



Wasserwirtschaftsamt
Ingolstadt



FLUTPOLDER GROßMEHRING GRUNDWASSERMODELL

Teil 4: Vorschlag Sondermessnetz Beweissicherungsprogramm

- Datenstand: Februar 2018 -

Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Ingolstadt, den2018

.....
BOR Martin Mayer

aufgestellt:
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Augsburg, im Oktober 2018

.....
Dr. Ing. Michael Probst



BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Niederlassung Augsburg
Morellstraße 33 · 86159 Augsburg
Telefon 0821 3194908-0 · Telefax 0821 3194908-17

Okt 2018

Knö/PH/fgr1604936

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht		Seite
1	Veranlassung und Auftrag	1
2	Sondermessnetz Flutpolder Großmehring	3
2.1	Bestandsaufnahme Messnetze	3
2.2	Vorgeschlagenes Sondermessnetz	4
2.2.1	Grundwassermessstellen	6
2.2.2	Pegel an Oberflächengewässern	7
2.2.3	Einmessung Bezugshöhen	9
3	Vorgeschlagenes Erkundungskonzept	10
3.1	Erkundungsbohrungen	10
3.2	Pumpversuche	10
4	Zusammenfassung	12

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Amtliche Pegel im Modellraum

4

Anlagen

- 1 Vorgeschlagenes „Sondermessnetz Flutpolder Großmehring“
und empfohlene Erkundungsmaßnahmen
- 1.1 Lageplan
- 1.2 Detailplan
- 2 "Sondermessnetz Flutpolder Großmehring" - Ausgewählte Messeinrichtungen und
vorgeschlagene Maßnahmen (tabellarische Zusammenstellung)
- 2.1 Grundwassermessstellen (GWM)
- 2.2 Pegel an Oberflächengewässern

Verwendete Unterlagen

- [1] Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz (Niederlassung Augsburg)
Flutpolder Großmehring - Grundwassermodell
Teil 1: Hydrogeologisches Modell (Datenstand: Mai 2016)
2016
(Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt)

- [2] Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz (Niederlassung Augsburg)
Flutpolder Großmehring - Grundwassermodell
Teil 2: Aufbau Grundwassermodell, Stationäre und instationäre Anpassung (Daten-
stand: März 2017)
2017
(Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt)

- [3] Björnsen Beratende Ingenieure GmbH, Koblenz (Niederlassung Augsburg)
Flutpolder Großmehring - Grundwassermodell
Teil 2: Einsatz Grundwassermodell (Datenstand: September 2017)
2018
(Auftraggeber: Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt)

1 Veranlassung und Auftrag

Der geplante Flutpolder Großmehring ist Bestandteil des Hochwasseraktionsprogrammes 2020plus des Freistaates Bayern. Im Zusammenhang mit dem geplanten Raumordnungsverfahren (ROV) für diesen Standort wurde im Auftrag des Wasserwirtschaftsamtes (WWA) Ingolstadt von BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH ein Grundwassermodell erstellt [1], [2].

Mit dem kalibrierten Grundwassermodell wurden Prognoserechnungen für unterschiedliche Varianten und Szenarien durchgeführt [3]. Kernpunkt der Untersuchungen war die Beantwortung der Fragestellung, wie sich der geplante Poldereinsatz auf die Grundwasserstände auswirken kann und mit welchen technischen Lösungen nachteilige Auswirkungen auf Bebauung, Landwirtschaft, Schutzgebiete, etc. verhindert werden können.

Im Ergebnis erfolgte eine Grobdimensionierung von geplanten Schöpfwerken und zusätzlich erforderlichen wasserwirtschaftlichen Anpassungsmaßnahmen. Die Grobdimensionierung basiert auf dem derzeitigen Kenntnisstand zu den Untergrunddurchlässigkeiten und auf den, im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen, abgeleiteten Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Oberflächengewässern (Donau, Paar, Alte Donau, etc.) und dem Grundwasser. Die Modellergebnisse und die hierauf aufbauenden Maßnahmenempfehlungen sind im Rahmen der weiteren Planungen (Planfeststellungsverfahren) zu verifizieren.

Im Rahmen der Erstellung des Hydrogeologischen Modells (HGM, [1]) wurden verschiedene Datendefizite festgestellt:

- **Untergrundaufschlüsse:** Die Datengrundlage zur Ermittlung der Basis des quartären Grundwasserleiters (Schichtgrenze Quartär/Tertiär) wurde als gut bewertet. Informationsdefizite wurden für das nordöstliche und das südwestliche Gebiet des geplanten Polders festgestellt.
- **Untergrundkennwerte:** im Modellraum lagen verschiedene Informationen zu den Durchlässigkeitsbeiwerten (kf-Werte) vor. Im Rahmen der Kalibrierung des Grundwassermodells erfolgte eine erste Verifizierung der zugrunde gelegten Annahmen. Diese sollten im Rahmen der weiteren Untersuchungen, auf Grundlage einer bis dahin verbesserten Datengrundlage, überprüft werden.
- **Hydrologisches Messnetz:** Hinsichtlich der Erfassung der Grundwasserstände ist, insbesondere im Gebiet östlich des geplanten Polders und im Bereich des Flughafens Manching, im Vergleich zum umgebenden Untersuchungsgebiet, eine deutlich geringere Dichte an GWM zu verzeichnen.

Bezüglich der Erfassung der Wasserstände an Oberflächengewässern ergaben sich Defizite insbesondere an der Alten Donau und an dem östlich des geplanten Polders bestehenden Gewässersystem der Westenhausener/ Irschinger Ach. Entsprechendes trifft auch auf den Wellenbach und die angeschlossenen Grabensysteme zu.

Auch hinsichtlich der zeitlichen Auflösung der Messwerte wurden bereichsweise Defizite festgestellt. An den innerhalb des geplanten Polders gelegenen Messstellen der Fa. Radmer liegen manuelle Messwerte nur alle 2 - 3 Wochen vor, entsprechendes trifft auf den Pegel P2 an der Alten Donau zu. Die Reaktionen auf Hochwasserereignisse in der Donau und der Paar werden hierdurch nicht ausreichend erfasst.

Zur Absicherung der Prognosen und als Grundlage für die Detailplanung im Planfeststellungsverfahren wurde daher empfohlen, die o.a. festgestellten Datendefizite durch ergänzende Maßnahmen und Erkundungen zu schließen [1], [2]. Diese umfassen:

- die Einrichtung eines „*Sondermessnetz Flutpolder Großmehring*“
- die Durchführung von zusätzlichen Erkundungsbohrungen im Nahbereich des Polderstandortes
- die Durchführung von Pumpversuchen an geeigneten bestehenden GWM und Brunnen zur Ermittlung und Verifizierung von Untergrundkennwerten (k_f -Werte).

Das „*Sondermessnetz Flutpolder Großmehring*“ dient

- der detaillierten Erfassung der Grundwasserstände und der Wasserstände, insbesondere am binnenseitigen Gewässersystem, unter den derzeit bestehenden Verhältnissen.
- der Verbesserung der Datengrundlagen, insbesondere im Hinblick auf die Beurteilung der Wechselwirkungen zwischen dem Grundwasser und den Oberflächengewässern,
- als Beweissicherungsmessnetz für das Vorhaben (künftiger Betrieb des geplanten Polders).

Der Umfang der im Einzelnen vorgeschlagenen Maßnahmen und die hierbei zugrunde gelegten Kriterien sind nachstehend erläutert.

Hiermit wurden auch die im Rahmen des ROV beauftragten Leistungen, zur Aufstellung eines auf das Projekt angepassten Erkundungs- (z.B. Deckschichten, Mächtigkeiten, Durchlässigkeiten...) und Messnetzkonzeptes (Oberflächenwasserstände, Grundwasserstände, ggf. Weitere), unter Einbeziehung aller vorhandenen Messeinrichtungen (Beweissicherungsprogramm), erbracht.

2 Sondermessnetz Flutpolder Großmehring

2.1 Bestandsaufnahme Messnetze

Grundwassermessnetz

Im Rahmen der Bestandsaufnahme zum Hydrogeologischen Modell (HGM, [1]) wurden innerhalb des Modellraumes 131 GWM mit systematischer Erfassung der Grundwasserstände ermittelt. Es handelt sich hierbei um Messstellen unterschiedlicher Betreiber:

- Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt (WWA) Ingolstadt und LfU Bayern
- Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR (INKB)
- Uniper Kraftwerke GmbH
- Flughafen Manching (EADS, BwDLZ, IMA GmbH)
- Radmer Kies GmbH & Co. KG

Es wurden die verfügbaren gemessenen Grundwasserstände ab 1995 erfasst, diese kennzeichnen die Entwicklung der Grundwasserstände nach Errichtung der Staustufe Vohburg im Jahr 1992. Seit 2004/05 liegen an einer größeren Anzahl dieser GWM kontinuierliche Messungen der Grundwasserstände, überwiegend mittels digitaler Datensammler, vor.

