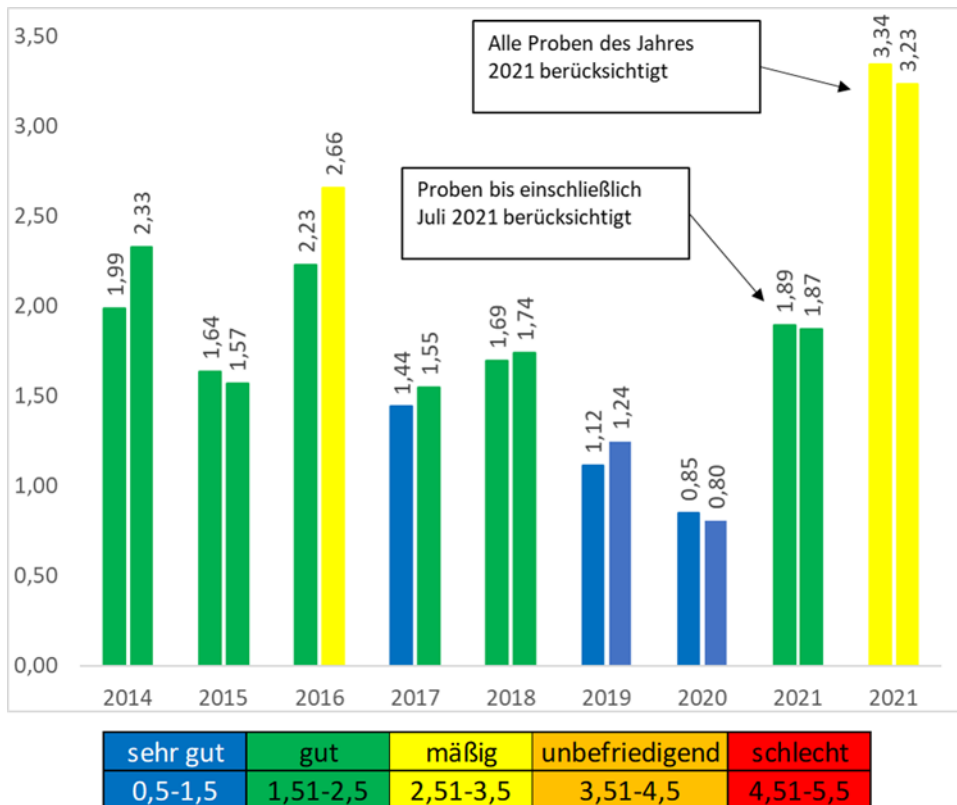


Abbildung 8.2: Vergleichende Darstellung der Phyto-See Bewertungen des PHOENIX Sees für die Jahre von 2014 bis 2021. Für das Jahr 2021 wurden einmal die Werte bis einschließlich Juli 2021 und einmal für das gesamte Jahr 2021 berücksichtigt.

9. Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Deutlich sind die chemischen Auswirkungen des Hochwasserereignisses zu erkennen. Zum einen zeigte sich eine unproblematische Verdünnung der Salzgehalte, abzulesen an den Werten der elektrischen Leitfähigkeit, der Sulfate und der Chloride. Zum anderen waren in den Folgewochen instabile Sauerstoffgehalte mit zwei Sauerstoffmangelsituationen zu beobachten. Diesbezüglich stabilisierte sich die Lage mit fallenden Wassertemperaturen.

Das Hochwasserereignis hatte keinen wesentlichen Einfluss auf die Parameter der Sonderuntersuchungen. Es wurden weiterhin keine Hinweise auf den Eintrag von Stoffen aus stahlwerkstypischen Altlasten gefunden.

Die ökologischen Auswirkungen des Starkregens im Juli 2021 sind unverkennbar. Der Eintrag von Nährstoffen durch den Abschlag der Emscher in den PHOENIX See führte zu einem vermehrten Phytoplankton-Wachstum und zu einer veränderten Zusammensetzung der Phytoplankton-Lebensgemeinschaft und infolgedessen zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustands nach WRRL. Wir gehen allerdings davon aus, dass sich nach dem Verbrauch der übermäßigen Nährstoffe aus dem Emscher-Abschlag die ökologische Situation im See bezogen auf das Phytoplankton wieder verbessern wird.

Die Entwicklung der Lebensgemeinschaft der wirbellosen Tiere ist positiv. Die Taxa-Anzahl hat weiter zugenommen, sodass nunmehr 129 Taxa seit Beginn der Untersuchung nachgewiesen worden sind. Diese Ergebnisse belegen, dass der PHOENIX-See sich mittlerweile zu einem wichtigen Lebensraum für aquatische Wirbellose entwickelt hat und einen wichtigen Beitrag zum Erhalt und der Förderung der Artenvielfalt leistet.

PHOENIX See Temperatur/ Sauerstoffgehalte [Messsonde] 2021

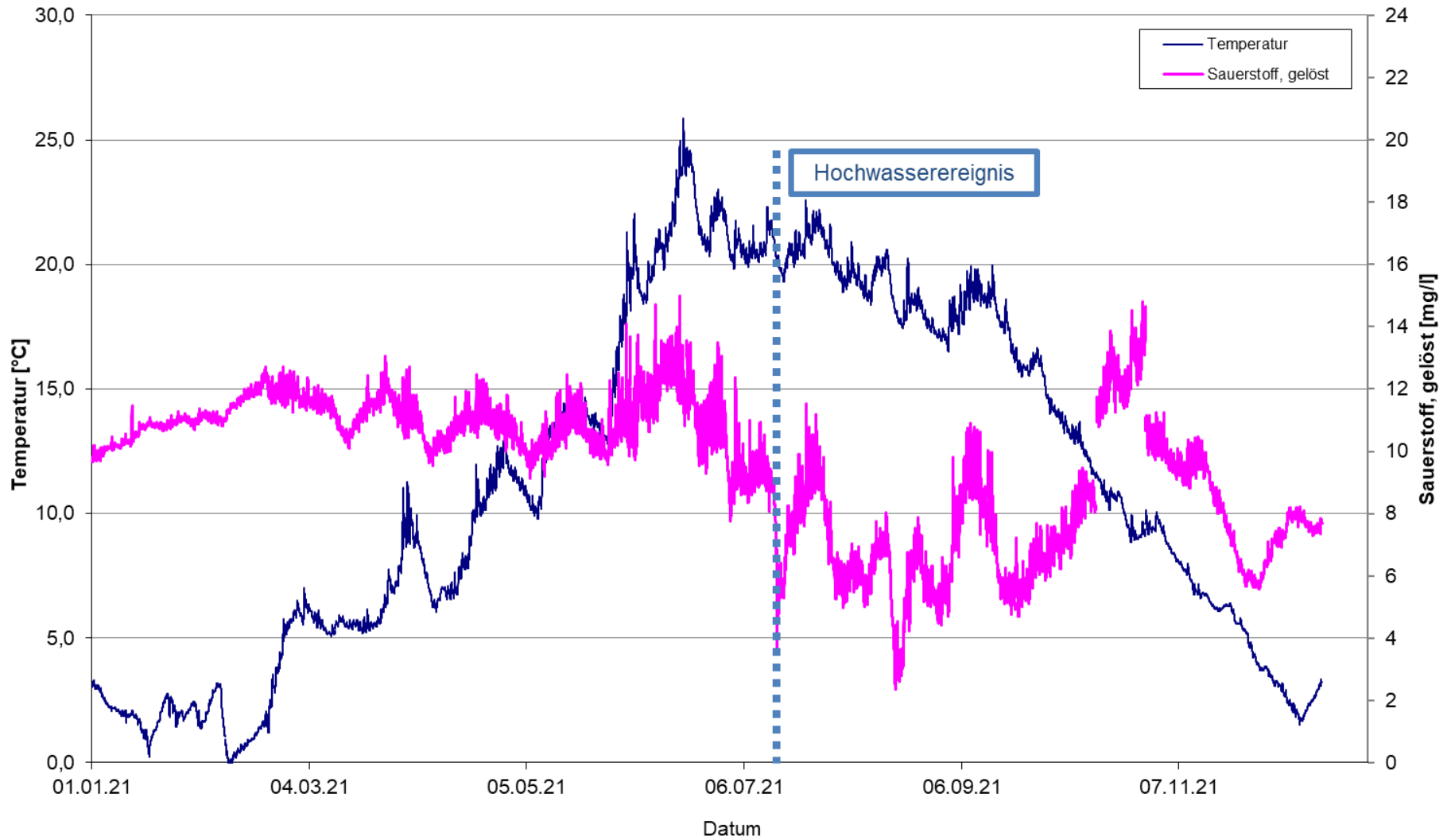


Abbildung A1b

PHOENIX See Temperatur/ Sauerstoffgehalte [Messsonde] 2021
Ausschnitt nach Hochwasserereignis

