

Projekt:

## **Sicherung der Trinkwasserversorgung des ZV WV Schmuttergruppe**

### **Untersuchungen zur Verbesserung der Trinkwassergewinnung**

Auftraggeber:



**ZV WV Schmuttergruppe  
Schäfflerstraße 38  
86695 Nordendorf**

## I. Inhaltsverzeichnis (Text)

	Seite
<b>1. Veranlassung, Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2. Derzeitige Versorgungssituation des ZV WV Schmuttergruppe</b>	<b>2</b>
2.1 Wasserbedarf, Versorgungsgebiet und Wasserpreis	2
2.2 Beschreibung der Gewinnungsanlagen	4
2.3 TwQualität	7
2.4 Bestehende Verbundlösungen	8
<b>3. Angaben zu den Gewinnungsanlagen benachbarter Versorger</b>	<b>10</b>
3.1 TwBrunnen des Marktes Meitingen	10
3.2 TwBrunnen der Gemeinde Mertingen	13
3.3 Beurteilung der Mischbarkeit mit dem Wasser des ZV WV Schmuttergruppe	15
3.3.1 Grundlagen	15
3.3.2 Reinwasser des ZV WV Schmuttergruppe	15
3.3.3 Beurteilung der Mischbarkeit der Reinwässer des ZV WV Schmuttergruppe und des Marktes Meitingen	15
3.3.4 Beurteilung der Mischbarkeit der Reinwässer des ZV WV Schmuttergruppe und der Gemeinde Mertingen	16
3.3.5 Zusammenfassung der Bewertung der Mischbarkeit	16
<b>4. Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse</b>	<b>17</b>
4.1 Untergrundaufbau und geohydraulische Kennwerte	17
4.2 Wasserwirtschaftlich relevanter GwLeiter	24
4.3 GwStrömungsverhältnisse im Quartär	25
<b>5. Hydrogeologisches Modell und Vorgaben für das numerische Grundwassermodell</b>	<b>27</b>
5.1 HGM für das Lechtalquartär im Versorgungsgebiet der Schmuttergruppe	27
5.2 Vorgaben für das numerische GwStrömungsmodell	28
<b>6. Numerische Grundwassermodellierung</b>	<b>30</b>
6.1 Modellkonzept	30
6.2 Modellkalibrierung	31
6.3 Modellanwendung – Berechnungsfälle und Ergebnisse	32
6.3.1 Szenarienübersicht und Vorgaben	32
6.3.2 Wesentliche Ergebnisse	34
<b>7. Wasserwirtschaftliche Bewertung der Modellergebnisse</b>	<b>37</b>
7.1 Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die TwNeuerschließung der Schmuttergruppe	37
7.2 Mögliches WSG-Konzept	38
7.3 Alternativenprüfung	40
<b>8. Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise</b>	<b>41</b>
<b>9. Zusammenfassung</b>	<b>44</b>

➤ **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2-1:	Mitgliedsgemeinden des ZV WV Schmuttergruppe mit Ortsteilen	2
Tabelle 2-2:	Prognostizierter Wasserbedarf bis 2060	2
Tabelle 2-3:	TwFörderung und Gesamtwasserbedarf 2003 – 2020	2
Tabelle 2-4:	Basisdaten zum Brunnen 1 Nordendorf	4
Tabelle 2-5:	Basisdaten zum Brunnen 2 Nordendorf	5
Tabelle 2-6:	Bewilligte Förderleistungen der Brunnen 1 und 2 Nordendorf	6
Tabelle 3-1:	Genehmigte Förderraten für die Brunnen I, II und III des Marktes Meitingen (aus /9/)	10
Tabelle 3-2:	Pumpversuchsdaten von den Brunnen I, II und III Meitingen (aus /9/)	11
Tabelle 3-3:	Pumpversuchsdaten von den Brunnen 5, 6, 7 und 8 Mertingen	13
Tabelle 6-1:	Konzept für das „GwModell Schmuttergruppe“	30
Tabelle 6-2:	Prognostizierter Wasserbedarf bis 2060	32
Tabelle 6-3:	Modellanwendung – Berechnungsfälle (Szenarienübersicht)	33
Tabelle 6-4:	Modellanwendungen – Wesentliche Ergebnisse der Szenarien	34
Tabelle 7-1:	Vorgeschlagenes WSG-Konzept für einen Brunnen am Standort A	39

➤ **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 2-1:	TwVersorgungsgebiet des ZV WV Schmuttergruppe	3
Abbildung 2-2:	Bestehendes WSG für die Brunnen 1 und 2 Nordendorf des ZV WV Schmuttergruppe (aus /5/)	7
Abbildung 3-1:	Lage der Brunnen I, II und III des Marktes Meitingen (aus /10/)	11
Abbildung 3-2:	Wasserschutzgebiet für die Brunnen I, II und III des Marktes Meitingen (nach /11/)	12
Abbildung 3-3:	Bestehendes WSG für die Brunnen 5, 6, 7 und 8 der Gemeinde Mertingen (aus /6/)	14
Abbildung 4-1:	Quartärgeologischer Profilschnitt W-E, Raum Langreicher Mühle, ca. 2,5 km südlich von Westendorf (aus /19/; ohne Maßstab)	18
Abbildung 4-2:	Quartärgeologischer Profilschnitt W-E, ca. 1 km südlich von Westendorf (aus /19/; ohne Maßstab)	18
Abbildung 4-3:	Quartärgeologische Karte 1, Bereich Nordendorf – Westendorf (auszugsweise Darstellung aus /19/; ohne Maßstab)	19
Abbildung 4-4:	Quartärgeologische Karte 2, Bereich Nordendorf – Westendorf (auszugsweise Darstellung aus /19/; ohne Maßstab)	20
Abbildung 4-5:	Quartär-Aufschluss Ellgau (Darstellung aus /19/)	21
Abbildung 4-6:	Quartärgeologischer Profilschnitt W-E, ca. 1 km nördlich von Westendorf (aus /19/; ohne Maßstab)	21
Abbildung 4-7:	Verbreitung von Moorböden im Untersuchungsgebiet (auszugsweise Darstellung aus /20/; ohne Maßstab)	22
Abbildung 4-8:	Quartärbasiskarte für das Lech- und Schmuttertäl auf den Kartenblättern 7431 Thierhaupten und 7430 Wertingen (aus /19/; ohne Maßstab)	23
Abbildung 4-9:	Quartärbasismodell des Lechtals auf Blatt 7331 Rain (aus /19/; ohne Maßstab)	24
Abbildung 8-1:	Vorgeschlagenes Erkundungskonzept für den Standort A (ohne Maßstab)	42
Abbildung 8-2:	Berechnung der 50-Tage-Zone der Br. 1 und 2 Nordendorf bei $Q = 2.556 \text{ m}^3/\text{d}$ (ohne Maßstab)	43

## II. Anlagenverzeichnis

### **Anlage 1**      **Lagepläne**

- Anlage 1.1      Topografische Karte mit bestehenden TwBrunnen (Quartär) und GwMessstellen, M 1:50.000
- Anlage 1.2      Geologische Karte mit bestehenden TwBrunnen (Quartär) und GwMessstellen, M 1:50.000
- Anlage 1.3      Lageplan mit Überflutungsgrenzen der Schmutter und des Lechs, M 1:50.000 (aus /1/)

### **Anlage 2**      **Angaben zu den TwGewinnungsanlagen des ZV WV Schmuttergruppe**

- Anlage 2.1      Bohrprofile und Ausbaupläne (aus /1/)
- Anlage 2.1.1      Brunnen 1 Nordendorf
- Anlage 2.1.2      Brunnen 2 Nordendorf
- Anlage 2.2      Pumpversuchsdiagramme (aus /1/)
- Anlage 2.2.1      Brunnen 1 Nordendorf
- Anlage 2.2.2      Brunnen 2 Nordendorf
- Anlage 2.3      Rohwasseranalysen, Zeitraum 2007 – 2020
- Anlage 2.3.1      Brunnen 1 Nordendorf
- Anlage 2.3.2      Brunnen 2 Nordendorf

### **Anlage 3**      **Angaben zur GwEntnahme und GwStandsmessungen des ZV WV Schmuttergruppe**

- Anlage 3.1      GwEntnahme Brunnen 1 und Pegelmessungen Nordendorf, 2007 – 04/2020
- Anlage 3.2      GwEntnahme Brunnen 2 und Pegelmessungen Nordendorf, 2007 – 04/2020
- Anlage 3.3      GwStandsmessungen Br. 1 und 2 und Pegel 1 - 3 Nordendorf, 2000 – 04/2020
- Anlage 3.4      Graphische Darstellung der GwStandsmessungen an GwMessstellen im Lechtal abseits des Gewinnungsgebietes der Schmuttergruppe
  - Anlage 3.4.1      GwStandsmessungen LEW
  - Anlage 3.4.2      GwStandsmessungen Mertingen und Oberndorf
  - Anlage 3.4.3      GwStandsmessungen amtlicher GWM im Beobachtungszeitraum für das GwModell
- Anlage 3.5      Pegeldata von Oberflächengewässern und Niederschlagsdaten
  - Anlage 3.5.1      Wasserspiegelganglinien vom Lech und Lech-Kanal
  - Anlage 3.5.2      Wasserspiegelganglinien der Schmutter und Niederschlag
- Anlage 3.6      Ableitung der mittleren GwStände aus vorliegenden GwGanglinien

### **Anlage 4**      **Beurteilung der Mischbarkeit von Reinwässern**

- Anlage 4.1      Reinwasseranalysen ZV WV Schmuttergruppe, Zeitraum 2007 – 2020
- Anlage 4.2      Beurteilung der Mischbarkeit gemäß DVGW-Arbeitsblatt W216
  - Anlage 4.2.1      Reinwasser des ZV WV Schmuttergruppe und des Marktes Meitingen
  - Anlage 4.2.2      Reinwasser des ZV WV Schmuttergruppe und der Gemeinde Mertingen

## **Anlage 5 Hydrogeologische Pläne und Profilschnitte**

- Anlage 5.1 GwGleichenkarten für das Quartär nach Angaben des WWA Donauwörth, M 1:50.000
- Anlage 5.1.1 GwGleichenkarte gemäß Stichtagsmessung 1997 (ca.-NW-Bedingungen), M 1:50.000
- Anlage 5.1.2 GwGleichenkarte nach Fachplanung Lech – HW-Situation 1982, M 1:50.000
- Anlage 5.1.3 GwGleichenplan Bereich Ellgau-Ostendorf, Stichtag 02.09.2019 (hydrogeologische Konstruktion), M 1:20.000
- Anlage 5.2 Hydrogeologische Profilschnitte, M 1:50.000 / 1:1.000

## **Anlage 6 Numerisches GwStrömungsmodell – Modellerstellung und -kalibrierung**

- Anlage 6.1 Modellbericht
- Anlage 6.2 Lagepläne mit Modellgebiet und Randbedingungen, M 1:50.000
  - Anlage 6.2.1 Geologische Karte
  - Anlage 6.2.2 Topografische Karte
  - Anlage 6.2.3 3D-Darstellung des Modellgebietes, ohne Maßstab
- Anlage 6.3 Lageplan mit Modellgebiet, Diskretisierung und Randbedingungen, M 1:50.000
- Anlage 6.4 Darstellung des GwNeubildungsansatzes gemäß LfU, M 1:50.000
- Anlage 6.5 Darstellung der modelltechnisch umgesetzten Quartär-Basis, M 1:50.000
- Anlage 6.6 Ergebnisse der stationären Kalibrierung -
  - Anlage 6.6.1 Vergleich gemessener und berechneter GwStände
  - Anlage 6.6.2 Darstellung der berechneten GwGleichen, M 1:50.000
  - Anlage 6.6.3 Darstellung der resultierenden Durchlässigkeitsbeiwerte, M 1:50.000
  - Anlage 6.6.4 Darstellung der Gw-erfüllten Mächtigkeit des Quartärs (Aquifermächtigkeit) für den Kalibrierungszustand, M 1:50.000

## **Anlage 7 Numerisches GwStrömungsmodell – Modellanwendung**

- Anlage 7.1 Szenario 1 – Berechnungen für die bestehenden Brunnen 1 und 2 Nordendorf
  - Anlage 7.1.1 Berechnung des GwEinzugsgebietes für  $Q = 720.000 \text{ m}^3/\text{a}$ , M 1:25.000
  - Anlage 7.1.2 Berechnung der 50-Tage-Zone für  $Q = 3.750 \text{ m}^3/\text{d}$ , M 1:5.000
- Anlage 7.2 Szenario 2 – Berechnungen für einen möglichen Brunnen am Standort A zwischen Nordendorf und Ellgau
  - Anlage 7.2.1 Berechnung des GwEinzugsgebietes für  $Q = 720.000 \text{ m}^3/\text{a}$ , M 1:25.000
  - Anlage 7.2.2 Berechnung der 50-Tage-Zone für  $Q = 3.750 \text{ m}^3/\text{d}$ , M 1:5.000
- Anlage 7.3 Szenario 3 – Berechnungen für einen möglichen Brunnen am Standort B nordwestlich von Ellgau
  - Anlage 7.3.1 Berechnung des GwEinzugsgebietes für  $Q = 720.000 \text{ m}^3/\text{a}$ , M 1:25.000
  - Anlage 7.3.2 Berechnung der 50-Tage-Zone für  $Q = 3.750 \text{ m}^3/\text{d}$ , M 1:5.000
- Anlage 7.4 Szenario 4 – Berechnungen für einen möglichen Brunnen am Standort B' nordwestlich von Ellgau
  - Anlage 7.4.1 Berechnung des GwEinzugsgebietes für  $Q = 720.000 \text{ m}^3/\text{a}$ , M 1:25.000
  - Anlage 7.4.2 Berechnung der 50-Tage-Zone für  $Q = 3.750 \text{ m}^3/\text{d}$ , M 1:5.000
- Anlage 7.5 Szenario 5 – Berechnungen für einen möglichen Brunnen am Standort C südlich von Ellgau
  - Anlage 7.5.1 Berechnung des GwEinzugsgebietes für  $Q = 720.000 \text{ m}^3/\text{a}$ , M 1:25.000

- Anlage 7.5.2 Berechnung der 50-Tage-Zone für  $Q = 3.750 \text{ m}^3/\text{d}$ , M 1:5.000
- Anlage 7.6 Szenario 6 – Berechnungen für einen möglichen Brunnen am Standort D nordöstlich von Nordendorf
- Anlage 7.6.1 Berechnung des GwEinzugsgebietes für  $Q = 720.000 \text{ m}^3/\text{a}$ , M 1:25.000
- Anlage 7.6.2 Berechnung der 50-Tage-Zone für  $Q = 3.750 \text{ m}^3/\text{d}$ , M 1:5.000

**Anlage 8 WSG-Konzept für den Brunnenstandort A**

- Anlage 8.1 Planliche Darstellung
- Anlage 8.1.1 Gesamt-WSG, M 1:10.000
- Anlage 8.1.2 Schutzzonen I und II, M 1:5.000
- Anlage 8.2 Möglicher WSG-Katalog (Vorschlag)

**ANHANG:** Gütebewertung des hydrogeologischen Modells (HGM) nach FH-DGGV-Schema (Excel-Tabelle auf CD)

### III. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- /1/ Sicherung der Trinkwasserversorgung des ZV WV Schmuttergruppe – Konzept zur langfristigen Sicherung der Trinkwasserversorgung  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 18032/1), Gießen, Juni 2019
- /2/ Vertrag zur Gründung einer Arbeitsgemeinschaft nach Art. 4 KommZG zur Sicherstellung der Notversorgung mit Trinkwasser zwischen dem Zweckverband zur Wasserversorgung der Schmuttergruppe und der Gemeinde Mertingen  
ZV WV Schmuttergruppe und Gemeinde Mertingen, 2008
- /3/ Wasserversorgungsbilanz Schwaben 2025  
Regierung von Schwaben, Augsburg 2014
- /4/ Gründung einer Arbeitsgemeinschaft nach Art. 4 KommZG zur Sicherstellung der Notversorgung mit Trinkwasser zwischen dem ZV WV Schmuttergruppe, Nordendorf und dem Markt Meitingen  
Markt Meitingen, Meitingen den 27.03.2003 und ZV WV Schmuttergruppe, Nordendorf, den 04.04.2003
- /5/ Sicherung der Trinkwasserversorgung der Gemeinde Mertingen – Untersuchung weiterer Erschließungsmöglichkeiten; Abschlussbericht  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 14017/1), Gießen, Januar 2015
- /6/ Unterlagen zum Wasserrechtsverfahren zur Neufestsetzung des Wasserschutzgebietes nach §§ 51 und 52 WHG für die Brunnen 5, 6, 7 und 8 der Gemeinde Mertingen  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 14017/1), Gießen, Januar 2016
- /7/ Verordnung des Landratsamtes Donau-Ries über das Wasserschutzgebiet in der Gemeinde Mertingen für die öffentliche Wasserversorgung Mertingen  
Amtsblatt des Landratsamtes Donau-Ries, Az. 42-6421-2/14, Donauwörth, den 16.01.2017
- /8/ Vollzug des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) und des Bayer. Wassergesetzes (BayWG) – Fördern von Grundwasser aus den Flachbrunnen 5, 6, 7 und 8 auf den Grundstücken Fl. Nrn. 2713, 2719, 2558 und 5572 jeweils der Gemarkung Mertingen zur öffentlichen Trinkwasserversorgung durch die Gemeinde Mertingen – Bescheid  
Landratsamt Donau-Ries, Az. 42-6421-2/14, Donauwörth, 16.12.2016
- /9/ Vollzug der Wassergesetze (Wasserhaushaltsgesetz -WHG-, Bayerisches Wassergesetz - BayWG-) – Zutagefördern von Grundwasser aus den Tiefbrunnen I, II und III auf den Grundstücken Fl.Nrn. 1228 und 1236 der Gemarkung Erlingen durch den Markt Meitingen – Bescheid  
Landratsamt Augsburg, Az. 52.13-64/02-2 V 177, Augsburg, 12.10.2015
- /10/ Markt Meitingen – Hydrogeologisches Gutachten zum Vorschlag eines Trinkwasserschutzgebietes für die Tiefbrunnen Herbertshofen I, II und III  
HydroConsult GmbH, Augsburg, 17.11.2005
- /11/ Verordnung des Landratsamtes Augsburg über das Wasserschutzgebiet des Marktes Meitingen (Landkreis Augsburg) für die öffentliche Wasserversorgung des Marktes Meitingen (Abdruck)  
Landratsamt Augsburg, Augsburg, den 02.12.2013
- /12/ Bohrprofile, Ausbaupläne und Pumpversuchsdiagramme von den Tiefbrunnen I, II und III des Marktes Meitingen  
über den ZV WV Schmuttergruppe zur Verfügung gestellt vom Markt Meitingen, August 2018
- /13/ Tertiärgrundwasser im Raum Augsburg – Studie zur Grundwasserbilanzierung  
HydroConsult GmbH, Augsburg, 01.10.2003

