BGS UMWELT
Brandt Gerdes Sitzmann Umweltplanung GmbH

Umbau des Sossenheimer Wehrs

Beweissicherung für das Grundwasser

Grundwassermonitoring

Sommer 2016 - Sommer 2020

Projekt 5490-15
Juni 2020

Tel (0 61 51) 94 56-0 • Fax (0 61 51) 94 56 80
www.bgsumwelt.de • info@bgsumwelt.de
An der Eschollmühle 28 • D-64297 Darmstadt

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung 3
2 Hydrogeologische Verhältnisse 5
3 Grundwasserstandsentwicklung 5
4 Zusammenfassung 10

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Grundwasserstandsentwicklung in den neuen Messstellen seit Sommer 2016 7
Abb. 2 Grundwasserstandsentwicklung in den Rammfilterlanzen seit Sommer 2016 8
Abb. 3 Grundwasserstandsentwicklung in der Nähe der Siedlung Neufeld 8
Abb. 4 Grundwasserstandsentwicklung in ehemaligen Hessenwasser-Messstellen 2509 und 2516 9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Übersichtslageplan

1 Veranlassung

Im Rahmen der ersten konzeptionellen Planungen zur naturnahen Umgestaltung des Sossenheimer Wehrs wurden schon im Jahr 2005 Untergrunderkundungen durch die Niederbringung von Rammfilterlanzen und Ablesungen der Grundwasserstände durchgeführt. Auf Grundlage der so gewonnenen verbesserten Kenntnisse zur Hydrogeologie und zu den grundwasserhydraulischen Merkmalen des Untersuchungsraumes wurde ein Grundwassermodell aufgebaut, mit dem zunächst die Veränderungen der Grundwasserverhältnisse südlich der Nidda durch Umbau des Wehres quantifiziert wurden[1]. Weiterhin wurden 3 Kellersohlen eingemessen, um die Gefährdung gegenüber Kellervernässung durch hohe Grundwasserstände einzugrenzen. Diese Gefährdung wurde grundsätzlich eindeutig für das Haus Nr. 57 nachgewiesen, das dem Altarm am nächsten gelegen ist und dessen Keller schon unter den derzeitigen Rahmenbedingungen bei hohen Grundwasserständen vernässt wird.

Vor dem Hintergrund der Erkundungsergebnisse und der ausgeprägten Wechselwirkung des Fließgewässers zum Grundwasserleiter wurde seinerzeit die Empfehlung ausgesprochen, keine dauerhafte Grundwasserstandsaufhöhung im Siedlungsbereich Neufeld zuzulassen, wie sie in Wechselwirkung zur Nidda gemäß den ersten Planungen insbesondere bei mittlerer Niedrigwasserführung und bei Mittelwasserabfluss aufgetreten wäre. Vielmehr wurde geraten, die Wehrkrone so anzuordnen, dass gegenüber den derzeitigen Verhältnissen der Wasserspiegel der Nidda bei mittlerem Niedrigwasserabfluss (MNQ) leicht abgesenkt wird.

Diesem Vorschlag zur Verringerung der Vernässungsgefahr durch ansteigende Grundwasserstände wurde in den weiteren Planungen entsprochen. Für die umfassende grundwasserhydraulische Beurteilung der veränderten Planung wurde das Grundwassermodell um den nördlich an die Nidda angrenzenden Bereich erweitert. Zur Erkundung wurden hier ebenfalls Rammkernsondierungen niedergebracht. Im Januar 2013 wurden die aktualisierten Planungen des Wehrumbaus auch mit ihren Auswirkungen auf das Grundwasser untersucht[2].

Um zu überprüfen, ob die durchgeführten Modellrechnungen und planerischen Überlegungen bei und nach Umsetzung der Maßnahme auch tatsächlich so eintreten, wie berechnet, wurden zur Beweissicherung in 2016 fünf neue Grundwassermessstellen errichtet sowie ein Pegelrohr am Altarm installiert. Sowohl die neuen Messstellen und der Pegel sowie die bereits vorhandenen Rammfilterlanzen sind mit Datenloggern ausgerüstet, um die Wasserstände kontinuierlich aufzuzeichnen. Die Lage der vorhandenen Grundwassermessstellen und des Pegels am Altarm ist in **Anlage 1** dargestellt.