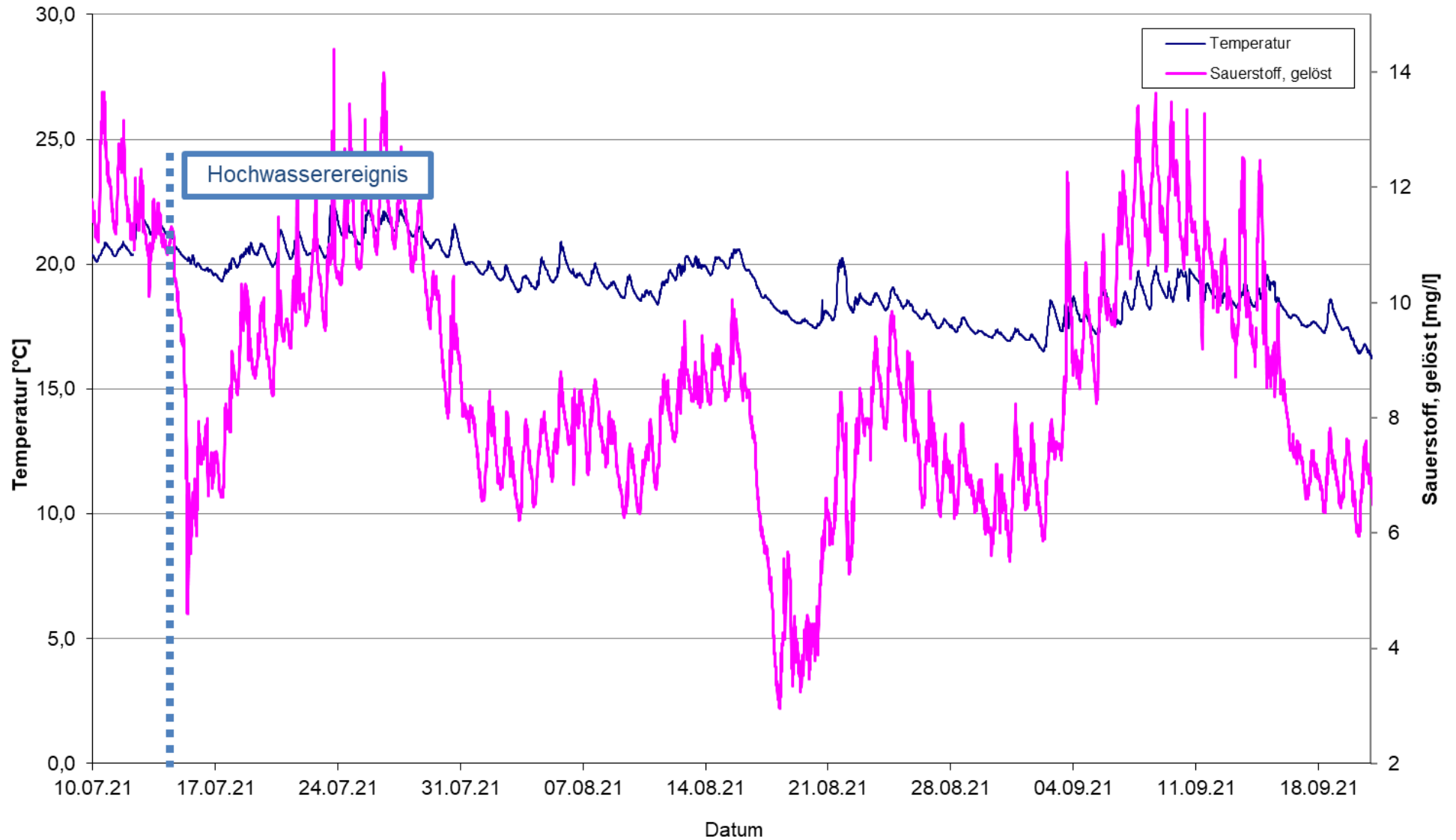


Abbildung A2

PHOENIX See pH-Wert / elektrische Leitfähigkeit [Messsonde] 2021

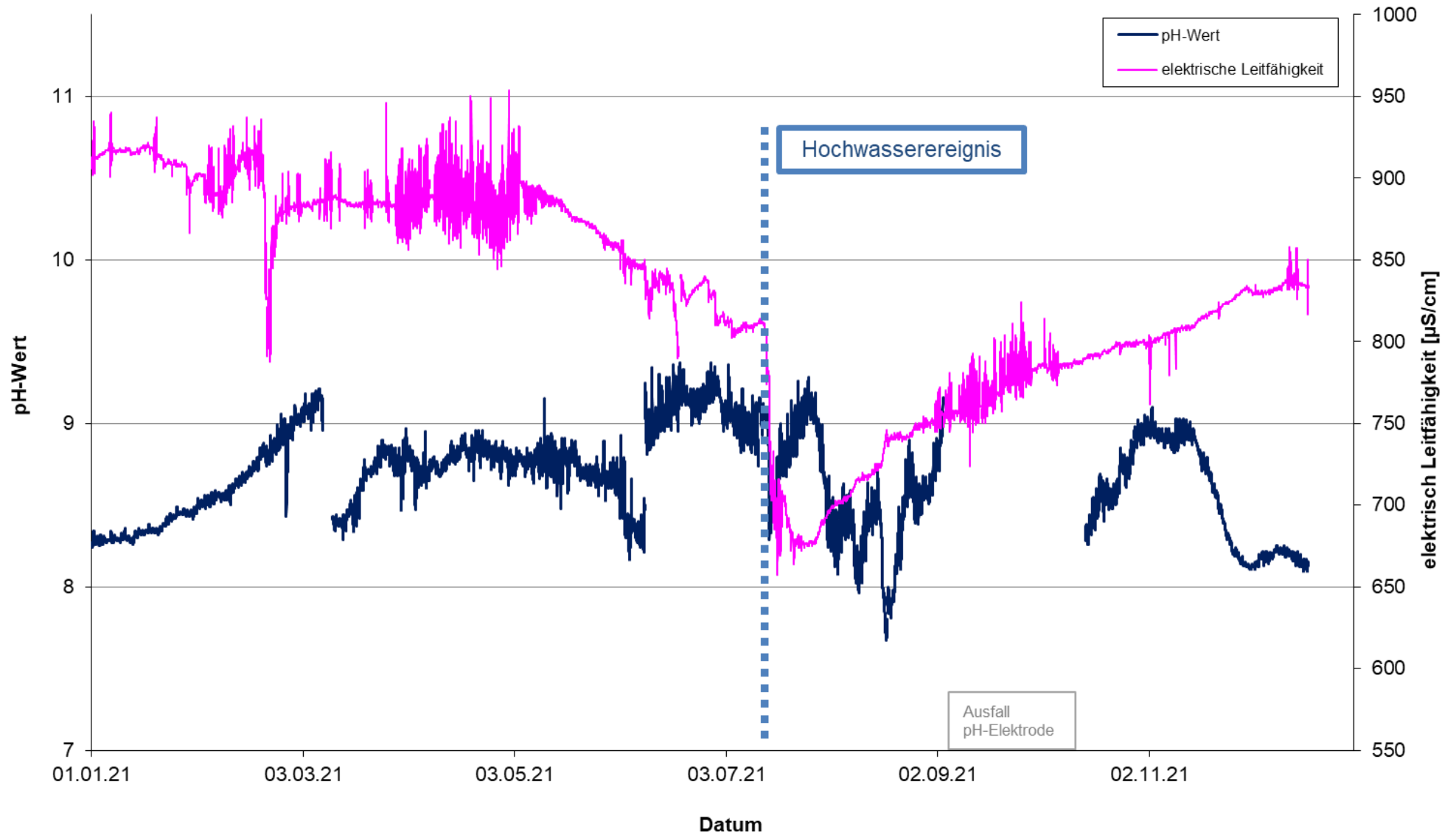


Abbildung A3

PHOENIX See Trübung [Messsonde] 2021

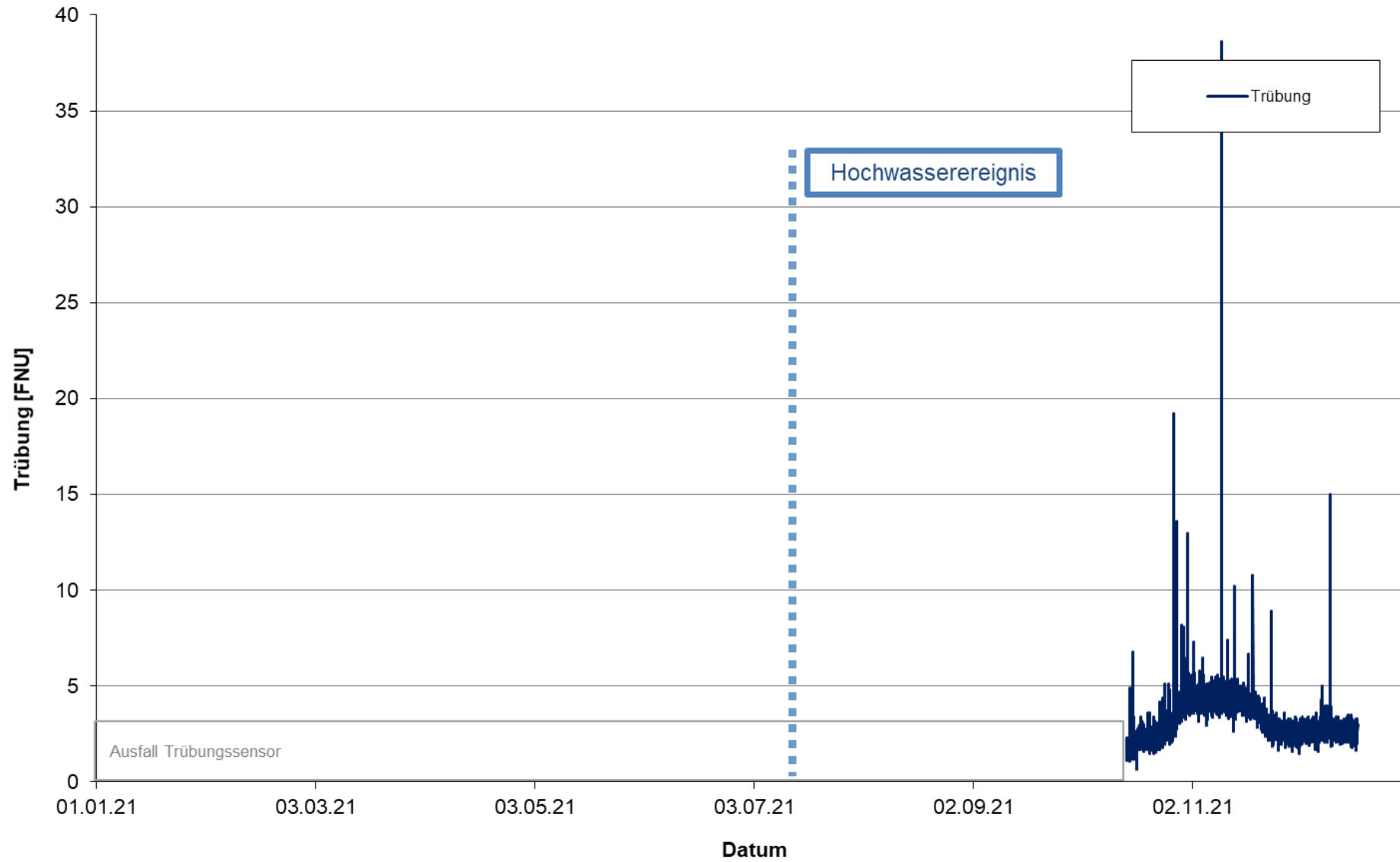


Abbildung A4

PHOENIX See Chlorophyll-a / Blaualgen [Messsonde] 2021

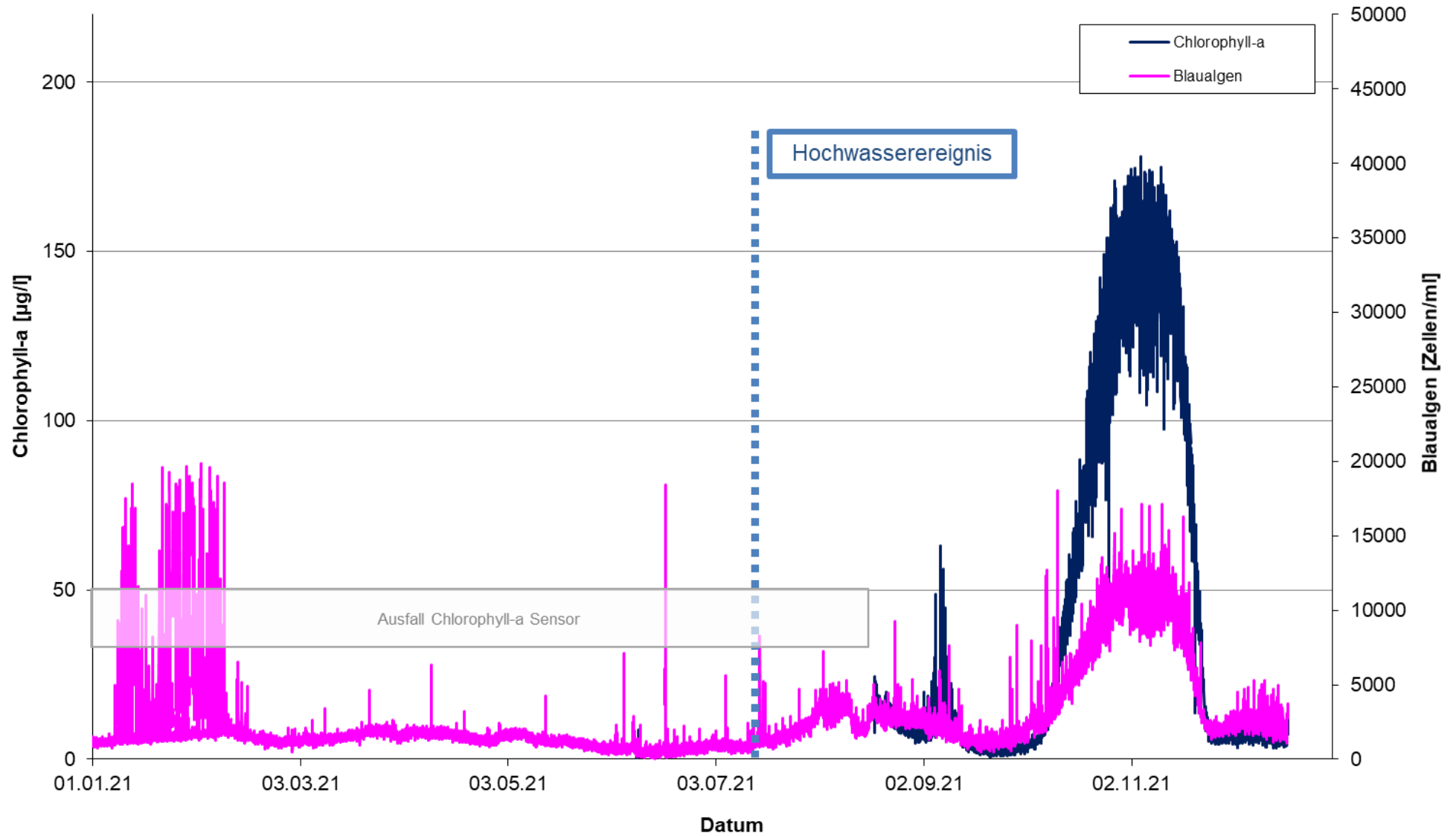


Abbildung A5

organische Gesamt-Kohlenstoffgehalte PHOENIX See 2021

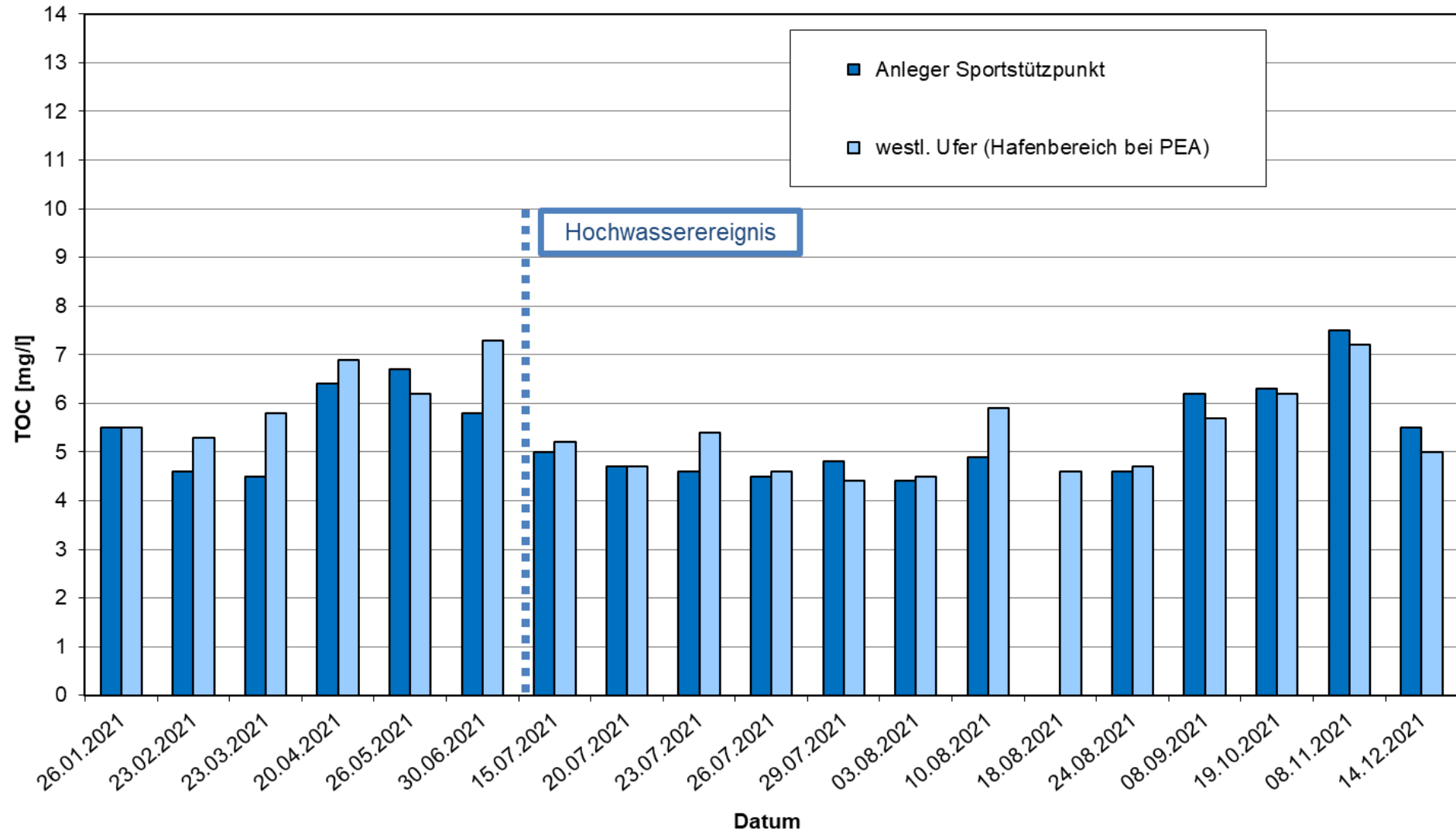


Abbildung A6

Gesamt-Phosphorgehalte PHOENIX See 2021

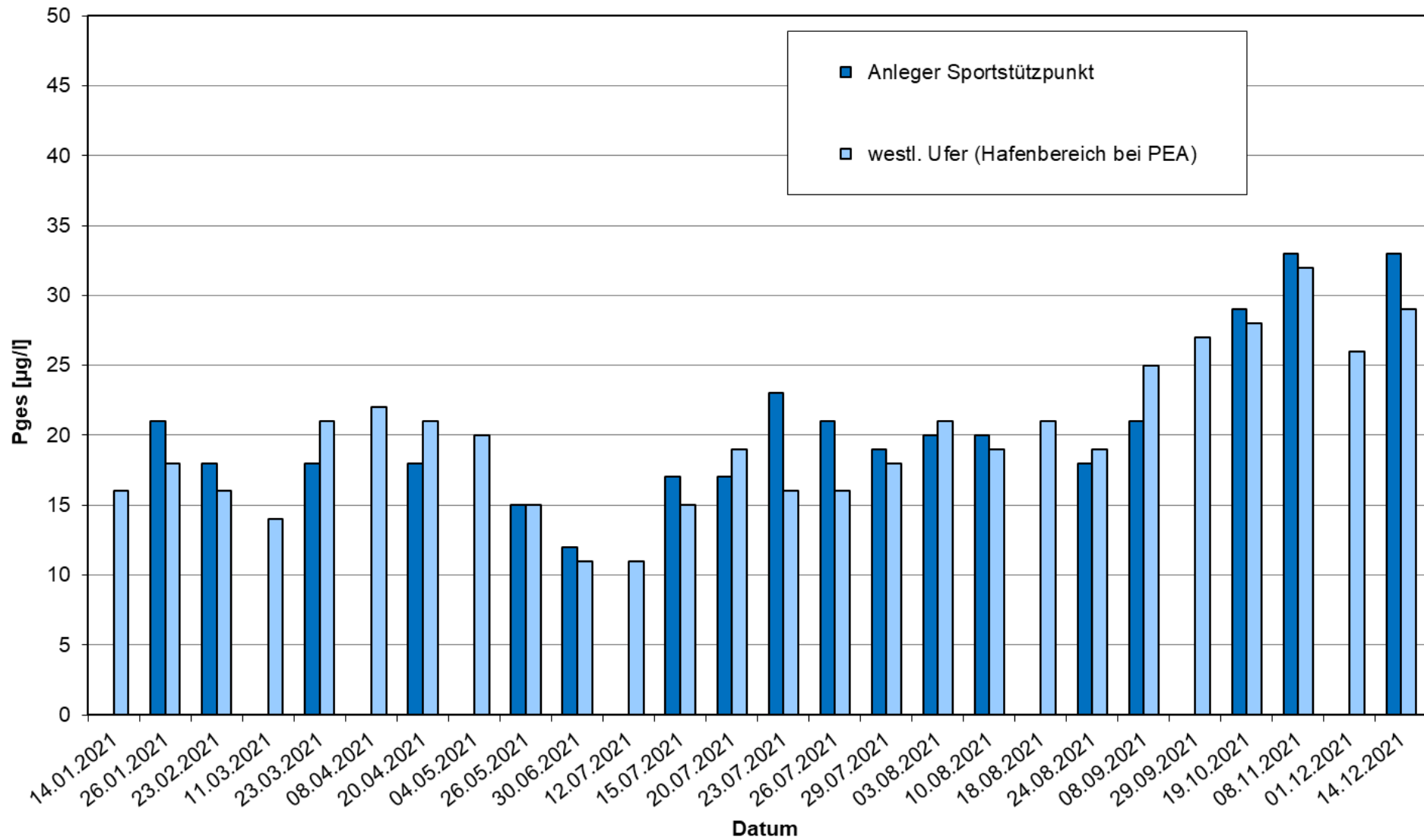


Abbildung A7

Ammonium-Stickstoffgehalte PHOENIX See 2021

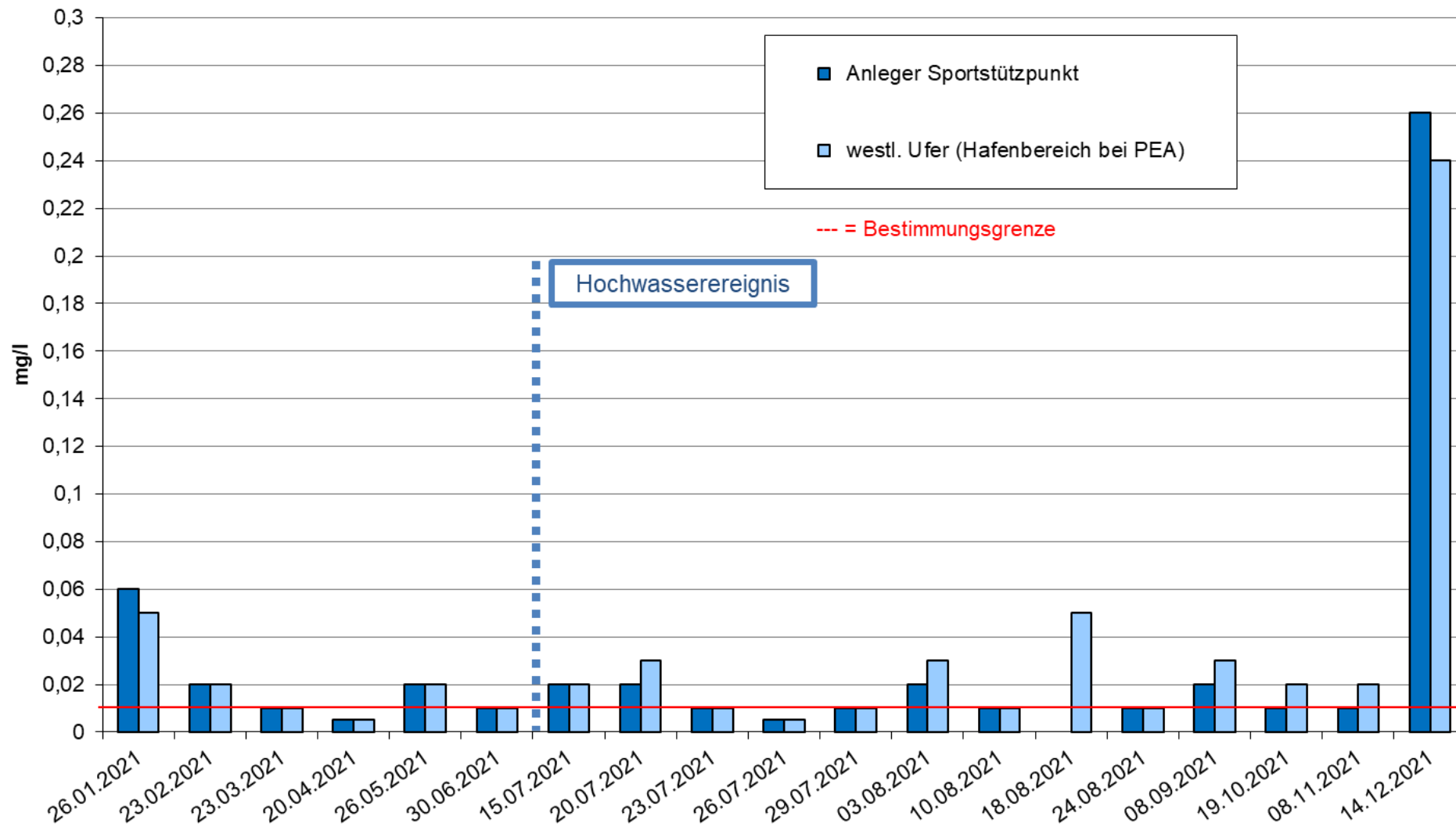


Abbildung A8

Siliziumgehalte PHOENIX See 2021

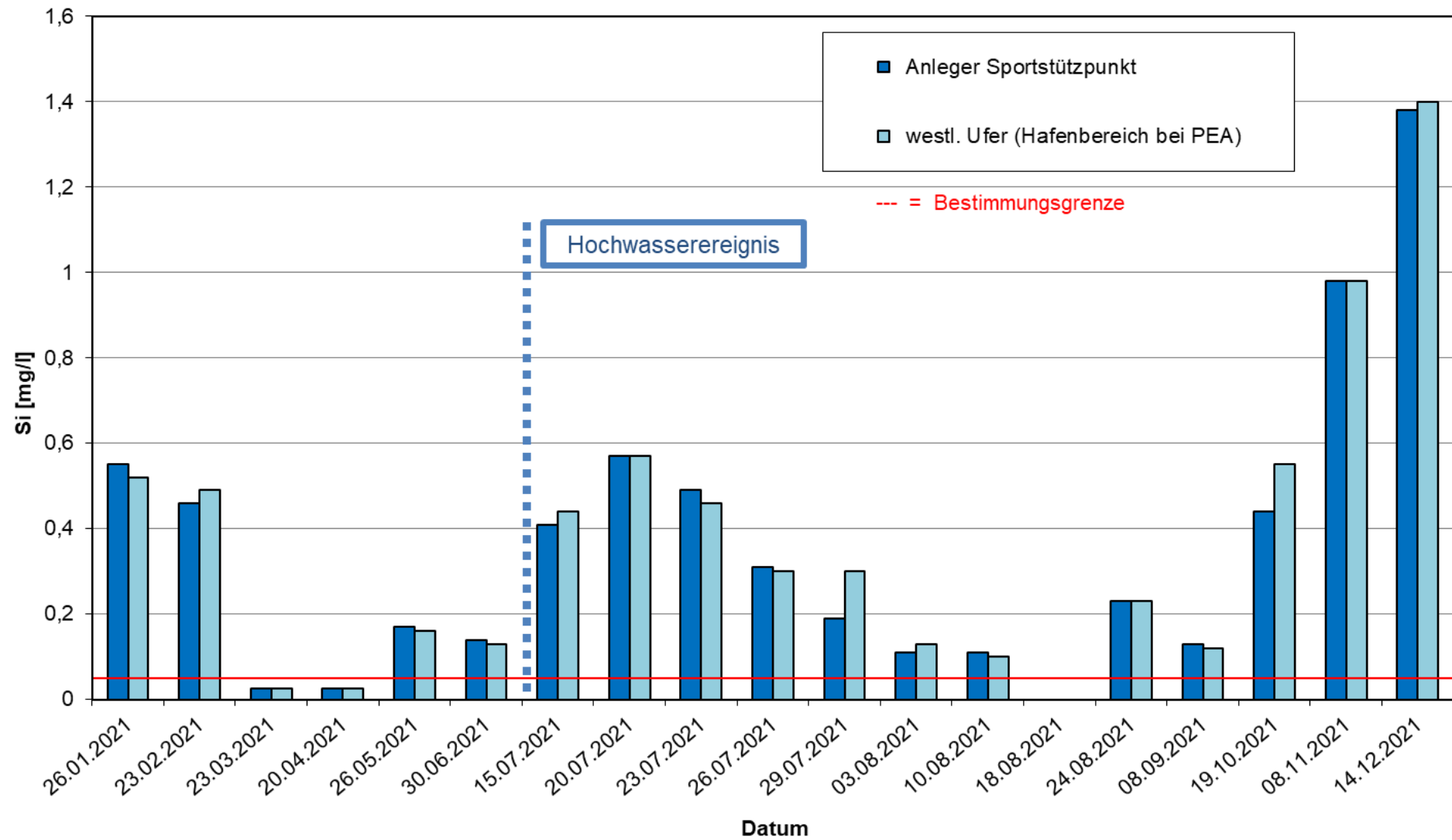


Abbildung A9

Kupfergehalte PHOENIX See 2021

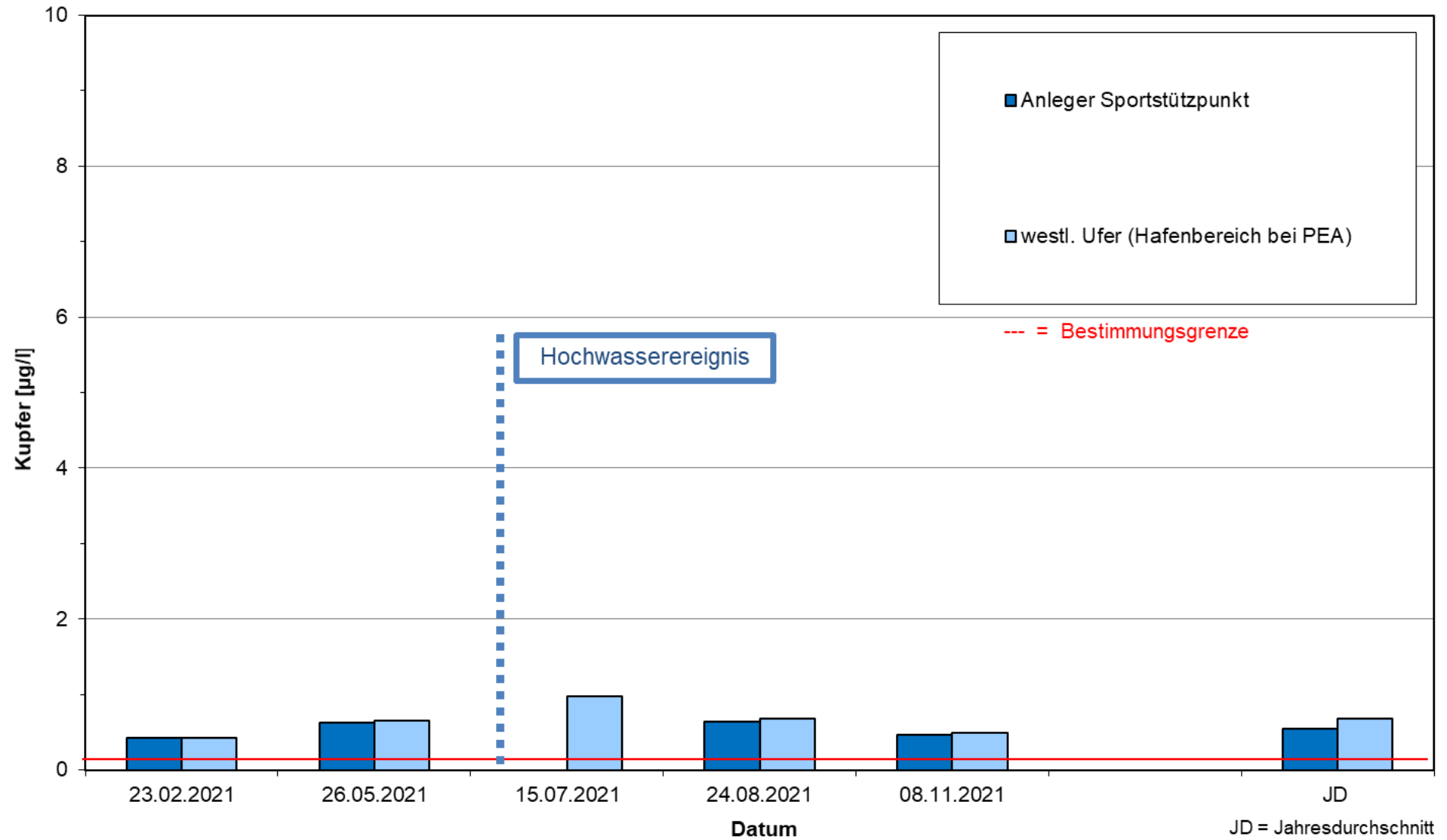


Abbildung A10

Nickelgehalte PHOENIX See 2021

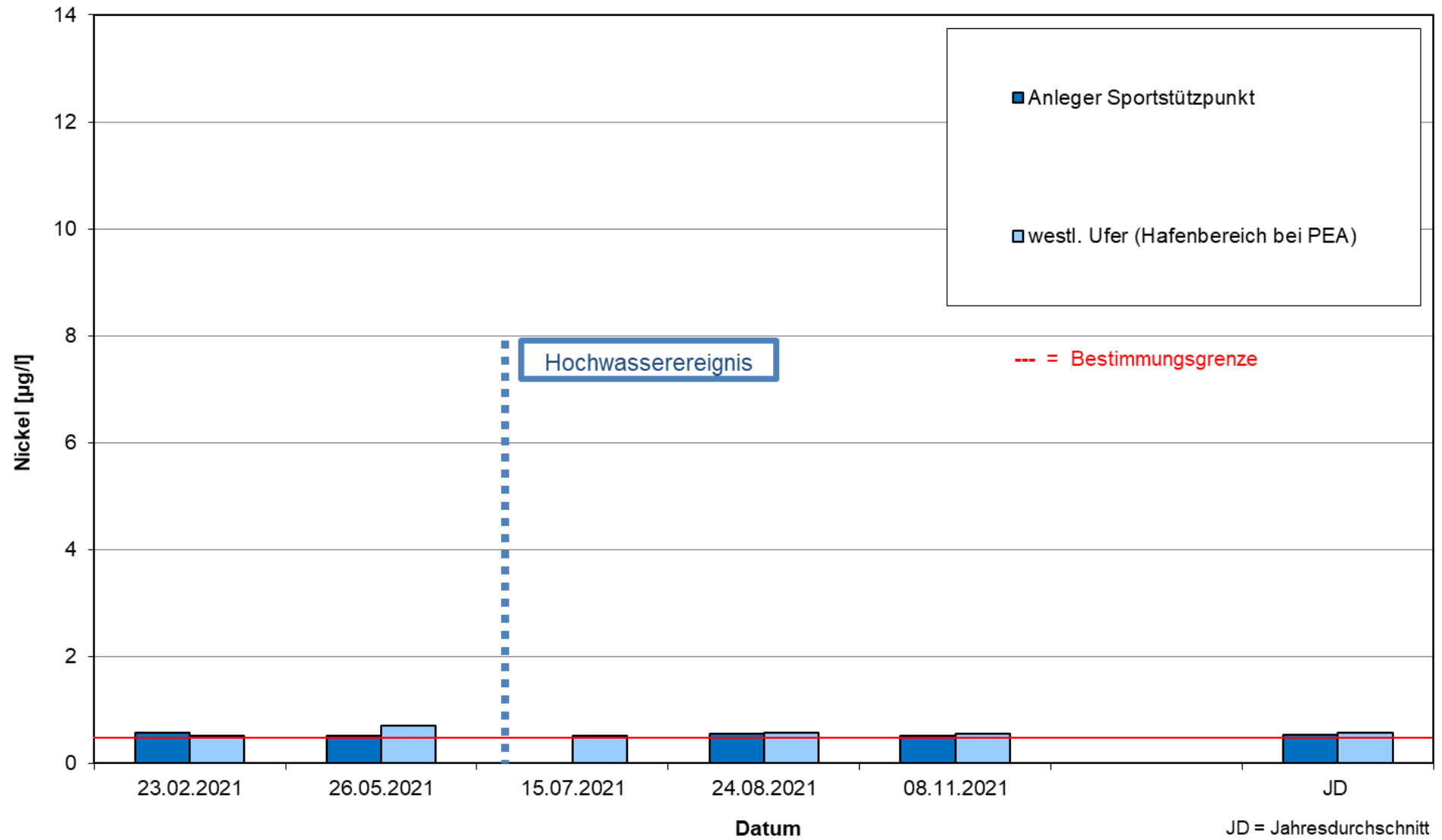


Abbildung A11

Zinkgehalte PHOENIX See 2021

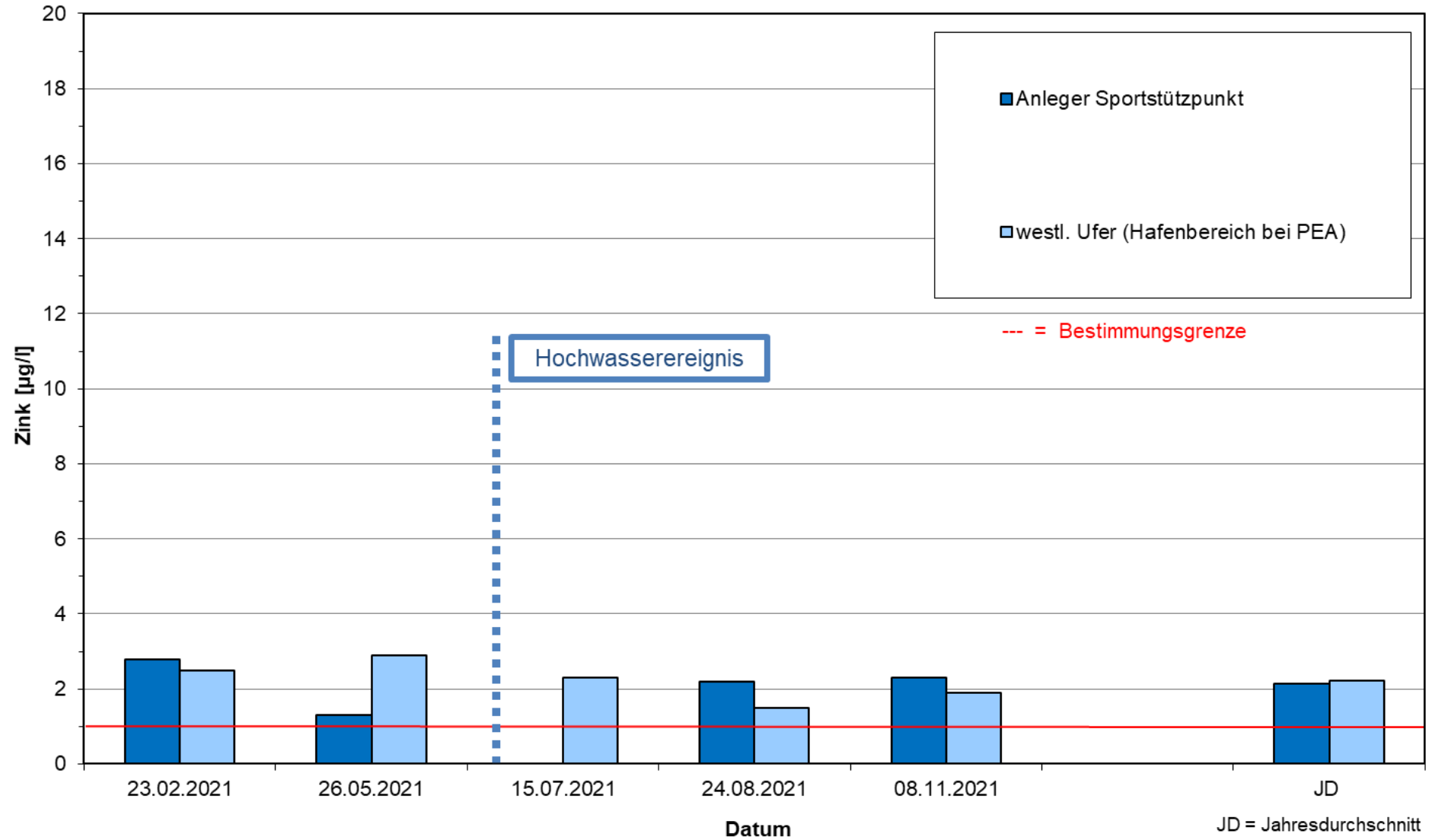


Abbildung A12

Chlorophyll-a Gehalte PHOENIX See 2021

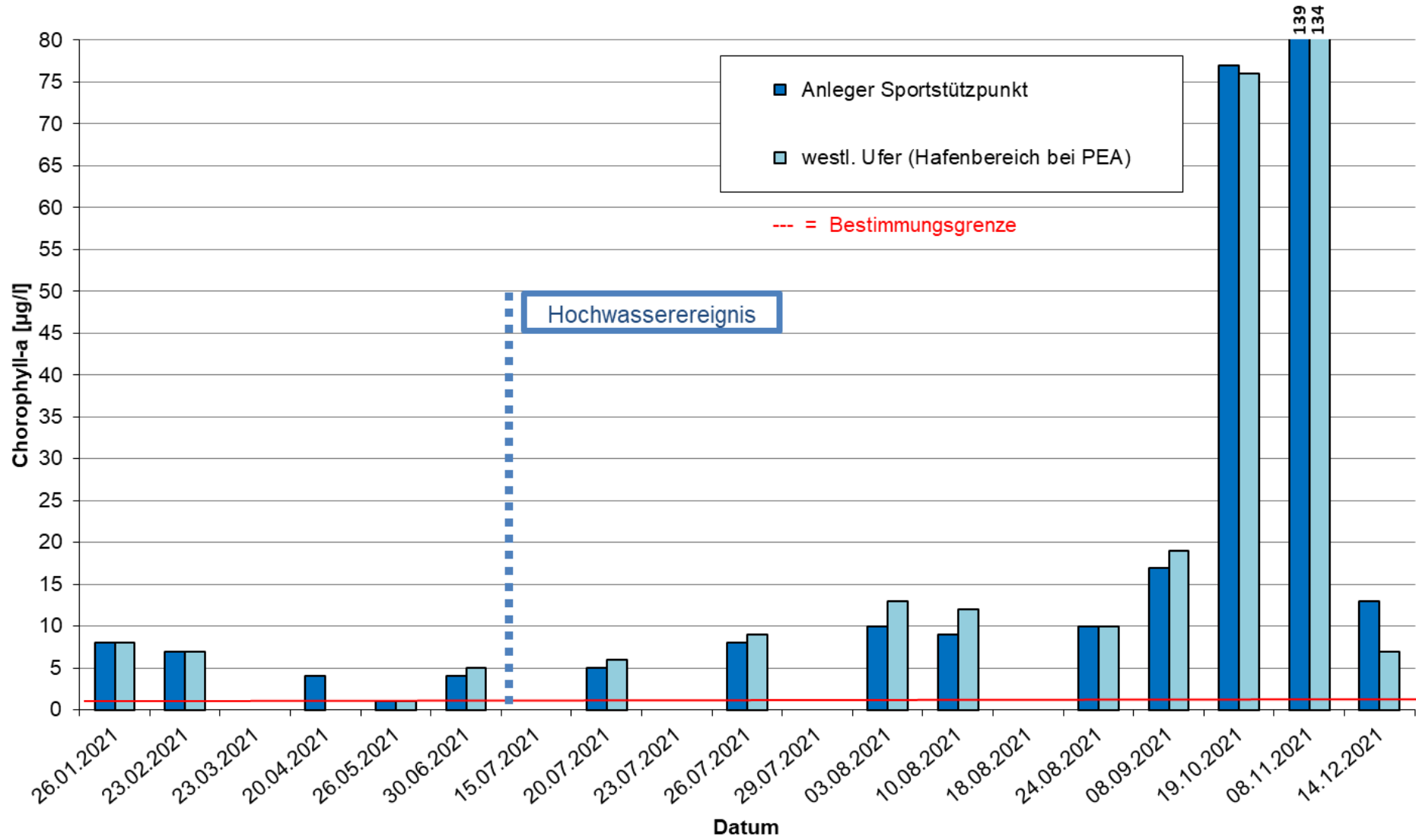


Tabelle A1: Taxaliste der in 2021 nachgewiesenen Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft. Häufigkeitsklassen: 1: Einzelfund (1-2 Individuen); 2: Wenig (3-10 Individuen); 3: Wenig-mittel (11-30 Individuen).

| DV-Nummer | Taxonom. Gruppe | Taxon | Deutscher Name (soweit bekannt) | Messstelle | | | | |
|-----------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------|
| | | | | Südufer | Ökoinsel | Nordufer | Seemitte | östliches Ufer |
