



Niedrigwasserkonzeption SW Wörth

Modelltechnische Untersuchung über die grundwasser- hydraulischen Auswirkungen verschiedener Haltwasserstände auf das Umfeld des Wörther Altwassers

Juni 2023





Niedrigwasserkonzeption SW Wörth

Modelltechnische Untersuchung über die grundwasser- hydraulischen Auswirkungen verschiedener Haltewasserstände auf das Umfeld des Wörther Altwassers

Karlsruhe, den 28.06.2023

Antragsteller:

Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd
Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft u. Bodenschutz
Neustadt an der Weinstraße
Deichmeisterei / Neubaugruppe Hochwasserschutz

Bearbeitung:

Angewandte Geologie

h7drag

Hydrologischer Datendienst

(K. Eckert, Dipl.-Ing.)

(Dr. Anja Füger, M.Sc. Geol.)

(R. Stephan, Dipl.-Geol.)

INHALT

1	Ausgangssituation und Ziel	5
2	Datengrundlage	5
3	Modellaufbau.....	6
4	Grundwasserhydraulische Auswirkung verschiedener Wasserhaltung im Wörther Altwasser.....	8
4.1	Bezugszustand (Ist-Zustand)	8
4.2	Prognosezustand „Wasserhaltung im Wörther Altrhein auf 100,5 mNN“	8
4.3	Prognosezustand „Wasserhaltung im Wörther Altrhein auf 100,7 mNN“	9
4.4	Prognosezustand „Wasserhaltung im Wörther Altrhein auf 100,9 mNN“	9
4.5	Grundwasserhydraulische Auswirkungen infolge der Wasserhaltungen auf die Versickerungsanlagen im Bereich des Industriegebiets Wörth-Oberwald.....	10
5	Zusammenfassung und Empfehlung.....	13
6	Quellen.....	15

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Ausschnitt aus dem Geländemodell des Industriegebiets Wörth-Oberwald.....	10
Abb. 2:	Bestimmung der Sohliefen der Versickerungsmulde 6.....	11
Abb. 3:	Kennzeichnung und Sohlenhöhen der Versickerungsmulden im Industriegebiet Wörth-Oberwald	12

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Unterschreitungshäufigkeit verschiedener Haltewasserstände im Wörther Altwasser	6
Tab. 2:	Brunnenentnahmemenge der Papierfabrik Palm	7
Tab. 3:	Flurabstände [m] bei den maßgebenden Versickerungsanlagen des Industriegebiets Wörth Oberwald.....	12

ANLAGEVERZEICHNIS

- Anlage 1 Berechnete Grundwasserpotentiale im OGWL bei einem Haltewasserstand im Wörther Altwasser von 100,3 mNN und einem mittleren Niedrigwasserstand im Rhein (Ist-Zustand)
- Anlage 2.1 Berechnete Grundwasserpotentiale im OGWL bei einem Haltewasserstand im Wörther Altwasser von 100,5 mNN und einem mittleren Niedrigwasserstand im Rhein
- Anlage 2.2 Differenzendarstellung im OGWL bei einem Haltewasserstand im Wörther Altwasser von 100,5 mNN und einem mittleren Niedrigwasserstand im Rhein gegenüber dem Ist-Zustand
- Anlage 3.1 Berechnete Grundwasserpotentiale im OGWL bei einem Haltewasserstand im Wörther Altwasser von 100,7 mNN und einem mittleren Niedrigwasserstand im Rhein
- Anlage 3.2 Differenzendarstellung im OGWL bei einem Haltewasserstand im Wörther Altwasser von 100,7 mNN und einem mittleren Niedrigwasserstand im Rhein gegenüber dem Ist-Zustand
- Anlage 4.1 Berechnete Grundwasserpotentiale im OGWL bei einem Haltewasserstand im Wörther Altwasser von 100,9 mNN und einem mittleren Niedrigwasserstand im Rhein
- Anlage 4.2 Differenzendarstellung im OGWL bei einem Haltewasserstand im Wörther Altwasser von 100,9 mNN und einem mittleren Niedrigwasserstand im Rhein gegenüber dem Ist-Zustand

1 Ausgangssituation und Ziel

Von Seiten der Stadt Wörth wurden Befürchtungen vorgetragen, dass das Wörther Altwasser in künftigen Trockensommern, wie sie sich 2018 bis 2020 ereigneten, massiv unter Druck geraten wird, wenn bereits in den Wintermonaten dort niedrige Wasserstände herrschen. Dieser Situation könnte ein temporäres Überfallwehr am Freiauslauf des Scherpfer Siels entgegenwirken und das Altwasser durch Drosselung des Abflusses auf ein vertretbares Maß aufstauen. Deshalb bestand unter den Beteiligten Einvernehmen, im Rahmen eines dreijährigen Probebetriebs, die Wasserstände im Gewässer über das Sommerhalbjahr auf 100,70 mNN zu halten /4/.