Für die Genehmigungsplanung, in die die Anregungen der Bürger, Verbände und Vereine aus der Planungswerkstatt einflossen, beantragte die Stadt Frankfurt am Main im Oktober 2017 die Planfeststellung beim Regierungspräsidium Darmstadt. Diese wurde mit Bescheid vom

[1] BGS UMWELT (2005): Beeinflussung der Grundwasserstände durch den Umbau des Wehres Sossenheim und die Anbindung des Grill'schen Altarms. – Gutachten im Auftrag der Hess. Straßen- und Verkehrsverwaltung

[2] BGS UMWELT (2013): Grundwassermodellierung zum Umbau des Nidda-Wehres Sossenheim. – Gutachten im Auftrag der Stadtentwässerung Frankfurt

16.04.2019 erteilt. Derzeit läuft die Ausführungsplanung, im Jahr 2021 soll der Umbau des Wehres erfolgen.

Seit 2016 erfolgt ein Grundwassermonitoring zur Beweissicherung, welches den sog. Nullzustand der Grundwasserstände vor dem Wehrumbau dokumentiert. Die Ergebnisse der Messungen werden in regelmäßigen Berichten dokumentiert:

- BGS UMWELT (2016): Umbau des Sossenheimer Wehrs, Beweissicherung für das Grundwasser - Dokumentation des „Nullzustandes“. – Gutachten im Auftrag der Stadtentwässerung Frankfurt, September 2016,
- BGS UMWELT (2017): Umbau des Sossenheimer Wehrs, Beweissicherung für das Grundwasser - Kurzbewertung nach 6 Monaten Monitoring. – Gutachten im Auftrag der Stadtentwässerung Frankfurt, Januar 2017,
- BGS UMWELT (2017): Umbau des Sossenheimer Wehrs, Beweissicherung für das Grundwasser - Gutachterliche Bewertung nach 12 Monaten. – Gutachten im Auftrag der Stadtentwässerung Frankfurt, August 2017,
- BGS UMWELT (2018): Umbau des Sossenheimer Wehrs, Beweissicherung für das Grundwasser - Kurzbewertung nach 18 Monaten Monitoring. – Gutachten im Auftrag der Stadtentwässerung Frankfurt, Januar 2018.
- BGS UMWELT (2018): Umbau des Sossenheimer Wehrs, Beweissicherung für das Grundwasser - Dokumentation des „Nullzustandes“ Abschlussbericht. – Gutachten im Auftrag der Stadtentwässerung Frankfurt, Juli 2018.
- BGS UMWELT (2019): Umbau des Sossenheimer Wehrs, Beweissicherung für das Grundwasser – Grundwassermonitoring Sommer 2016 – Sommer 2019. – Gutachten im Auftrag der Stadtentwässerung Frankfurt, August 2019.

Die Auswertung der Grundwasserstandsmessungen bis zum Sommer 2020 kommt hiermit zur Vorlage.

2 Hydrogeologische Verhältnisse

Der obere Grundwasserleiter wird von pleistozänen sandig-kiesigen Terrassensedimenten gebildet, die von einem i.d.R. zwischen 2 und 5 m mächtigen, bindigen Auelehm überlagert werden. Die Basis des Grundwasserleiters stellen pliozäne Tone/Schluffe in 7 bis 10 m Tiefe dar, die den oberen Grundwasserleiter von einem 2. Stockwerk in den pliozänen Sanden hydraulisch abkoppeln. Die Mächtigkeit des oberen Grundwasserleiters schwankt dementsprechend im Wesentlichen zwischen 4 und 8 m.

3 Grundwasserstandsentwicklung

Zur Überwachung der Grundwasserstände existieren neben den fünf im Jahr 2016 neu eingerichteten Messstellen (GWM 1 - GWM 5) weitere vier Rammfilterlanzen (RFL 1, RFL 3a, RFL 4 und RFL 5) sowie zwei von der Hessenwasser aufgegebene Betreibermessstellen des stillgelegten Wasserwerks Griesheim (2509, 2516). Die Rammfilterlanzen werden bereits seit rd. 20 Jahren von der Stadtentwässerung Frankfurt (SEF) abgelesen und sind seit dem Jahr 2015 mit Datenloggern ausgerüstet. Die beiden Hessenwasser-Messstellen wurden von der SEF übernommen und ebenfalls in das Grundwassermonitoring einbezogen. Sie wurden im Juni 2018 mit Datenloggern ausgerüstet.