| | | | | Häufigkeit | Häufigkeit | Häufigkeit | Häufigkeit | Häufigkeit |
| 1300 | Bivalvia | Corbicula fluminea | Grobgerippte Körbchenmuschel | | | | | 2 |
| 1563 | Bivalvia | Corbicula sp. | Körbchenmuschel | | | | | 2 |
| 1097 | Bivalvia | Dreissena polymorpha | Zebra muschel | 2 | 2 | 2 | | |
| 1911 | Bivalvia | Dreissena rostriformis bugensis | Quagga-Dreikantmuschel | | | 2 | | |
| 1037 | Bivalvia | Pisidium sp. | Erbsenmuschel | | 2 | | | 1 |
| 911 | Chironomidae | Chironomidae | Zuckmücken | 1 | 2 | 1 | | 1 |
| 910 | Chironomidae | Chironomini | | | 1 | 1 | | 3 |
| 389 | Chironomidae | Chironomus plumosus-Gr. | | 2 | 2 | 1 | 2 | |
| 20201 | Chironomidae | Chironomus riparius-Gr. | | | | | 2 | |
| 502 | Chironomidae | Tanyptodinae | | | 1 | | | 1 |
| 605 | Chironomidae | Tanytarsini | | | 1 | 1 | | |
| 5014 | Coelenterata | Hydra sp. | Süßwasserpolyp | | | 1 | | |
| 102 | Coleoptera | Halipilus sp. | | 1 | | | | |
| 1004 | Crustacea | Asellus aquaticus | Wasserassel | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 1388 | Crustacea | Crangonyx pseudogracilis | Amerikanischer Flohkrebs | | | 1 | | |
| 1269 | Crustacea | Dikerogammarus sp. | | | 1 | 2 | | |
| 1268 | Crustacea | Dikerogammarus villosus | Großer Höckerflohkrebs | | | 2 | | |
| 1450 | Crustacea | Hemimysis anomala | | | | 3 | | |
| 1570 | Crustacea | Mysidacea | | | | 1 | | |
| 156 | Ephemeroptera | Caenis horaria | | | | | | 1 |
| 847 | Ephemeroptera | Caenis luctuosa | | 1 | | 2 | | |
| 177 | Ephemeroptera | Caenis macrura | | 1 | | | | |