Um die Auswirkungen verschiedener Haltewasserstände des Wörther Altwassers auf die umliegenden Grundwassersituation in dessen Umfeld, während **Niedrigwasserperioden** im Rhein und im Grundwasser aufzeigen zu können, beauftragte die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd - Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Bodenschutz, Neustadt an der Weinstraße das Ing.-Büro hydrag, Karlsruhe die grundwasserhydraulischen Auswirkungen der Wasserhaltungen zu analysieren. Im Fokus der grundwasserhydraulischen Untersuchungen standen die Auswirkungen der Wasserhaltungsmaßnahmen auf die südlich des Altwassers liegenden Versickerungsanlagen für anfallende Niederschlagswasser aus dem Industriegebiet Wörth Oberwald, deren Funktionstüchtigkeit immer zu gewährleisten ist.

In der hier vorgelegten Studie werden bei Niedrigwasserbedingungen folgende Haltewasserstände im Wörther Altwasser von

- 100,50 mNN
- 100,70 mNN
- 100,90 mNN

untersucht.

Auf Grundlage des fortgeschriebenen 3-dimensionalen mathematisch-numerischen Grundwassermodells für die Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim /2/ wurden entsprechende Datensätze ausgekoppelt und im Umfeld der Planungsmaßnahme für Niedrigwasserbedingungen stationär kalibriert, um die Auswirkungen für o.g. Randbedingungen zu ermitteln.

2 Datengrundlage

Im Rahmen des Grundwassermonitorings Wörth/Jockgrim wurde im Jahr 2009 die Grundwassermessstelle GWM 23 im direkten Umfeld des Wörther Altwassers errichtet. Die Grundwasseraufzeichnungen dieser Messstelle repräsentieren im Wesentlichen die Wasserstände im Wörther Altwasser. Besonders bei niedrigen Wasserständen im Gewässer gleicht sich der Grundwasserstand dem Wasserstand im Gewässer an. Dies wurde bei der Vermessung am 21.02.2023 bestätigt (Grundwasserstand GWM 23 = 100,57 mNHN, Wasserstand im Wörther Altwasser = 100,55 mNHN).

Um zu verdeutlichen, an wieviel Tagen der Wasserstand im Wörther Altwasser die genannten drei Haltewasserstandsmarken im Durchschnitt bzw. in den Trockenjahren unterschreitet, wurde Tabelle 1 erstellt. Insbesondere die Dauer der Unterschreitung- bzw. Überschreitungshäufigkeit der 3 Haltewasserstände ist für die Modellbearbeitung von Interesse.

Letztendlich bestimmt die Unterschreitungshäufigkeit der 3 Haltewasserstände, ob eine stationäre oder instationäre Berechnung die Auswirkungen des Wasserspiegelanstaus besser abbildet. Tabelle 1 stellt die durchschnittliche Unterschreitungshäufigkeit über die gesamte Zeitspanne von 2010 bis 2022 und die Unterschreitungshäufigkeit der Trockenjahre 2018 und 2022 für die betreffenden Haltewasserstände im Wörther Altwasser dar.

Der Median und der Mittelwert der Wasserstände im Wörther Altwasser liegen zwischen 100,90 mNN und 100,95 mNN, die den durchschnittlichen Wasserstand der 13-jährigen Zeitreihe im Wörther Altwasser bestimmen. Somit stellt sich der zu untersuchende Haltewasserstand bei 100,9 mNN ungefähr auf Mittelwasserniveau ein.

Tab. 1: Unterschreitungshäufigkeit verschiedener Haltewasserstände im Wörther Altwasser

Haltewasserstand im Wörther Altwasser [mNN]	≤ 100,5	≤ 100,7	≤ 100,9
Unterschreitungsdauer [d] für die Zeitreihe von 2010 bis 2022	36	88	169
Unterschreitungsdauer [d] im Jahr 2018	127	164	183
Unterschreitungsdauer [d] im Jahr 2022	76	90	264

Dauerhaft unter dem Haltewasserstandsniveau von 100,5 mNN lagen die Wasserstände im Wörther Altwasser im Jahr 2018 vom 30.07.2018 bis 04.12.2018 sowie im Jahr 2022 vom 15.7.2022 bis 29.09.2022 (s. a. Tab. 1).

Eine dauerhafte Unterschreitung des Haltewasserstands von 100,7 mNN ergab sich im Jahr 2018 bis auf wenige Tage Unterbrechung vom 11.07.2018 bis 22.12.2018 und im Jahr 2022 vom 05.07.2022 bis zum 03.10.2022.