Im Jahr 2016 wurde zusätzlich eine Pegelmessstelle am Altarm eingerichtet und mit einem Logger versehen. Zusammen mit der kontinuierlichen Messung des Pegels im Oberwasser des Wehres kann damit der Zusammenhang zwischen Niddapegel und Wasserspiegel im Altarm gut abgebildet werden.

Das Auslesen der Logger der in 2016 neu eingerichteten Messstellen erfolgt durch BGS UMWELT, der Logger der Rammfilterlanzen und der ehemaligen Hessenwasser-Messstellen erfolgt durch die SEF. Die Pegeldaten vom Oberwasser am Nidda-Wehr werden von der IGM Messen GmbH (Darmstadt) zur Verfügung gestellt.

In Abb. 1 sind die Messungen der neuen Grundwassermessstellen dargestellt. Der Niddapegel, der Altarmpegel und die Grundwasserstände in der Messstelle GWM 2, die sich auf Höhe des Einlaufs der Nidda in den Grill’schen Altarm befindet, verlaufen auf gleichem Niveau nahezu parallel. Während die Grundwasserstände in allen anderen Messstellen klimatische Rahmenbedingungen nachzeichnen, sind der Nidda- und Altarmpegel sowie die Grundwasserstände in GWM 2 aufgrund der Stauregelung der Nidda vergleichsweise stabil. Deutlich vom Stauziel abweichende Grundwasserstände sind auf Veränderungen der Wehrhöhe zurückzuführen. In der Regel werden Wehrabsenkungen für die Fischwanderungen im Frühjahr und Herbst durchgeführt. Gelegentlich finden zusätzlich kurzzeitige Absenkungen nach Starkregen oder aus betrieblichen Gründen statt.

Das Grundwasserstandsniveau in der GWM 4, die rd. 30 m vom Altarm entfernt liegt, ist aufgrund der durch Kolmation der Sohle des Altarms lokal eingeschränkten Wechselwirkung rd.

1 m niedriger. Diese Besonderheit wurde bereits in der älteren RFL 1[3] festgestellt (Abb. 2). Im Grundwasserstandsgang dieser Messstelle kommt daher, analog zu den Messstellen GWM 3 - GWM 5, die klimatische Entwicklung gut zum Ausdruck.

Im Winter 2017/2018 fand ein deutlicher Grundwasseranstieg statt, der im Frühjahr 2018 zu den höchsten Grundwasserständen seit Aufnahme des Grundwassermonitorings im Sommer 2016 führte. Der folgende trockene Sommer 2018 führte zu einem ausgeprägten Grundwasserstandsrückgang, der im November 2018 einen Tiefpunkt durchschritt. Aufgrund des trockenen Winterhalbjahres 2018/2019 fiel der winterliche Grundwasseranstieg sehr gering aus. Im Mai 2019 wurde der vergleichsweise niedrige Frühjahrshöchststand überschritten. Im folgenden Herbst 2019 wurde das niedrigste Grundwasserstandsniveau seit Beginn des Grundwassermonitorings registriert. Der Winter 2019/2020 wies eine durchschnittliche Niederschlagssumme auf, wobei der nasse Februar die eher trockenen Monate November, Januar, März und April kompensierte. Dementsprechend fand ein deutlicher Grundwasseranstieg im Winter statt, der im März zu Frühjahrshochständen führte, die über denen des Vorjahres und unter denen der Hochstände 2018 lagen.

Kurzfristige Pegeländerungen der Nidda wirken sich deutlich in den Messstellen GWM 1 und GWM 3, etwas gedämpft in der Messstelle GWM 4 und überhaupt nicht in der entferntesten Messstelle GWM 5 aus.

[3] Die Messstelle GWM 4 wurde eingerichtet, um die Plausibilität der auffälligen Messwerte in der RFL 1 zu überprüfen.