An 115 weiteren GWM lagen nur wenige Messwerte, überwiegend nur 1 Messwert aus der Stichtagsmessung vom 19. April 2016 vor. Eine systematische, kontinuierliche Messwernerfassung erfolgt dort nicht. Diese GWM wurden im Rahmen der Ausarbeitung des vorliegenden Vorschlages für ein Sondermessnetz daher nicht berücksichtigt. Entsprechendes trifft auf weitere 22 GWM zu, für welche nur die Standorte bekannt sind.

Messnetz an Oberflächengewässern (Pegel)

Der Modellraum ist durch eine Vielzahl von oberirdischen Gewässern gekennzeichnet. Bei den Fließgewässern werden seitens der Wasserwirtschaftsverwaltung folgende Ordnungen unterschieden:

- Gewässer I. Ordnung: Donau mit zugehörigen Begleitgewässern (Rechter Vorlandgraben, Flutkanal Kleine Donau, Kleine Donau), Paar und Ilm (nur abschnittsweise in Vohburg a. d. Donau)
- Gewässer II. Ordnung: Sandrach, Brautlach, Urfer, Ilm
- Sonstige Gewässer: Westenhauser Ach, Wellenbach,....

Darüber hinaus besteht auch eine Vielzahl von stehenden Gewässern, die überwiegend infolge von Auskiesungen entstanden sind.

Insgesamt wurden 18 Pegel an Oberflächengewässern erfasst. An allen 6 amtlichen Pegeln erfolgt eine kontinuierliche Messwerterfassung mit Datenfernübertragung, bei einem Messintervall von 15 Minuten (siehe Tabelle 1). An der Paar (Manching/Ort und Manching/Bahnbrücke), sowie an der Donau (Ingolstadt/Luitpoldstraße) erfolgt außerdem eine Ermittlung der Abflüsse.

Tabelle 1: Amtliche Pegel im Modellraum

Pegelbezeichnung	Gewässer	Lage Fl.km	PNP [mNN]	Erfasste Parameter
Ingolstadt Luitpoldstraße	Donau	2457+850	360,35	Wasserstand Abfluss
Vohburg	Donau	2442+600	351,93	Wasserstand
Manching (Ort)	Paar	12+100	360,73	Wasserstand Abfluss
Manching Bahnbrücke	Paar	10+690	358,88	Wasserstand Abfluss
Niederstimm	Sandrach	2+060	360,73	Wasserstand
Oberstimm	Brautlach	2+100	364,66	Wasserstand

Darüber hinaus existieren im Modellraum 11 Pegel von UNIPER, mit einem Messintervall von 3 Stunden. Diese befinden sich an der Paar, am Rechten Vorlandgraben, am Rechten Binnenentwässerungsgraben, am Franziskanergraben und am Auwaldsee (Anlage 1.1).

Am Pegel P2 der Fa. Radmer Kies GmbH & Co. KG an der Alten Donau werden im 14-tägigen Turnus manuelle Messungen der Wasserstände durchgeführt.

2.2 Vorgeschlagenes Sondermessnetz

Das vorgeschlagene Sondermessnetz dient:

- der detaillierten Erfassung der Auswirkungen der verschiedenen Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Grundwasserstände im Projektgebiet. Im Vordergrund stehen hierbei:
 - die Donauwasserstände
 - die Wasserstände an Paar und Sandrach
 - die Wasserstände an den binnenseitigen Grabensystemen (Alte Donau, Rechter Vorlandgraben, Rechter Binnenentwässerungsgraben, etc.)
 - die Wechselwirkung des Grundwasserleiters mit den vorstehend genannten Gewässern und dem weitverzweigten binnenseitigen Gewässer- und Grabensystem
 - die Grundwasserneubildung aus Niederschlag

- als Grundlage für eine Verifizierung der bei den bisherigen grundwasserhydraulischen Untersuchungen zugrunde gelegten Parameter (Untergrundkennwerte, Wechselwirkung Oberflächengewässer/Grundwasser)
- als Grundlage für die Überprüfung der mit dem Grundwassermodell prognostizierten Auswirkungen und ermittelten Dimensionierung erforderlicher Anpassungsmaßnahmen bei den weiteren Planungen für den Flutpolder Großmehring (Planfeststellungsverfahren).

Bei der Festlegung der räumlichen Ausdehnung des Sondermessnetzes wurden folgende Zielsetzungen und Erkenntnisse berücksichtigt:

- Ausreichende Ausdehnung zur Erfassung der Auswirkungen möglicher geplanter Maßnahmen auf die an den geplanten Polderstandort angrenzende Bebauung. Von besonderer Bedeutung sind hierbei, aufgrund der räumlichen Nähe, vor allem das südöstliche Stadtgebiet von Ingolstadt und die nördlichen Bebauungsbereiche von Manching (Ort) sowie die Ortsteile Westenhausen, Lindach und Rottmanshart des Marktes Manching.

Hierbei handelt es sich um Gebiete, in denen bereits derzeit, insbesondere bei Hochwasserereignissen in Donau und Paar, sowie bei Starkregenereignissen und hydrologisch nassen Phasen, bereichsweise Probleme mit Vernässungen in der Bebauung auftreten (Hochwasserdialog, Protokolle der „Runden Tische“, <http://www.wwa-ingolstadt.bayern.de/hochwasser/hochwasserschutzprojekte/grossmehring/>)

- Genauere Erfassung der Wasserstände an den Grabensystemen im Nahbereich des Polders, denen bereits derzeit eine Vorflutfunktion für das Grundwasser zukommt. Hierzu gehören insbesondere die Paar auf Höhe des geplanten Polders, der Rechte Binnenentwässerungsgraben, die Alte Donau, die Westenhauser/Irschinger Ach mit den Zuflüssen Riedelmoosgraben und Kühlpickelgraben aus dem Bereich des Flughafen Manching.
- Erfassung der Grundwasserstände an ausgewählten Standorten nördlich der Donau. Dies dient dem Nachweis, dass sich Grundwasserstandsänderungen südlich der Donau nicht über die Donau hinaus nach Norden auswirken. Diese ist besonders relevant für die Beweissicherung bei einem Einsatz des geplanten Polders.

In das „Sondermessnetz Flutpolder Großmehring“ wurden ausgewählte geeignete GWM und Gewässerpegel einbezogen. In Gebieten mit Informationslücken wurde darüber hinaus die Einrichtung von zusätzlichen neuen Messstellen und Pegeln an Gewässern empfohlen. Einen Überblick über die Lage der insgesamt ausgewählten GWM und Pegel, sowie der Standorte für empfohlene zusätzliche GWM und Messorte an Oberflächengewässern, gibt der Lageplan in Anlage 1.1. Eine Detailansicht für den Nahbereich des geplanten Polders ist aus Anlage 1.2 ersichtlich.

2.2.1 Grundwassermessstellen

Eine tabellarische Zusammenstellung der zur beweissichernden Beobachtung der Grundwasserstände im „Sondermessnetz Flutpolder Großmehring“ vorgeschlagenen GWM enthält Anlage 2.1. Insgesamt umfasst das vorgeschlagene Sondermessnetz **56 Grundwassermessstellen**.

- Aus dem verfügbaren Messstellenbestand wurden 49 Grundwassermessstellen unterschiedlicher Betreibern ausgewählt (siehe Anlage 1.1).

Dies beinhaltet die Einbeziehung von 35 bestehenden GWM aus den Messnetzen von WWA Ingolstadt (14 GWM), UNIPER (17 GWM) und Stadt IN - Stadtentwässerung (2 GWM), sowie auf dem IN-Campus (2 GWM), die bereits mit digitalen Datensammlern ausgestattet sind.

An 32 dieser GWM sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. An 3 GWM wird, zur detaillierteren Erfassung der zeitlichen Variation der Grundwasserstände und zur Vereinheitlichung der Datengrundlagen, die Verringerung des Messintervalls von 6 Stunden auf 3 Stunden empfohlen (3608_GWM82, 332_B2 und 3095_GWM31).