3 Modellaufbau

Im Zuge der Modellbearbeitung wurden verschiedene Datenquellen berücksichtigt (/1/, /2/, /3/). Eine detaillierte Beschreibung der geologischen, hydrologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Betrachtungsraum lag in Form der Aktualisierung /1/ der „Hydrogeologischen Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Karlsruhe-Speyer /3/ neben den Datensätzen des fortgeschriebenen Grundwassermodells zur Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim /2/ vor.

Im Einzelnen wurden darin /2/ die entsprechenden Angaben zur Topographie, zur Geometrie und Transmissivitäten der Grundwasserleiter und Trennhorizonte sowie die geometrischen und hydraulischen Eigenschaften der Fließgewässer für den Modellaufbau abgeleitet. Neben diesen (unveränderlichen) Systemgrößen standen die zeitlich veränderlichen Angaben zu den Grundwasserständen bzw. zu den Wasserständen der oberirdischen Gewässer (Rhein) für die entsprechenden Niedrigwassersituationen zur Verfügung /5/.

Die Ermittlung der Top- und Basislagen der einzelnen Modellschichten sowie die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) für den Oberen und Mittleren Grundwasserleiter wurden auf Grundlage der Fortschreibung /3/ übernommen. Genauso wurde die flächenhafte Verteilung der Grundwasserneubildung aus Niederschlag aus dem fortgeschriebenen Modell /2/ übernommen und entsprechend der Niedrigwassersituation angepasst.

Im Osten des Industriegebiets Wörth-Oberwald befinden sich 4 aktive Brunnen der Papierfabrik Palm, deren Entnahme im Modell eingerechnet wurden (s. Tab. 2).

Tab. 2: Brunnenentnahmemenge der Papierfabrik Palm

Entnahmemenge	m ³ /h	m ³ /d	m ³ /a
Durchschnitt (an 345 Tagen pro Jahr)	120	2.880	993.600
Maximum (an 20 Tagen im Jahr)	180	4.320	86.400
Gesamtentnahme			1.080.000

Die Gewässer stehen in hydraulischem Kontakt mit dem Grundwasser. Dabei kommt es je nach Wasserspiegel der Gewässer und des Grundwasserspiegels zu Infiltrations- bzw. Exfiltrationsvorgängen. Der Betrag des Austausches zwischen Fließgewässer und Aquifer wird aus der Potentialdifferenz und dem Leakagefaktor bestimmt. Diese Faktoren sind praktisch nicht direkt messbar und wurden deshalb zunächst aus dem geeichten Polder-Modell /2/ übernommen (sofern die Gewässer darin berücksichtigt wurden). Aufgrund der Schlammansammlungen wurde darin für das Wörther Altwasser mit einem einheitlichen Wert von $2E-7$ 1/s eine vergleichsweise dichte Gewässersohle den Berechnungen zugrunde gelegt.

Der Leakagefaktor der Versickerungsmulden wurde als sehr durchlässig eingerechnet.

Die Rheinwasserstände wurden durch lineare Interpolation zwischen den Pegeln Maxau (Rhein-km 362,33) und Leimersheim (Rhein-km 373,0) ins Modell aufgenommen.

Die Eichung des zugrundeliegenden Modells erfolgte stationär für dauerhaft niedrige Gewässer- und Grundwasserverhältnisse.

Aufgrund der viele Tage dauernden Unterschreitungen ist es gerechtfertigt die Planfälle der Wasserhaltung (100,5 mNN, 100,7 mNN und 100,9 mNN) mittels stationärem Rechenansatz zu berechnen, d.h. der Zustand wird theoretisch über einen unendlich langen Zeitraum betrachtet, sodass die Ergebnisse dem sogenannten Endzustand (keine weitere Veränderung der hydrologischen Auswirkungen) mit einem ausreichenden Sicherheitsfaktor der Wirklichkeit entsprechen.

Die Wasserhaltung im Sommerhalbjahr im Wörther Altwasser auf 100,9 mNN entspricht in etwa den Mittelwasserbedingungen im Gewässer und stellt erwartungsgemäß gegenüber den übrigen zugrundeliegenden Niedrigwasserrandbedingungen den größten Eingriff in die grundwasserhydrologischen Verhältnisse dar.

4 Grundwasserhydraulische Auswirkung verschiedener Wasserhaltung im Wörther Altwasser

Die Eingangsparameter des Ist-Zustands, welche im Grundwassermodell als Bezugsgröße für die verschiedenen Haltewasserstände im Wörther Altwasser ihre Anwendung finden, werden im ersten Absatz in Kapitel 4.1 beschrieben. Die ermittelten Grundwasserhöhengleichen des Ist-Zustands werden Anlage 1 dargestellt.

Als Ergebnis der entsprechenden Prognosefälle werden die ermittelten Grundwasserhöhengleichen in den Anlagen 2.1, 3.1 und 4.1 sowie die Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand in Form von Differenzdarstellungen in den Anlagen 2.2, 3.2 und 4.2 dargestellt.