- /14/ Hydrogeologische Karte von Bayern (HGK 500) mit Erläuterungen  
Bayer. Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2009
- /15/ Technisches Regelwerk, Arbeitsblatt W 2016 DVGW, Versorgung mit unterschiedlichen Wässern  
DVGW, Bonn, August 2004
- /16/ Bewilligung zum Zutagefördern und Entnehmen von Grundwasser aus den Br. I und II auf den Grundstücken Flur-Nrn. 327/1 und 328 der Gemarkung Nordendorf durch den ZV WV Schmuttergruppe, 86695 Nordendorf (Az.:52.13-642/01-1 V8)  
Landratsamt Augsburg, Az. 52.13-642/01-1 V8, Augsburg, 16.02.2004
- /17/ Sicherung der Trinkwasserversorgung der Gemeinde Mertingen – Detailprüfung der Anschlussmöglichkeiten an den ZV WV Oberndorfer Gruppe (Teil 1)  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 14017/5), Gießen, September 2017
- /18/ Sicherung der Trinkwasserversorgung der Stadt Rain – Wasserrechtsverfahren zur WSG-Festsetzung für die Brunnen 5, 6 und 7 – Hydrogeologisches Gutachten und numerische Grundwassermodellierung  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 17041/1), Gießen, März 2019
- /19/ Bamberger physisch-geographische Studien 2008-2015; Teil III: Geomorphologisch-quartärgeologische Kartierungen im bayerischen Lech-, Wertach- und Schmuttertal  
Bamberger Geographische Schriften; Sonderfolge, Nr. 12, University of Bamberg Press, Bamberg, 2016
- /20/ UmweltAtlas Bayern – Kapitel Boden  
[https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu\\_boden\\_ftz/index.html?lang=de](https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/lfu_boden_ftz/index.html?lang=de)
- /21/ Sicherung der Trinkwassergewinnung im Raum Dillingen a. d. Donau - Donauwörth  
Regionales Grundwassermodell der Karstwassernutzer in Nordschwaben  
Hydrogeologisches Modell und Vorgaben für das numerische Grundwassermodell – 1. Zwischenbericht, Aktualisierung, Stand 02/2020  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH (PNr. 17066/1), Gießen, Februar 2020
- /22/ Hydrogeologie – Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie, 8. Auflage  
B. Höltling & W.G. Coldewey, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2013
- /23/ Geochemistry, groundwater and pollution, 2nd edition  
C.A.J. Appelo & D. Postma, CRC Press, Amsterdam, 2005
- /24/ Geologische Übersichtskarte CC 7926, M 1:200.000, Blatt Augsburg  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover, 2001
- /25/ Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser – Technische Regel, Arbeitsblatt W 101  
DVGW, Bonn, Juni 2006
- /26/ Merkblatt Nr. 1.2/7 – Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung – Teil 1: Wasserschutzgebiete als Bereiche besonderer Vorsorge – Aufgaben, Bemessung und Festsetzung  
Bayer. Landesamt für Umwelt, Augsburg, 01.01.2010
- /27/ Technische Regel – Arbeitsblatt DVGW W 107 (a); Aufbau und Anwendung numerischer Grundwassermodelle in Wassergewinnungsgebieten  
DVGW, Bonn, Februar 2016



## 1. Veranlassung, Aufgabenstellung

Der Zweckverband zur Wasserversorgung (ZV WV) Schmuttergruppe versorgt die Verbandsmitglieder im Versorgungsgebiet der Schmuttergruppe (s. u.) mit Trinkwasser durch Eigengewinnung. Hierzu betreibt der Zweckverband die beiden am Wasserwerk an der Ellgauer Straße gelegenen Brunnen 1 und 2 Nordendorf. Das Wasser aus den beiden Brunnen benötigt keine Aufbereitung und kommt unbehandelt zu den Endverbrauchern.

Ein Fremdwasserbezug sowie eine Fremdwasserabgabe erfolgt nicht. Es besteht die Möglichkeit der Notwasserversorgung über Verbundleitungen nach Meitingen und Mertingen, die aber nur im Bedarfsfall genutzt werden, und daher keinen dauerhaften Fremdwasserbezug für die Schmuttergruppe bedeuten. Die Sicherstellung zur Notversorgung mit Trinkwasser ist durch die Gründung von Arbeitsgemeinschaften mit der Gemeinde Mertingen /2/ und dem Markt Meitingen /4/ geregelt.

Vor diesem Hintergrund wurde unser Büro am 26.06.2018 vom ZV WV Schmuttergruppe mit der Erstellung eines Konzeptes zur langfristigen Sicherung der TwVersorgung beauftragt. Dieses Konzept wurde im Juni 2019 abschließend vorgelegt /1/, mit folgenden wesentlichen Ergebnissen:

- Wasserbedarfsprognose für das Versorgungsgebiet des ZV WV Schmuttergruppe bis 2060.
- Zur Absicherung der TwVersorgung sollten die bestehenden Verbindungen zu den Versorgungsgebieten der Gemeinden Mertingen und Meitingen optimiert und – nach Aussage des Wasserwirtschaftsamtes (WWA) Donauwörth am 09.05.2019 – ggf. die Beteiligung an einer Verbundlösung im nördlichen Lechtal angestrebt werden<sup>1</sup>.
- Aufgrund der Bedarfsentwicklung in den letzten Jahren ist abzusehen, dass die derzeit für die Brunnen 1 und 2 Nordendorf bewilligte Jahresentnahme in einigen Jahren überschritten wird. Daher ist zu prüfen, bis zu welcher Förderrate das für diese Brunnen festgesetzte Wasserschutzgebiet ausreichend bemessen ist. Die erforderliche Entnahmeerhöhung ist möglichst zeitnah zu beantragen (zeitlich befristete beschränkte Erlaubnis).
- Die Brunnen 1 und 2 Nordendorf sind aufgrund der nahegelegenen Bundesstraße B2 nur begrenzt schützenswert. Daher sollte perspektivisch eine TwNeuerschließung angestrebt werden, wobei das WWA Donauwörth empfiehlt, die Erschließungsmöglichkeiten zwischen Ellgau und Ostendorf zu prüfen. Dies sollte vorzugsweise GwModell-gestützt erfolgen.

Mit Schreiben vom 20.05.2020 beauftragte der ZV WV Schmuttergruppe unser Büro mit den Untersuchungen zur Verbesserung der TwVersorgung, unter Beachtung der oben genannten Ergebnisse und Vorgaben. Diese Untersuchungsergebnisse werden hiermit vorgelegt, wobei die Kenntnisse des Konzeptes vom Juni 2019 /1/ vorausgesetzt wird. Soweit dies aus unserer Sicht zum Verständnis der Sachverhalte zweckmäßig ist, werden Teilergebnisse aus /1/ in das vorliegende Gutachten übernommen.

<sup>1</sup> Nach dem aktuellen Stand der Bearbeitung des Projektes „Verbundlösung N° Lechtal“ kommt die Beteiligung des ZV WV Schmuttergruppe an diesem Verbund nicht mehr in Betracht. Die Schmuttergruppe ist durch die Verbindungen nach Mertingen und Meitingen nach eigener Aussage ausreichend abgesichert.

## 2. Derzeitige Versorgungssituation des ZV WV Schmuttergruppe

### 2.1 Wasserbedarf, Versorgungsgebiet und Wasserpreis

Folgende Mitgliedsgemeinden werden durch die Schmuttergruppe aktuell mit Trinkwasser versorgt:

Tabelle 2-1: Mitgliedsgemeinden des ZV WV Schmuttergruppe mit Ortsteilen

Mitgliedsgemeinden	Gemeindeteil mit Ortsteilen	Landkreis
VG Nordendorf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nordendorf mit Ortsteil Blankenburg und Donnsberg</li> <li>• Ellgau mit Herrlehof</li> <li>• Kühllental mit Fertingen, Anzenhof und Ahlingen</li> <li>• Ehingen mit Ortsteil Ortlfingen</li> <li>• Allmannshofen mit Ortsteilen Kloster Holzen, Hahnenweiler und Brunnenmahdsiedlung</li> <li>• Westendorf</li> </ul>	Augsburg
Markt Meitingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ostendorf</li> <li>• Waltershofen</li> </ul>	
Gde. Mertingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druisheim</li> </ul>	Donau-Ries

Für diesen Versorgungsbereich wird ein Wasserbedarf bis 2060 wie folgt prognostiziert (siehe Anhang):

Tabelle 2-2: Prognostizierter Wasserbedarf bis 2060

Jahr	Gesamter Wasserbedarf [m³/a]	Tagesspitzenbedarf [m³/d]
2025	570.652 (≅ 18 l/s)	2.971 (≅ 34 l/s)
2030	608.460 (≅ 19 l/s)	3.167 (≅ 37 l/s)
2040	639.948 (≅ 20 l/s)	3.331 (≅ 39 l/s)
2060	719.802 (≅ 23 l/s)	3.747 (≅ 43 l/s)

Die TwFörderung und der Wasserbedarf der letzten Jahre stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 2-3: TwFörderung und Gesamtwasserbedarf 2003 – 2020

Jahr	TwFörderung [m³] (Förderung aus Br. 1 und 2 Nordendorf)	Gesamtwasserbedarf [m³] (entspricht dem Wasserverkauf)
2003	501.677	477.910
2004	507.245	470.603
2005	486.052	446.502
2006	519.038	476.312
2007	522.621	474.694
2008	515.511	467.458
2009	484.284	440.556
2010	497.321	444.847
2011	520.626	450.403
2012	526.779	460.609
2013	472.595	445.086
2014	493.303	451.149
2015	517.171	481.561
2016	506.728	470.618
2017	525.853	481.565
2018	526.210	493.882
2019	523.829	481.417
2020	540.966	507.701

In dem in Tabelle 2-3 genannten Wasserbedarf für 2017 ist ein Anteil von rd. 41.000 m<sup>3</sup> (9 %) enthalten, der durch einige Großabnehmer im Versorgungsbereich verursacht ist. Diese Großabnehmer im Versorgungsgebiet stellen 2017 zu rd. 73 % landwirtschaftliche Betriebe dar.

Die Wasserverluste betragen etwa 8% der TwFörderung.

Die folgende Abbildung zeigt vereinfacht das TwVersorgungsgebiet des ZV WV Schmuttergruppe.

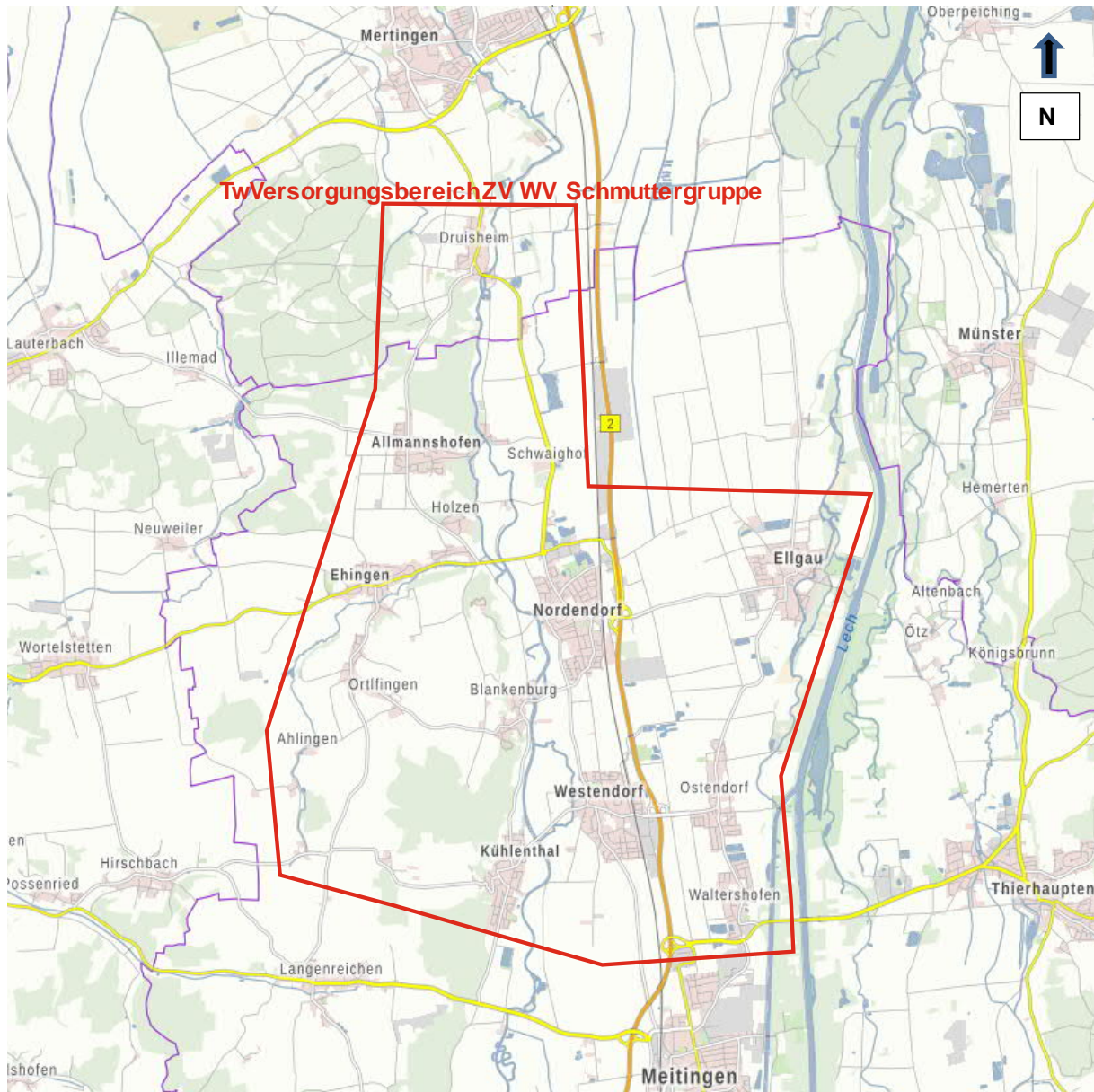


Abbildung 2-1: TwVersorgungsgebiet des ZV WV Schmuttergruppe

Die Wasserpreisentwicklung im TwVersorgungsbereich des ZV WV Schmuttergruppe zeigt eine kontinuierliche Steigerung. So lag der Wasserpreis (netto) ab 2002 bei 0,51 €/m<sup>3</sup>, ab 2008 bei 0,58 €/m<sup>3</sup>, ab 2010 bei 0,70 €/m<sup>3</sup>, ab 2016 bei 0,90 €/m<sup>3</sup>. Darüber hinaus wurde am 01.01.2019 eine Erhöhung auf 1,12 €/m<sup>3</sup> und am 01.01.2020 auf 1,17 €/m<sup>3</sup> durchgeführt.

Im Vergleich dazu stiegen die Gebühren im bundesdeutschen Durchschnitt (brutto) von 1,57 €/m<sup>3</sup> (2005) auf 1,69 €/m<sup>3</sup> (2013) und in Bayern von 1,23 €/m<sup>3</sup> (2005), 1,38 €/m<sup>3</sup> (2010), 1,45 €/m<sup>3</sup> (2013) auf 1,55 €/m<sup>3</sup> (2016) /1/. Damit liegt der Wasserpreis im Bilanzgebiet deutlich unter dem bundesdeutschen und dem bayerischen Durchschnitt.

## 2.2 Beschreibung der Gewinnungsanlagen

In der nachfolgenden Tabelle sind die Grunddaten zum Brunnen 1 Nordendorf aufgelistet; Ausbauplan und Bohrprofil sind als Anlage 2.1.1 dokumentiert.