An 14 der o.a. 50 GWM wird die anschließende Ausstattung mit Datenloggern empfohlen. Hierbei handelt es sich um 6 ausgewählte Messstellen der Radmer Kies GmbH & Co. KG innerhalb des geplanten Polders, 3 GWM im Gebiet des Flugplatzes Manching (Staatl. Bauamt Ingolstadt/BwDLZ) sowie um weitere 6 GWM zwischen dem geplanten Polder und der Bebauung. Diese GWM sind in Anlage 1.1. und Anlage 1.2 gesondert gekennzeichnet, die vorgeschlagene Maßnahme ist zudem in die tabellarische Aufstellung in Anlage 2.1 zusätzlich mit aufgenommen.

- Darüber hinaus wurde die Errichtung von 6 neuen Grundwassermessstellen (GWM 1 bis GWM 6) vorgeschlagen, die zur Schließung von Informationslücken dienen. Vom WWA Ingolstadt wurde eine zusätzliche neue GWM 7 ausgewählt, welche die zuvor vorgeschlagene Messstelle 4024_Nr.2 im Sondermessnetz ersetzt.

Der Standort der GWM 1 wurde zwischen Alte Donau und Paar gewählt. Diese GWM dient der weiteren Klärung der Vorflutfunktion von Paar und Alter Donau, für das Grundwasser, in diesem Gebiet.

Die Standorte von GWM 2 und GWM 5 wurden entlang der östlichen Begrenzung des geplanten Polders gewählt. Diese dienen einerseits dazu, den bestehenden Einfluss der Paar auf die Grundwasserstände westlich der Paar genauer zu ermitteln (Vorflutwirkung Paar, infiltrierende und exfiltrierende Austauschrichtung). Andererseits sollen hierdurch, bei einem zukünftigen Betrieb des geplanten Polders, die Auswirkungen, auf die binnenseitigen Grundwasserstände, im Nahbereich des Polders, erfasst werden.

Die Standorte für GWM 3 und GWM 4 wurden rd. 400 - 600 m östlich der Paar gewählt. Diese GWM dienen insbesondere zur genaueren Erfassung der Grundwasserstände zwischen der Paar und Manching-Westenhausen. Im Vordergrund steht hierbei die Ermittlung und Unterscheidung der Einflüsse auf das Grundwasser in Folge von hohen Abflüssen/Wasserständen an der Paar und an der Westenhausener Ach. Im Hinblick auf einen Einsatz des geplanten Polders dienen sie zudem der beweissichernden Erfassung der binnenseitigen Grundwasserstände.

Für alle neu zu errichtenden GWM wird empfohlen:

- ein Ausbau möglichst als Überflur-Messstelle mit einem Ausbaudurchmesser DN 125
- die Durchführung von Kurzpumpversuchen
- die Ausstattung mit einem Datenlogger und einem einheitlichen Messintervall von 3 h.

Auf Grundlage des von BCE im November 2017 erstellten Vorschlages erfolgte seitens WWA Ingolstadt eine Überprüfung hinsichtlich der möglichen Realisierung der zusätzlich vorgeschlagenen GWM. Diese erfolgte in Abstimmung mit den betroffenen Betreibern (z.B. Radmer Kies GmbH & Co. KG; Bundeswehr-Dienstleistungszentrum Ingolstadt (BwDLZ)). In die Abstimmungen zu den Standorten im südöstlichen Stadtgebiet von Ingolstadt wurde zudem auch INKB mit einbezogen. Für verschiedene GWM und Pegel erfolgte eine kleinräumige Anpassung bzw. eine Modifikation der Auswahl, diese ist in den Plandarstellungen (Anlage 1) und Tabellen (Anlage 2) bereits entsprechend berücksichtigt.

Auf dem Gelände des IN-Campus (AUDI INovation Campus Ingolstadt) wurden von BCE, auf Grundlage der im November 2017 zur Verfügung gestellten Unterlagen, 9 bestehende GWM für das Sondermessnetz vorgeschlagen. Bei einem Ortstermin erfolgte in direkter Abstimmung zwischen WWA Ingolstadt und den Verantwortlichen vor Ort, die Auswahl von 2 GWM für das Sondermessnetz. Hiervon ist die im Zustrom zum IN-Campus gelegene GWM (hier als Camp1 bezeichnet) bereits mit einer Datenfernübertragung (DFÜ) ausgestattet. Die zweite GWM befindet sich am östlichen Rand des Geländes (gewählte Bezeichnung: Camp2). Diese wird mit einem Datenlogger ausgestattet. Zusätzliche manuelle Messwerte an weiteren GWM auf dem Gelände stehen bei Bedarf zur Verfügung.

2.2.2 Pegel an Oberflächengewässern

Die zur beweissichernden Beobachtung der Wasserstände im „Sondermessnetz Flutpolder Großmehring“ vorgeschlagenen Pegelmessstellen sind aus den Lagepläne in Anlage 1.1 und 1.2 ersichtlich und tabellarisch in Anlage 2.2 aufgelistet. Insgesamt umfasst das vorgeschlagene Sondermessnetz **25 Pegelmessstellen**.

Darunter befinden sich 13 bestehende Pegel, 12 dieser Pegel können unverändert mit der bestehenden Messwerterfassung (1/4 h bis 3 h – Intervall) in das Sondermessnetz mit einbezogen werden. Dies betrifft alle amtlichen Pegel und die ausgewählten Pegel von UNIPER. Lediglich der Pegel P 2 des Betreibers Radmer Kies GmbH & Co. KG sollte zusätzlich mit einem Datenlogger zur kontinuierlichen Messwerterfassung ausgestattet werden.

- Darüber hinaus wird vorgeschlagen 12 weitere Pegelmessstellen einzurichten:
 - Die Standorte für GP 1 und GP 2 wurden an der Alten Donau gewählt. Diesem Gewässer kommt, aufgrund der Wirkung als binnenseitiger Vorfluter, im Hinblick auf die Planungen zum Flutpolder Großmehring eine besondere Bedeutung zu. Beide Pegel dienen der detaillierten Erfassung der Wasserstände an der Alten Donau, insbesondere bei Hochwasserereignissen in der Donau und der Paar, sowie in hydrologisch feuchten Phasen, mit höheren Grundwasserständen. Der Pegel GP2, der kurz vor der Mündung der Alten Donau in die Paar vorgesehen ist, kann zudem dazu dienen Rückstaueffekte aus der Paar in die Alte Donau und die Reaktionen auf die Regelung des Schützes, der sich am Übergang Alte Donau zur Paar befindet, genauer zu registrieren.
 - An der Donau wird, ergänzend zu den beiden amtlichen Pegeln Ingolstadt/Luitpoldstraße und Vohburg, die bereits im „*Sondermessnetz Flutpolder Großmehring*“ berücksichtigt wurden, die Einbeziehung einer weiteren bestehenden Pegelmessstelle am linken Donauufer, auf Höhe von Fl.km 2452+000 empfohlen. Hierdurch ist eine genauere Erfassung der Wasserstände und des Fließgefälles der Donau auf Höhe des geplanten Polders möglich. Weitere Angaben und Messdaten zu diesem Pegel lagen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht vor. Er wurde daher mit der gleichen Signatur wie ein neu zu errichtender Pegel als GP 3 mit aufgenommen (Anlage 1.2).
 - Mit den beiden Pegel GP 4 und GP 5 wird eine genauere Erfassung der Paarwasserstände und der Vorflutbeziehung zum Grundwasser in den östlich des geplanten Polders verlaufenden Gewässerabschnitten angestrebt. Die Standorte wurde jeweils kurz nach der Einmündung der Alten Donau (GP 4) bzw. des Rechten Binnenentwässerungsgraben in die Paar gewählt (GP 5).
 - An der Westenhauser/Irschinger Ach und ihren Zuflüssen (Riedelmoosgraben und Kühpicklgraben) lagen mit Ausnahme der Stichtagsmessung vom 19.04.2016 keine Wasserstandsmessungen vor. Die Grundwasserstandsentwicklung wird dort jedoch voraussichtlich in hohem Maße durch die Wasserstände an der Westenhausener Ach geprägt. Vor diesem Hintergrund wurde die Errichtung von drei neuen Pegelmessstellen im Bereich Westenhausen vorgeschlagen.

Am Standort GP 6, an der B16 bei Manching-Lindach, werden die Wasserstände an der Westenhauser Ach, unmittelbar nach dem Zusammenfluss von Riedelmoosgraben und Kühpicklgraben, erfasst.