4.1 Bezugzustand (Ist-Zustand)

Dem Bezugzustand (Ist-Zustand) liegt im Rhein ein mittlerer Niedrigwasserstand (MNW) am Pegel Maxau, gemäß der Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg (HVZ), von 3,84 m zugrunde, was einem Wasserstand von 101,56 mNN entspricht. Die Wasserstände im Wörther Landeshafen werden entsprechend dem Rheinanschluss bei ca. Rhein-km 365+750 auf 99,53 mNN angesetzt.

Dem Wasserstand im Wörther Altwasser wird sein Minimum aus dem Jahr 2018 von 100,3 mNN zugrunde gelegt. Weiterhin fließen die Förderraten der Brunnen der Papierfabrik Palm GmbH südlich des Wörther Altwassers in die Berechnungen mit ein. Die Förderrate von jedem einzelnen Brunnen wurde im Grundwassermodell mit 2.880 m³/d berücksichtigt.

Nach der Simulationsberechnung des Bezugzustands ist von der Niederterrasse ein nach Südost direkt auf das Wörther Altwasser ausgerichteter Grundwasserzufluss zu beobachten. In unmittelbarer Nähe, d.h. nördlich und südlich des Altwassers ist die Grundwasserfließrichtung mehr oder weniger nach Osten parallel zum Altwasser gerichtet. Im Bereich des Industriegebiets Wörth-Oberwald südlich des Wörther Altwassers ergeben sich Grundwasserstände zwischen 100,75 mNN und 101,0 mNN. Nördlich des Wörther Altwassers stellen sich Grundwasserstände zwischen 100,60 mNN im Osten und 101,25 mNN im Westen des Altwassers (Anlage 1) ein, was den Messungen der Naturdaten aus der Grundwassermonitoring entspricht.

4.2 Prognosezustand „Wasserhaltung im Wörther Altwasser auf 100,5 mNN“

Ausgehend vom Bezugzustand wurde in dieser Prognose der Wasserstand im Wörther Altwasser um 0,2 m auf 100,5 mNN angehoben. Die allgemeine Grundwasserfließrichtung wird durch die Wasserstandserhöhung des Wörther Altwassers nicht beeinflusst und ist nahezu identisch zum Bezugzustand (vgl. Anlage 1 und Anlage 2.1).

Durch die Erhöhung des Wasserstands im Wörther Altwasser (Haltewasserstand 100,5 mNN) ergeben sich geringfügige Grundwasserstandserhöhungen im Umfeld des Wörther Altwassers im niedrigen einstelligen Zentimeterbereich im Vergleich zur Bezugzustand (s. Anlage 2.2).

Erhöhungen des Grundwasserstands von 5 cm stellen sich ca. 350 m in nördlicher und ca. 400 m in südlicher Entfernung zum Altwasser ein.

Die Nulllinie, welche die maximale Reichweite der grundwasserhydraulischen Veränderung zwischen Bezugs- und dem jeweiligen Prognosezustand dargestellt, reicht im Süden bis zum Landeshafen Wörth, im Norden bis nach Jockgrim, im Osten bis zum Scherpfer Siel und im Westen zum Rand des Bienwalds.

Hierbei handelt es sich um sehr geringe Grundwassererhöhungen im einstelligen Zentimeterbereich eines Niedrigwasserereignisses in einer Trockenphase, vergleichbar mit den Extremjahren 2018 und 2022.

Modelltechnisch begrenzen die großen Flächengewässer bei dem zugrundeliegenden stationären Modellansatz die rechnerische Ausbreitung der Nulllinie, da diese den Wasserständen im Bezugszustand entsprechen.

4.3 Prognosezustand „Wasserhaltung im Wörther Altwasser auf 100,7 mNN“

In dieser Simulation wurde ausgehend vom Bezugszustand der Wasserstand im Wörther Altwasser um 0,4 m auf 100,7 mNN angehoben (s. Anlage 3.1). Aufgrund des Zustroms von der Niederterrasse ist die grundsätzliche Fließrichtung des Grundwassers weiterhin mit der Bezugsvariante (Anlage 1) bzw. mit der Variante Wasserhaltung im Wörther Altwasser auf 100,5 mNN (Anlage 2.1) vergleichbar.

Auf dem östlichen Teil des Industriegebiets Wörth-Oberwald wird die Grundwasserfließrichtung durch die eingerechnete Grundwasserentnahme der 4 Brunnen der Papierfabrik Palm leicht beeinflusst. In diesem Teil des Gebiets ist die Fließrichtung des Grundwassers verstärkt auf die Brunnen gerichtet.