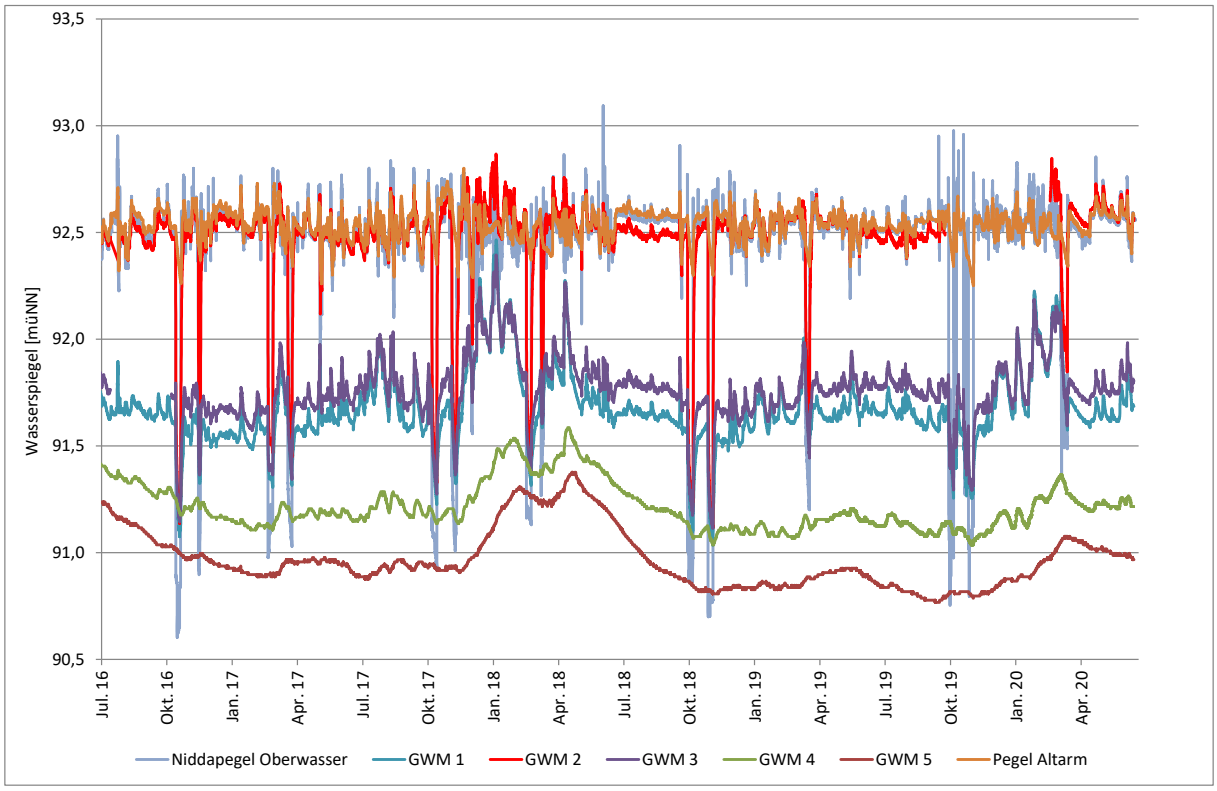

Abb. 1 Grundwasserstandsentwicklung in den neuen Messstellen seit Sommer 2016

Die Grundwasserstandsentwicklung in den älteren Rammfilterlanzen ist in Abb. 2 dargestellt. Diese sind nahe der Siedlung Neufeld angeordnet. Die RFL 1 steht analog der GWM 4 aufgrund der Kolmation der Sohle des Altarms nicht mit diesem in hydraulischer Wechselwirkung.

Zum Zeitpunkt der Hochstände Anfang 2018 und 2020 wies die von der Nidda entfernteste Messstelle RFL 3a höhere Grundwasserstände als die am Altarm gelegenen Messstellen RFL 4 und RFL 5 auf. Das bedeutet, dass die Hochstände von der landseitigen Grundwasserneubildung und nicht vom Pegelstand der Nidda geprägt sind. Die Nidda und der Altarm limitieren in ihrem näheren Umfeld den Grundwasseranstieg.

Für die Siedlung Neufeld bedeutet dies, dass mit zunehmender Entfernung vom Altarm klimatisch bedingt, zeitweise höhere Grundwasserstände auftreten können als in unmittelbarer Nachbarschaft zum Altarm.