Nordöstlich von Manching-Lindach tritt die *Westenhausener Ach* in eine nach Westen verschwenkende Altschleife der Donau ein. Der Westenhauser Ach kommt dort Vorflutfunktion für das Grundwasser zu. Dementsprechend beeinflussen die Wasserstände an der Westenhausener Ach dort auch die Grundwasserstände im Bereich der Bebauung von Manching-Westenhausen. Die Pegel GP 7 und GP 8 dienen, zusammen mit den dort bestehenden GWM (Westenhausen 135, GWM 01 05 0259, B3/GWM B3) der genaueren Erfassung der Wechselwirkung zwischen Westenhauser Ach und dem Grundwasser bei Westenhausen und Lindach.

Stromabwärts von Westenhausen wird an der Westenhauser Ach zusätzlich der Standort GP 9 empfohlen, um die Interaktion zwischen der Westenhauser Ach und dem umliegenden Grundwasser in diesem Bereich erfassen und bewerten zu können.

- An die Sandrach ist, auf Höhe des amtlichen Pegels Niederstimm, bei IN-Niederfeld eine Altarmlohe angebunden. Die Entwicklung der Wasserstände der Lohe ist auf Grund der Nähe zur Bebauung entlang der Rothenturmer Straße relevant, sodass für diesen Gewässerabschnitt eine weitere Pegelmessstelle vorgeschlagen wird (GP 10).
- Entlang des Wellenbachs und der zufließenden Gräben werden die beiden Standorte GP 11 und GP 12 empfohlen (Anlage 1.1), da in diesem Gebiet bisher keine kontinuierliche Erfassung der Wasserstände erfolgt.

2.2.3 Einmessung Bezugshöhen

Im Rahmen der Auswertungen zur Stichtagsmessung vom 19.04.2016 erfolgte für verschiedene GWM eine Überprüfung der Bezugshöhen. Hierbei wurden Abweichungen gegenüber den vorliegenden Angaben von bis zu rd. 0,3 m festgestellt. Auch im Zusammenhang mit der Datenerfassung aus den Messnetzen privater Betreiber waren zu einzelnen Standorten Fragen hinsichtlich der Genauigkeit der Bezugshöhen aufgetreten.

Vor diesem Hintergrund und im Hinblick auf eine einheitliche und zuverlässige Datengrundlage empfehlen wir die Ermittlung und Überprüfung der maßgebenden Bezugshöhen (MPH, GOK) an allen für das Sondermessnetz vorgeschlagenen Messstellen (GWM, Pegel), zusammen mit den vorgeschlagenen, neu zu errichtenden Messstellen, im Rahmen einer einheitlichen Einmessung. Die Genauigkeit der ermittelten Bezugshöhen sollte $\leq 0,03$ m sein.

3 Vorgeschlagenes Erkundungskonzept

3.1 Erkundungsbohrungen

Die Lage der insgesamt 9 vorgesehenen Erkundungsbohrungen ist aus Anlage 1.2 ersichtlich.

Im Rahmen der Errichtung der in Kap. 2.2.1 vorgeschlagenen 7 neuen GWM werden durch die Niederbringung der Bohrungen auch Informationen über den Untergrundaufbau gewonnen. Von Interesse sind hierbei vorrangig die Ausprägung und Mächtigkeit der Deckschichten und die Mächtigkeit und Beschaffenheit des quartären Grundwasserleiters. Hierbei kommt der Erfassung der Quartärbasis (Schichtgrenze Quartär/OSM) eine besondere Bedeutung zu. Dementsprechend sollten alle Bohrungen bis zum nachgewiesenen Erreichen der Schichtgrenze niedergebracht werden. Zur Ermittlung und Beurteilung der Beschaffenheit des quartären Grundwasserleiters werden Siebanalysen in ausgewählten, repräsentativen Schichten empfohlen.

Hinsichtlich der Untergrundaufschlüsse wurde im HGM auf Datendefizite vor allem im nordöstlichen und südwestlichen Bereich des geplanten Flutpolders verwiesen [1]. In diesen Gebieten sind keine neuen GWM vorgesehen. Daher wurden dort 3 zusätzliche Erkundungsbohrungen vorgeschlagen, die nicht zu GWM ausgebaut werden sollen (EKB 8, EKB 9, EKB 10).

Die Bohrungen wurden nahe zur Deichtrasse des geplanten Flutpolders gewählt, sodass die Aufschlüsse auch für die weiteren Planungen, z.B. für die Baugrunderkundung, genutzt werden können. Seitens der Objektplanung lagen aktuell keine Vorgaben zu gewünschten Aufschlussbohrungen vor.

Im Zusammenhang mit Erkundungen zur Materialgewinnung für die geplante Maßnahme (Errichtung Deiche für den Polder) wurden seitens WWA Ingolstadt zusätzlich Erkundungsbohrungen innerhalb der bestehenden Kiesvorranggebiete im Gebiet des geplanten Polders niedergebracht. Diese sind in den Plänen nicht dargestellt, können im Rahmen der weiteren Planungen jedoch zusätzlich zur Verbesserung der hydrogeologischen Datengrundlagen herangezogen werden.

3.2 Pumpversuche

Im Rahmen des HGM [1] wurde empfohlen, zur Verbesserung der Datengrundlage, für die Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten (k_f -Werte), an geeigneten Standorten zusätzliche Pumpversuche durchzuführen. Dies betrifft insbesondere das Gebiet des geplanten Polders und den angrenzenden Bereich bis zur benachbarten Bebauung.

An den bestehenden GWM sind Auswertungen von Pumpversuchen i.d.R. nicht oder nur eingeschränkt aussagekräftig. Dies ist bedingt durch die hohen Untergrunddurchlässigkeiten im Quartär, der an den GWM beschränkten Pumpleistung und der daraus resultierenden, nur sehr geringen Absenkung des Grundwasserspiegels (wg. i.d.R. geringer Rohrdurchmesser bis DN 150).

Daher sollten für aussagekräftige Pumpversuche möglichst Entnahmebrunnen mit größeren Ausbaudurchmessern (> DN 400) heran gezogen werden, aus denen auch höhere Entnahmen (> 15 - 50 l/s) erfolgen können.

- Bei den beiden Tiefbrunnen (B2 und B3) im WSG Manching handelt es sich um Arteser, die aus Tiefen von ca. 170 m bzw. 180 m unter GOK (Malmkarst) fördern. Diese sind somit für die vorliegende Fragestellung nicht relevant.
- Im Untersuchungsgebiet ist darüber hinaus eine größere Anzahl (rd. 230) von für landwirtschaftliche Zwecke genutzter Brunnen bekannt ([1], Anlage 6.3.1). Die Bohrtiefen dieser Brunnen liegen zwischen 2 m und 8,5 m, im Mittel bei rd. 5 m. Somit erschließen diese Brunnen den quartären Grundwasserleiter überwiegend nicht vollständig. Angaben zu den Ausbaudurchmessern an diesen Brunnen lagen nicht vor. Vor diesem Hintergrund wird davon ausgegangen, dass auch diese Brunnen für einen aussagekräftigen Pumpversuch im Quartär nicht geeignet sind.
- Aus den vorliegenden Daten ist im Gewerbegebiet Ochenschütt, auf der Gemarkung Großmehring, ein 15 m tiefer Trinkwasserbrunnen der Ingolstädter Asphalt-Mischwerke bekannt (Information bereitgestellt von WWA Ingolstadt am 15.03.2016). Weitere Angaben zu diesem Brunnen lagen nicht vor. Es wird empfohlen zu überprüfen, ob an diesem Brunnen ein Pumpversuch mit detaillierter Erfassung des abgesenkten Grundwasserspiegels durchgeführt wurde oder - bei geeigneten Ausbaukriterien - ggf. noch durchgeführt werden kann.

4 Zusammenfassung

Für die Planungen zum Flutpolder Großmehring wird ein „*Sondermessnetz Flutpolder Großmehring*“ vorgeschlagen, das insgesamt **56 Grundwassermessstellen (GWM) und 25 Gewässerpegel** umfasst. Die Standorte der vorgeschlagenen Messstellen sind, zusammen mit Kennzeichnung der empfohlenen Maßnahmen, aus Anlage 1.1 und Anlage 1.2 ersichtlich. Einen tabellarischen Überblick geben die Anlagen 2.1 und 2.2.