Die in Anlage 3.2 ermittelten Grundwassererhöhungen um ca. 0,15 m im Vergleich zum Bezugszustand ergeben sich im direkten Umfeld des Altwassers. Erhöhungen der Grundwasserstände von 10 cm werden ca. 350 m in nördlicher und ca. 400 m in südlicher Entfernung zum Altwasser errechnet.

Die sogenannte Nulllinie reicht im Süden wieder bis zum Landeshafen Wörth, die Auswirkungen im Norden reichen weiter nach Norden. In östlicher Richtung reichen die Auswirkungen über das Scherpfer Siel hinaus und in westlicher Richtung ca. 350 m in den Bienwald hinein.

Die maximalen Auswirkungen der Wasserhaltung liegen bei dieser Prognose im Grundwasser bis zu 0,15 m über dem Bezugszustand, was im Bezug zum Niedrigwasserstand keine größere Erhöhung auf den umliegenden Grundwasseraquifer dargestellt.

Zusammenfassend sind die ermittelten Reichweiten von mehreren Hundert Metern anhand der Nulllinie bemerkenswert, was u.a. dem „unendlich andauernden Modellansatz“ zuzuschreiben ist, aber bezogen auf die Grundwassererhöhungen noch unterhalb der natürlichen mittleren Grundwasserbedingungen einzuordnen ist.

4.4 Prognosezustand „Wasserhaltung im Wörther Altwasser auf 100,9 mNN“

Als Ergebnis der Wasserhaltung im Altwasser auf Mittelwasserniveau bei sonstigen Niedrigwasserbedingungen werden erwartungsgemäß auch die größten Grundwasserstandserhöhungen aller durchgeführten Prognosen im Umfeld des Wörther Altwassers erzielt.

Die Veränderung der Fließrichtung zu den letzten beiden Prognosezustände ist auch durch die eingerechnete Grundwasserentnahme der Brunnen auf dem Gelände des Industriegebiets Wörth-Oberwald zu erkennen. Bei dieser Situation werden die Brunnen stärker vom Altwasser angeströmt als bei den vorangegangenen Prognosen.

Maßnahmenbedingte Grundwassererhöhungen um ca. 0,2 m im Vergleich zum Bezugszustand ergeben sich im direkten Umfeld des Altwassers. Erhöhungen des Grundwassers von 0,1 m ergeben sich im Süden des Altwassers zwischen dem Gelände der Pfälzer Erfrischungsgetränke GmbH/ Netto Zentral-lager und der Papierfabrik Palm GmbH/ Eurowell GmbH. Grundwassererhöhungen von 0,05 m werden am südlichen Rand von Jockgrim und am nördlichen Rand von Wörth errechnet.

Die Auswirkungen – gemessen an der Nulllinie - reichen im Süden bis zum Landeshafen Wörth und in nördlicher Richtung bis nach Jockgrim.

Festzuhalten ist, dass auch bei dieser Prognose die ermittelten Grundwasserstände im Umfeld des Wörther Altwassers deutlich unter den gemessenen mittleren Wasserständen der Zeitreihe von 2010 bis 2022 liegen.

4.5 Grundwasserhydraulische Auswirkungen infolge der Wasserhaltungen auf die Versickerungsanlagen im Bereich des Industriegebiets Wörth-Oberwald

Dieser Untersuchungen lagen keine Unterlagen über die baulichen Ausführungen oder vermessungs-technisch relevanten Höhenangaben der Versickerungsanlagen vor. Deshalb wurden die Geometrien dieser Anlagen aus dem aktuellen digitalen Geländemodell des Landesamts für Umwelt Rheinland-Pfalz digitalisiert (Abb. 1) und mit den Geometrien vor Ort und auf Google Earth verglichen.



Abb. 1: Ausschnitt aus dem Geländemodell des Industriegebiets Wörth-Oberwald (Farbwerte in mNN)

In einem weiteren Schritt wurden die Höhenlagen der Versickerungsmulden im Geländemodell verfeinert, sodass die Sohlhöhen jeder einzelnen Mulde bestimmt werden konnten. Dabei lag die höhenmäßige Bestimmung der tiefsten Stelle und die flächenhaft ausgebildete Sohlentiefe jeder Mulde im Vordergrund.

Beispielhaft wird in Abbildung 2 die Sohlhöhen der Mulde 6 dargestellt. Die Nummerierung der einzelnen Mulden mit tiefster Sohlhöhe und flächenhaft ausgebildeter Sohlentiefe wird in Abbildung 3 dargestellt.

Die Höhen aus dem digitalen Geländemodell dargestellten Sohlen der Versickerungsmulden wurden bislang durch terrestrische Vermessungen nicht überprüft.