In Abb. 3 werden die Ganglinien der siedlungsnahen Rammfilterlanzen zusammen mit dem Altarmpegel für die letzten drei Jahre im Detail dargestellt. Die beiden Rammfilterlanzen RFL 4 und RFL 5 zeichnen unmittelbar den Pegel des Altarms nach. Wehrabsenkungen des Niddawehres kommen in allen Rammfilterlanzen und im Pegel des Altarms zum Ausdruck, in der dem Wehr am nächsten gelegenen RFL 4 am deutlichsten.

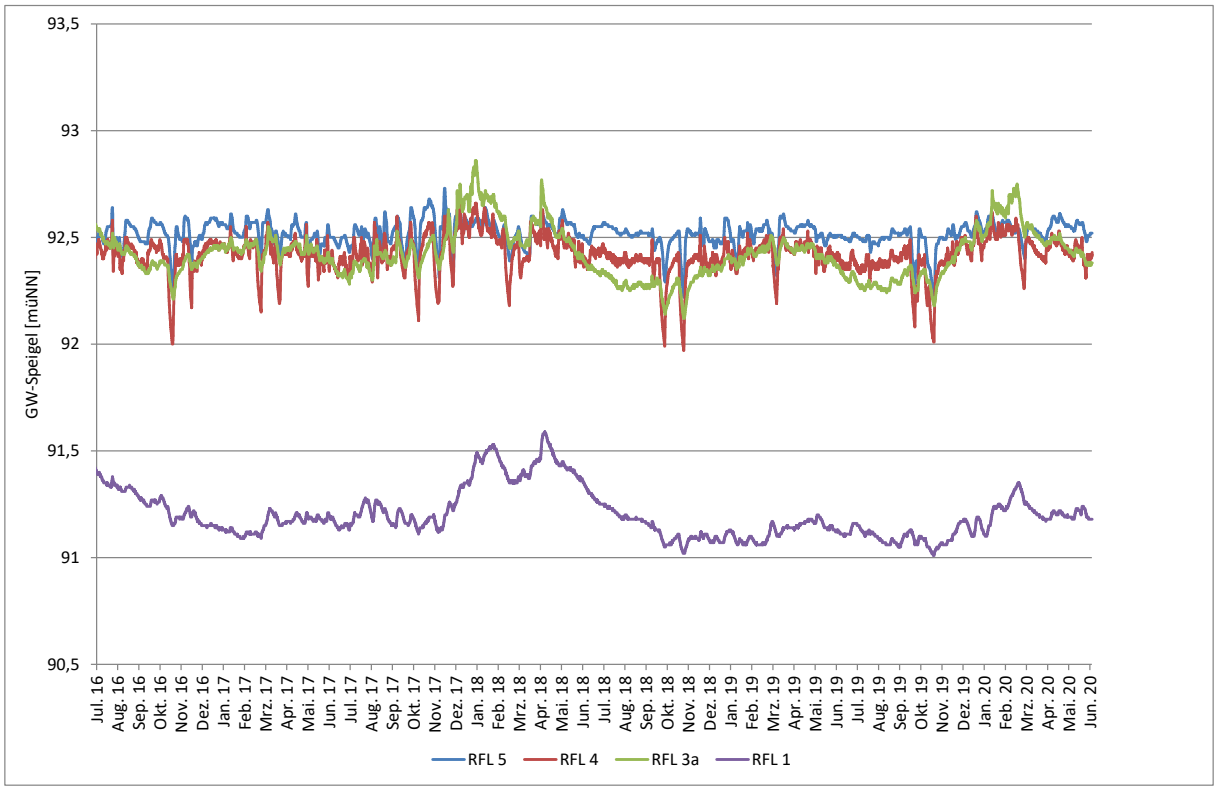

Abb. 2 Grundwasserstandsentwicklung in den Rammfilterlanzen seit Sommer 2016

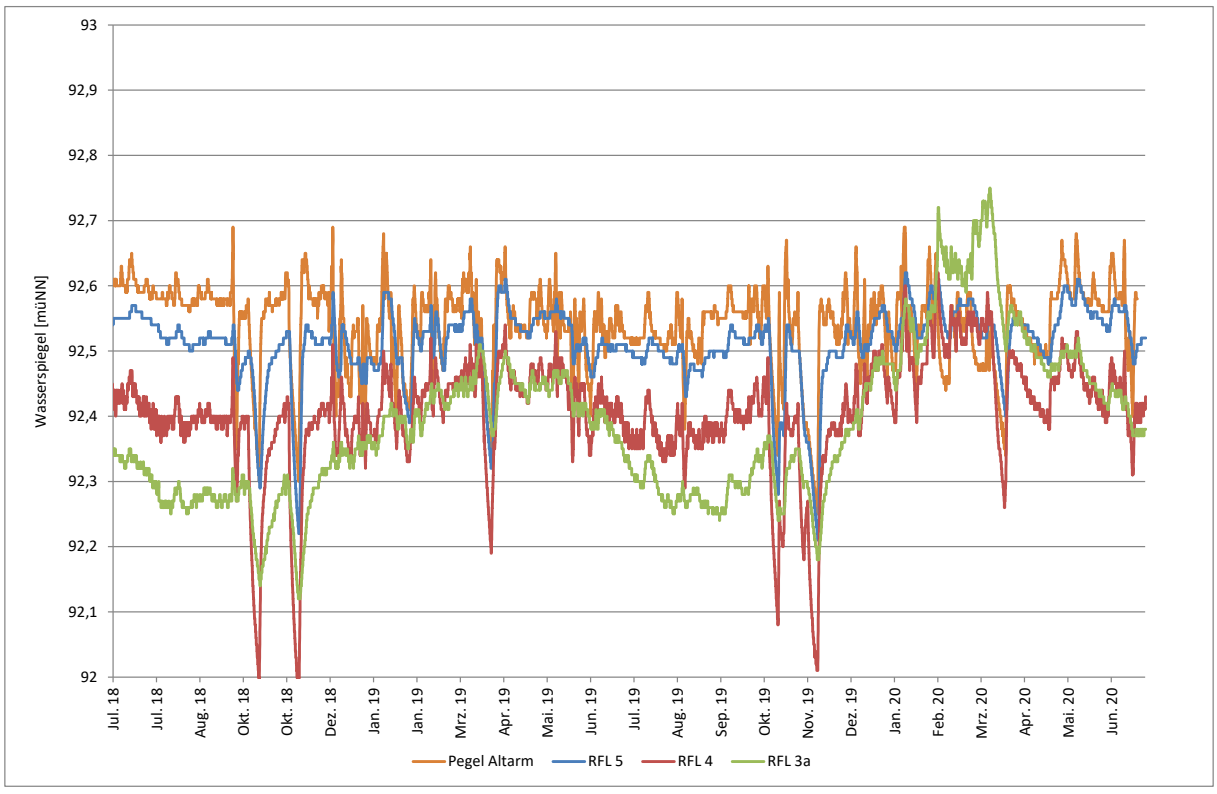

Abb. 3 Grundwasserstandsentwicklung in der Nähe der Siedlung Neufeld

In Abb. 4 werden die Ganglinien der beiden ehemaligen Hessenwasser-Messstellen an der Oeserstraße, die seit Sommer 2018 mit Datenloggern ausgerüstet sind, zusammen mit denen der Rammfilterlanzen RFL 3a und RFL 5 am Rand der Siedlung Neufeld dargestellt. Der Ganglinienverlauf ist bei allen Messstellen grundsätzlich parallel, die Amplitude wird mit zunehmender Entfernung von der Nidda mangels dämpfender Wirkung des Vorfluters größer. Bei hohen Grundwasserständen (Anfang 2018 und 2020) sind die Grundwasserstände an der Oeserstraße höher als am Altarm der Nidda (vgl. RFL 3a).