Die empfohlenen Maßnahmen umfassen:

- die Einbeziehung von 32 bestehenden GWM aus den Messnetzen von WWA Ingolstadt INKB und UNIPER. Mit den privaten Betreibern sind Vereinbarungen zur regelmäßigen und (kostenfreien) Bereitstellung der an den ausgewählten GWM und Pegeln erfassten Daten an das WWA IN erforderlich. Diese Vereinbarungen sollten auch eine Festlegung darüber enthalten, dass das WWA Ingolstadt bei Beschädigung oder Wegfall einer der ausgewählten privaten Messeinrichtungen, kurzfristig informiert wird.
- die Einbeziehung von 14 weiteren bestehenden GWM und anschließende Ausstattung mit Datenloggern. Im Vorfeld sollte eine Besichtigung zur Überprüfung von Existenz und Zustand dieser GWM erfolgen. In Abhängigkeit davon ist ggf. eine zusätzliche Funktionsprüfung, im Hinblick auf eine ausreichende hydraulische Anbindung an den Grundwasserleiter, durchzuführen (z.B.: Auffüllversuch, Kamerabefahrung).
- die Verringerung des Messintervalls von 6 Stunden auf 3 Stunden an drei bestehenden GWM (3608_GWM82, 332_B2 und 3095_GWM31).
- die Errichtung von 7 neuen GWM (GWM 1 bis GWM 7) und jeweiliger Ausstattung mit digitalen Datensammlern, zur kontinuierlichen Erfassung der Grundwasserstände

Zur Erfassung der Wasserstände im weiträumigen binnenseitigen Gewässersystem werden insgesamt **25 Gewässerpegel** vorgeschlagen. Die einzelnen Maßnahmen umfassen:

- die Einbeziehung von 13 bereits bestehenden Messeinrichtungen mit kontinuierlicher Messwerterfassung (6 amtliche Pegel und 7 Pegel von UNIPER)
- die ergänzende Ausstattung des Pegels P 2 an der Alten Donau mit einem Datenlogger
- die Errichtung von 12 neuen Messstationen zur kontinuierlichen Erfassung der Wasserstände (incl. Ausstattung mit Datenlogger)

Um eine ausreichende Datengrundlage für die anstehenden Planungen zu erhalten, sollte das „*Sondermessnetz Flutpolder Großmehring*“ über die Dauer von mindestens 1 Jahr betrieben werden. Nach Auswertung der Daten kann in Abhängigkeit von den Ergebnissen und dem Planungsfortschritt über eine Anpassung des Messnetzes entschieden werden.

Aus der Erfahrung zahlreicher Wasserbauprojekte, die Auswirkungen auf das Grundwasser haben, ist die frühzeitige Aufstellung und Umsetzung des Beweissicherungsprogramms sinnvoll. Dieses dient im Falle des Flutpolders Großmehring auch zur Verbesserung der Datenbasis für das spätere Genehmigungsverfahren.

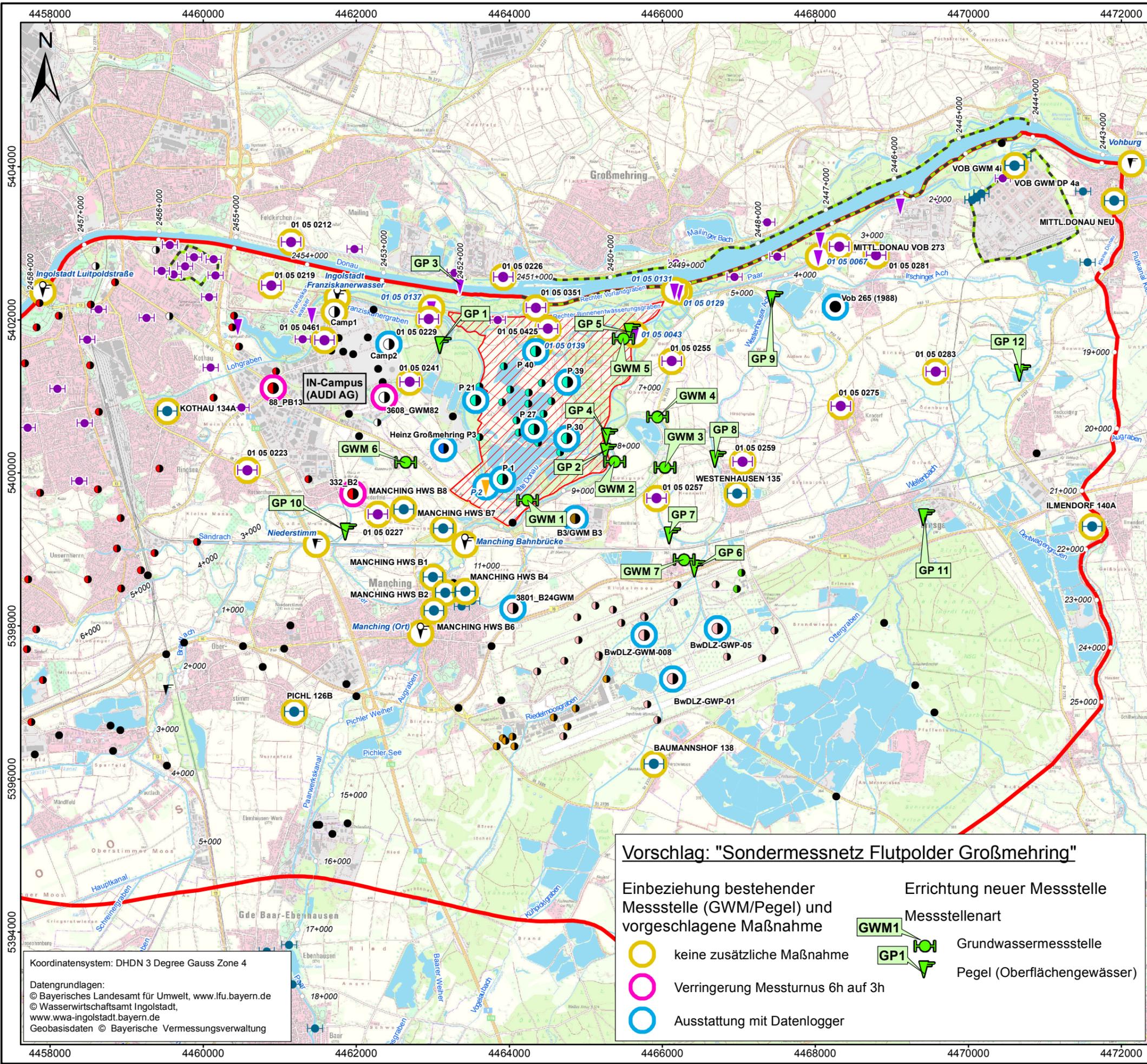
Dem hat das WWA Ingolstadt durch die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen bis Mitte 2018 Rechnung getragen. Die Vermessungsdaten (Lagekoordinaten, Messpunkthöhen/POK in DHHN2016) zu den in 2018 insgesamt niedergebrachten 13 Erkundungsbohrungen, wovon entsprechend dem Vorschlag in Kap. 2.2.1 sieben zu GWM ausgebaut wurden, wurden vom WWA Ingolstadt am 16.10.2018 zur Verfügung gestellt. Diese sind in den Anlagen 1 und 2 bereits entsprechend berücksichtigt.

Projektbearbeiter:
M. Sc. P. Huttner
Dipl.-Ing. D. Knötschke

Augsburg, im Oktober 2018
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
Niederlassung Augsburg

Dr.-Ing. M. Probst

17.10.2018 Uhr: 17:45:01 kowatsch 1:50.000
 P:\fgr1604936\planung03_GIS\mxd\Teil_4_Sondermessnetz_Lageplan.mxd



Zeichenerklärung

- Modellraum
- Geplanter Flutpolder Großmehring (Variante 1)
- 12+000 Flusskilometer
- Bestehende Dichtwand (Einbindung bis in das Tertiär)

Grundwassermessstellen (Bestand)

- Betreiber**
- Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
 - Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR (INKB)
 - Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
 - Staatl. Bauamt Ingolstadt/BwDLZ
 - Radmer Kies GmbH & Co. KG
 - Heinz Kies und Sand GmbH & Co. KG
 - Braun Entsorgung GmbH
 - EADS Manching
 - IMA GmbH
 - Sonstige
 - zusätzliche Grundwassermessungen am Stichtag (19.04.2016)

Pegelmessstellen (Bestand)

- Amtlicher Registrierpegel, Wasserstandsmessung mit Abfluss
- Amtlicher Registrierpegel, Wasserstandsmessung ohne Abfluss
- ▼ Pegel UNIPER (Datenlogger)
- ▼ Pegel Radmer GmbH & Co. KG (Handmessung)