| 711 | Ephemeroptera | Caenis robusta | | | | 2 | | |
| 394 | Ephemeroptera | Cloeon dipterum | | 2 | 2 | 3 | | 3 |
| 157 | Ephemeroptera | Cloeon simile | | | | 3 | | 1 |
| 1009 | Gastropoda | Bithynia tentaculata | Langfühlerige Schnauzenschnecke | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 1024 | Gastropoda | Gyraulus albus | Weißes Posthörnchen | | | 1 | 2 | |
| 1109 | Gastropoda | Gyraulus sp. | | | 1 | | | |
| 1030 | Gastropoda | Lymnaea stagnalis | Spitzschlamm- schnecke | | 1 | | | |
| 1083 | Gastropoda | Physa fontinalis | Quellblasenschnecke | 2 | 1 | | | |
| 1118 | Gastropoda | Physa sp. | Blasenschnecke | | | | 2 | |
| 1036 | Gastropoda | Potamopyrgus antipodarum | Neuseeländische Zwergdeckelschnecke | 1 | 2 | 2 | | 2 |
| 1100 | Gastropoda | Radix sp. | Schlamm- schnecke | 1 | | 1 | | 2 |
| 1085 | Gastropoda | Valvata piscinalis | Gemeine Federkiemenschnecke | 2 | | | | 2 |
| 10150 | Heteroptera | Corixidae | | | | | | 1 |
| | Heteroptera | Notonectidae | Rückenschwimmer | | 1 | | | |
| 10343 | Heteroptera | Plea minutissima | Wasserzerg | 1 | | | | |
| 1369 | Hirudinea | Alboglossiphonia hyalina | | | | 1 | | |
| 1169 | Hirudinea | Erpobdella sp. | | 1 | | | | |
| 1926 | Hirudinea | Erpobdella testacea | | 1 | 2 | 1 | | |
| 1008 | Hirudinea | Helobdella stagnalis | Zweiäugiger Plattegel | 1 | 1 | | | 1 |
| 1057 | Hirudinea | Theromyzon tessulatum | Enteneigel | | 1 | 1 | | |
| 1568 | Hirudinea | Trochetinae | | | | 1 | | |
| 909 | Odonata | Coenagrionidae | Schlanklibelle | 2 | | 2 | | 1 |