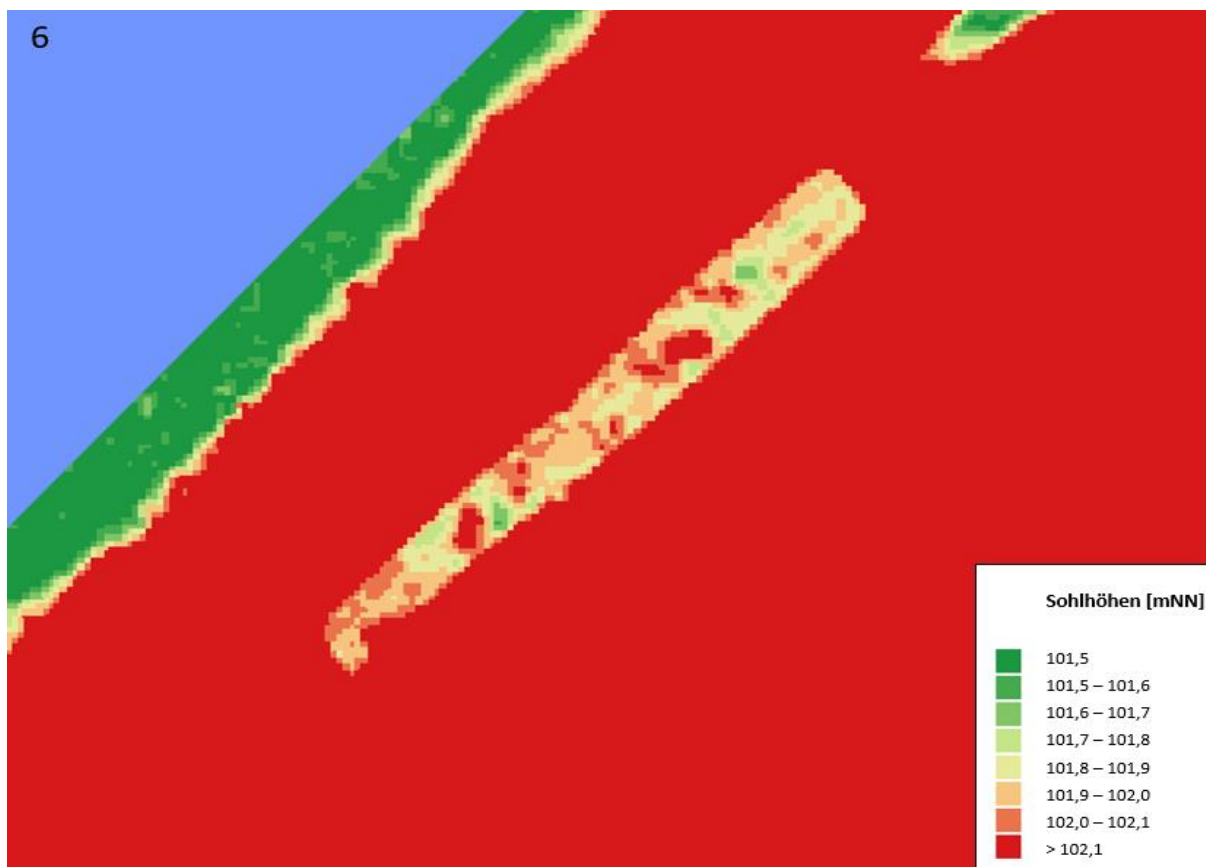


Abb. 2: Bestimmung der Sohlhöhen der Versickerungsmulde 6

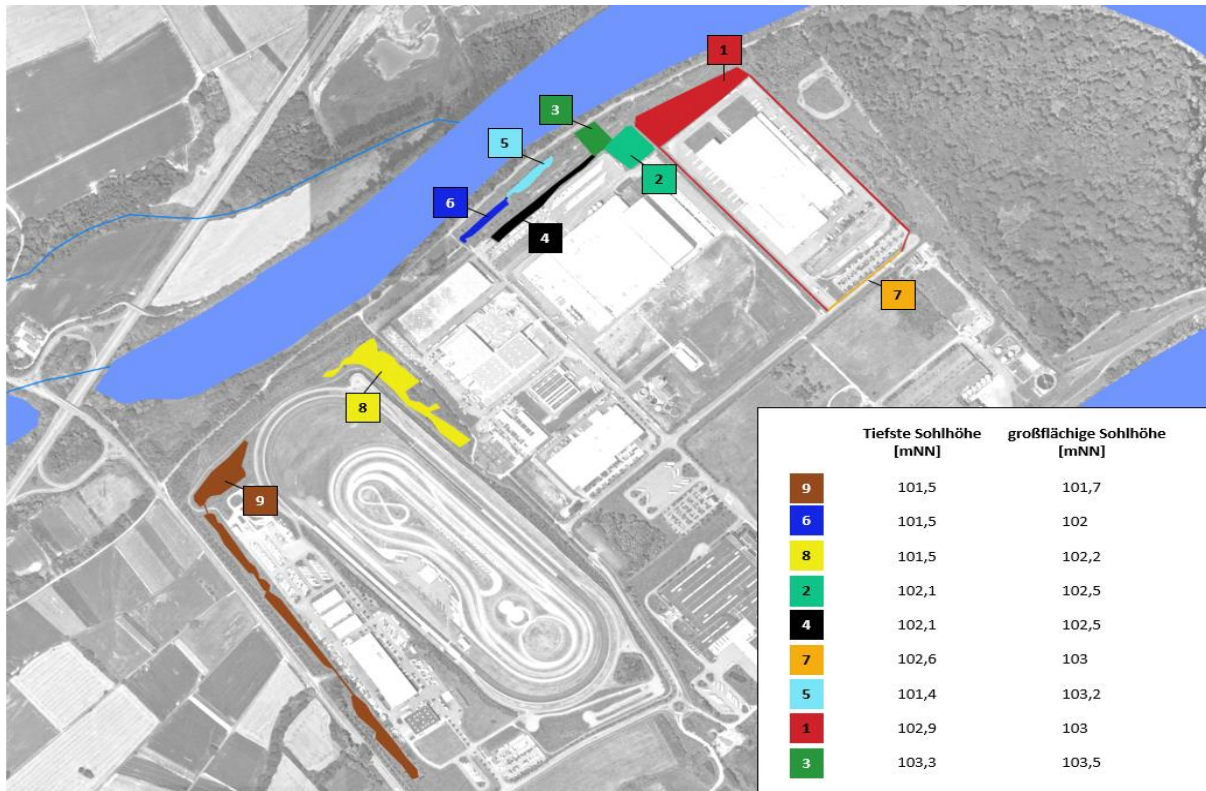


Abb. 3: Kennzeichnung und Sohlenhöhen der Versickerungsmulden im Industriegebiet Wörth-Oberwald

Um die grundwasserhydraulischen Auswirkungen der einzelnen Haltewasserstände im Wörther Altwasser auf die Versickerungsmulden aufzeigen zu können, werden den Modellberechnungen die flächenhaft ausgebildeten Tiefen der Sohlenhöhen der Versickerungsmulden (Abb. 3) zugrunde gelegt.

Das Ergebnis wird in Tabelle 3 anhand der Versickerungsmulden 9 und 6 dargestellt, deren Grundwasserflurabstände infolge der Berechnungen der zu den drei Wasserhaltungshöhen am geringsten sind.

Tab. 3: Grundwasserflurabstände [m] bei den maßgebenden Versickerungsanlagen des Industriegebiets Wörth-Oberwald

Versickerungsmulde	Wasserhaltung $\leq 100,5$ mNN	Wasserhaltung $\leq 100,7$ mNN	Wasserhaltung $\leq 100,9$ mNN
9	0,45 m	0,42 m	0,40 m
6	1,40 m	1,30 m	1,00 m

Die Simulation der stationären Berechnung des Grundwasserstands zeigt, dass die Erhöhung der Wasserstände des Wörther Altwassers auf 100,5 mNN, 100,7 mNN und 100,9 mNN keine Auswirkungen auf die Versickerungsflächen zu Niedrigwasserzeiten im Rhein haben. Der geringste Flurabstand wird