0 1 2 3 km

BCE

BIÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Vorgeschlagenes „Sondermessnetz Flutpolder Großmehring“ und empfohlene Erkundungsmaßnahmen - Lageplan -

M.: 1:50.000	Okt 2018	fgr1604936
--------------	----------	------------

Vorschlag: "Sondermessnetz Flutpolder Großmehring"

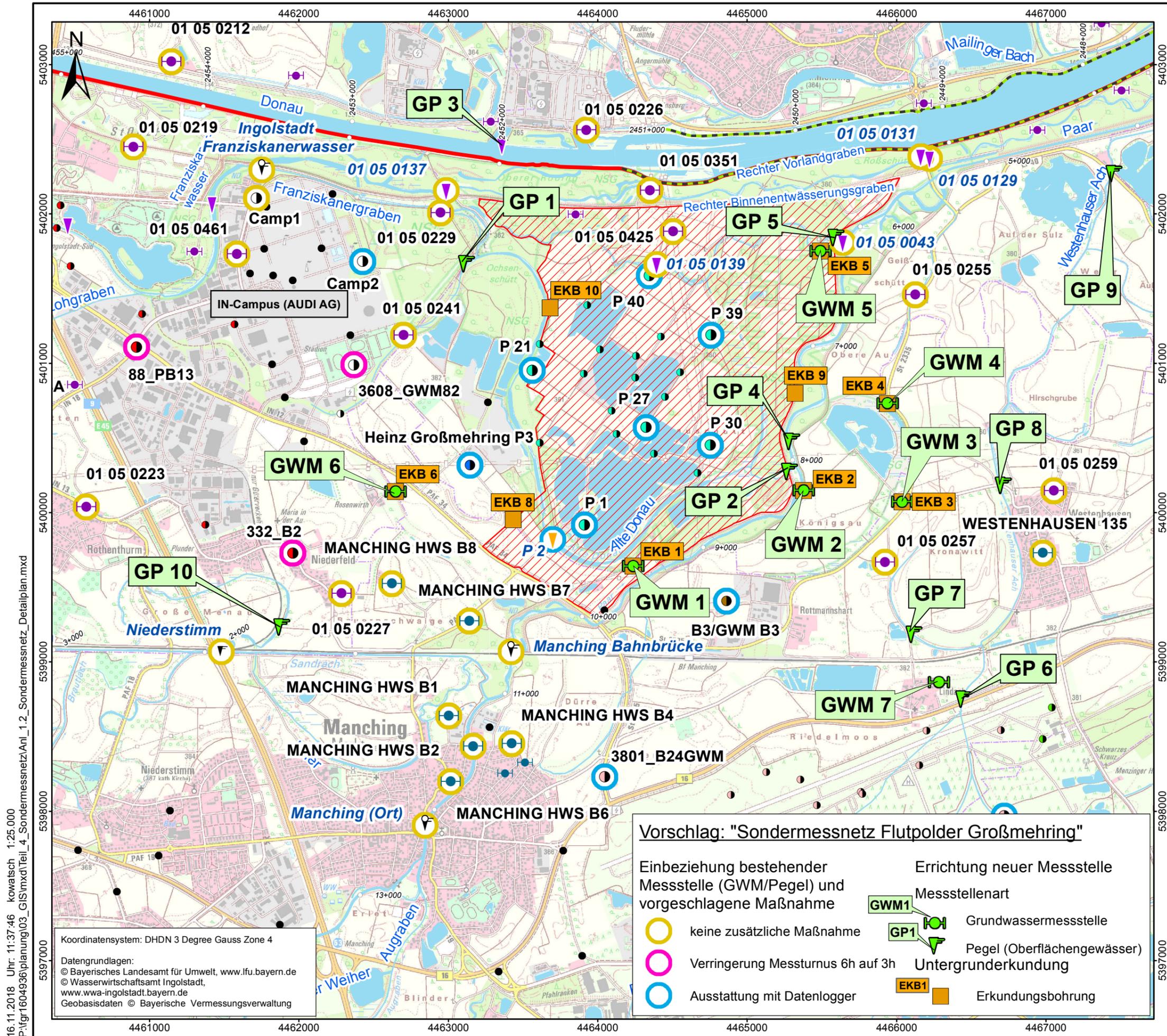
Einbeziehung bestehender Messstelle (GWM/Pegel) und vorgeschlagene Maßnahme

- keine zusätzliche Maßnahme
- Verringerung Messturnus 6h auf 3h
- Ausstattung mit Datenlogger

Errichtung neuer Messstelle

- Messstellenart**
- Grundwassermessstelle
 - ▼ Pegel (Oberflächengewässer)

Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 4
 Datengrundlagen:
 © Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de
 © Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt, www.wwa-ingolstadt.bayern.de
 Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung



Zeichenerklärung

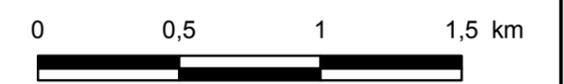
- Modellraum
- Geplanter Flutpolder Großmehring (Variante 1)
- Flusskilometer
- Bestehende Dichtwand (Einbindung bis in das Tertiär)

Grundwassermessstellen (Bestand)

- Betreiber**
- Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
 - Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR (INKB)
 - Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
 - Staatl. Bauamt Ingolstadt/BwDLZ
 - Radmer Kies GmbH & Co. KG
 - Heinz Kies und Sand GmbH & Co. KG
 - Braun Entsorgung GmbH
 - EADS Manching
 - IMA GmbH
 - Sonstige
 - zusätzliche Grundwassermessung nur am Stichtag (19.04.2016)

Pegelmessstellen (Bestand)

- ▲ Amtlicher Registrierpegel, Wasserstandsmessung mit Abfluss
- ▼ Amtlicher Registrierpegel, Wasserstandsmessung ohne Abfluss
- ▼ Pegel UNIPER (Datenlogger)
- ▼ Pegel Radmer GmbH & Co. KG (Handmessung)



Vorschlag: "Sondermessnetz Flutpolder Großmehring"

Einbeziehung bestehender Messstelle (GWM/Pegel) und vorgeschlagene Maßnahme

- keine zusätzliche Maßnahme
- Verringerung Messturnus 6h auf 3h
- Ausstattung mit Datenlogger

Errichtung neuer Messstelle

Messstellenart

- Grundwassermessstelle
- Pegel (Oberflächengewässer)
- Untergrunderkundung
- Erkundungsbohrung

BCE

BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Vorgeschlagenes „Sondermessnetz Flutpolder Großmehring“ und empfohlene Erkundungsmaßnahmen - Detailplan -

M.: 1:25.000	Okt 2018	fgr1604936
--------------	----------	------------

16.11.2018 Uhr: 11:37:46 kowatsch 1:25.000
 P:\fgr1604936\planung03_GIS\mxd\Teil_4_Sondermessnetz\Anl_1.2_Sondermessnetz_Detailplan.mxd

Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 4

Datengrundlagen:
 © Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de
 © Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt, www.wwa-ingolstadt.bayern.de
 Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung

**Vorschlag "Sondermessnetz Flutpolder Großmehring" - Ausgewählte Messeinrichtungen und vorgeschlagene Maßnahmen:
 Grundwassermessstellen (GWM)**