| 10465 | Odonata | Erythro MMA lindenii | | | 1 | | | |
| 505 | Odonata | Orthetrum brunneum | | 2 | 1 | 1 | | 1 |
| 10020 | Odonata | Sympetrum sp. | Heidelibellen | 2 | | 1 | | 1 |
| 809 | Odonata | Sympetrum vulgatum | | | | | | 1 |
| 1937 | Oligochaeta | Lumbriculidae | | | | | | 2 |
| 5891 | Oligochaeta | Naididae | | | 1 | 1 | 1 | |
| 5186 | Oligochaeta | Ophidonais serpentina | | | 2 | | 1 | |
| 1013 | Oligochaeta | Tubificidae | Schlammröhrenwürmer | | 1 | | | |
| 1014 | Porifera | Spongillidae | Süßwasserschwamm | | 1 | | | |
| 57 | Trichoptera | Agraylea multipunctata | | | 2 | | | |
| 10196 | Trichoptera | Ceraclea senilis | | | | 1 | | |
| 281 | Trichoptera | Cymus crenaticornis | | | | | 2 | |
| 10006 | Trichoptera | Cymus sp. | | | | | 2 | |
| 27 | Trichoptera | Hydroptilidae | | | | 1 | | |
| 378 | Trichoptera | Leptoceridae | | | 1 | | | |
| 442 | Trichoptera | Leptocerus tineiformis | | | | | 1 | |
| 126 | Trichoptera | Limnephilidae | | | | | 2 | |
| 220 | Trichoptera | Limnephilus lunatus | Mond-Köcherjungfer | | | 1 | | |
| 803 | Trichoptera | Tinodes waeneri | Motten-Köcherfliege | | 1 | 2 | | |
| 1007 | Turbellaria | Dendrocoelum lacteum | Milchweiße Planarie | | 2 | | | |
| 1177 | Turbellaria | Dugesia lugubris/polychroa | Trauer-Strudelwurm | | | 2 | | |
| 1104 | Turbellaria | Dugesia tigrina | Gefleckter Strudelwurm | | | 1 | | |
| 1122 | Turbellaria | Polycelis nigra/tenuis | | | | 1 | | |

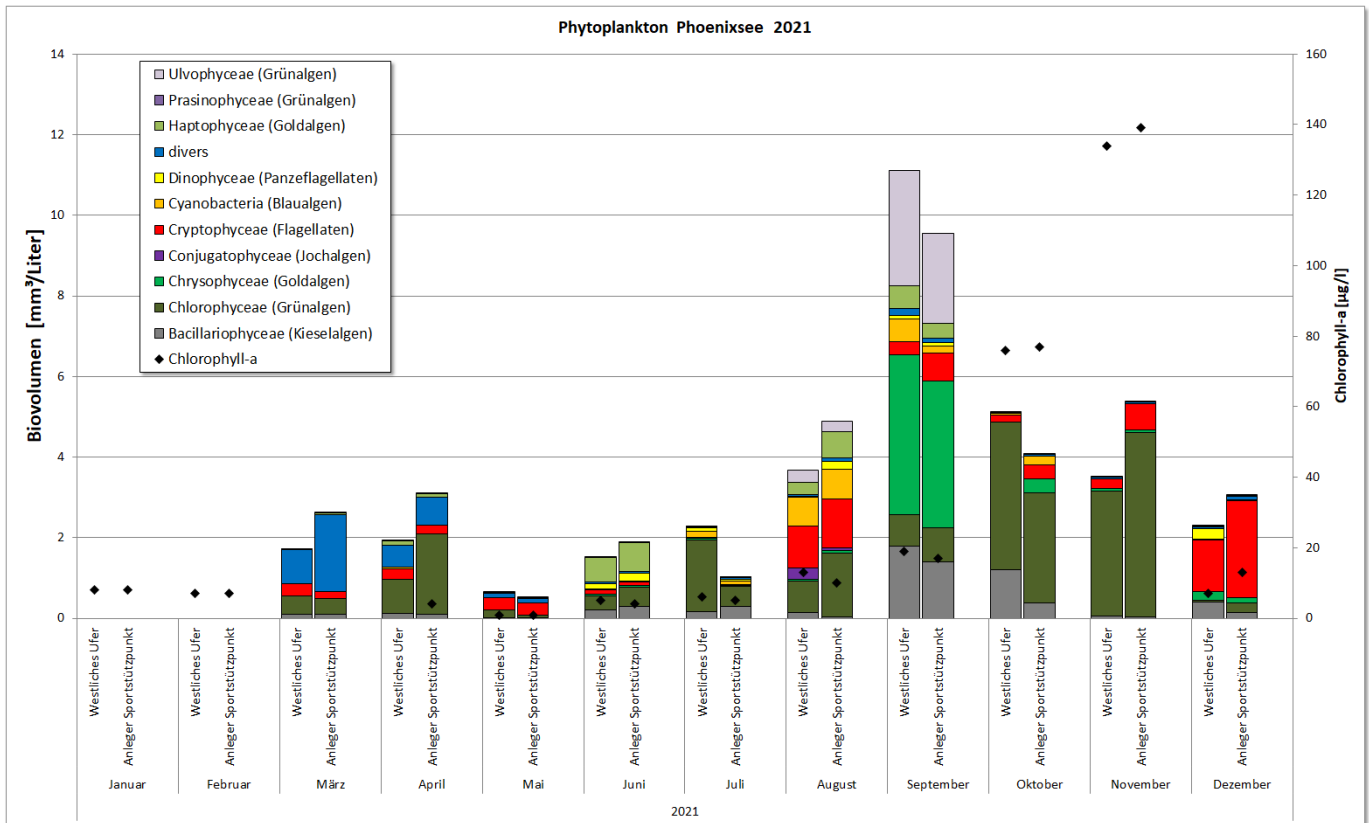


Abbildung A13: Biovolumina und Artenzusammensetzung des Phytoplanktons im PHX See im Jahresverlauf (2021).