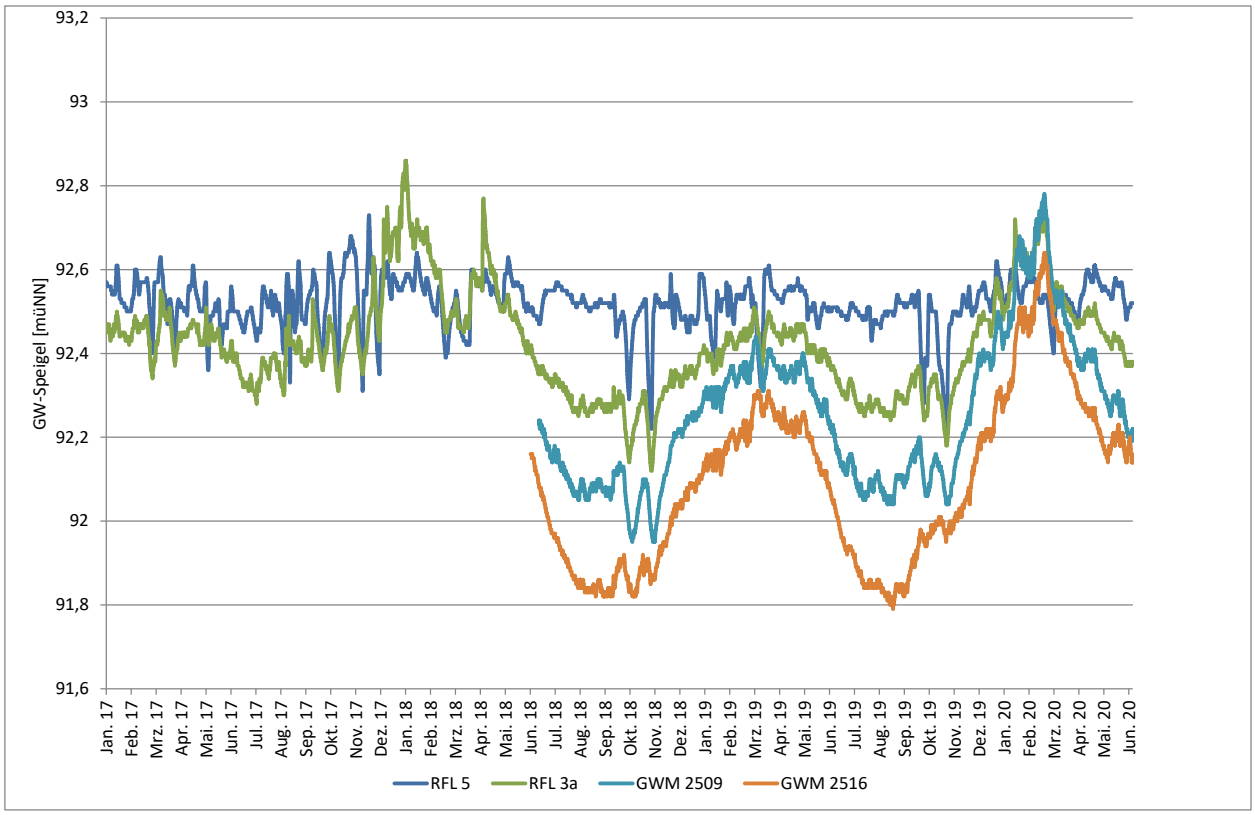

Abb. 4 Grundwasserstandsentwicklung in ehemaligen Hessenwasser-Messstellen 2509 und 2516

4 Zusammenfassung

Die Grundwasserstände im Umfeld des Niddawehres Sossenheim werden seit 2016 zur Beweissicherung beobachtet und dokumentiert. Die Messungen stellen eine verlässliche Datenbasis dar. Der Beobachtungszeitraum umfasst sowohl Phasen ausgeprägt hoher Grundwasserstände (Anfang 2018 und 2020) als auch ausgeprägt niedriger Grundwasserstände (Sommer 2018 und 2019), die die wechselnden Strömungsverhältnisse sowohl in der Nähe von Nidda und Altarm als auch in größerer Entfernung (Oeserstraße) veranschaulichen.

Im Nahbereich der Nidda und des Altarms bestimmen die Pegelstände unmittelbar das Grundwasserstandsniveau, mit zunehmender Entfernung nimmt der Einfluss des Niddapegels ab und der der Witterung zu. In Phasen landseitig hoher Grundwasserstände fungiert die Nidda als Vorfluter, bei niedrigen Grundwasserständen infiltriert die Nidda in den Grundwasserleiter.

Die Messungen werden vorerst für zwei weitere Jahre fortgeführt, um die Veränderungen der Grundwassersituation bereits während des Umbaus mitverfolgen zu können.

Brandt Gerdes Sitzmann
Umweltplanung GmbH

Darmstadt, den 30.06.2020

Dr.-Ing. H. Gerdes

Dipl.-Geol. A. Bilz