Stand: 23.02.2018

lfd. Nr.	Bezeichnung	LGD NR	KennNr INKB	KennNr2 INKB	Zweck (BIS Bayern/INKB)	Ausbauart	Ausbau DN	Datum Messpunkt-höhe (MPH)	Messpunkt-höhe (mNN)	GOK (mNN)	Baujahr	Rechtswert	Hochwert
1	GWM 1	-	-	-	-	Oberflur	DN 125	-	-	-	-	4464237,80	5399642,71
2	GWM 2	-	-	-	-	Oberflur	DN 125	-	-	-	-	4465377,47	5400149,63
3	GWM 3	-	-	-	-	Oberflur	DN 125	-	-	-	-	4466035,79	5400073,69
4	GWM 4	-	-	-	-	Oberflur	DN 125	-	-	-	-	4465938,33	5400732,63
5	GWM 5	-	-	-	-	Oberflur	DN 125	-	-	-	-	4465490,70	5401751,96
6	GWM 6	-	-	-	-	Oberflur	DN 125	-	-	-	-	4462648,22	5400140,69
7	GWM 7	-	-	-	-	Oberflur	DN 125	-	-	-	-	4466284,23	5398865,46
8	01 05 0212	-	705	-	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 50	01.06.2006	365,70	364,71	1982	4461147,00	5403020,00
9	01 05 0219	-	712	Vob 219	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 100	23.09.2009	365,06	364,06	1982	4460892,00	5402451,00
10	01 05 0223	-	716	Vob 223	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 50	01.06.2006	364,77	364,22	1982	4460576,80	5400039,20
11	01 05 0226	-	2345	-	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 50	01.06.2006	362,84	361,69	1988	4463923,00	5402563,00
12	01 05 0227	-	718	Vob 227	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 50	01.06.2006	362,79	362,46	1982	4462284,98	5399460,58
13	01 05 0229	-	233	Vob 229	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 50	01.06.2006	364,33	363,30	1989	4462947,00	5402009,00
14	01 05 0241	-	722	Vob 241	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 100	01.06.2006	363,44	363,00	1982	4462700,00	5401189,00
15	01 05 0255	-	-	-	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	k.A.	11.07.2016	361,06	360,56	k.A.	4466124,95	5401460,15
16	01 05 0257	-	-	-	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	k.A.	k.A.	17.05.2017	361,52	361,04	k.A.	4465921,92	5399668,84
17	01 05 0259	-	-	-	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	k.A.	k.A.	11.07.2016	361,61	360,79	k.A.	4467051,65	5400148,87
18	01 05 0275	-	-	-	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	k.A.	11.07.2016	359,59	359,19	k.A.	4468332,75	5400871,33
19	01 05 0281	-	-	-	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	k.A.	11.07.2016	359,05	358,22	k.A.	4468794,57	5402843,96
20	01 05 0283	-	-	-	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	k.A.	k.A.	01.06.2006	358,27	357,78	k.A.	4469573,58	5401326,02
21	01 05 0351	-	2973	Vob 351	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 50	01.06.2006	362,11	361,57	1990	4464350,00	5402158,00
22	01 05 0425	-	2976	Vob 425	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 50	01.06.2006	362,08	361,10	1992	4464504,00	5401884,00
23	01 05 0461	-	2971	Vob 461	Staufstufe Vohburg Beweissicherung	Oberflur	DN 50	01.06.2006	364,69	363,60	1994	4461584,00	5401734,00
24	Heinz Großmehring P3	-	-	-	-	Oberflur	-	-	-	-	2016	4463144,00	5400320,00
25	332 B2	-	332	B 2	Grundwasserbeobachtung	Unterflur	DN 100	k.A.	363,73	363,93	1992	4461959,00	5399729,00
26	3608 GWM82	-	3608	GWM82	Rückbau und Altlastenuntersuchung	Unterflur	DN 125	k.A.	363,09	363,25	2010	4462368,80	5400989,80
27	3801 B24GWM	-	3801	B 24 GWM	-	k.A.	k.A.	42562	364,95	k.A.	k.A.	4464047,31	5398232,71
28	4026 GWM B7(Nr.4)	-	4026	GWM B7 (Nr. 4)	-	Oberflur	k.A.	11.07.2016	362,68	k.A.	k.A.	4464982,00	5399389,79
29	88 PB13	-	88	PB 13	Grundwasserbeobachtung	Oberflur	DN 150	01.11.2004	364,30	363,58	1989	4460914,00	5401108,16
30	BAUMANNSHOF 138	11002	993	11002	Messstellennetz Landesamt WWA Ing	Brunnen	DN 300	k.A.	366,39	365,42	1937	4465892,00	5396200,00
31	BwDLZ-GWM-008	-	-	-	Grundwasserbeobachtung Flughafen	Oberflur	k.A.	01.01.2013	364,64	363,89	k.A.	4465763,62	5397882,86
32	BwDLZ-GWP-01	-	3820	BwDLZ-GWP-01	Grundwasserbeobachtung Flughafen	Oberflur	k.A.	01.01.2013	364,34	363,45	k.A.	4466137,45	5397312,95
33	BwDLZ-GWP-05	-	3824	BwDLZ-GWP-05	Grundwasserbeobachtung Flughafen	Oberflur	k.A.	01.01.2013	362,77	362,80	k.A.	4466719,81	5397969,56
34	Camp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	k.A.	4461716,61	5402106,21
35	Camp2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	k.A.	4462426,69	5401683,13
36	ILMENDORF 140A	11113	-	-	Verdichtungsnetz GwStand	k.A.	DN 100	k.A.	-999,00	362,43	k.A.	4471619,67	5399301,14
37	KOTHAU 134A	11001	912	11001	Grundwasserbeobachtung WWA Ing.	Unterflur	DN 100	27.11.2007	366,67	365,75	1977	4459530,00	5400810,00
38	MANCHING HWS B1	11707	2996	HWS B1	Beweissicherung Hochwasserschutz Manching	Oberflur	DN 125	23.11.2004	363,01	362,16	2002	4463001,89	5398641,79
39	MANCHING HWS B2	11708	2997	HWS B2	Beweissicherung Hochwasserschutz Manching	Oberflur	DN 125	11.09.2008	363,51	362,93	2002	4463164,92	5398436,94
40	MANCHING HWS B4	11710	2999	HWS B4	Beweissicherung Hochwasserschutz Manching	Oberflur	DN 125	23.11.2004	363,94	362,99	2002	4463424,10	5398453,68
41	MANCHING HWS B6	11712	3001	HWS B6	Beweissicherung Hochwasserschutz Manching	Oberflur	DN 125	23.11.2004	364,60	363,62	2002	4463016,60	5398200,28
42	MANCHING HWS B7	11713	3002	HWS B7	Hochwasserschutzmaßnahmen Manching	Oberflur	DN 150	23.11.2004	363,38	362,50	2002	4463140,06	5399275,68
43	MANCHING HWS B8	11700	3802	HWS B8	Hochwasserschutzmaßnahmen Manching	Oberflur	DN 50	28.02.2014	362,76	k.A.	2014	4462621,38	5399526,46
44	MITTL.DONAU NEU	11209	-	-	-	k.A.	k.A.	21.02.2006	355,90	k.A.	2006	4471904,10	5403554,73
45	MITTL.DONAU VOB 273	-	-	-	-	k.A.	k.A.	11.07.2016	359,06	358,20	k.A.	4468312,30	5402959,06
46	P 1	-	-	-	Beweissicherung Auskiesung	Brunnenschacht	k.A.	11.07.2016	359,84	359,37	k.A.	4463912,07	5399920,29
47	P 21	-	-	-	Beweissicherung Auskiesung	k.A.	k.A.	k.A.	363,51	362,17	k.A.	4463562,12	5400954,47
48	P 27	-	2864	-	Beweissicherung Auskiesung	Oberflur	k.A.	11.07.2016	362,08	361,17	k.A.	4464323,22	5400572,39
49	P 30	-	2867	Pegel 30	Beweissicherung Auskiesung	Oberflur	DN 100	11.07.2016	362,12	360,89	2001	4464752,53	5400453,84
50	P 39	-	-	-	Beweissicherung Auskiesung	Oberflur	k.A.	11.07.2016	361,67	360,78	k.A.	4464758,45	5401189,50
51	P 40	-	-	-	Beweissicherung Auskiesung	Oberflur	k.A.	11.07.2016	361,92	361,10	k.A.	4464345,51	5401586,59
52	PICHL 126B	11104	905	11104	Grundwasserbeobachtung WWA Ing.	Oberflur	DN 100	k.A.	367,88	367,04	1961	4461192,70	5396884,80
53	Vob 265 (1988)	-	-	-	-	Oberflur	k.A.	11.07.2016	360,58	k.A.	k.A.	4468262,84	5402169,99
54	VOB GWM 4i	11257	-	-	Beweissicherung (allg.)	Oberflur	k.A.	11.07.2016	360,83	360,42	2014	4470606,60	5404017,11
55	VOB GWM DP 4a	11256	-	-	Beweissicherung (allg.)	k.A.	k.A.	11.07.2016	361,39	360,32	2014	4470603,95	5404019,61
56	WESTENHAUSEN 135	11105	1012	11105	Verdichtungsnetz GwStand	k.A.	DN 1000	17.05.2017	361,79	360,61	1934	4466977,70	5399731,80

**Vorschlag "Sondermessnetz Flutpolder Großmehring" - Ausgewählte Messeinrichtungen und vorgeschlagene Maßnahmen:
 Grundwassermessstellen (GWM)**