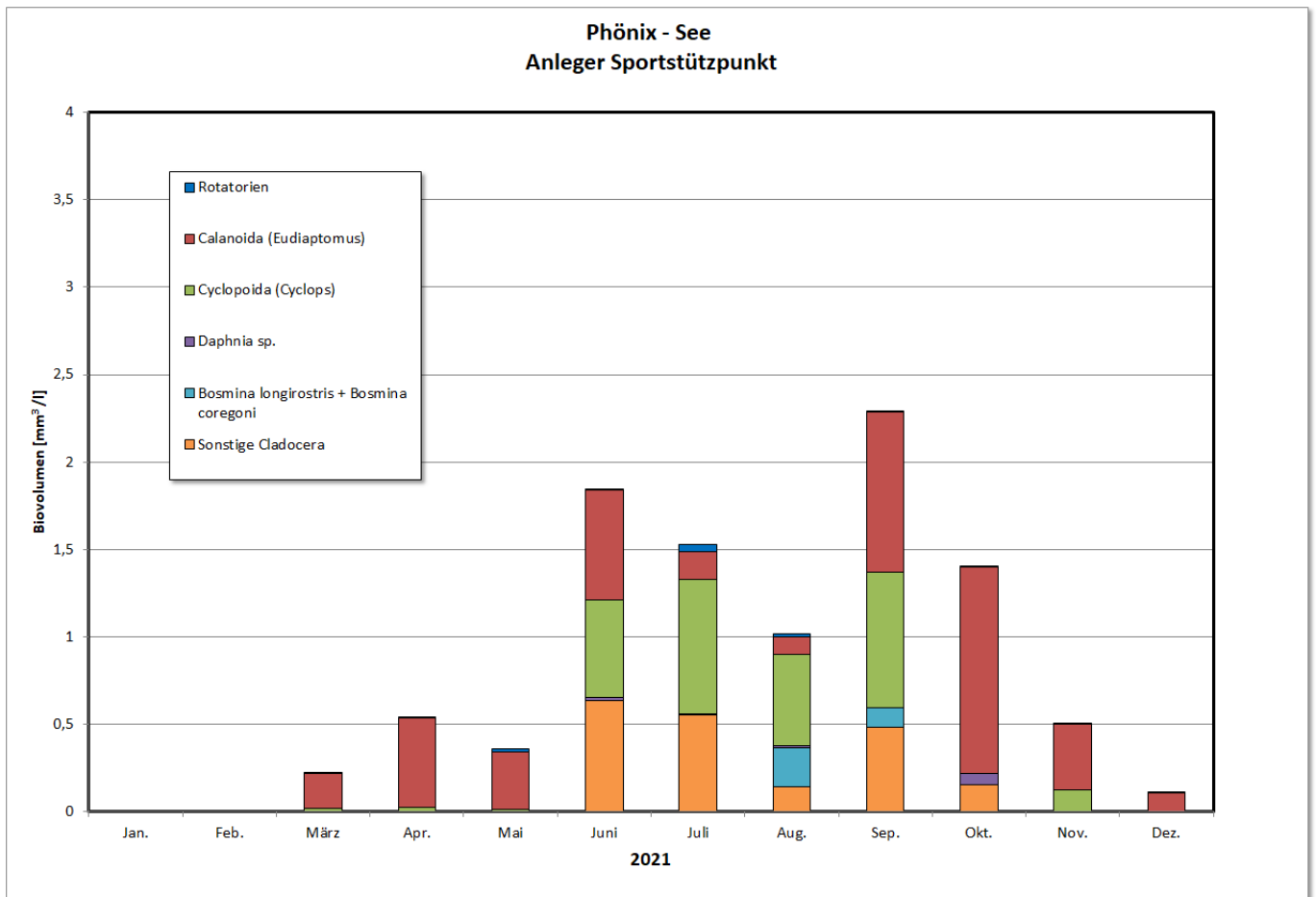


Abbildung A14: Biovolumina und Artenzusammensetzung des Zooplanktons im PHX See im Jahresverlauf (2021).

**Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See
- Routineprogramm -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-00068 | R265 R 21-00176 | R265 R 21-00176 | R265 R 21-00424 |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|--|--|----------------------------|--|
| Probenummer | | | W 1264556 | W 1265351 | W 1265352 | W 1267480 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) |
| Probenahmedatum | | | 14.01.2021 | 26.01.2021 | 26.01.2021 | 23.02.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | | grün | grün | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | | sehr schwach | sehr schwach | sehr schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | | | | |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | | ohne Geruch | ohne Geruch | ohne Geruch |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | | n. b. | n. b. | n. b. |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | | gering | gering | nicht vorhanden |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | | klar | klar | leicht getrübt |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | | 1,8 | 1,4 | 5,3 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | | >2,0 | n. b. | >2,0 |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | | 3,9 | 3,4 | 6,4 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | | 8,4 | 8,5 | 8,6 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | | 902 | 905 | 865 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | | 13,1 | 13,3 | 13,7 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | | 100 | 100 | 111 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | | 1,7 | 1,8 | 2,0 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | | 2,7 | 2,7 | 2,6 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,016 | 0,018 | 0,021 | 0,016 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | | 0,52 | 0,55 | 0,49 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | | 0,05 | 0,06 | 0,02 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | | 1,4 | 2 | 1,1 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | 0,06 | 0,06 | 0,08 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | 57 | 56 | 52 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | 230 | 230 | 210 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | | 5,5 | 5,5 | 5,3 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | | 5,1 | 5,4 | 4,7 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | | 3 | 3 | 2 |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | | 8 | 8 | 7 |

**Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See
- Routineprogramm -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-00424 | R265 R 21-00068 | R265 R 21-00608 | R265 R 21-00608 |
|---------------------------------|----------------------------------|---------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Probenummer | | | W 1267481 | W 1264558 | W 1269043 | W 1269044 |
| Entnahmeort | | | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 23.02.2021 | 11.03.2021 | 23.03.2021 | 23.03.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün | | grün | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | sehr schwach | | schwach | schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | | | | |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | ohne Geruch | | ohne Geruch | ohne Geruch |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | n. b. | | n. b. | n. b. |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | nicht vorhanden | | nicht vorhanden | nicht vorhanden |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | leicht getrübt | | leicht getrübt | leicht getrübt |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2-6 (04.00) | FNU | 2,6 | | 2,6 | 2,6 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2-5 (04.00) | m | 3,0 | | 1,6 | 1,6 |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 7,1 | | 8,1 | 7,7 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 8,5 | | 8,8 | 8,8 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 887 | | 887 | 886 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 13,7 | | 13,3 | 13,4 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 113 | | 113 | 112 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 2,2 | | 2,5 | 2,1 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 2,7 | | 2,8 | 2,8 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,018 | 0,014 | 0,021 | 0,018 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 0,46 | | <0,05 | <0,05 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | <1,0 | | <1 | <1 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,02 | | 0,01 | 0,01 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 0,89 | | 0,92 | 0,89 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | | <0,05 | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | 0,08 | | <0,05 | <0,05 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | 53 | | 52 | 52 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | 210 | | 210 | 210 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 4,6 | | 5,8 | 4,5 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | 4,1 | | 4,0 | 4,2 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,7 | | 1,8 | 1,7 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 2 | | n. u. | n. u. |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 7 | | n. u. | n. u. |

**Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See
- Routineprogramm -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-00068 | R265 R 21-00808 | R265 R 21-00808 | R265 R 21-00068 |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|--|--|----------------------------|--|
| Probenummer | | | W 1264559 | W 1270928 | W 1270929 | W 1264560 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) |
| Probenahmedatum | | | 08.04.2021 | 20.04.2021 | 20.04.2021 | 04.05.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | | grün | grün | |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | | sehr schwach | sehr schwach | |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | | | | |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | | n. u. | n. u. | |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | | n. u. | n. u. | |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | | gering | gering | |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | | leicht getrübt | leicht getrübt | |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | | 2,1 | 2,4 | |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | | 2,1 | 2,4 | |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | | 13,8 | 12,9 | |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | | 8,5 | 8,5 | |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | | 887 | 890 | |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | | 12,4 | 12,4 | |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | | 120 | 118 | |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | | 1,9 | 1,8 | |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | | 2,8 | 2,8 | |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,022 | 0,021 | 0,018 | 0,02 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | | <0,05 | <0,05 | |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | | <1,0 | <1,0 | |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | | <0,01 | <0,01 | |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | | <0,73 | <0,69 | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | <0,05 | <0,05 | |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | <0,05 | <0,05 | |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | 51 | 51 | |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | 200 | 200 | |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | | 6,9 | 6,4 | |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | | 5,5 | 5,9 | |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | | 1,8 | 1,8 | |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | | n. u. | <1 | |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | | n. u. | 4 | |

**Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See
- Routineprogramm -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-00948 | R265 R 21-00948 | R265 R 21-00068 | R265 R 21-01090 |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|--|----------------------------|--|--|
| Probenummer | | | W 1272192 | W 1272193 | W 1264561 | W 1273948 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) |
| Probenahmedatum | | | 26.05.2021 | 26.05.2021 | 15.06.2021 | 30.06.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün | grün | Probenahme aus personellen Gründen nicht möglich! | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | sehr schwach | sehr schwach | | sehr schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich | | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | n. u. | n. u. | | n. u. |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | n. u. | n. u. | | n. u. |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | nicht vorhanden | nicht vorhanden | | nicht vorhanden |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | klar | klar | | klar |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | 3,2 | 2,6 | | 2,2 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | >2,0 | 3,5 | | >2,0 |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 14,3 | 14,1 | | 23,4 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 8,7 | 8,7 | | 9,2 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 869 | 868 | | 805 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 11,2 | 11,1 | | 11,4 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 110 | 108 | | 134 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 1,2 | 1,1 | | 1,6 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 2,4 | 2,4 | | 1,8 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,015 | 0,015 | | 0,011 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | | <0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 0,16 | 0,17 | | 0,13 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | <1,0 | <1,0 | | <1,0 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,02 | 0,02 | | 0,01 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 2,3 | 2,3 | | 4,5 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | <0,05 | | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | <0,05 | | <0,05 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 53 | 53 | | 52 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 220 | 220 | | 210 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 6,2 | 6,7 | | 7,3 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | 5,4 | 5,1 | | 5,5 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,7 | 1,6 | | 1,3 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 2 | 1 | | 2 |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 1 | 1 | | 5 |

Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See

- Routineprogramm -

- inkl. verdichtetes Messprogramm nach Hochwasserereignis

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01090 | R265 R 21-00068 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 |
|---------------------------------|----------------------------------|---------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Probenummer | | | W 1273949 | W 1264562 | W 1275430 | W 1275431 |
| Entnahmeort | | | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 30.06.2021 | 12.07.2021 | 15.07.2021 | 15.07.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün | | grün-braun | grün-braun |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | sehr schwach | | sehr schwach | sehr schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | nicht ungewöhnlich | | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | n. u. | | ohne Geruch | ohne Geruch |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | n. u. | | n. b. | n. b. |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | nicht vorhanden | | nicht vorhanden | nicht vorhanden |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | klar | | leicht getrübt | leicht getrübt |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2-6 (04.00) | FNU | 2 | | 2,9 | 3,7 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2-5 (04.00) | m | 3,0 | | n. u. | n. u. |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 23,2 | | 21,9 | 22,2 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 9,2 | | 8,9 | 8,9 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 803 | | 766 | 768 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 10,5 | | 8,4 | 8,8 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 123 | | 96 | 101 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 1,4 | | 1,0 | 1,0 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 1,8 | | 1,7 | 1,7 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,012 | 0,011 | 0,015 | 0,017 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 0,14 | | 0,44 | 0,41 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | <1,0 | | <1 | <1 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,01 | | 0,02 | 0,02 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 4,4 | | 5,3 | 5,4 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | | <0,05 | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | | <0,05 | <0,05 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | 51 | | 49 | 49 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | 210 | | 200 | 200 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 5,8 | | 5,2 | 5,0 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | 5,4 | | 5,1 | 5,0 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,3 | | 1,3 | 1,3 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 2 | | | n. u. |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 4 | | | |

Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See

- Routineprogramm -

- inkl. verdichtetes Messprogramm nach Hochwasserereignis

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probenummer | | | W 1275586 | W 1275587 | W 1275613 | W 1275614 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 20.07.2021 | 20.07.2021 | 23.07.2021 | 23.07.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün | grün | grün | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | sehr schwach | sehr schwach | sehr schwach | sehr schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | muffig | muffig | muffig | muffig |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | schwach | schwach | schwach | schwach |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | gering | gering | gering | gering |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | leicht getrübt | leicht getrübt | leicht getrübt | leicht getrübt |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | n. u. | n. u. | 1,1 | 1,2 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | >2,0 | 3,5 | >2,0 | 3,5 |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 22,1 | 21,1 | 21,1 | 21,2 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 8,7 | 8,7 | 8,9 | 8,9 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 684 | 680 | 668 | 666 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 8,8 | 8,5 | 9,2 | 9,6 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 101 | 96 | 103 | 108 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 1,6 | 1,3 | 1,7 | 1,9 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,019 | 0,017 | 0,016 | 0,023 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 0,57 | 0,57 | 0,46 | 0,49 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 5,6 | 3,5 | 2,5 | 2,6 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 0,06 | 0,07 | <0,05 | <0,05 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 40 | 40 | 38 | 39 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 170 | 170 | 160 | 160 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 4,7 | 4,7 | 5,4 | 4,6 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | | 4,7 | 4,6 | 4,2 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,2 | 1,3 | 1,2 | 1,2 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 2 | 1 | | |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 6 | 5 | | |

Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See

- Routineprogramm -

- inkl. verdichtetes Messprogramm nach Hochwasserereignis

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probenummer | | | W 1275681 | W 1275682 | W 1275683 | W 1275684 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 26.07.2021 | 26.07.2021 | 29.07.2021 | 29.07.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün | grün | grün | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | sehr schwach | sehr schwach | sehr schwach | sehr schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | muffig | muffig | muffig | muffig |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | schwach | schwach | schwach | schwach |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | gering | gering | nicht vorhanden | nicht vorhanden |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | leicht getrübt | leicht getrübt | klar | klar |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | 1,5 | 1,6 | 2,1 | 1,9 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | >2,0 | 3,5 | 2,1 | 1,9 |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 24 | 23,8 | 21,3 | 21,4 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 9,1 | 9,1 | 9 | 9 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 666 | 668 | 668 | 668 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 11,0 | 10,6 | 9,4 | 9,2 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 131 | 125 | 106 | 104 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 1,5 | 1,8 | 1,7 | 1,9 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,016 | 0,018 | 0,018 | 0,019 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | 0,005 | 0,002 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 0,3 | 0,31 | 0,3 | 0,19 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | <0,01 | <0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | <4,0 | <4,0 | 3 | 3,1 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | <0,01 | <0,01 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | <0,05 | | |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 0,06 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 38 | 38 | 43 | 42,1 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 160 | 160 | 180 | 173 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 4,6 | 4,5 | 4,4 | 4,8 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | 4,4 | 4,2 | 4,1 | 4,5 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 2 | 3 | n. u. | n. u. |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 9 | 8 | n. u. | n. u. |

Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See

- Routineprogramm -

- inkl. verdichtetes Messprogramm nach Hochwasserereignis

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probenummer | | | W 1275685 | W 1275686 | W 1275688 | W 1275689 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 03.08.2021 | 03.08.2021 | 10.08.2021 | 10.08.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün | grün | grün | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | sehr schwach | sehr schwach | schwach | schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | ungewöhnlich | ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | muffig | muffig | muffig | muffig |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | mittel-stark | mittel-stark | schwach | schwach |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | nicht vorhanden | nicht vorhanden | gering | gering |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | leicht getrübt | leicht getrübt | leicht getrübt | leicht getrübt |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | 3,4 | 2,3 | n. u. | n. u. |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | >2,0 | 2,5 | n. u. | n. u. |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 19,8 | 20,2 | 20,7 | 20,5 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 8,3 | 8,5 | 8,2 | 8,2 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 692 | 689 | 706 | 705 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 6,5 | 7,5 | 7,1 | 7,4 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 71 | 83 | 79 | 82 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 0,6 | 2,9 | 1,9 | 2,0 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 1,9 | 1,9 | 2 | 2 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,021 | 0,02 | 0,019 | 0,02 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 0,13 | 0,11 | 0,1 | 0,11 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 2,2 | 2,3 | 0,62 | 0,61 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | | | |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 43,2 | 43,8 | 43,5 | 43,7 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 176 | 179 | 177 | 178 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 4,5 | 4,4 | 5,9 | 4,9 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | 4,6 | 4,5 | 4,4 | 4,2 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 3 | 4 | 3 | 2 |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 13 | 10 | 12 | 9 |

Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See

- Routineprogramm -

- inkl. verdichtetes Messprogramm nach Hochwasserereignis

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01402 | R265 R 21-01402 | R265 R 21-01461 |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|--|--|----------------------------|--|
| Probenummer | | | W 1276741 | W 1277004 | W 1277005 | W 1277780 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) |
| Probenahmedatum | | | 18.08.2021 | 24.08.2021 | 24.08.2021 | 08.09.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | n. u. | grün | grün | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | n. u. | sehr schwach | sehr schwach | schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | n. u. | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | n. u. | muffig | muffig | ohne Geruch |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | n. u. | schwach | schwach | n. b. |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | n. u. | gering | gering | nicht vorhanden |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | n. u. | leicht getrübt | leicht getrübt | klar |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | 3,4 | n. u. | n. u. | n. u. |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | | >2,0 | 2,0 | n. u. |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 19,8 | 19,7 | 20 | 21,1 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 7,9 | 8,4 | 8,2 | 8,8 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 743 | 730 | 736 | 752 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 4,5 | 8,9 | 8,0 | 10,9 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 49 | 97 | 88 | 123 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | | 1,9 | 2,1 | 4,0 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | | 2,25 | 2,28 | 2,33 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,021 | 0,019 | 0,018 | 0,025 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | 0,008 | 0,004 | 0,006 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | | 0,23 | 0,23 | 0,12 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1,3 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,03 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 1,5 | 0,89 | 0,59 | 6,4 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | <0,01 | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 45,4 | 43 | 43 | 44 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 184 | 170 | 170 | 170 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 4,6 | 4,7 | 4,6 | 5,7 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | 4,2 | 4,6 | 4,5 | 5,6 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | | 1,6 | 1,5 | 1,6 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | | 3 | 3 | 4 |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | | 10 | 10 | 19 |

**Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See
- Routineprogramm -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01461 | R265 R 21-00068 | R265 R 21-01658 | R265 R 21-01658 |
|---------------------------------|----------------------------------|---------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| Probenummer | | | W 1277781 | W 1264565 | W 1279567 | W 1279568 |
| Entnahmeort | | | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 08.09.2021 | 29.09.2021 | 19.10.2021 | 19.10.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün | | grün | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | schwach | | mittel-stark | mittel-stark |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | nicht ungewöhnlich | | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | ohne Geruch | | ohne Geruch | ohne Geruch |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | n. b. | | n. b. | n. b. |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | nicht vorhanden | | gering | gering |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | klar | | mittel-stark getrübt | mittel-stark getrübt |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2-6 (04.00) | FNU | n. u. | | 3,7 | 3,6 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2-5 (04.00) | m | n. u. | | 1,0 | 1,0 |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 19,9 | | 13,3 | 12,8 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 8,8 | | 8,6 | 8,6 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 746 | | 782 | 781 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 10,0 | | 11,4 | 11,7 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 110 | | 109 | 111 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 4,9 | | 2,2 | 2,2 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 2,39 | | 2,62 | 2,63 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,021 | 0,027 | 0,028 | 0,029 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | 0,005 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 0,13 | | 0,55 | 0,44 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | 1,3 | | <1,0 | <1,0 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,02 | | 0,02 | 0,01 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 4 | | 1,7 | 0,84 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | | <0,05 | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | | <0,05 | 0,07 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | 44 | | 42 | 42 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1-D 20 (07.09) | mg/l | 170 | | 170 | 170 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 6,2 | | 6,2 | 6,3 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | | | 5,2 | 5,3 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,5 | | 1,8 | 1,8 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 3 | | 16 | 13 |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 17 | | 76 | 77 |

**Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See
- Routineprogramm -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01785 | R265 R 21-01785 | R265 R 21-00068 | R265 R 21-01904 |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|--|----------------------------|--|--|
| Probenummer | | | W 1280811 | W 1280812 | W 1264567 | W 1282236 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) |
| Probenahmedatum | | | 08.11.2021 | 08.11.2021 | 01.12.2021 | 14.12.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün | grün | | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | mittel-stark | mittel-stark | | schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | nicht ungewöhnlich | nicht ungewöhnlich | | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | ohne Geruch | ohne Geruch | | ohne Geruch |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | n. b. | n. b. | | n. b. |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | gering | gering | | nicht vorhanden |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | mittel-stark getrübt | mittel-stark getrübt | | klar |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | 4 | 4,4 | | 2,1 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | 0,9 | 0,9 | | >2,0 |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 10,6 | 10,2 | | 5,5 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 8,9 | 9 | | 8,1 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 789 | 788 | | 807 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 12,0 | 12,3 | | 10,2 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 108 | 110 | | 81 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 3 | 3,1 | | 1,6 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 2,82 | 2,73 | | 2,9 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,032 | 0,033 | 0,026 | 0,029 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | <0,003 | <0,003 | <0,003 | 0,008 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 0,98 | 0,98 | | 1,4 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | <1 | 1,1 | | 1,2 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,02 | 0,01 | | 0,24 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 2,7 | 1,6 | | 3,9 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | | | | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | <0,05 | | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 | <0,05 | | 0,05 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 45 | 45 | | 45 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 180 | 180 | | 180 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 7,2 | 7,5 | | 5,0 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | 5,1 | 5,6 | | 5,1 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,8 | 1,8 | | 1,9 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 22 | 25 | | 5 |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 134 | 139 | | 7 |