bei der Versickerungsmulde 9 berechnet und beträgt bei einem Aufstau des Wörther Altwassers auf Mittelwasserniveau mindestens 0,4 m. Somit ist die Funktionsfähigkeit der Versickerungsflächen im Industriegebiet Wörth-Oberwald bei mittleren Niedrigwasserständen im Rhein und einer Wassershaltung im Wörther Altwasser bis zu 100,9 mNN gewährleistet.

5 Zusammenfassung und Empfehlung

Mittels numerischer Modellberechnungen wurden die Auswirkungen möglicher Wasserstandsaufhöhung im Wörther Altwasser ermittelt. Diese Studie wurde angefertigt, da in der jüngeren Vergangenheit das Altwasser in den Sommermonaten mehr oder minder „leegelaufen“ ist - mit einer entsprechenden ökologischen Begleitproblematik. Die Wasserstandsaufhöhung im Altwasser soll über ein temporär eingesetztes Schützbauwerk am Scherpfer Siel erreicht werden. Diese Maßnahme ist auf das Sommerhalbjahr beschränkt.

Ausgehend von mittleren Niedrigwasserbedingungen im Rhein (MNW bei Pegel Maxau 3,84 m) und dem angeschlossenen Wörther Landeshafen wurde als Bezugsgröße im Wörther Altwasser eine Wasserspiegellage von 100,3 mNN eingerechnet (Bezugszustand). Abgeleitet durch die Grundwassermessstelle GWM 23 im Uferbereich zum Gewässer entspricht dieser Wert in etwa dem niedrigsten Messwert für das Altwasser.