Stand: 23.02.2018

lfd. Nr.	Bezeichnung	Betreiber	Stichtag April 2016	Vorgeschlagene Maßnahme für Sondermessnetz
1	GWM 1	Errichtung neue GWM (Freistaat Bayern - WWA Ingolstadt)	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
2	GWM 2	Errichtung neue GWM (Freistaat Bayern - WWA Ingolstadt)	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
3	GWM 3	Errichtung neue GWM (Freistaat Bayern - WWA Ingolstadt)	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
4	GWM 4	Errichtung neue GWM (Freistaat Bayern - WWA Ingolstadt)	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
5	GWM 5	Errichtung neue GWM (Freistaat Bayern - WWA Ingolstadt)	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
6	GWM 6	Errichtung neue GWM (Freistaat Bayern - WWA Ingolstadt)	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
7	GWM 7	Errichtung neue GWM (Freistaat Bayern - WWA Ingolstadt)	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
8	01 05 0212	Uniper Kraftwerke GmbH	Nein	keine zusätzliche Maßnahme
9	01 05 0219	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
10	01 05 0223	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
11	01 05 0226	Uniper Kraftwerke GmbH	Nein	keine zusätzliche Maßnahme
12	01 05 0227	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
13	01 05 0229	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
14	01 05 0241	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
15	01 05 0255	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
16	01 05 0257	Uniper Kraftwerke GmbH	Nein	keine zusätzliche Maßnahme
17	01 05 0259	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
18	01 05 0275	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
19	01 05 0281	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
20	01 05 0283	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
21	01 05 0351	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
22	01 05 0425	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
23	01 05 0461	Uniper Kraftwerke GmbH	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
24	Heinz Großmehring P3	Heinz Kies und Sand GmbH & Co. KG	Nein	Ausstattung mit Datenlogger
25	332_B2	Stadt IN - Stadtentwässerung	Ja	Verringerung Messturnus 6h auf 3h
26	3608_GWM82	IN-Campus	Ja	Verringerung Messturnus 6h auf 3h
27	3801_B24GWM	Staatl. Bauamt Ingolstadt/BwDLZ	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
28	4026_GWMB7(Nr.4)	Braun Entsorgung GmbH	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
29	88_PB13	Stadt IN - Stadtentwässerung	Ja	Verringerung Messturnus 6h auf 3h
30	BAUMANNSHOF 138	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
31	BwDLZ-GWM-008	Staatl. Bauamt Ingolstadt/BwDLZ	Nein	Ausstattung mit Datenlogger
32	BwDLZ-GWP-01	Staatl. Bauamt Ingolstadt/BwDLZ	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
33	BwDLZ-GWP-05	Staatl. Bauamt Ingolstadt/BwDLZ	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
34	Camp1	IN-Campus		keine zusätzliche Maßnahme
35	Camp2	IN-Campus		Ausstattung mit Datenlogger
36	ILMENDORF 140A	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
37	KOTHAU 134A	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
38	MANCHING HWS B1	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
39	MANCHING HWS B2	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
40	MANCHING HWS B4	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
41	MANCHING HWS B6	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
42	MANCHING HWS B7	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
43	MANCHING HWS B8	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
44	MITTL.DONAU NEU	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
45	MITTL.DONAU VOB 273	Uniper Kraftwerke GmbH - aber nicht mehr im Messnetz 2016	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
46	P 1	Radmer Kies GmbH & Co. KG	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
47	P 21	Radmer Kies GmbH & Co. KG	Nein	Ausstattung mit Datenlogger
48	P 27	Radmer Kies GmbH & Co. KG	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
49	P 30	Radmer Kies GmbH & Co. KG	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
50	P 39	Radmer Kies GmbH & Co. KG	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
51	P 40	Radmer Kies GmbH & Co. KG	Ja	Ausstattung mit Datenlogger
52	PICHL 126B	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
53	Vob 265 (1988)	k.A.	Nein	Ausstattung mit Datenlogger
54	VOB GWM 4i	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
55	VOB GWM DP 4a	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
56	WESTENHAUSEN 135	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt	Ja	keine zusätzliche Maßnahme

Vorschlag "Sondermessnetz Flutpolder Großmehring" - Ausgewählte Messeinrichtungen und vorgeschlagene Maßnahmen: Pegelmessstellen

Stand: 17.10.2018

lfd. Nr.	Bezeichnung	Messstellen Nr. (LfU)	Gewässer	Betreiber
1	GP 1	-	Alte Donau	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
2	GP 2	-	Alte Donau	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
3	GP 3 (Kraftwerk Großmehring)	-	Donau	Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
4	GP 4	-	Paar	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
5	GP 5	-	Rechter Binnenentwässerungsgraben	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
6	GP 6	-	Riedelmoosgraben	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
7	GP 7	-	Westenhauser Ach	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
8	GP 8	-	Westenhauser Ach	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
9	GP 9	-	Westenhauser Ach	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
10	GP 10	-	Sandrach-Lohe	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
11	GP 11	-	Wellenbach	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
12	GP 12	-	Wellenbach	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
13	Ingolstadt Luitpoldstraße	10046105	Donau	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
14	Vohburg	10049001	Donau	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
15	Manching (Ort)	13208000	Paar	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
16	Manching Bahnbrücke	13208509	Paar	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
17	Niederstimm	13241005	Sandrach	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
18	Ingolstadt Franziskanerwasser	13291055	Franziskanerwasser	Freistaat Bayern - Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
19	01 05 0043	-	Paar	Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
20	01 05 0067	-	Paar	Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
21	01 05 0129	-	Rechter Vorlandgraben	Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
22	01 05 0131	-	Rechter Vorlandgraben	Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
23	01 05 0137	-	Rechter Vorlandgraben	Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
24	01 05 0139	-	Rechter Binnenentwässerungsgraben	Uniper Kraftwerke GmbH/ E.ON
25	P 2	-	Alte Donau	Radmer Kies GmbH & Co. KG

Anlage 2.2

Vorschlag "Sondermessnetz Flutpolder Großmehring" - Ausgewählte Messeinrichtungen und vorgeschlagene Maßnahmen: Pegelmessstellen

Stand: 17.10.2018

lfd. Nr.	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Messpunkt- höhe (mNN)	Wasser- stand	Abfluss	Messung seit	Stichtag April 2016	Vorgeschlagene Maßnahme für Sondermessnetz
1	GP 1	4463108,06	5401665,98	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
2	GP 2	4465270,17	5400274,82	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
3	GP 3 (Kraftwerk Großmehring)	-	-	-	Ja	Nein	-	-	keine zusätzliche Maßnahme
4	GP 4	4465285,47	5400475,32	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
5	GP 5	4465582,20	5401842,39	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
6	GP 6	4466436,64	5398750,09	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
7	GP 7	4466104,33	5399184,30	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
8	GP 8	4466701,75	5400182,01	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
9	GP 9	4467441,87	5402268,61	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
10	GP 10	4461873,13	5399233,98	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
11	GP 11	4469427,61	5399421,83	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
12	GP 12	4470682,89	5401306,49	-	Ja	Nein	-	-	Errichtung und Ausstattung mit Datenlogger
13	Ingolstadt Luitpoldstraße	4457907,00	5402367,00	360,35	Ja	Ja	1924	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
14	Vohburg	4472129,42	5404044,79	351,93	Ja	Ja	1970	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
15	Manching (Ort)	4462843,81	5397909,26	360,73	Ja	Ja	1970	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
16	Manching Bahnbrücke	4463420,00	5399070,00	358,88	Ja	Ja	1970	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
17	Niederstimm	4461480,35	5399071,40	360,94	Ja	Nein	1981	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
18	Ingolstadt Franziskanerwasser	4461752,00	5402296,00	360,96	Ja	Ja	17.12.2005	Nein	keine zusätzliche Maßnahme
19	01 05 0043	4465640,00	5401810,00	358,95	Ja	Nein	10.12.2009	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
20	01 05 0067	4468040,00	5402830,00	362,12	Ja	Nein	11.12.2009	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
21	01 05 0129	4466219,61	5402372,47	359,80	Ja	Nein	29.09.2010	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
22	01 05 0131	4466160,41	5402386,13	360,90	Ja	Nein	10.12.2009	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
23	01 05 0137	4462986,00	5402158,00	363,95	Ja	Nein	17.08.2010	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
24	01 05 0139	4464394,00	5401664,00	361,42	Ja	Nein	16.08.2010	Ja	keine zusätzliche Maßnahme
25	P 2	4463698,97	5399822,38	360,77	Ja	Nein	-	Ja	Ausstattung mit Datenlogger

Anlage 2.2