**Tabelle A1 Monitoring PHOENIX See
- Routineprogramm -**

| | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|----------------------------|
| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01904 |
| Probenummer | | | W 1282237 |
| Entnahmeort | | | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 14.12.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert |
| Färbung | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | grün |
| Färbung, Intensität | DIN EN ISO 7887-C1 (04.12) | | schwach |
| Geruch, vereinfachtes Verfahren | DIN EN 1622 Anhang C-B 3 (10.06) | | nicht ungewöhnlich |
| Geruch | DEV-B 1/2a (1971) | | ohne Geruch |
| Geruch, Intensität | DEV-B 1/2a (1971) | | n. b. |
| Bodensatz | visuelle Beschreibung | | nicht vorhanden |
| Trübung | Feldmessung der Trübung | | klar |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C 2- 6 (04.00) | FNU | 2 |
| Trübung | DIN EN ISO 7027-C2- 5 (04.00) | m | 2,5 |
| Wassertemperatur | DIN 38404-C 4-2 (12.76) | °C | 5,2 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523 (04.12) | | 8,1 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888-C 8 (11.93) | µS/cm | 807 |
| Sauerstoff | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | mg/l | 10,5 |
| Sauerstoffsättigungsindex | DIN ISO 17289-G 25 (12.14) | % | 83 |
| BSB5 | DIN EN 1899-2-H 52 (05.98) | mg/l | 1,9 |
| Säurekapazität, pH 4,3 | DIN 38409-H 7-2 (12.05) | mmol/l | 3,1 |
| Phosphor | DIN EN ISO 6878-D 11 (09.04) | mg/l | 0,033 |
| Orthophosphat-Phosphor | DIN EN ISO 6878 -D 11 (09.04) | mg/l | 0,003 |
| Silicium | DIN 38405-D 21 (10.90) | mg/l | 1,38 |
| Stickstoff, gesamter gebundener | DIN EN 12260-H 34 (12.03) | mg/l | 1,4 |
| Ammonium-Stickstoff | DIN 38406-E 5-1 (10.83) | mg/l | 0,26 |
| Ammoniak-N (Berechnung) | Berechnung von Stickstoffarößen | µg/l | 4,1 |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 13395-D 28 (12.96) | mg/l | |
| Nitrit-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | <0,05 |
| Nitrat-Stickstoff | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 0,06 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 45 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1- D 20 (07.09) | mg/l | 180 |
| TOC | DIN EN 1484-H 3 (08.97) | mg/l | 5,5 |
| DOC | DIN EN 1484-H3 (08.97) | mg/l | 5,0 |
| Gesamthärte | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mmol/l | 1,9 |
| Phaeopigmente | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 5 |
| Chlorophyll-a | DIN 38412-L 16 (12.85) | µg/l | 13 |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-00424 | R265 R 21-00424 | R265 R 21-00948 | R265 R 21-00948 |
|------------------|-------------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probenummer | | | W 1267480 | W 1267481 | W 1272192 | W 1272193 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 23.02.2021 | 23.02.2021 | 26.05.2021 | 26.05.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Bor | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | | | |
| Aluminium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Aluminium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Cobalt | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Cobalt gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Chrom gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,52 | 0,57 | 0,70 | 0,52 |
| Nickel gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,43 | 0,43 | 0,65 | 0,62 |
| Kupfer gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 2,5 | 2,8 | 2,9 | 1,3 |
| Zinn | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | <0,50 | <0,50 | <0,50 |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Blei gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 |
| Cadmium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Selen | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Silber | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Silber gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Barium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Barium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Beryllium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Beryllium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Tellur | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Tellur gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Thallium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Thallium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Strontium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Strontium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Vanadium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | | |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-00424 | R265 R 21-00424 | R265 R 21-00948 | R265 R 21-00948 |
|-----------------------|---------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probennummer | | | W 1267480 | W 1267481 | W 1272192 | W 1272193 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 23.02.2021 | 23.02.2021 | 26.05.2021 | 26.05.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Vanadium gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Uran | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Uran gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Arsen | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 0,55 | 0,56 | 0,69 | 0,66 |
| Arsen gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Antimon | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Antimon gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Quecksilber | DIN EN ISO 17852-E 35 (04.08) | µg/l | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Natrium | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | | | |
| Kalium | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | | | |
| Mangan | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 0,018 | 0,020 | 0,024 | 0,022 |
| Mangan gelöst | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | | | |
| Molybdän | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Molybdän gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | | | |
| Eisen | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 0,034 | 0,028 | 0,021 | <0,010 |
| Eisen gelöst | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | | | |
| Acenaphthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Acenaphthylen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(a)anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(a)pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(b)fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | 0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(ghi)perylen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(k)fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Chrysen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | 0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Dibenz(ah)anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,002 | 0,002 | <0,001 | <0,001 |
| Fluoren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,003 | 0,003 | <0,001 | <0,001 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Naphthalin | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,009 | 0,009 | <0,005 | <0,005 |
| Phenanthren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,007 | 0,007 | 0,002 | 0,002 |

Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -

| | | | | | | |
|--|----------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Auftragsnummer | | | R265 R 21-00424 | R265 R 21-00424 | R265 R 21-00948 | R265 R 21-00948 |
| Probenummer | | | W 1267480 | W 1267481 | W 1272192 | W 1272193 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 23.02.2021 | 23.02.2021 | 26.05.2021 | 26.05.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,001 | 0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Summe aus 16 PAK nach EPA (nur bestimmbare) | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,022 | 0,024 | 0,002 | 0,002 |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01402 | R265 R 21-01402 |
|------------------|-------------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probennummer | | | W 1275430 | W 1275431 | W 1277004 | W 1277005 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 15.07.2021 | 15.07.2021 | 24.08.2021 | 24.08.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Bor | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 0,36 | 0,34 | | |
| Aluminium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 52 | | | |
| Aluminium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 6,0 | | | |
| Cobalt | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,076 | | | |
| Cobalt gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,051 | | | |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | | <0,50 | <0,50 |
| Chrom gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | | | |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,51 | | 0,57 | 0,56 |
| Nickel gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | | | |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,98 | | 0,68 | 0,64 |
| Kupfer gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 1,0 | | | |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 2,3 | | 1,5 | 2,2 |
| Zinn | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | | <0,50 | <0,50 |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,18 | | <0,10 | <0,10 |
| Blei gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,10 | | | |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,010 | | <0,010 | <0,010 |
| Cadmium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,010 | | | |
| Selen | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | | | |
| Silber | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,010 | | | |
| Silber gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,010 | | | |
| Barium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 13 | | | |
| Barium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 12 | | | |
| Beryllium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,050 | | | |
| Beryllium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,050 | | | |
| Tellur | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,0028 | | | |
| Tellur gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | | | |
| Thallium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,010 | | | |
| Thallium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,010 | | | |
| Strontium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 670 | | | |
| Strontium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 610 | | | |
| Vanadium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | | | |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01402 | R265 R 21-01402 |
|-----------------------|---------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probenummer | | | W 1275430 | W 1275431 | W 1277004 | W 1277005 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 15.07.2021 | 15.07.2021 | 24.08.2021 | 24.08.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Vanadium gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | | | |
| Uran | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 0,29 | | | |
| Uran gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 0,26 | | | |
| Arsen | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 0,68 | | 0,85 | 0,77 |
| Arsen gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 0,68 | | | |
| Antimon | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 0,18 | | | |
| Antimon gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 0,16 | | | |
| Quecksilber | DIN EN ISO 17852-E 35 (04.08) | µg/l | | | <0,005 | <0,005 |
| Natrium | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 120 | 110 | | |
| Kalium | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 9,5 | 8,9 | | |
| Mangan | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 0,051 | 0,046 | 0,085 | 0,091 |
| Mangan gelöst | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 0,019 | 0,014 | | |
| Molybdän | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 1,8 | | | |
| Molybdän gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 1,7 | | | |
| Eisen | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 0,069 | 0,095 | 0,028 | 0,013 |
| Eisen gelöst | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 0,016 | <0,010 | | |
| Acenaphthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Acenaphthylen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,01 | <0,01 |
| Anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(a)anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(a)pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(b)fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(ghi)perylene | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(k)fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Chrysen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Dibenz(ah)anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Fluoren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Naphthalin | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,005 | <0,005 |
| Phenanthren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | 0,002 | 0,002 |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01402 | R265 R 21-01402 |
|--|------------------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probenummer | | | W 1275430 | W 1275431 | W 1277004 | W 1277005 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 15.07.2021 | 15.07.2021 | 24.08.2021 | 24.08.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | <0,001 | 0,001 |
| Summe aus 16 PAK nach EPA (nur bestimmbare) | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | | | 0,002 | 0,003 |
| AOX | DIN EN ISO 9562-H 14 (02.05) | µg/l | | | <10 | <10 |
| Phenol-Index | DIN EN ISO 14402-H 37 (12.99) | µg/l | | | <8 | <8 |
| Cyanid leicht freisetzbar | DIN EN ISO 14403-2- D 3 (10.12) | µg/l | | | <5 | <5 |
| Cyanid gesamt | DIN EN ISO 14403-2- D 3 (10.12) | µg/l | | | <5 | <5 |
| PCB 28 | DIN 38407-F 3 (07.98) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| PCB 52 | DIN 38407-F 3 (07.98) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| PCB 101 | DIN 38407-F 3 (07.98) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| PCB 138 | DIN 38407-F 3 (07.98) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| PCB 153 | DIN 38407-F 3 (07.98) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| PCB 180 | DIN 38407-F 3 (07.98) | µg/l | | | <0,001 | <0,001 |
| Summe aus 6 PCB (nur bestimmbare) | DIN 38407-F 3 (07.98) | µg/l | | | 0,000 | 0,000 |
| Benzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Toluol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Ethylbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| m,p-Xylol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,20 | <0,20 |
| o-Xylol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Summe der BTEX | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,60 | <0,60 |
| 1,2,4-Trimethylbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Isopropylbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| n-Butylbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| n-Propylbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| sec-Butylbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Styrol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| tert-Butylbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,3,5-Trimethylbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Brombenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Chlorbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Chloropren | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| cis-1,3-Dichlorpropen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01402 | R265 R 21-01402 |
|--------------------------------------|---------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probenummer | | | W 1275430 | W 1275431 | W 1277004 | W 1277005 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 15.07.2021 | 15.07.2021 | 24.08.2021 | 24.08.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| Hexachlor-Butadien 1,3 | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Hexachlorethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Methyl-tertiär-butylether (MTBE) | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| trans-1,3-Dichlorpropen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Trichlorfluormethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Dibrommethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Dichlormethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Chloroform | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Tetrachlormethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Bromchlormethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Bromdichlormethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Summe aus 3 Trichlorbenzolen (nur | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | 0,0 | 0,0 |
| Dibromchlormethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Bromoform | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| trans-Dichlorethen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| cis-Dichlorethen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,2-Dichlorethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,1-Dichlorethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,1,2-Trichlortrifluorethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Trichlorethen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,1,1-Trichlorethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,1,2-Trichlorethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Tetrachlorethen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,1,1,2-Tetrachlorethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,2-Dibromethan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Summe aus 20 LHKW VCL | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <2,0 | <2,0 |
| 1,1-Dichlorethen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,1-Dichlorpropen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,2,3-Trichlorbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,2,3-Trichlorpropan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,2,4-Trichlorbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01244 | R265 R 21-01402 | R265 R 21-01402 |
|------------------------------------|---------------------------|---------|--|----------------------------|--|----------------------------|
| Probenummer | | | W 1275430 | W 1275431 | W 1277004 | W 1277005 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 15.07.2021 | 15.07.2021 | 24.08.2021 | 24.08.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert | Wert | Wert |
| 1,2-Dibrom-3-chlorpropan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,2-Dichlorbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,2-Dichlorpropan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,3,5-Trichlorbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Vinylchlorid | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,3-Dichlorbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,3-Dichlorpropan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,4-Dichlorbenzol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 1,6-Dichlorhexan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 2,2-Dichlorpropan | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 2,3-Dichlor-1-propen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 2-Chlorethylvinylether | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 2-Chlortoluol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 3-Chlorpropen | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| 4-Chlortoluol | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Methylisothiocyanat | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,20 | <0,20 |
| tert-Amylmethylether (TAME) | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |
| Ethyl-tertiär-butylether (ETBE) | DIN 38407-F 43 (10.14) | µg/l | | | <0,10 | <0,10 |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| | | | | |
|------------------|-------------------------------------|---------|--|----------------------------|
| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01785 | R265 R 21-01785 |
| Probenummer | | | W 1280811 | W 1280812 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 08.11.2021 | 08.11.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert |
| Bor | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | |
| Aluminium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Aluminium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Cobalt | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Cobalt gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Chrom | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | <0,50 |
| Chrom gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Nickel | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,56 | 0,52 |
| Nickel gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Kupfer | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 0,49 | 0,47 |
| Kupfer gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Zink | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | 1,9 | 2,3 |
| Zinn | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,50 | <0,50 |
| Blei | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,10 | <0,10 |
| Blei gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Cadmium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | <0,010 | <0,010 |
| Cadmium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Selen | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Silber | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Silber gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Barium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Barium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Beryllium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Beryllium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Tellur | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Tellur gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Thallium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Thallium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Strontium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Strontium gelöst | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Vanadium | DIN EN ISO 17294-2- E 29 (01.17) | µg/l | | |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01785 | R265 R 21-01785 |
|-----------------------|---------------------------------|---------|--|----------------------------|
| Probennummer | | | W 1280811 | W 1280812 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 08.11.2021 | 08.11.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert |
| Vanadium gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Uran | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Uran gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Arsen | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | 0,60 | 0,61 |
| Arsen gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Antimon | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Antimon gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Quecksilber | DIN EN ISO 17852-E 35 (04.08) | µg/l | <0,005 | <0,005 |
| Natrium | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | |
| Kalium | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | |
| Mangan | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | 0,025 | 0,022 |
| Mangan gelöst | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | |
| Molybdän | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Molybdän gelöst | DIN EN ISO 17294-2-E 29 (01.17) | µg/l | | |
| Eisen | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | <0,010 | <0,010 |
| Eisen gelöst | DIN EN ISO 11885-E 22 (09.09) | mg/l | | |
| Acenaphthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Acenaphthylen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,01 | <0,01 |
| Anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(a)anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(a)pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(b)fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(ghi)perylene | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Benzo(k)fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Chrysen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Dibenz(ah)anthracen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Fluoranthen | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,003 | 0,002 |
| Fluoren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,001 | 0,001 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,001 | <0,001 |
| Naphthalin | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | <0,005 | <0,005 |
| Phenanthren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,004 | 0,003 |

**Tabelle A2 Monitoring PHOENIX See
- chem. Sonderuntersuchungen -**

| | | | | |
|--|----------------------------------|---------|--|----------------------------|
| Auftragsnummer | | | R265 R 21-01785 | R265 R 21-01785 |
| Probenummer | | | W 1280811 | W 1280812 |
| Entnahmeort | | | westl. Ufer (Hafenbereich bei PEA) | Anleger Sportstützpunkt |
| Probenahmedatum | | | 08.11.2021 | 08.11.2021 |
| Parameter | Verfahren | Einheit | Wert | Wert |
| Pyren | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,002 | 0,001 |
| Summe aus 16 PAK nach EPA (nur bestimmbare) | DIN EN ISO 17993-F 18 (03.04) | µg/l | 0,01 | 0,007 |