Tabelle 2-4: Basisdaten zum Brunnen 1 Nordendorf

<b>Kennung der Gewinnungsanlage</b>	
Name:	Br. 1 Nordendorf (auch Br. I)
Betreiber:	ZV WV Schmittergruppe
Typ:	Schachtbrunnen
Kennzahl der Fassung:	411074310007
<b>Lage der Gewinnungsanlage</b>	
Bundesland:	Bayern
Gemeinde:	Nordendorf
Gemeindeschlüssel:	772185
Gemarkung:	Nordendorf
Flurstück-Nr.:	327/1
Rechtswert:	4414710
Hochwert:	5384580
GOK-Höhe:	422,20
<b>Ausbau</b>	
Baujahr:	1959
Bohrtiefe ab Gel.:	12,4 m
Ausgebaute Brunnentiefe:	12,2 m
Endlichtweite der Bohrung:	800 mm
Ausbau:	Steinzeug, 300 mm
OK-Brunnenkopf:	420 m ü.NN
<b>Abdichtung</b>	
Stahlsperrohr DN:	600
von – bis m u. Gel.:	2,0 – 3,5
Abdichtung zwischen Bohrloch- wand und Sperrrohr mit:	Ton
von – bis m u. Gel.:	2,2 – 3,5
<b>Brunnenpumpe</b>	
Pumpe:	Fa. Ritz Typ 4410

Förderleistung Brunnenpumpe:	1200 l/min 1450 U/min
<b>Allgemeines</b>	
Erschlossener GwLeiter:	Quartär
Pumpversuch:	28.03.-30.03.1962 (siehe Anlage 2.2.1): geringe Absenkung von ca. 0,19 m bei einer Förderrate von 25 l/s
<b>Entnahme</b>	
Jährlich 2003 – 2020:	239.394 – 299.412 m <sup>3</sup>
<b>GwStand</b>	
Monatliche Messungen	0,90 – 1,89 m u.MP
2007 – 04/2020:	418,33 – 419,32 m ü.NN

In der nachfolgenden Tabelle sind die Grunddaten zum Brunnen 2 Nordendorf aufgelistet; Ausbauplan und Bohrprofil sind als Anlage 2.1.2 dokumentiert.

Tabelle 2-5: Basisdaten zum Brunnen 2 Nordendorf

<b>Kennung der Gewinnungsanlage</b>	
Name:	Br. 2 Nordendorf (auch Br. II)
Betreiber:	ZV WV Schmuttergruppe
Typ:	Schachtbrunnen
Kennzahl der Fassung:	411074310008
<b>Lage der Gewinnungsanlage</b>	
Bundesland:	Bayern
Gemeinde:	Nordendorf
Gemeindeschlüssel:	772185
Gemarkung:	Nordendorf
Flurstück-Nr.:	328
Rechtswert:	4414750
Hochwert:	5384590
GOK-Höhe:	422,03
<b>Ausbau</b>	
Baujahr:	1969
Bohrtiefe ab Gel.:	15,0 m
Ausgebaute Brunnentiefe:	13,0 m
Endlichtweite der Bohrung:	800 mm
Ausbau:	Rilsan, 600 mm
OK-Brunnenkopf:	419,81 m ü.NN
<b>Abdichtung</b>	
Stahlsperrohr DN:	760
von – bis m u. Gel.:	0 – 3,5
Abdichtung zwischen Bohrloch- wand und Sperrohr mit:	Ton

von – bis m u. Gel.:	2,2 – 3,0
mit:	Beton
von – bis m u. Gel.:	3,0 – 3,5
<b>Brunnenpumpe</b>	
Pumpe:	UPA 250C-250/3k UMA 200D 55/21
Förderleistung Brunnenpumpe	220 m³/h 2915 U/min
<b>Allgemeines</b>	
Erschlossener GwLeiter:	Quartär
Pumpversuch:	03.03.-07.03.1970 (siehe Anlage 2.2.2): geringe Absenkung von ca. 0,86 m bei einer Förderrate von 100 l/s
<b>Entnahme</b>	
Jährliche 2003 – 2020:	212.52 – 259.404 m³
<b>GwStand</b>	
Monatliche Messungen 2007 – 04/2020:	0,41 – 1,38 m u.MP 418,43 – 419,40 m ü.NN

Neben den beiden Brunnen bestehen oberstromig der Fassungen drei Grundwassermessstellen P1 bis P3 (siehe Anlage 1.1). Es handelt sich um Schlagpegel an denen monatliche GwStandsmessungen durchgeführt werden.

In Anlage 3 sind die Entnahmen und die GwStandsmessungen an den Brunnen und GwMessstellen graphisch dokumentiert.

Für die Brunnen 1 und 2 Nordendorf sind folgende Förderleistungen /16/ für die TwVersorgung bewilligt (Bewilligung bis zum 31.03.2034):

Tabelle 2-6: Bewilligte Förderleistungen der Brunnen 1 und 2 Nordendorf

Brunnen	Bewilligte Förderleistung			Bewilligt bis
	m³/h	m³/d	m³/a	
Br. 1 Nordendorf	144	1.700	250.000	31.03.2034
Br. 2 Nordendorf	216	2.000	300.000	
<b>Insgesamt</b>	<b>216</b>	<b>2.550</b>	<b>550.000</b>	

Die Pumpversuchsdaten von den Brunnen 1 und 2 Nordendorf in Anlage 2.2 zeigen, dass deren technische Ergiebigkeit bei weitem ausreicht, um den aktuellen und den zukünftigen Wasserbedarf sicher zu decken. Für diese Brunnen ist ein Wasserschutzgebiet wie folgt festgesetzt:

## Wasserschutzgebiet Nordendorf

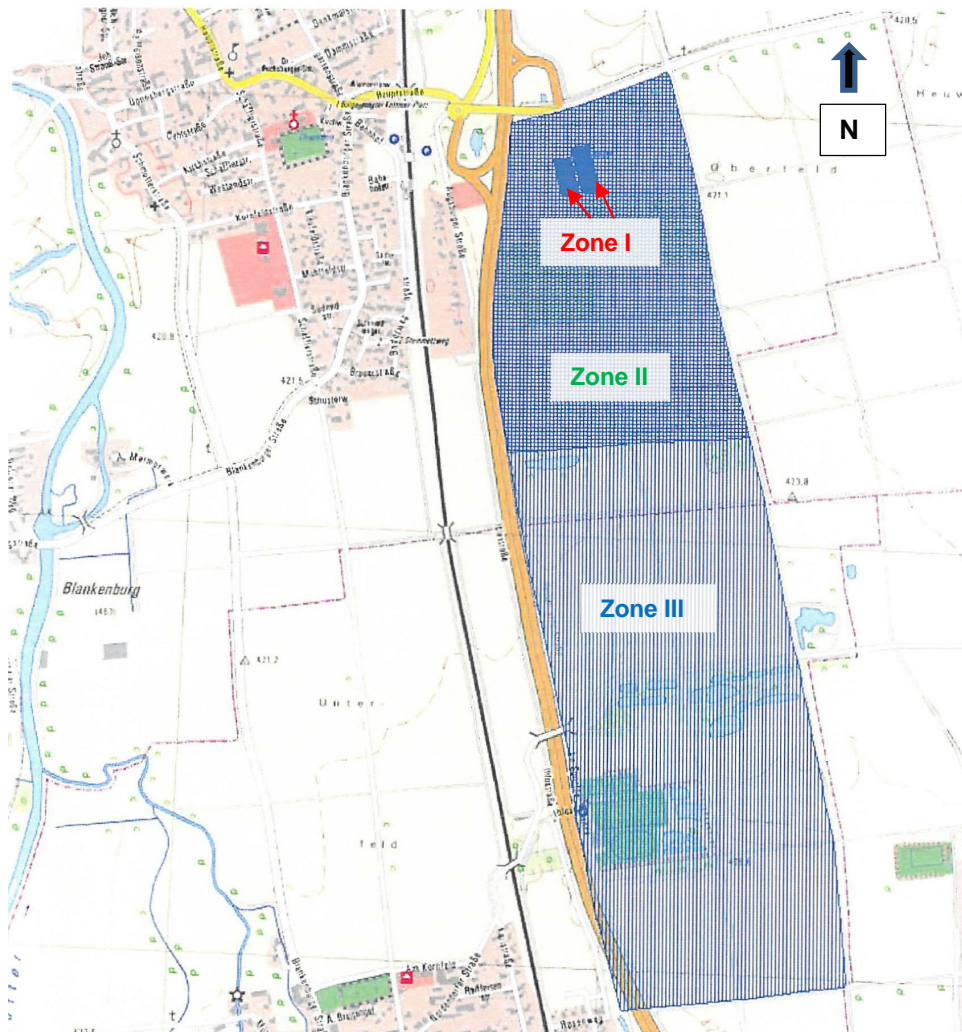


Abbildung 2-2: Bestehendes WSG für die Brunnen 1 und 2 Nordendorf des ZV WV Schmuttergruppe (aus /5/)

## 2.3 TwQualität

In der Anlage 2.3.1 (Br. 1 Nordendorf) und Anlage 2.3.2 (Br. 2 Nordendorf) sind die Ergebnisse der Beprobung nach Eigenüberwachung (EÜV) und die mikrobiologischen Untersuchungen 2007 – 2020 dokumentiert. Die Wässer sind wie folgt zu bewerten:

### ➤ Brunnen 1 Nordendorf

- Aufgrund der Hauptbestandteile handelt es sich um ein "Calcium-Magnesium-Hydrogencarbonat-Wasser". Die Summe der Erdalkalien (Härte) liegt bei 15 - 19°dH. Gemäß Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG) handelt es sich bei dem Grundwasser um Wasser im harten Härtebereich.
- Die untersuchten chemischen Parameter entsprechen den Vorgaben der TrinkwV.
- Der Nitrat-Gehalt zeigt mit 10 – 15 mg/l einen geringen anthropogenen Einfluss.
- Bakteriologisch zeigt das Wasser keine Auffälligkeiten.

- Signifikante Veränderungen oder Entwicklungstendenzen in Bezug auf anthropogene Beeinträchtigungen und auf die physikalisch-chemische Beschaffenheit des Wassers im Vergleich zu den Vorjahren zeichnen sich nicht ab.

➤ **Brunnen 2 Nordendorf**

- Aufgrund der Hauptbestandteile handelt es sich um ein "Calcium-Magnesium-Hydrogencarbonat-Wasser". Die Summe der Erdalkalien (Härte) liegt bei 15 - 19°dH. Gemäß Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG) handelt es sich bei dem Grundwasser um Wasser im harten Härtebereich.
- Die untersuchten chemischen Parameter entsprechen den Vorgaben der TrinkwV.
- Der Nitrat-Gehalt zeigt mit 10 – 14 mg/l einen geringen anthropogenen Einfluss.
- Bakteriologisch zeigt das Wasser keine Auffälligkeiten.
- Signifikante Veränderungen oder Entwicklungstendenzen in Bezug auf anthropogene Beeinträchtigungen und auf die physikalisch-chemische Beschaffenheit des Wassers im Vergleich zu den Vorjahren zeichnen sich nicht ab.

## 2.4 Bestehende Verbundlösungen

Mit den Nachbargemeinden Mertingen und Meitingen bestehen derzeit Verbundlösungen über die der ZV WV Schmuttergruppe im Notversorgungsfall wie folgt Trinkwasser beziehen kann:

- Verbundlösung mit Markt Meitingen /4/: bis zu 25 l/s<sup>1</sup>
- Verbundlösung mit Gde. Mertingen: ca. 15 l/s<sup>2</sup>

In der Summe können somit im Notfall von den benachbarten Versorgern im günstigen Fall bis zu 40 l/s (≈ 3.450 m<sup>3</sup>/d) Trinkwasser bereitgestellt werden, womit nach der oben genannten Prognose mindestens bis 2025 eine vollständige Ersatzversorgung erreicht werden könnte. Erst nach 2025 besteht nach der Prognoserechnung (inkl. Sicherheitszuschlag) in der Tagesspitze (formal) ein Defizit von bis zu ca. 750 m<sup>3</sup>/d bzw. bis zu ca. 8 l/s (Prognose 2060: 3.747 m<sup>3</sup>/d bzw. 43 l/s). Bei der Notfallversorgung ist allerdings zu berücksichtigen, dass die mögliche Bezugsrate aus Mertingen von der dortigen Anforderung der Fa. Zott abhängt, und somit nicht als durchgängig gesichert betrachtet werden kann (s. u.).

Die Überprüfung dieser Verbundlösungen hinsichtlich der Absicherung der TwVorsorgung des ZV WV Schmuttergruppe erbrachte folgende Ergebnisse:

<sup>1</sup> Gemäß E-Mail des ZV WV Schmuttergruppe vom 26.02.2019; gemäß Vertrag /4/ sind der ZV WV Schmuttergruppe und der Markt Meitingen verpflichtet, sich gegenseitig eine Wassermenge von 25 l/s bereitzustellen.

<sup>2</sup> Mitteilung der Gde. Mertingen, Herr Ruhland per E-Mail am 30.01.2019.



- Verbundlösung mit Markt Meitingen:
  - Eine aktuelle Messung des ZV WV Schmuttergruppe hat gezeigt, dass derzeit 20 l/s über diese Verbindung vom Markt Meitingen geliefert werden können.
  - Eine Erhöhung dieser Bezugsrate ist unter den aktuellen technischen Gegebenheiten nicht möglich.
  
- Verbundlösung mit Gde. Mertingen:
  - Unter den derzeitigen technischen Gegebenheiten stellen 15 l/s die Obergrenze des möglichen Wasserbezugs aus Richtung Mertingen dar.
  - Die Bezugsrate von 15 l/s aus Richtung Mertingen könnte jedoch nur dann vollständig realisiert werden, wenn nicht zur gleichen Zeit eine starke Bedarfsanforderung durch die Fa. Zott besteht. Somit kann diese Förderrate nachzeitigem Kenntnisstand nicht als dauerhaft sicher verfügbar eingestuft werden.
  - Nach Aussage der Gde. Mertingen könnte durch Installation einer stärkeren Pumpenleistung und größerer Leitungsdurchmesser am bestehenden Pumpenschacht (Druckerhöhungsstation) die Lieferkapazität in Richtung Nordendorf auf mindestens 20 l/s erhöht werden<sup>1</sup>. Die Investitionskosten hierfür werden auf 20.000,- € (netto) geschätzt.
  - Ein formales zeitliches Limit für diesen Wasserbezug im Notfall besteht nicht. Es gilt aber auch im Falle der technischen Erhöhung der Leistung im Pumpenschacht (Druckerhöhungsstation), dass diese maximal nur dann realisiert werden kann, wenn in Mertingen nicht zur gleichen Zeit eine starke Bedarfsanforderung durch die Fa. Zott besteht.

Mit diesen Verbindungen verfügt ZV WV Schmuttergruppe nach eigener Einschätzung mengenmäßig über eine ausreichende Absicherung der TwVorsorgung. Ein weiterer Absicherungsbedarf besteht daher für die Schmuttergruppe nach eigener Einschätzung nicht.

<sup>1</sup> Gemäß E-Mail vom 25.02.2019 liegt diesbzgl. folgende Einschätzung der Gde. Mertingen vor: Vorbehaltlich einer Rohrnetzrechnung sollten nach Auffassung der Gde. Mertingen bis 27 l/s transportiert werden können. Hierfür wäre ein Umbau der Drucksteigerungsanlage am Tennisheim in Mertingen auf ca. 30 l/s notwendig.

### 3. Angaben zu den Gewinnungsanlagen benachbarter Versorger

#### 3.1 TwBrunnen des Marktes Meitingen

Der Markt Meitingen betreibt bei Herbertshofen die Tiefbrunnen I, II und III zur gemeindlichen TwVorsorgung. Zu diesen Gewinnungsanlagen sind nach /9/ bis /12/ folgende Angaben zu machen:

- Für die Brunnen I, II und III des Marktes Meitingen besteht eine bis zum 31.12.2033 befristete gehobene Erlaubnis zur Zutageförderung von Grundwasser zur TwVorsorgung wie folgt /9/:

Tabelle 3-1: Genehmigte Förderraten für die Brunnen I, II und III des Marktes Meitingen (aus /9/)

Die Erlaubnis gewährt die stets widerrufliche Befugnis

auf dem Grundstück Fl.-Nr.	1228	1228	1236
der Gemarkung	Erlingen		
aus den Brunnen	I	II	III
maximal [l/s]	29	60	68
maximal [m³/d]	2.000	2.360	2.020
maximal [m³/a]	360.000	114.000	394.000

und insgesamt aus der Wassergewinnungsanlage (bestehend aus den Brunnen I, II und III) maximal 750.000 m³/a Grundwasser zutage zu fördern.

Die Lage der Brunnen ist in Abbildung 3-1 und das bestehende Wasserschutzgebiet in Abbildung 3-2 dargestellt.

- Die Brunnen des Marktes Meitingen erschließen, bei tiefreichenden Sperrrohren, nach /10/ das 2. Haupt-GwStockwerk des Tertiärs ab etwa 52,0 bis 68,8 m u.GOK. Der erschlossene Aquifer ist gespannt und – bei (Brunnen-)Ruhewasserspiegeln von ca. 20 m – durch die überlagernden Schichten sehr gut gegen anthropogene Einflüsse ausgehend von der Geländeoberfläche geschützt. Nach /10/ ist an allen drei Brunnen eine sehr hohe Schutzfunktion der Deckschichten gegeben.
- Nach den vorliegenden Pumpversuchsdiagrammen wurde am Brunnen I eine maximale Förderrate von 25,60 l/s (bei ca.-Beharrung) realisiert (Pumpversuch 11/2004) und am Brunnen III bis zu 60 l/s (bei ca.-Beharrung); vom Brunnen II liegt uns kein Pumpversuchsdiagramm vor. Auf der Basis von GwModellrechnungen wird in /10/ eine kontinuierliche Gesamtentnahme aus diesem Gewinnungsgebiet von 31,7 l/s (entsprechend 1.000.000 m³/a) genannt. Im Entnahmebescheid /9/ sind folgende Pumpversuchsergebnisse aufgeführt:

Tabelle 3-2: Pumpversuchsdaten von den Brunnen I, II und III Meitingen (aus /9/)

Pumpversuch		Brunnen I	Brunnen II	Brunnen III
Datum von – bis		23.08-27.08.1973	22.09-29.09.1985	15.02-19.02.2005
Dauer	[h]	96	106	98
Förderstrom	[l/s]	25-80	29-70	20/40/60
abgesenkter Wasserspiegel bei 60 l/s Förderung	[m u. Ruhe-WSP]	42,32	33,67	41,74

Legt man die in Tabelle 3-1 genannten Förderzahlen (l/s) zugrunde, so wäre im Falle einer entsprechend installierten Pumpenleistung und einer entsprechend leistungsfähigen Verbindung über die bestehenden Brunnen des Marktes Meitingen vermutlich eine vollständige Notversorgung des ZV WV Schmuttergruppe möglich.