Anschließend wurden die drei fachlich abgestimmten Höhenmarken für die Prognosen mit Wasserhaltungen auf 100,5 mNN, 100,7 mNN und 100,9 mNN in den Datensätzen für das Altwasser unter Beibehaltung der übrigen Randbedingungen eingerechnet. Diese Datensätze entstammen der Fortschreibung des Grundwassermodells für die Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim, welches im Umfeld des Wörther Altwassers an Niedrigwasserverhältnisse angepasst wurde. Entsprechend den statistisch hinterlegten Daten zu Wasserstandaufzeichnungen (s. Tab. 2) wurde ein stationärer Ansatz für die Modelluntersuchungen genutzt.

Als Ergebnisse dieser Untersuchung liegen die berechneten Grundwasserstände sowie die Veränderungen der Prognosen zum Bezugszustand (Differenzdarstellung) vor. Während sich die ermittelten Grundwasserhöhengleichen der Prognosen kaum unterscheiden, können die Auswirkungen dieser Wasserhaltungen im Umfeld des Altwassers durch Grundwassererhöhungen deutlicher gezeigt werden. Diese rechenfallabhängigen Aufhöhungen reichen – bezogen auf die Nulllinie – vergleichsweise weit ins Hinterland und werden mehr oder minder erst von flächigen Wasserbarrieren (Baggerseen, Landeshafen) begrenzt.

Die ermittelten vorhabenbedingten Grundwassererhöhungen erreichen nicht die zusätzlichen Wasserstandsbeträge (+0,2 m, 0,4 m bzw. +0,6m), die auf den Ausgangswasserspiegel im Altwasser (100,3 mNN) aufgebracht wurden. Das hängt u.a. damit zusammen, dass das Wörther Altwasser zwar eine große Vorflut für das Grundwasser darstellt, aber bereits im Ist-Zustand von unterschiedlich hohen Grundwasserisohypsen angeströmt wird, und sich dadurch keine einheitliche Grundwasserhöhengleichen um das Altwasser ausbildet (z.B. Anlage 1). Dies wird ebenfalls von den Messdaten aus dem Monitoringprogramm bestätigt.

Hinzu kommt, dass in den angesetzten Sohldurchlässigkeiten des Altwassers von einer nennenswerten Schlamm-packung ausgegangen wurde, welche die Wechselwirkung Grundwasser- bzw. Gewässeraustausch verringert.

Zusammenfassend ergeben die Modelluntersuchungen, dass die ermittelten Aufspiegelungshöhen im Grundwasser jeweils unter den mittleren grundwasserhydrologischen Verhältnissen bleiben und somit als grundwasserverträglich eingestuft werden. Die angrenzenden Versickerungsmulden der Dach- und Flächenentwässerungen aus dem Industriegebiet Wörth-Oberwald bleiben bezogen auf die vorliegenden Datenlagen stets funktionstüchtig.

Als Höhenmarke für die nach unten begrenzten Sommerwasserstände im Wörther Altwasser wird ein Wasserstand von 100,7 mNN am Scherpfer Siel empfohlen. Darüber hinaus sollte zu einem späteren Zeitpunkt (nach 1 bis 3 hydrologischen Perioden) das bestehende Monitoring-Messnetz diesbezüglich ausgewertet werden. Weiter wird empfohlen, das Wörther Altwasser mit einem Lattenpegel mit automatisch registrierender Messtechnik auszustatten.

6 Quellen

- /1/ Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Raum Karlsruhe-Speyer – Fortschreibung 1986 - 2005 – Beschreibung der geologischen, hydrogeologischen und hydrologischen Situation (2007): Hrsg: Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt und Gesundheit, Rheinland-Pfalz, 111 S., 11 Anl., Stuttgart-Mainz.
- /2/ Ing.-Büro hydrag (in Vorb.): Hochwasserrückhaltung Wörth/Jockgrim – Fortschreibung Grundwasserhydraulische Modelluntersuchung, Karlsruhe.
- /3/ Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Raum Karlsruhe-Speyer - Analyse des Ist-Zustands, Aufbau eines mathematischen Grundwassermodells (1988): Hrsg: Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt und Gesundheit, Rheinland-Pfalz, 111 S., 11 Anl., Stuttgart-Mainz.
- /4/ Aktenvermerk 220621 / Niedrigwassersituation Wörth - Erfassung und Beurteilung der Niedrigwasserstände in der Rheinniederung in den Jahren 2018 bis 2020 im Bereich von Neuburg am Rhein bis Sondernheim, Abstimmungsgespräch - Binnenwasserstandanhebung im Wörther Altrhein durch eine Wasserhaltung am neuen Scherpfer Siel, IB hydrag
- /5/ Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg: Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg (HVZ) -Pegel Maxau – Hydraulische Kennwerte
<https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/pegel.html?id=09016>