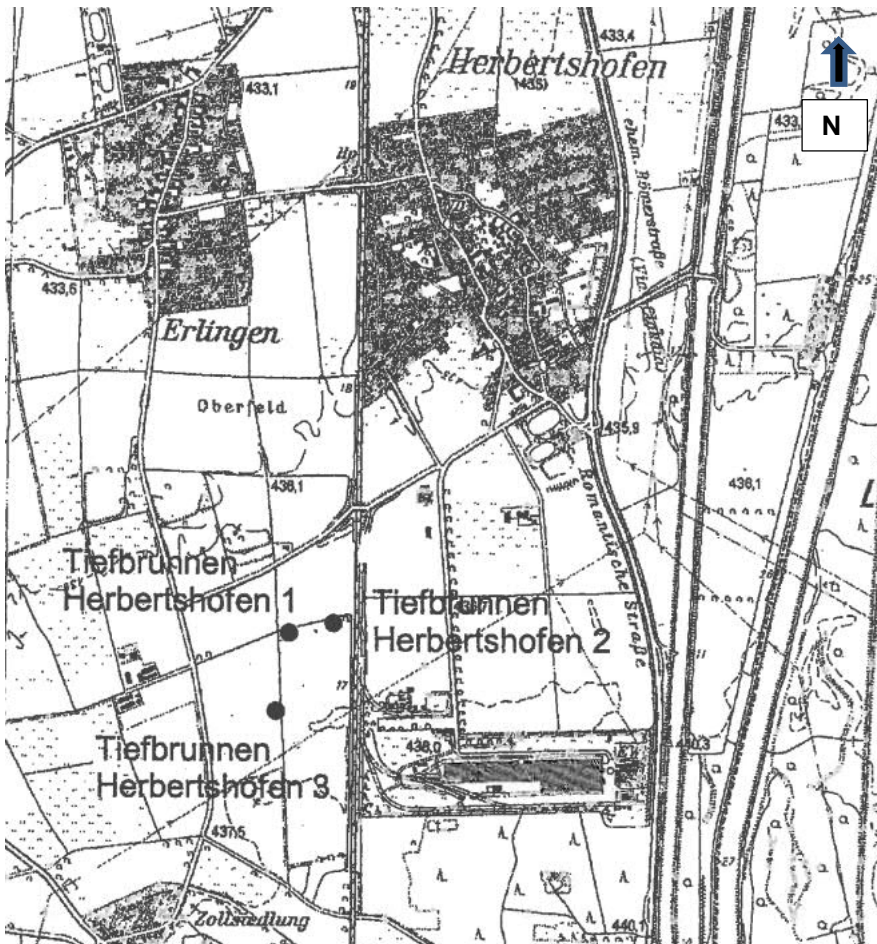


Abbildung 3-1: Lage der Brunnen I, II und III des Marktes Meitingen (aus /10/)

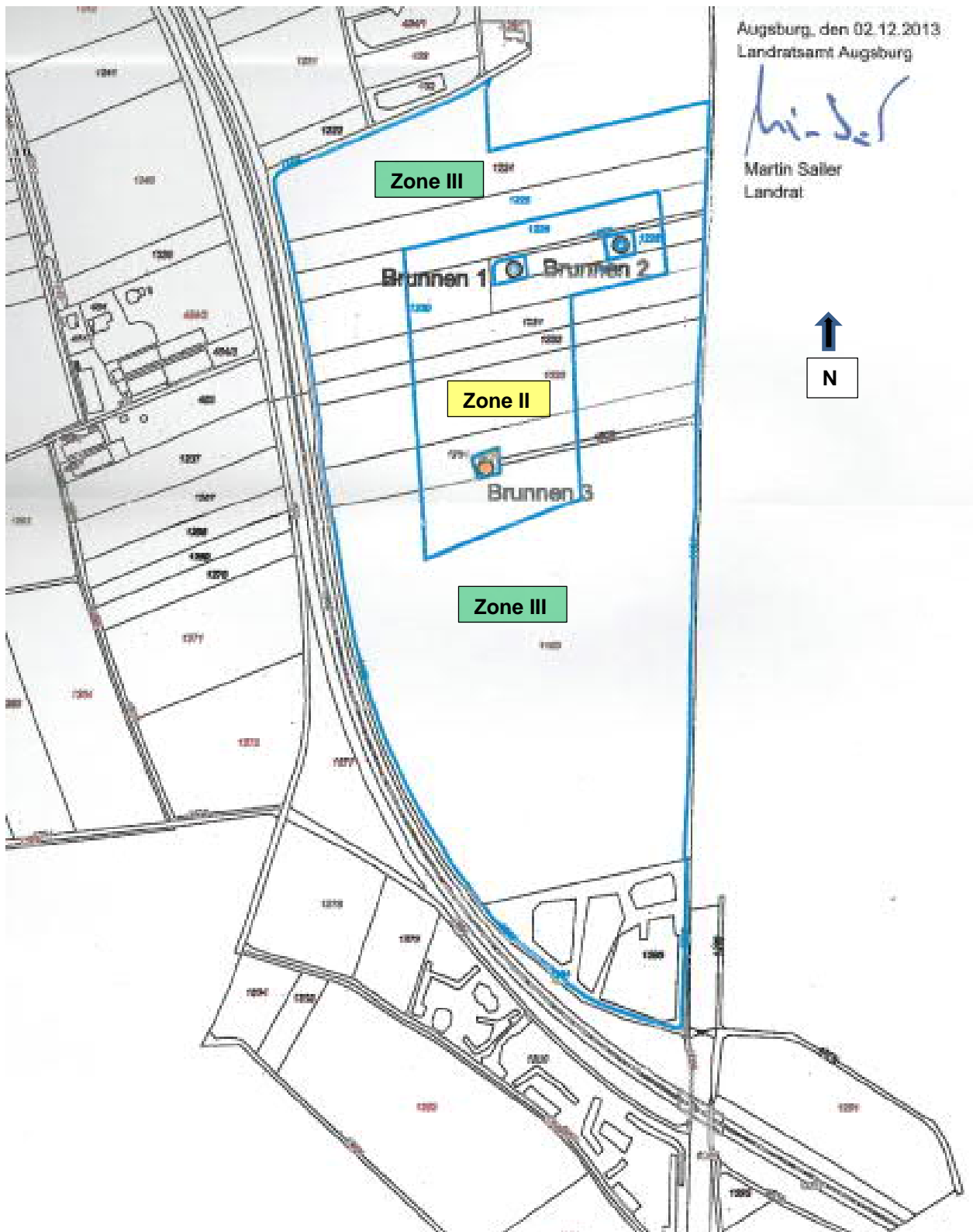


Abbildung 3-2: Wasserschutzgebiet für die Brunnen I, II und III des Marktes Meitingen (nach /11/)

### 3.2 TwBrunnen der Gemeinde Mertingen

Die Gemeinde Mertingen betreibt südlich von Mertingen die Brunnen 5, 6, 7 und 8 zur gemeindlichen TwVorsorgung. Zu diesen Gewinnungsanlagen sind nach /6/ bis /8/ folgende Angaben zu machen:

- Für die Brunnen 5, 6, 7 und 8 der Gemeinde Mertingen besteht eine bis zum 31.08.2027 befristete Bewilligung zur Förderung von Grundwasser zur TwVorsorgung für diese Brunnen gemeinsam wie folgt:
  - bis zu max. 9.500 m<sup>3</sup>/d
  - bis zu max. 250.000 m<sup>3</sup>/Monat
  - bis zu max. 2.500.000 m<sup>3</sup>/a
- Anhand von Pumpversuchsdaten wurden die im Folgenden genannten technischen Ergiebigkeiten ermittelt; ergänzend sind auch die jeweils installierten Pumpenleistungen angegeben.

Tabelle 3-3: Pumpversuchsdaten von den Brunnen 5, 6, 7 und 8 Mertingen

Brunnen	Förderung Q <sub>max.</sub> (l/s)	GwAbsenkung s <sub>B</sub> (m)	Installierte Pumpenleistung
5	39	ca. 1,60	35 l/s
6	40	2,07	2 x 35 l/s
7	71	1,64	2 x 35 l/s
8	74	0,81	2 x 45 l/s

Demnach könnte im Falle einer entsprechend leistungsfähigen Verbindung auch über die bestehenden Brunnen der Gemeinde Mertingen eine vollständige Notversorgung des ZV WV Schmuttergruppe erreicht werden.

- Für diese Brunnen ist ein Wasserschutzgebiet festgesetzt (Festsetzung am 16.01.2017 /7/). Die folgende Abbildung zeigt das bestehende WSG für die Brunnen 5, 6, 7 und 8 der Gemeinde Mertingen, das auf folgende Förderraten ausgelegt ist /6/:

Schutzzone II (Engere Schutzzone)	Die GwModell-gestützte Berechnung der 50-Tage-Linien (50-Tage-Zonen) unter Ansatz der Spitzenentnahmen wie folgt: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Brunnen 5: 2.000 m<sup>3</sup>/d (≅ 23 l/s)</li> <li>➤ Brunnen 6: 350 m<sup>3</sup>/d (≅ 4 l/s)</li> <li>➤ Brunnen 7: 3.250 m<sup>3</sup>/d (≅ 38 l/s)</li> <li>➤ Brunnen 8: 3.900 m<sup>3</sup>/d (≅ 45 l/s)</li> </ul>
Schutzzone III (Weitere Schutzzone)	Die GwModell-gestützte Berechnung der GwEinzugsgebiete für die Brunnen 5, 6, 7 und 8 für die beantragte Jahresgesamtentnahme von 2,5 Mio. m <sup>3</sup> /a, bei folgender Entnahmeverteilung: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Brunnen 5, 6 und 7: insgesamt 1.500.000 m<sup>3</sup>/a (≅ 48 l/s)<sup>1</sup></li> <li>➤ Brunnen 8: 1.000.000 m<sup>3</sup>/a (≅ 32 l/s)</li> </ul>

<sup>1</sup> Für die Brunnen 5, 6 und 7 bleibt die Bemessungsgrundlage und somit faktisch auch die WSG-Bemessung gegenüber der Festsetzung (Verordnung) vom 09.06.2009 unverändert.

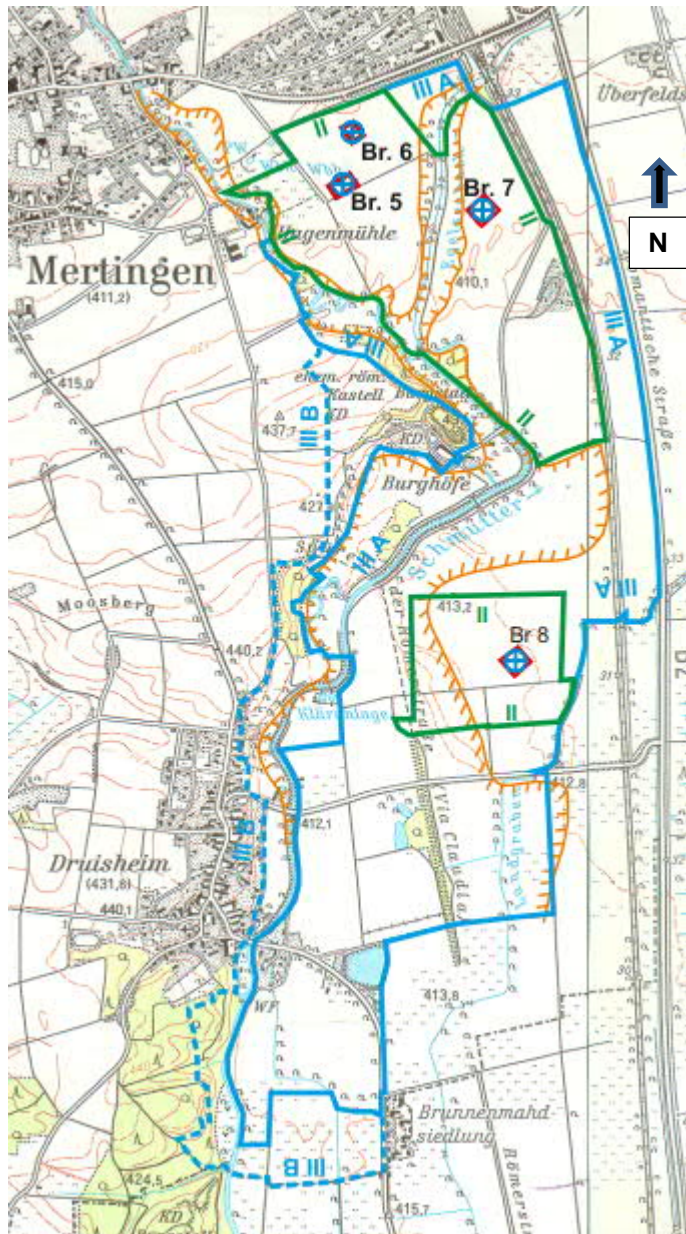


Abbildung 3-3: Bestehendes WSG für die Brunnen 5, 6, 7 und 8 der Gemeinde Mertingen (aus /6/)

In /1/ ist auch das Gewinnungsgebiet des ZV WV Oberndorfer Gruppe beschrieben, zu dem bisher keine Verbindung besteht, und das aufgrund der Entfernung zum Versorgungsgebiet des ZV WV Schmuttergruppe für dessen TwVorsorgung derzeit nicht in Betracht kommt. Die Brunnen des ZV WV Oberndorfer Gruppe werden daher an dieser Stelle nicht weiter behandelt.

### **3.3 Beurteilung der Mischbarkeit mit dem Wasser des ZV WV Schmuttergruppe**

#### **3.3.1 Grundlagen**

Zur Beurteilung der Mischbarkeit von Wässern wurden im Arbeitsblatt W 216 vom DVGW /15/ die folgenden Parameter zur Charakterisierung der Unterschiedlichkeit festgelegt:

Sauerstoff, Säurekapazität bis pH 4,3 (KS4,3-Wert), Chlorid, Sulfat, Orthophosphat, org. gebundener Kohlenstoff (TOC) und der Anionenquotient.

Zwei oder mehrere Wässer sind von gleicher Beschaffenheit, wenn die o. g. Parameter nur in einer festgelegten Bandbreite schwanken. Bei der Mischung von Wässern mit unterschiedlicher Beschaffenheit kann es zu Ausfällungserscheinungen und korrosionschemisch relevanten Veränderungen kommen.

#### **3.3.2 Reinwasser des ZV WV Schmuttergruppe**

In der Anlage 4.1 sind die Ergebnisse der Beprobung nach TrinkwV im Versorgungsnetz des ZV WV Schmuttergruppe (Reinwasser) für den Zeitraum 2007 – 2020 dokumentiert. Das Wasser aus den Brunnen 1 und 2 Nordendorf benötigt keine Aufbereitung und kommt unbehandelt zum Endverbraucher.

Das Reinwasser vom "Calcium-Magnesium-Hydrogencarbonat-Wasser" ist mit 16 – 19°dH als hart zu bezeichnen. Der Nitrat-Gehalt zeigt mit 8 – 21 mg/l einen geringen anthropogenen Einfluss.

Der Arsengehalt mit <0,0001 – 0,0025 mg/l und der Urangehalt mit 0,0013 – 0,0016 mg/l liegen deutlich unter dem Grenzwert gemäß TrinkwV von jeweils 0,01 mg/l.

Die untersuchten Parameter entsprechen den Vorgaben der TrinkwV. Signifikante Veränderungen oder Entwicklungstendenzen in Bezug auf anthropogene Beeinträchtigungen und auf die physikalisch-chemische Beschaffenheit des Wassers im Vergleich zu den Vorjahren zeichnen sich nicht ab.

#### **3.3.3 Beurteilung der Mischbarkeit der Reinwässer des ZV WV Schmuttergruppe und des Marktes Meitingen**

In der Anlage 4.2.1 sind vereinfacht, für eine erste Aussage zur Mischbarkeit, die vorliegenden Analyseergebnisse aus dem Jahr 2018 des Reinwassers des Marktes Meitingen im Vergleich zum Reinwasser des ZV WV Schmuttergruppe dokumentiert. Hinsichtlich der Wasserzusammensetzung zeigt das Wasser des ZV WV Schmuttergruppe eine höhere Härte und einen höheren Nitratgehalt als das Wasser des Marktes Meitingen.

Unter Vernachlässigung des ohnehin nicht vorliegenden Orthophosphatgehaltes kann gemäß den Vorgaben des DVGW-Arbeitsblattes W216 die Aussage getroffen werden, dass die Wässer von gleicher Beschaffenheit und somit uneingeschränkt mischbar sind.

### **3.3.4 Beurteilung der Mischbarkeit der Reinwässer des ZV WV Schmuttergruppe und der Gemeinde Mertingen**

In der Anlage 4.2.2 sind vereinfacht, für eine erste Aussage zur Mischbarkeit, die vorliegenden Analyseergebnisse aus dem Jahr 2018 des Reinwassers der Gemeinde Mertingen im Vergleich zum Reinwasser des ZV WV Schmuttergruppe dokumentiert. Hinsichtlich der Wasserzusammensetzung zeigt das Wasser der Gemeinde Mertingen eine etwas höhere Härte und einen etwas geringeren Nitratgehalt als das Wasser des ZV WV Schmuttergruppe.

Auch hier kann gemäß den Vorgaben des DVGW-Arbeitsblattes W216 die Aussage getroffen werden, dass die Wässer von gleicher Beschaffenheit und somit uneingeschränkt mischbar sind.

Dies wurde in /1/ auch bezüglich des Reinwassers des ZV WV Oberndorfer Gruppe ermittelt, was aber an dieser Stelle aus oben genannten Gründen nicht mehr aktualisiert wird. Nach /1/ wäre das Wasser des ZV WV Schmuttergruppe auch mit dem des ZV WV Oberndorfer Gruppe uneingeschränkt mischbar.

### **3.3.5 Zusammenfassung der Bewertung der Mischbarkeit**

Das Wasser des ZV WV Schmuttergruppe ist mit den Wässern des Marktes Meitingen, der Gemeinde Mertingen und – nach /1/ – auch mit dem des ZV WV Oberndorfer Gruppe gemäß der vorliegenden ersten Beurteilung der Reinwasseranalysen aus dem Jahr 2018, sowie der Mittelwert der Reinwasseranalysen 2007 – 2020 des ZV WV Schmuttergruppe, uneingeschränkt mischbar. Hinsichtlich der Wasserbeschaffenheit ergeben sich von daher keine Einschränkungen bei einer entsprechenden Verbundlösung.

Zur Absicherung dieser vereinfachten Abschätzung wird empfohlen, bezüglich der bereits bestehenden Verbindungen nach Meitingen und nach Mertingen, ergänzend einen längeren Zeitraum hinsichtlich der Mischbarkeit zu untersuchen. Hierbei wäre auch der Orthophosphatgehalt in allen Reinwässern zu bestimmen.



## 4. Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse

### 4.1 Untergrundaufbau und geohydraulische Kennwerte

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Raum Mertingen – Oberndorf – Nordendorf sind in den verschiedenen Gutachten für die Gewinnungsgebiete des ZV WV Oberndorfer Gruppe und für die Gemeinde Mertingen sowie in /1/ beschrieben. Sie werden auf der Basis von /6/ im Folgenden in zusammengefasster Form dargestellt.

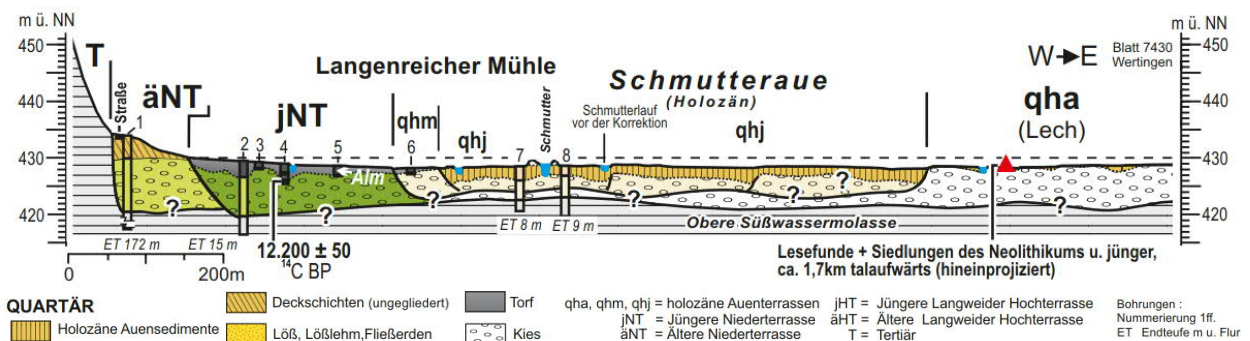
Südlich und östlich von Mertingen sowie im Raum Oberndorf und Nordendorf stellen sich die Untergrundverhältnisse wie folgt dar:

- Die quartären Sande und Kiese des Lechtals bilden den wasserwirtschaftlich genutzten GwLeiter (Quartär-Aquifer<sup>1</sup>). Sie haben eine sehr hohe Durchlässigkeit und weisen im untersuchten Bereich Mächtigkeiten von bis zu 10 m auf; an den Standorten der Brunnen 1 und 2 Nordendorf beträgt die Aquifermächtigkeit etwa 6,5 m (siehe Anlage 2.1). In den quartären Lockersedimenten findet die maßgebliche GwStrömung statt. Ausgehend von den Angaben in /6/ werden für die weiteren Überlegungen zunächst folgende geohydraulischen Kennwerte für den Quartär-Aquifer angesetzt:
  - Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = \text{ca. } 0,005 \text{ m/s}$
  - Nutzporosität  $n_o = (0,462 + 0,045 * \ln \{k_f\}) * 100\% / 22 = \text{ca. } 0,22 \text{ bzw. ca. } 22\%$
 Bei einer Aquifermächtigkeit im Bereich der Brunnen Nordendorf von etwa 6 m (H) (siehe Anlage 6.6.4) resultiert bei dem o.g.  $k_f$ -Wert eine Transmissivität von  $T = k_f * H = 0,03 \text{ m}^2/\text{s}$ .  
Diese Beträge für die geohydraulischen Kennwerte gelten auch als Startwerte für die spätere numerische GwModellierung (siehe Kap. 6).
- Die unterlagernden feinkörnigen Tertiärsedimente (Flinz [Obere Süßwassermolasse, OSM]) weisen eine um einige Größenordnungen geringere Durchlässigkeit auf als die quartären Sande und Kiese. Die Flinz- bzw. Tertiär-Oberfläche kann daher für die quantitative Behandlung der GwStrömung im Quartär als (quasi) dicht angenommen werden (Annahme einer dichten GwSohle des Quartär-Aquifers; keine Liegendspeisung aus dem Tertiär). Mit dem Ansteigen der Tertiär-Oberfläche am westlichen Rand des Lechtals bildet sie hier eine geringdurchlässige (quasi dichte) seitliche Berandung des Quartär-Aquifers. Die Verbreitung des Quartär-Aquifers reicht im Osten über den Lech hinaus. Der unter dem Tertiär liegende Karst-GwLeiter führt Tiefengrundwasser, das gespannt, im Lechtal evtl. auch artesisch gespannt ist.
- Die quartäre Lockergesteinsfolge schließt nach oben hin mit feinkörnigen Sedimenten ab. Diese bis zu ca. 2 m mächtigen Deckschichten können bereichsweise stärker schluffig und somit eher gering durchlässig sein, was zu teils gespannten GwVerhältnissen führt. Bereichsweise fallen die schluffigen Deckschichten auch aus. Bereichsweise kommen anmoorige Böden vor (siehe Abbildung 4-4 und Abbildung 4-7).

<sup>1</sup> Aquifer = Gw-erfüllter Teil eines GwLeiters, hier der quartären Kiese im Lechtal.

- Der Flurabstand des GwSpiegels bzw. der GwOberfläche im Quartär-Aquifer beträgt in der Regel wenige Meter. Im Untersuchungsgebiet beträgt er in Abhängigkeit von der Geländemorphologie zwischen ca. 2 m und mehr als 3 m. Die Beträge der GwSpiegelschwankungen liegen meist bei <1 m; es sind aber örtlich auch größere Schwankungsbeträge (bis ca. 1,5 m) bekannt, etwa an der amtlichen GWM Allmannshofen 16A (siehe Anlage 3.4.3). Aufgrund des flurnahen GwSpiegels wird die Schutzfunktion der Deckschichten als eher gering eingeschätzt.
- Die Höhe der GwNeubildung aus Niederschlag beträgt im Gebiet südlich von Mertingen im Mittel etwa 110 mm/a ( $\cong 3,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ ).

In /19/ sind detaillierte Angaben zur Quartärgeologie im Schmutter- und Lechtal enthalten. Demnach kommen hier unterschiedliche Generationen von quartären Terrassensedimenten bzw. Schotterkörpern vor, von denen praktisch nur die (Terrassen-)Kiese für die TwErschließung in Betracht kommen. Die jungquartären Terrassen im Lechtal bestehen nördlich von Augsburg aus kalkalpinen Kiesen. Die unterlagernden feinkörnigen Sedimente der Oberen Süßwassermolasse (OSM) sind als GwHemmer zu betrachten. Die Oberfläche der OSM bildet somit die Sohle des Quartäraquifers im Schmutter- bzw. im Lechtal.



Erläuterung zu holozänen Auenterrassen: qha = ältere, qhm = mittlere, qhj = jüngere Auenetrasse

Abbildung 4-1: Quartärgeologischer Profilschnitt W-E, Raum Langreicher Mühle, ca. 2,5 km südlich von Westendorf (aus /19/; ohne Maßstab)

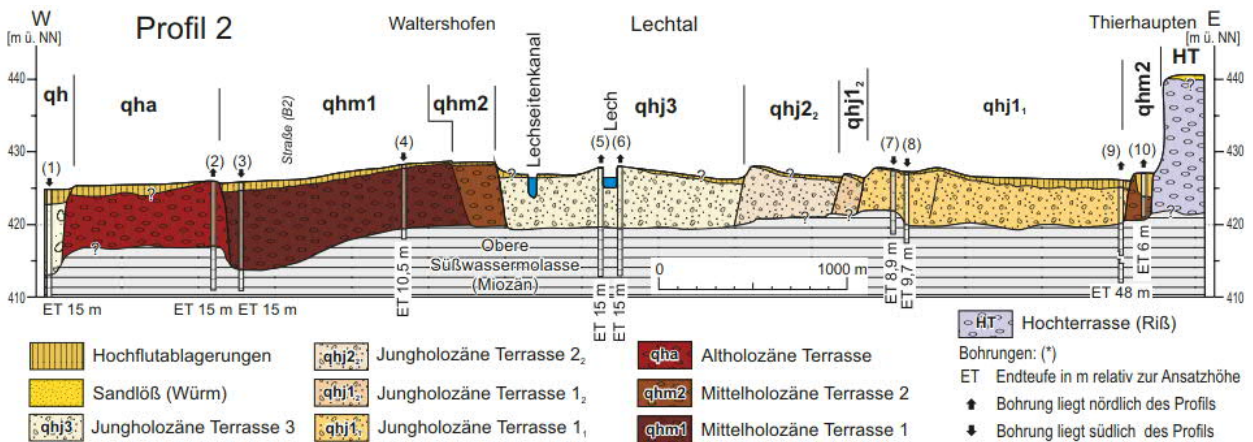


Abbildung 4-2: Quartärgeologischer Profilschnitt W-E, ca. 1 km südlich von Westendorf (aus /19/; ohne Maßstab)

Alle postglazialen (= holozänen) Terrassen besitzen eine Decke aus Auenmergeln, die durch Lech-Hochwässer auf den Flussbettsedimenten abgelagert wurden. Die Mächtigkeit der Auenmergel beträgt meist einige Dezimeter bis wenige Meter.

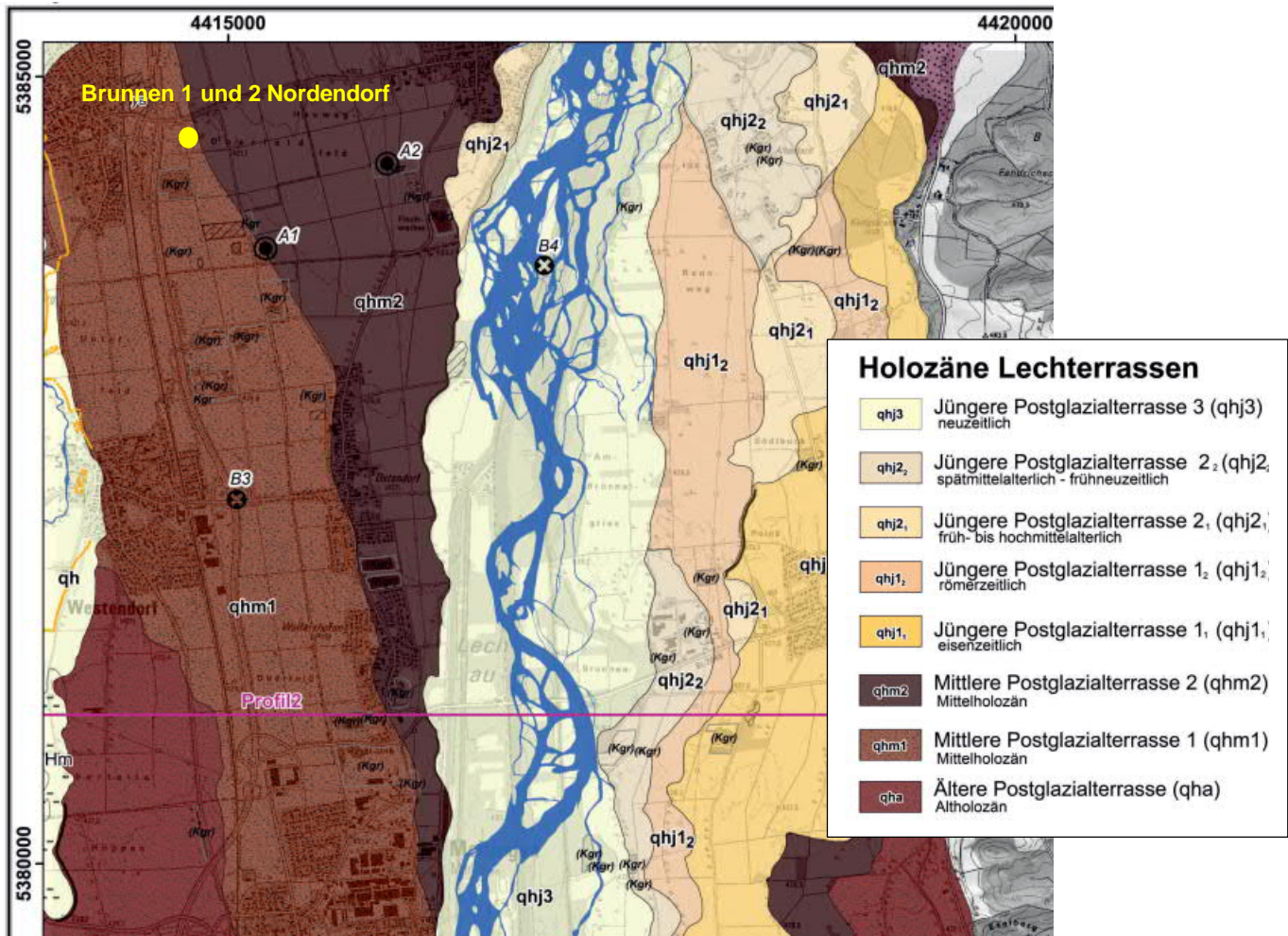
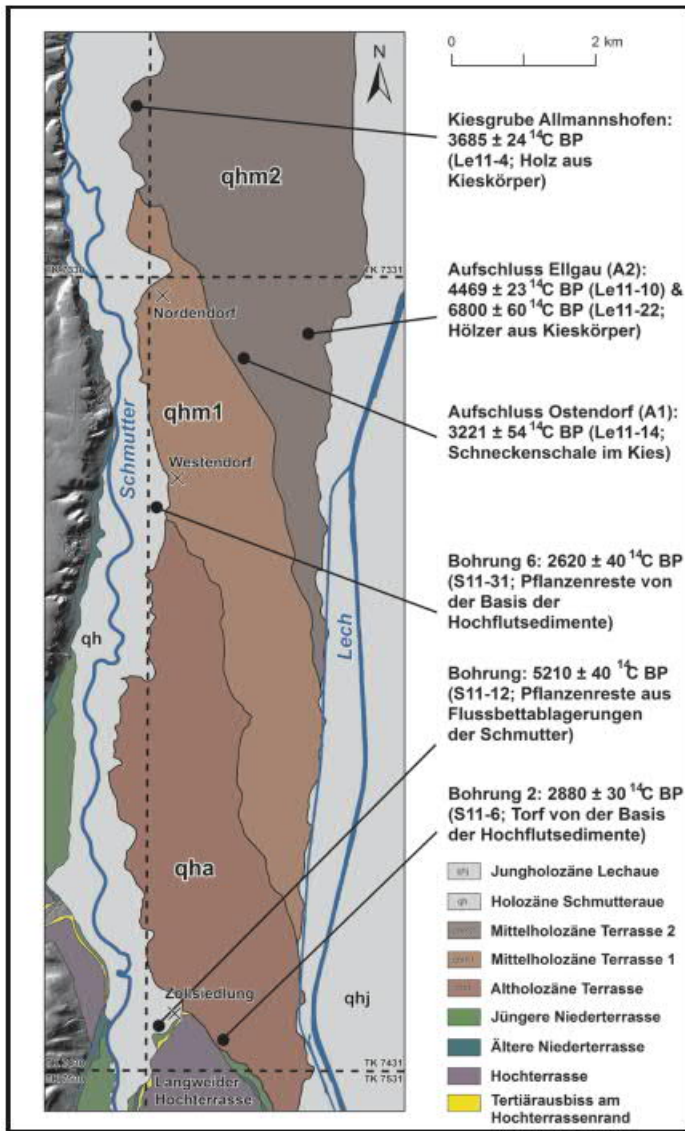


Abbildung 4-3: Quartärgeologische Karte 1, Bereich Nordendorf – Westendorf (auszugsweise Darstellung aus /19/; ohne Maßstab)



Diese Karte zeigt, dass nördlich von Nordendorf, und hier östlich der Bundesstraße B2, die mittelholozäne Terrasse 2 (qhm2) verbreitet ist, die im Osten an die jungholozäne Lech-Aue (qhj) angrenzt.

In Verbindung mit dem Profil 2 (siehe Abbildung 4-2) zeigt diese Karte, dass östlich der Bundesstraße B2 bis mindestens 2 km nördlich der Linie Nordendorf-Ellgau und zwischen Schmutter und Lech ein durchgängiger quartärer Kieskörper (i.W. qhm2 + qhj) verbreitet ist.

In /19/ wird eine Mächtigkeit der qhm2-Kiese von 6 bis 9 m angegeben; nach dem oben gezeigten Profil 2 kann diese Mächtigkeit in etwa auch für die qhj-Kiese innerhalb des Untersuchungsgebietes angenommen werden.

Mit Moorböden (Hm) ist in diesem Bereich nicht zu rechnen. Anmoore kommen erst ab ca. 2,5 km nördlich von Nordendorf, unmittelbar östlich der Bundesstraße B2, vor (siehe Abbildung 4-7). Dies zeigt der folgende Kartenausschnitt aus /19/:

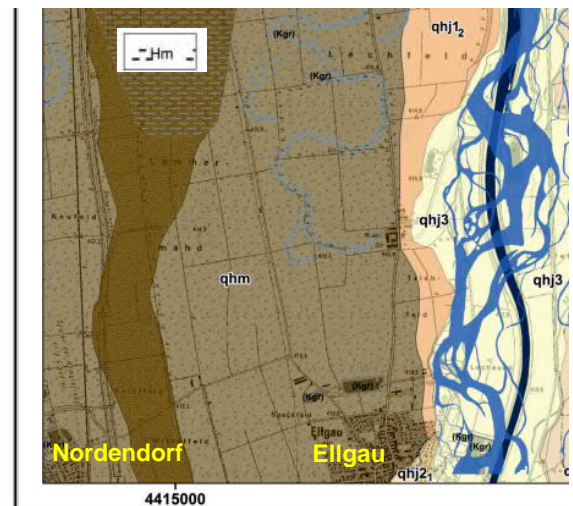


Abbildung 4-4: Quartärgeologische Karte 2, Bereich Nordendorf – Westendorf (auszugsweise Darstellung aus /19/; ohne Maßstab)

Die Quartärsedimente weisen eine Schichtung auf, wie die folgende Darstellung zeigt. Anmoore erreichen Mächtigkeiten im Dezimeterbereich.

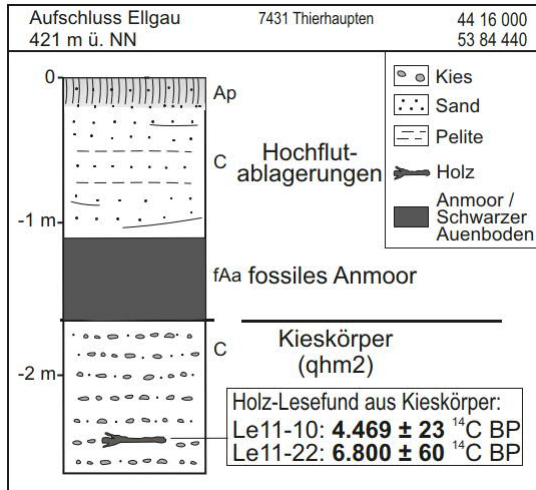


Abbildung 4-5: Quartär-Aufschluss Ellgau (Darstellung aus /19/)

Das folgende W-E-Profil zeigt, dass östlich der Bundesstraße B2, etwa 4 km nördlich von Ellgau, die größte Kiesmächtigkeit im Bereich des Kiesrückens anzunehmen sind, der etwa mittig zwischen B2 und Lech liegt.

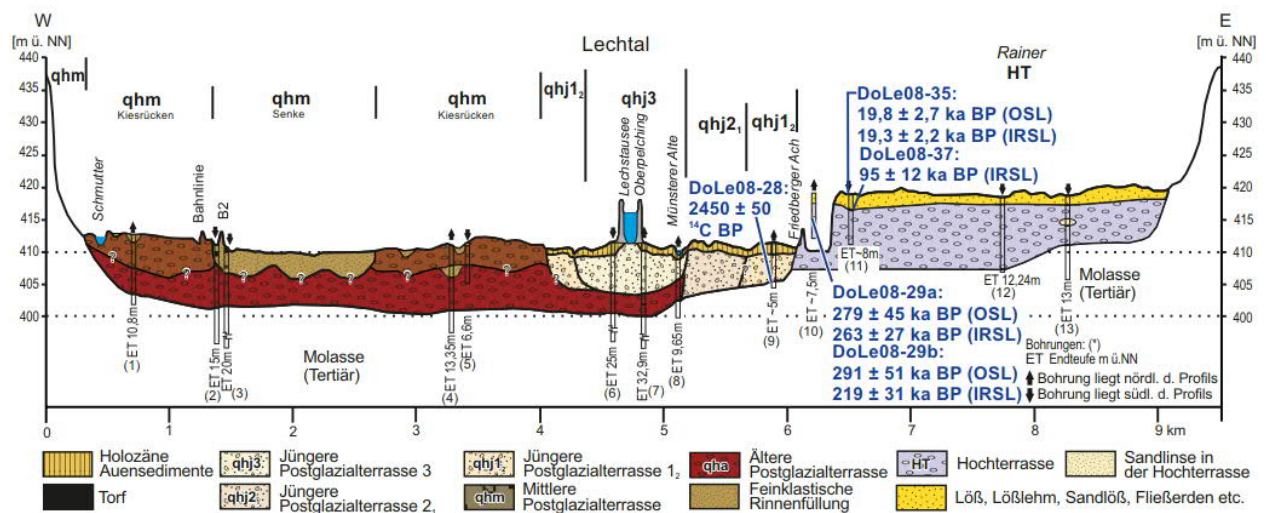


Abbildung 4-6: Quartärgeologischer Profilschnitt W-E, ca. 1 km nördlich von Westendorf (aus /19/; ohne Maßstab)

Wesentlich für die TwNeuerschließung ist die Vermeidung von Gebieten mit Moorböden, da in diesen Bereichen bei GwAbsenkung in Folge eines Brunnenbetriebs und der damit verbundenen GwAbsenkung mit einer verstärkten Nitratfreisetzung gerechnet werden muss. Zudem sind im Grundwasser unterhalb der Moorböden häufig reduzierende Bedingungen anzunehmen /23/, die in der Regel erhöhte Eisen- und Mangan-Gehalte im Grundwasser zur Folge haben.

Der Umweltatlas Bayern zeigt folgende Verbreitung von Moorböden im Untersuchungsgebiet:

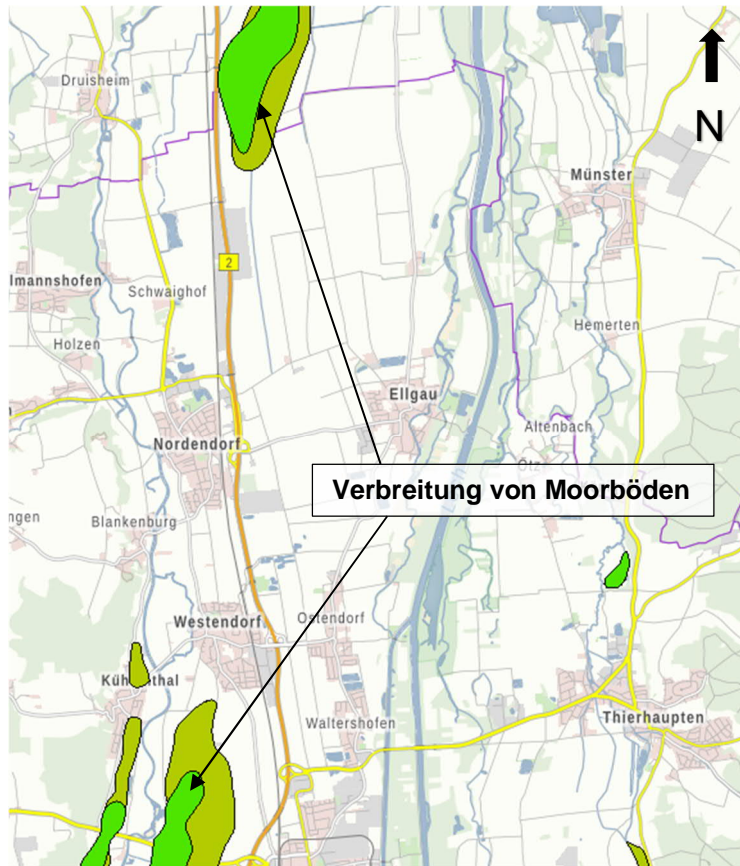


Abbildung 4-7: Verbreitung von Moorböden im Untersuchungsgebiet (auszugsweise Darstellung aus /20/; ohne Maßstab)

Zur Quartärbasis liegen in /19/ im Folgenden gezeigten Isolinienkarten vor. Sie basieren auf mehr als 200 Schichtenverzeichnissen, mittels derer nach dem „natural-neighbor-Interpolationsverfahren“ ein flächendeckendes Modell der Quartärbasis errechnet wurde.

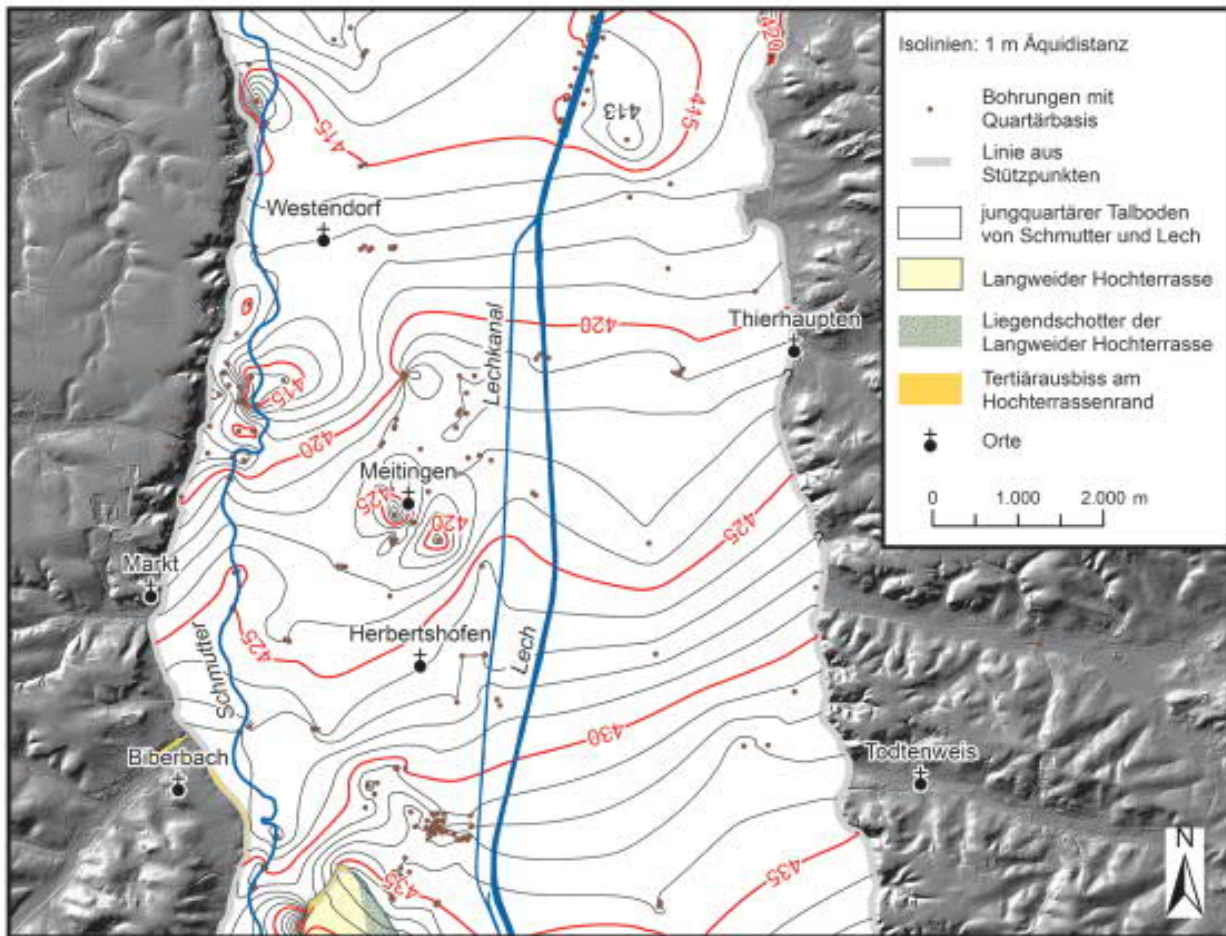


Abbildung 4-8: Quartärbasiskarte für das Lech- und Schmuttertal auf den Kartenblättern 7431 Thierhaupten und 7430 Wertingen (aus /19; ohne Maßstab)

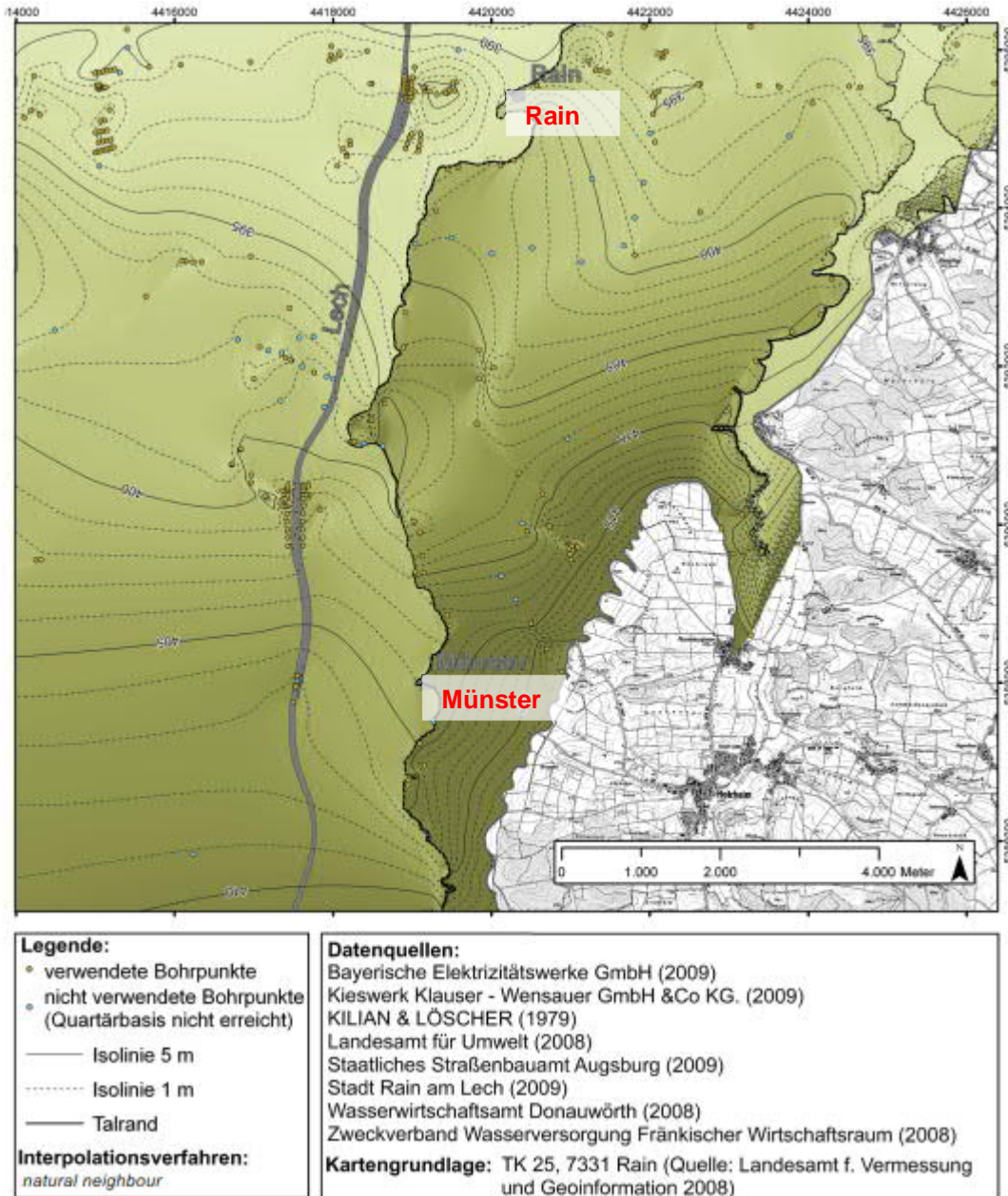


Abbildung 4-9: Quartärbasismodell des Lechtals auf Blatt 7331 Rain (aus /19/; ohne Maßstab)

## 4.2 Wasserwirtschaftlich relevanter GwLeiter

Im Untersuchungsgebiet bestehen vor allem TwGewinnungen in dem hoch ergiebigen Quartär-Aquifer im Lechtal. Dieser GwLeiter wird durch die Brunnen des ZV WV Schmuttergruppe (Br. 1 und 2 Nordendorf), der Gemeinde Mertingen (Br. 5, 6, 7 und 8) und des ZV WV Oberndorfer Gruppe (Br. III und IV) genutzt, weiter nördlich auch von der Stadt Rain (Br. V, VI und VII).

Diese Quartär-Brunnen sind alle sehr ergiebig, was mit hoher Sicherheit auch für mögliche neue Quartär-Brunnen an anderen Standorten im Lechtal angenommen werden kann, sofern örtlich eine ausreichende Aquifermächtigkeit besteht. Zudem fördern Quartär-Brunnen im Lechtal oberflächennahes, junges Grundwasser, wodurch die Genehmigungsfähigkeit einer entsprechenden Entnahme resp. TwNeuerschließung



gegeben ist, sofern auch ein wirksames Wasserschutzgebiet für den oder die betreffenden Brunnenstandorte ausgewiesen werden kann.

Aufgrund dieser Gegebenheiten ist der Quartär-Aquifer im Lechtal als der wasserwirtschaftlich prioritär relevante GwLeiter im Untersuchungsgebiet einzustufen. Neue oder zusätzliche Brunnen zur Absicherung der TwVersorgung des ZV WV Schmuttergruppe sollten daher auf diesen Erschließungshorizont abzielen.

Hinsichtlich des 2. Haupt-GwStockwerks des Tertiärs ist davon auszugehen, dass dieser GwHorizont, wie die Brunnen des Marktes Meitingen zeigen, eine erhebliche Ergiebigkeit aufweisen kann, dass aber in diesem Aquifer nach /13/ ein Tritium-freies Grundwasser zu erwarten ist<sup>1</sup>. Dieses Grundwasser wäre somit als Tiefengrundwasser einzustufen, das nach einem Grundsatz der Bayer. Wasserwirtschaftsverwaltung nur dann genehmigungsfähig erschlossen werden kann, wenn die Erschließung von oberflächennahem Grundwasser nach einer entsprechenden Alternativenprüfung nicht in Betracht kommt.

Der Tertiär-GwLeiter wird als Erschließungsoption für den ZV WV Schmuttergruppe nicht grundsätzlich ausgeschlossen, aber für die weiteren Überlegungen gegenüber einer eventuellen Neuerschließung im Quartär als nachrangig gewertet. Dies ist in erster Linie durch die erheblichen Einschränkungen für die Genehmigungsfähigkeit einer solchen GwEntnahme begründet. Zudem besteht im Tertiär ein deutlich höheres Erkundungs- resp. Erschließungsrisiko im Vergleich zu einer Quartär-Erschließung; auch mit erheblich höheren Bohr- und Brunnenbaukosten im Vergleich zu einer Quartär-Erschließung wäre zu rechnen.

Zweifellos als Tiefengrundwasser einzustufen ist das Grundwasser im Karst des Oberjuras im tieferen Untergrund. Dieser GwHorizont kommt für eine eventuelle TwNeuerschließung durch den ZV WV Schmuttergruppe nicht in Betracht, da diese aufgrund des im Quartär und Tertiär nachweislich ausreichend vorhandenen gewinnbaren GwDargebotes und des Umstandes, dass die bestehenden TwBrunnen im Untersuchungsgebiet und dessen näherer Umgebung die Möglichkeit der TwGewinnung in diesen Horizonten bestätigen, somit als nicht genehmigungsfähig einzustufen ist. Zudem wären auch das Erschließungsrisiko und die Bohr- und Brunnenbaukosten im Karst vergleichsweise sehr hoch.

### **4.3 GwStrömungsverhältnisse im Quartär**

Die GwStrömungsverhältnisse im Quartär im Lechtal bei Nordendorf resp. im Versorgungsbereich des ZV WV Schmuttergruppe sind in Anlage 5.1 dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Brunnen 1 und 2 Nordendorf aus S' bis SSE' Richtung angeströmt werden.

Aufgrund der geringen GwSpiegelschwankungen und des geringen Einflusses der Entnahmen auf den GwSpiegel ist davon auszugehen, dass das dargestellte GwStrömungsbild weitgehend stabil ist.

Die GwVerhältnisse im Zustrombereich der Brunnen Nordendorf werden seit vielen Jahren vom ZV WV Schmuttergruppe an den Vorfeldmessstellen Pegel 1 bis 3 regelmäßig erfasst (siehe Anlage 3.3). Die hier gemessenen GwStände fügen sich plausibel in das GwStrömungsbild im Quartär des Lechtals nach der HGK 500 /14/ ein. Es ist daher anzunehmen, dass das GwStrömungsbild im Quartär im Bereich Nordendorf – Ostendorf – Westendorf recht gut abgesichert ist. Für den Bereich N' Nordendorf – Ellgau sind die

<sup>1</sup> Nach /13/ dürfte die Grenzfläche zwischen Tritium-haltigem und -freiem Grundwasser im Tertiär im Untersuchungsgebiet etwa bei 400 m ü.NN liegen, also etwa 35 m u.GOK.

GwStrömungsverhältnisse aus der HGK 500 /14/ und weiter N' aus den Untersuchungen unseres Büros für den ZV WV Oberndorfer Gruppe /17/ und die Stadt Rain /18/ gut bekannt.

N' bis NW' von Nordendorf liegt das Modellgebiet des GwStrömungsmodells für das Gewinnungsgebiet der Gemeinde Mertingen. Durch diese GwModellierung sind die GwStrömungsverhältnisse in diesem Bereich geklärt und gut quantifizierbar /6/.

Die GwStrömung in den Quartär-Kiesen ist innerhalb des Untersuchungsgebietes i. W. Süd-Nord-orientiert. Vorfluter für die GwStrömung sind im Westen die Schmutter und – bei Westendorf – der Hüttenbach und im (Nord-)Osten der Mühlbach, der östlich von Ostendorf aus dem Lech-Kanal ausgeleitet wird.

Für die Beurteilung der geohydraulischen Wirksamkeit des Lechs- und des Lech-Kanals sind folgende Ausbaugaben wesentlich, die uns von der LEW Wasserkraft GmbH, Augsburg mitgeteilt bzw. wie folgt bestätigt wurden:

- Oberhalb der Staustufe Ellgau sind linksseitig entlang des Lechs Spundwände bis in das Quartär-Unterlager wie folgt bis Fluss-km 18,100 eingebaut:
  - bei km 17,500: UK Spundwand bis ca. 412,00 m ü.NN
  - bei km 18,100: UK Spundwand bis ca. 414,00 m ü.NN
- Oberhalb der Staustufe Oberpeichung sind linksseitig entlang des Lechs Spundwände bis in das Quartär-Unterlager wie folgt bis Fluss-km 13,500 eingebaut:
  - bei km 11,465: UK Spundwand bis ca. 400,00 m ü.NN
  - bei km 13,500: UK Spundwand bis ca. 404,00 m ü.NN
- Entlang des Lech-Kanals sind keine Spundwände verbaut. Der Lech-Kanal ist südlich des Kraftwerkes Meitingen im Bereich der Dämme mit einer Asphaltabdichtung ausgebildet. Unterhalb des KW Meitingen bis zur Mündung in den Lech ist keine Abdichtung vorhanden.

Aus diesen Angaben ist abzuleiten, dass der Lech-Kanal bis zur Einmündung in den Lech östlich von Ostendorf aufgrund der Höhenverhältnisse als Infiltrationsrandbedingung im GwStrömungsfeld des Lechtal-Quartärs wirkt. Dies drückt sich auch in den GwGleichen für den NW-Zustand in Anlage 5.1.1<sup>1</sup> aus.

Der Lech selbst ist entlang der Spundwandstrecke oberhalb der Staustufe Ellgau hydraulisch vom quartären GwLeiter abgekoppelt, und wirkt in Abhängigkeit von den örtlichen Höhenverhältnissen als Vorfluter oder Infiltrationsrandbedingung im GwStrömungsfeld im Lechtal-Quartär.

Die Schmutter wirkt etwa bis Nordendorf (i. W.) als Vorfluter für die GwStrömung und nördlich davon als Infiltrationsrandbedingung im GwStrömungsfeld des Lechtal-Quartärs. Der Mühlbach<sup>2</sup>, der östlich von Ostendorf aus dem Lech-Kanal abzweigt, sowie die nördlich von Nordendorf und Ellgau verlaufenden Gewässer (Riedgraben, Mühlgraben) wirken als Vorfluter für die GwStrömung im Quartär; ebenso der Zollbach südwestlich von Meitingen.

<sup>1</sup> Dieser GwGleichenplan wurde vom WWA Donauwörth zur Verfügung gestellt und ist als Stichtagsmessung 97 bezeichnet. Aus dem Abgleich mit den vorliegenden GwGanglinien ergibt sich, dass zu diesem Zeitpunkt eine ca.-NW-Situation erfasst wurde.

<sup>2</sup> Etwa ab dem Herlehof ist dieses Gewässer als Mähdigraben bezeichnet.

## 5. Hydrogeologisches Modell und Vorgaben für das numerische Grundwassermodell

### 5.1 HGM für das Lechtalquartär im Versorgungsgebiet der Schmuttergruppe

Die Brunnen der Schmuttergruppe nutzen, wie auch die nördlich gelegenen Wasserversorger Gemeinde Mertingen, ZV WV Oberndorfer Gruppe und die Stadt Rain, den quartären GwLeiter (Quartäraquifer) im Lechtal. Da für eine eventuelle TwNeuerschließung der Schmuttergruppe praktisch nur die Nutzung des Quartäraquifers in Betracht kommt, wird für den wasserwirtschaftlich relevanten Quartäraquifer im Untersuchungsgebiet folgendes hydrogeologisches Modell (HGM) entwickelt:

- Der wasserwirtschaftlich relevante Quartäraquifer ist in weiten Bereichen ungespannt und im erschließungsrelevanten Bereich des Lechtals meist 5 bis 10 m mächtig; an den Brunnenstandorten Nordendorf beträgt die Aquifermächtigkeit ca. 6 m. Die Quartärmächtigkeit hängt wesentlich von der Morphologie der Quartärbasis ab, die auch kleinräumig durchaus stärker variieren kann (siehe Abbildung 4-8). Aufgrund des (weitgehend) ungespannten Charakters des Quartäraquifers ist die Morphologie der GwSohle (= Quartärbasis) geohydraulisch relevant.
- Der Quartäraquifer weist im Untersuchungsgebiet eine Durchlässigkeit in der Größenordnung von  $k_f =$  ca. 0,005 m/s und – im Bereich der Brunnen Nordendorf – eine Transmissivität von  $T =$  ca. 0,03 m<sup>2</sup>/s auf. Die mittlere Nutzporosität kann mit  $n_o =$  ca. 0,22 bzw. 22% angenommen und, aufgrund des (weitgehend) ungespannten Charakters des Aquifers, mit dem Speicherkoeffizienten gleichgesetzt werden. Der spezifische Speicherkoeffizient wird mit  $S_s = 1E-4$  (sandiger Kies)<sup>1</sup> abgeschätzt.
- Bei quartären Schottern ist häufig eine (Schräg-) Schichtung festzustellen, die eine Durchlässigkeitsanisotropie der Kies-Abfolge wie folgt bedingt:  $k_{f \text{ hor.}} > k_{f \text{ vert.}}$ . Dies wird auch für die Kiese im Lechtal angenommen und der Anisotropiefaktor  $k_{f \text{ hor.}} / k_{f \text{ vert.}}$  wird mit  $\geq 10$  abgeschätzt.
- Die Baggerseen im Donautal stellen GwBlänken dar; sie können jeweils bis zur Quartärbasis als Zonen sehr hoher Durchlässigkeit innerhalb des Quartär-Aquifers betrachtet werden (Annahme:  $k_f = 1$  m/s).
- Im Unterlager des Quartärs und entlang der Verbreitungsgrenze des Quartärs am östlichen und westlichen Rand des Lechtals stehen gering durchlässige Gesteine des Tertiärs an. Entlang dieser Quartär-Tertiär-Kontaktflächen ist ein Durchlässigkeitskontrast von mehreren Zehnerpotenzen anzunehmen, so dass bei der gegebenen Aufgabenstellung entlang der westlichen und der östlichen Grenze der Quartär-Verbreitung quasi dichte Gesteinsschichten angenommen werden können.
- Die GwStrömung im Quartär des Lechtals kann innerhalb des Untersuchungsgebietes i. W. wie folgt beschrieben werden:
  - Im zentralen Bereich des Lechtals ist die GwStrömung i. W. Süd-Nord-orientiert.

<sup>1</sup> Hinweis: Der (spezifische) Speicherkoeffizient ist für die stationäre GwModellierung kein relevanter Parameter, ist aber für evtl. spätere instationäre Berechnungen von Bedeutung.

- Im Westen wirkt vor allem die Schmutter als Vorfluter.
  - Im (Nord-)Osten der Lech-parallel verlaufende Mühlbach sowie der Lech entlang des Abschnitts ohne Spundwandverbau als Vorfluter.
  - Der (unverbaute) Lech-Kanal wirkt bis zu seiner Einmündung in den Lech östlich von Ostendorf aufgrund des Wasserspiegelniveaus als Infiltrationsrandbedingung.
- Die GwNeubildung im Quartär des Lechtals erfolgt durch die Versickerung von nicht verdunstendem Niederschlag. Die Liegendspeisung aus dem Quartär-Unterlager kann in Relation dazu vernachlässigt werden und wird dementsprechend nicht angesetzt. Laterale GwEinspeisung entlang des östlichen und westlichen Talrandes wird aufgrund der geohydraulischen Wirkung des Lechs bzw. des Lech-Kanals im Osten sowie der Schmutter im Westen im zentralen Talbereich nicht wirksam.
- Neben den TwBrunnen der Schmuttergruppe bei Nordendorf und Brunnen 8 Mertingen sind im Talquartär keine wesentlichen GwEntnahmen innerhalb des Modellgebietes bekannt.

## 5.2 Vorgaben für das numerische GwStrömungsmodell

Bei der Aufgabenstellung steht die Klärung wasserwirtschaftlicher Fragen im Vordergrund, die mit dem natürlichen GwDargebot bzw. mit dem natürlichen GwUmsatz im Untersuchungsgebiet eng verknüpft sind. Die relevanten Aspekte sind daher vorzugsweise mit einem numerischen GwStrömungsmodell zu behandeln, das eine integrale GwBilanz sicherstellt. Dementsprechend sind das Modellgebiet und die Randbedingungen so zu wählen, dass modellrechnerisch kein unzulässiger, unplausibler oder bilanzmäßig unkontrollierbarer (Gw-)Zufluss in das Modellgebiet bzw. in das Prognosegebiet erfolgen kann. Dies wäre mit dem Risiko der Überschätzung des gewinnbaren GwDargebotes verbunden, was im Sinne der nachhaltigen GwBewirtschaftung sicher zu vermeiden ist. Es sollte aber auch eine Unterschätzung des GwDargebotes bzw. des GwUmsatzes im Prognosegebiet unterbleiben, da dann das Risiko der Überschätzung bei der WSG-Bemessung besteht.

Ausgehend von dieser Prämisse werden das Modellgebiet und die entlang der Modellgrenzen wirksamen (äußeren) Randbedingungen wie folgt gewählt, bzw. für die numerische Modellierung folgende Vorgaben gemacht (siehe Anlage 6.2):

- Das Modellgebiet wird so groß gewählt, dass für die Prognoserechnungen (Planungsrechnungen) unter Ansatz möglicher Brunnenstandorte eine unzulässige Beeinflussung des Berechnungsergebnisses durch die Randbedingungen vermieden wird. Bei der gegebenen Aufgabenstellung ist ein 1-schichtiges GwStrömungsmodell für den quartären GwLeiter im Lechtal ausreichend.
- Entlang des nördlichen und des südlichen Modellrandes werden auf der Grundlage der vorliegenden GwGleichenpläne Festpotenzial-Ränder (FPR) definiert, die GwNiveaus abgeleitet aus den GwGleichenplänen fest vorgegeben. Dies hat zur Konsequenz, dass entlang der Südgrenze der GwZufluss aus dem hydraulischen Gradienten (GwGefälle) in der nördlich gelegenen Modellfläche, der Zuflussbreite und der modellwirksamen Transmissivität errechnet wird, ohne dass im Zuge der Modellierung (mangels adäquater Abflussdaten) eine echte GwBilanzkontrolle möglich ist. Diese Einschränkung

kann im vorliegenden Fall akzeptiert werden, da davon auszugehen ist, dass der GwZufluss aus südlicher Richtung in Relation zu den relevanten GwEntnahmen sehr groß ist. Somit besteht kein Risiko der Überschätzung des gewinnbaren GwDargebotes.

- Die größeren Fließgewässer Schmutter, Mühlbach, Lech und Lech-Kanal sind als Leakage-Randbedingung, Typ RIVER (LRR) zu definieren, da hier (theoretisch) Ex- oder Infiltration möglich ist, abhängig vom lokalen und momentanen hydraulischen Gradienten zwischen Gewässer und Quartäraquifer.
- Der Hüttenbach bei Westendorf, der Riedgraben und der Mühlgraben im Norden sowie der Zollbach südwestlich von Meitingen sollten als Leakage-Randbedingung, Typ DRAIN (LRD) vorgegeben werden, womit entlang dieser Gewässer modelltechnisch nur Exfiltration zugelassen wird, die nur bei entsprechend hohen GwStänden erfolgen kann.
- Im gesamten Modellgebiet ist die GwNeubildung aus Niederschlag für die stationäre Modellierung gemäß LfU-Shapefile (Mittelwert 2010 bis 2019) gemäß Anlage 6.4 anzusetzen. Modellrelevante GwEntnahmen finden an den Brunnen der Schmuttergruppe bei Nordendorf sowie am Brunnen 8 Mertingen statt, und sind für die Modellkalibrierung entsprechend der durchschnittlichen Entnahme in den letzten Jahren anzusetzen.
- Die Quartärbasis wird als dichte Modellbasis entsprechend dem derzeitigen geologischen Kenntnisstand angesetzt (siehe Abbildung 4-8). Die in Kap. 4.1 genannten Beträge für die geohydraulischen Kennwerte gelten als Startwerte für die Modellkalibrierung.

## 6. Numerische Grundwassermodellierung

### 6.1 Modellkonzept

Für den Quartäraquifer im Untersuchungsgebiet wird ein numerisches GwStrömungsmodell nach folgendem Konzept erstellt:

Tabelle 6-1: Konzept für das „GwModell Schmuttergruppe“

Modellaspekt	konzeptioneller Ansatz	Umsetzung, Untersuchungsziele und fachliche Hinweise
Modellgebiet	Orientierung an natürlichen Randbedingungen (RB) und bekannten GwNiveaus	Ausrichtung der GwStrömungsberechnung entsprechend gegebener Aufgabenstellung.
Modellcharakter	stationäres GwStrömungsmodell	Quantifizierung der GwStrömung bei ca.-MW-Bedingungen (stationäres Modell).
Randbedingungen (RB) (abgeleitet aus dem GwGleichenplan in Anlage 5.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Festpotenzial-RB (FPR) im Süden und Norden, abgeleitet aus den vorliegenden GwGleichenplänen unter Berücksichtigung der aus den vorliegenden GwGanglinien berechneten mittleren GwNiveaus (ca.-MW-Bedingungen).</li> <li>➤ Leakage-RB (RIVER [LRR]) entlang der größeren Fließgewässer Schmutter, Mühlbach/Mähdigraben, Lech und Lech-Kanal (Ex- und Infiltration sind modelltechnisch möglich).</li> <li>➤ Leakage-RB (DRAIN [LRD]) entlang des Hüttenbachs bei Westendorf sowie der nördlichen Fließgewässer Riedgraben und Mühlgraben und des Zollgrabens SW' Meitingen (modelltechnisch ist nur Exfiltration möglich).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ansatz der geohydraulisch maßgeblichen Oberflächengewässer.</li> <li>➤ Gewässerniveaus entsprechend Einmessdaten oder DGM1, GWM 10 und/oder DGM 25.</li> <li>➤ Lateraler Randzufluss aus dem Tertiär und Liegendspeisung des quartären GwLeiters im Lechtal wird nicht angesetzt.</li> </ul>
Quellen und Senken	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ GwNeubildung aus Niederschlag gemäß aktuellem LfU-Datensatz, Mittelwert 2010 bis 2019 (stationäres Modell).</li> <li>➤ Entnahmen an den Brunnen 1 und 2 der Schmuttergruppe bei Nordendorf (Ø-Werte 2010-2019).</li> <li>➤ Entnahme am Brunnen 8 Mertingen (Ø-Werte 2017<sup>1</sup>-2019).</li> </ul>	
Vertikaler Modellaufbau	Umsetzung des Untergundaufbaus als 1-Schicht-Modell für das Quartär im Lechtal	Quartärbasis entsprechend dem aktuellen geologischen Kenntnisstand.

<sup>1</sup> Der Brunnen 8 Mertingen wurde erst 2017 in Betrieb genommen.

Modellaspekt	konzeptioneller Ansatz	Umsetzung, Untersuchungsziele und fachliche Hinweise
Parametrisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Geohydraulische Kennwerte: Startwerte für die Kalibrierung gemäß HGM.</li> <li>➤ Ansatz der linksseitig entlang des Lechs eingebauten Spundwände als linienhafte Elemente sehr geringer Durchlässigkeit (<math>k_f \leq 10^{-9}</math> m/s) bis zur Quartärbasis.</li> </ul>	Quartär im Lechtal: flächenhafte $k_f$ -Wert-Ermittlung über Modellkalibrierung.
Kalibrierungsziel (stationär)	Nachbildung der GwStrömungssituation im Quartär bei ca.-MW-Bedingungen (Anpassung der berechneten an die aus GwGanglinien abgeleiteten [mittleren] GwStände).	Nachbildung der GwStrömungsverhältnisse bei (ca.-) MW-Bedingungen und Ansatz der Durchschnittsentnahmen an den Brunnen Nordendorf der letzten Jahre als Grundlage für die Szenarienberechnungen im Rahmen der Modellanwendung.
Geplante Modellanwendung (Prognose-rechnungen; stationärer Ansatz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Berechnung der GwEinzugsgebiete (Bahnlinien mit Zeitmarken [<math>\Delta t = 1</math> Jahr]) und 50-Tage-Zonen für bewirtschaftungs- und/oder planungsrelevante Quartärbrunnenentnahmen.</li> <li>➤ Untersuchung unterschiedlicher Brunnenstandorte mit den Förderaten von 720.000 m<sup>3</sup>/a bzw. 3.750 m<sup>3</sup>/d.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grundlage für die Bewertung möglicher Brunnenstandorte für die TwNeuerschließung.</li> <li>➤ Diesbzgl. Bewertung (Einschätzung) der erforderlichen WSG-Festsetzung.</li> <li>➤ Ermittlung der optimalen Brunnenkonfiguration durch Variantenvergleich.</li> <li>➤ Konzeptionelle WSG-Bemessung für die resultierende optimale Brunnenkonfiguration (Vorzugsstandort).</li> </ul>

Das numerische GwModell wird mit dem Rechenprogramm MODFLOW (GMS Version 10.4.10) erstellt, das nach der Finite-Differenzen-Methode arbeitet.

## 6.2 Modellkalibrierung

Das numerische GwModell ist stationär auf die mittleren GwStände an den Messstellen innerhalb des Modellgebietes kalibriert. Die Güte der Modellkalibrierung drückt sich i. W. in dem Scatterplot in Anlage 6.6.4 aus, der, bei Ansatz der mittleren GwNeubildung nach LfU-Angaben, eine gute Übereinstimmung von gemessenen und berechneten GwStänden (MW) zeigt (Korrelationskoeffizient nahe 1). Die statistischen Fehlerparameter sind klein und das Fehler-Histogramm kommt einer Gaußschen Normalverteilung nahe.

Die GwNeubildung aus Niederschlag ist gemäß dem aktuellen Datensatz des Bayer. LfU angesetzt. Eine Bilanzkontrolle des GwUmsatzes im Modell ist allerdings mangels adäquater Abflussdaten leider nicht möglich. Eine wesentliche Einschränkung der Modellaussagen wird hierin jedoch nicht gesehen, da der GwUmsatz im Modellgebiet bzw. im Lechtal sehr groß ist in Relation zu den anzusetzenden Brunnenentnahmen.

Nach der Bewertung des hydrogeologischen Modells (HGM) nach dem aktuell von der FH-DDGV veröffentlichten Schema<sup>1</sup> in Verbindung mit der Klassifizierung nach /27/ liegt ein Planungsmodell guter Güte

<sup>1</sup> Download über Homepage der FH-DGGV (Fachsektion Hydrogeologie e.V. in der DGGV (e.V.): 2019-01\_Bewertung\_HGM\_ExcelTool.xlsm

vor (Bewertung HGM: ca. 66% lokal; ca. 61% global; siehe Anhang). Daher kann das vorliegende GwStrömungsmodell im Sinne der Aufgabenstellung eingesetzt werden.

Eine detaillierte Beschreibung des Modellaufbaus und der -kalibrierung ist in Anlage 6.1 dargestellt.

## 6.3 Modellanwendung – Berechnungsfälle und Ergebnisse

### 6.3.1 Szenarienübersicht und Vorgaben

Mit Blick auf die mögliche TwNeuerschließung und die diesbezügliche Bemessung eines zukünftigen Wasserschutzgebietes (WSG) sind GwEinzugsgebietsberechnungen (Bahnlinien mit Zeitmarken) und Berechnungen der 50-Tage-Zonen erforderlich. Die entsprechenden Berechnungsfälle (Szenarien) werden hinsichtlich der Mengenansätze aus der Wasserbedarfsprognose abgeleitet; als maßgebend wird der für 2060 prognostizierte Wasserbedarf angesehen:

Tabelle 6-2: Prognostizierter Wasserbedarf bis 2060

Jahr	Gesamter Wasserbedarf [m³/a]	Tagesspitzenbedarf [m³/d]
2025	570.652 (≅ 18 l/s)	2.971 (≅ 34 l/s)
2030	608.460 (≅ 19 l/s)	3.167 (≅ 37 l/s)
2040	639.948 (≅ 20 l/s)	3.331 (≅ 39 l/s)
2060	719.802 (≅ 23 l/s)	3.747 (≅ 43 l/s)

Demnach sind für die GwEinzugsgebietsberechnungen als mögliche spätere Grundlage für die WSG-Bemessung, Schutzzone III die Jahresförderraten (= Durchschnittsentnahmen) anzusetzen. Für die Berechnung der 50-Tage-Zonen, die für die Bemessung eines zukünftige WSG, Schutzzone II relevant ist, ist die mögliche Tagesspitzenförderrate maßgebend.

Somit ergeben sich folgende Mengenansätze für die Modellanwendungen:

- Mengenansatz für die Berechnung der GwEinzugsgebiete: 720.000 m³/a
- Mengenansatz für die Berechnung der 50-Tage-Zonen: 3.750 m³/d

Bei den Modellanwendungen ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der Einrichtung eines neuen Brunnens abseits der Standorte Br. 1 und Br. 2 Nordendorf um eine TwNeuerschließung handelt. Diesbezüglich gilt die Vorgabe des Art. 31 BayWG, wonach (für TwNeuerschließungen) die Ausweisung von Wasserschutzgebieten keine bebauten Ortsteile betreffen darf. Es sind somit Brunnenstandorte bzw. GwEinzugsgebiete zu ermitteln, die keine geschlossene Ortsbebauung tangieren.

Eine Ersteinschätzung möglicher Brunnenstandorte, die diese Vorgabe erfüllen könnten, wurde auf der Grundlage des GwGleichenplans in Anlage 5.1.3 vorgenommen. Brunnenstandorte, deren GwEinzugsgebiete nach den GwGleichenplänen in Anlage 5.1 mindestens mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit Ortsbereiche erfassen, wurden für die Modellanwendung vorab ausgeschieden. Unabhängig davon werden die Standorte der bestehenden Brunnen 1 und 2 Nordendorf betrachtet.



Die Anlage 6.6.4 zeigt, dass an den angesetzten Brunnenstandorten erschließungsrelevante Aquifermächtigkeiten gegeben sind.

Folgende Berechnungsfälle (Szenarien) werden untersucht und die Einzelergebnisse im folgenden Kapitel beschrieben. Die jeweils berechneten GwEinzugsgebiete und 50-Tage-Zonen der angesetzten Brunnenstandorte sind in Anlage 7 dargestellt.

Tabelle 6-3: Modellanwendung – Berechnungsfälle (Szenarienübersicht)

Szenario Nr.		Charakterisierung	Untersuchungsziel
1	1a	Berechnung des GwEinzugsgebietes der Br. 1 und 2 Nordendorf; Aufteilung der Förderrate von 720.000 m <sup>3</sup> /a zu je 50% auf beide Brunnen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Überprüfung des bestehenden WSG</li> <li>➤ Untersuchung der Nutzungsperspektive für die bestehenden Brunnen</li> </ul>
	1b	Berechnung der 50-Tage-Zonen der Br. 1 und 2 Nordendorf; Aufteilung der Förderrate von 3.750 m <sup>3</sup> /d zu je 50% auf beide Brunnen	
2	2a	Berechnung des GwEinzugsgebietes eines Brunnens am Standort A zwischen Ellgau und Nordendorf mit einer Förderrate von 720.000 m <sup>3</sup> /a	Untersuchung eines evtl. neuen Brunnenstandorts in diesem Bereich
	2b	Berechnung der 50-Tage-Zone eines Brunnens am Standort A zwischen Ellgau und Nordendorf mit einer Förderrate von 3.750 m <sup>3</sup> /d	
3	3a	Berechnung des GwEinzugsgebietes eines Brunnens am Standort B nordwestlich von Ellgau mit einer Förderrate von 720.000 m <sup>3</sup> /a	Untersuchung eines evtl. neuen Brunnenstandorts in diesem Bereich
	3b	Berechnung der 50-Tage-Zone eines Brunnens am Standort B nordwestlich von Ellgau mit einer Förderrate von 3.750 m <sup>3</sup> /d	
4	4a	Berechnung des GwEinzugsgebietes eines Brunnens am Standort B' nordwestlich von Ellgau mit einer Förderrate von 720.000 m <sup>3</sup> /a	Untersuchung eines evtl. neuen Brunnenstandorts in diesem Bereich
	4b	Berechnung der 50-Tage-Zone eines Brunnens am Standort B nordwestlich von Ellgau mit einer Förderrate von 3.750 m <sup>3</sup> /d	
5	5a	Berechnung des GwEinzugsgebietes eines Brunnens am Standort C südlich von Ellgau mit einer Förderrate von 720.000 m <sup>3</sup> /a	Untersuchung eines evtl. neuen Brunnenstandorts in diesem Bereich
	5b	Berechnung der 50-Tage-Zone eines Brunnens am Standort C südlich von Ellgau mit einer Förderrate von 3.750 m <sup>3</sup> /d	
6	6a	Berechnung des GwEinzugsgebietes eines Brunnens am Standort D nordöstlich von Nordendorf mit einer Förderrate von 720.000 m <sup>3</sup> /a	Untersuchung eines evtl. neuen Brunnenstandorts in diesem Bereich

Szenario Nr.	Charakterisierung	Untersuchungsziel
6b	Berechnung der 50-Tage-Zone eines Brunnens am Standort D nordöstlich von Nordendorf mit einer Förderrate von 3.750 m³/d	

### 6.3.2 Wesentliche Ergebnisse

Die wesentlichen Modellergebnisse zu den untersuchten Brunnenstandorten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 6-4: Modellanwendungen – Wesentliche Ergebnisse der Szenarien

Szenario Nr.	Wesentliche Ergebnisse
1	<p><b>1a</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das berechnete GwEinzugsgebiet der Br. 1 und 2 Nordendorf erstreckt sich nach Süden und tangiert bei der angesetzten Förderrate von 720.000 m³/a sowohl die Bundesstraße B2 als auch die Ortsbereiche von Westendorf und Meitingen.</li> <li>Das bestehende WSG deckt dieses Einzugsgebiet nicht adäquat ab, und eine solche Situation würde als TwNeuerschließung nicht (mehr) der Vorgabe des Art. 31 BayWG entsprechen.</li> <li>Die Untergrundpassagezeit des Grundwassers aus dem Ortsbereich von Westendorf beträgt bis zum Erreichen der Brunnen <math>\geq</math> ca. 1,5 Jahre. Dies bedeutet, dass die Schutzzone III (evtl. IIIA) bis in den Ortsbereich hinein erweitert werden müsste.</li> </ul>
	<p><b>1b</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die berechnete 50-Tage-Zone der Br. 1 und 2 Nordendorf erstreckt sich nach Süden bis etwa zur GWM Pegel 1 und tangiert bei der angesetzten Förderrate von 3.750 m³/d die Bundesstraße B2.</li> <li>Dieses Ergebnis zeigt, dass im Falle eines gravierenden Unfalls auf der B 2 auf Höhe der Brunnen und gleichzeitiger Realisierung der Förderrate von 3.750 m³/d evtl. in den Quartär-GwLeiter eingetragene Stoffe innerhalb von wenigen Zehner Tagen zu den Brunnen gelangen können. Besonders betroffen wäre der Brunnen 1, aufgrund der geringeren Entfernung zur B2.</li> </ul>
2	<p><b>2a</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Brunnenstandort A wurde auf Basis des GwStrömungsfeldes gemäß Anlage 5.1.3 ausgewählt. Demnach war zu erwarten, dass ein möglicher Brunnen an diesem Standort wesentlich von Uferfiltrat aus dem Lech bzw. aus dem Lech-Kanal gespeist wird, und dass das GwEinzugsgebiet und somit das erforderliche WSG – i.S.d. Art. 31 BayWG – Ortsbereiche vermeidet.</li> <li>Die GwModellrechnung Szenario 2a bestätigt diese Annahme; die errechnete Untergrundpassagezeit des Uferfiltrats vom Lech bzw. vom Lech-Kanal bis zum Erreichen des Brunnens beträgt ca. 2 Jahre.</li> <li>Die Kläranlage nordöstlich von Ostendorf liegt randlich im errechneten GwEinzugsgebiet. Da diese Kläranlage in den nahegelegenen Mühlbach entwässert, der stark Wasser führt und nach Norden abfließt, wird dies i.S.d. TwSchutzes als unkritisch angesehen.</li> </ul>

Szenario Nr.		Wesentliche Ergebnisse
	<b>2b</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die berechnete 50-Tage-Zone eines möglichen Brunnens am Standort A erfasst ausschließlich landwirtschaftliche Nutzflächen; andere konkurrierende Nutzungen wären nicht betroffen.</li> <li>Die Ausweisung einer wirksamen Schutzzone II (Engere Schutzzone) an diesem Standort wäre möglich.</li> </ul>
<b>3</b>	<b>3a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Brunnenstandort B wurde aus den gleichen Gründen wie der Standort A auf Basis des GwStrömungsfeldes gemäß Anlage 5.1.3 ausgewählt, verbunden mit der Erwartung, dass die nördlichere Lage im Vergleich zu Standort A eine längere Untergrundpassagezeit von Lech-Infiltrat bis zum Erreichen des Brunnens zu Folge hat.</li> <li>Diese Erwartung wird im Prinzip durch die Modellrechnung Szenario 3a bestätigt, allerdings ist auch in diesem Fall mit einer Untergrundpassagezeit von Lech- bzw. Lech-Kanal-Infiltrat bis zum Erreichen des Brunnens von etwa 2 Jahren zu rechnen.</li> <li>Die Kläranlage nordöstlich von Ostendorf liegt außerhalb des errechneten GwEinzugsgebietes, allerdings wird der nördlichste Teil der Ortsbebauung von Ostendorf tangiert, der somit auch das WSG einbezogen werden müsste, was nicht mit der Vorgabe des Art. 31 BayWG vereinbar wäre.</li> </ul>
	<b>3b</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die berechnete 50-Tage-Zone eines möglichen Brunnens am Standort B erfasst ausschließlich landwirtschaftliche Nutzflächen; andere konkurrierende Nutzungen wären nicht betroffen.</li> <li>Die Ausweisung einer wirksamen Schutzzone II (Engere Schutzzone) an diesem Standort wäre möglich.</li> </ul>
<b>4</b>	<b>4a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Brunnenstandort B' wurde gegenüber dem Standort B mit dem Ziel nach Osten verschoben, um mit dem resultierenden GwEinzugsgebiet den Ortsbereich von Ostendorf zu vermeiden.</li> <li>Diese Zielerreichung wird durch die Modellrechnung Szenario 4a nachgewiesen, allerdings ist auch in diesem Fall mit einer Untergrundpassagezeit von Lech- bzw. Lech-Kanal-Infiltrat bis zum Erreichen des Brunnens von etwa 2 Jahren zu rechnen.</li> <li>Die Kläranlage nordöstlich von Ostendorf liegt noch knapp außerhalb des errechneten GwEinzugsgebietes.</li> </ul>
	<b>4b</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die berechnete 50-Tage-Zone eines möglichen Brunnens am Standort B' erfasst ausschließlich landwirtschaftliche Nutzflächen; andere konkurrierende Nutzungen wären nicht betroffen.</li> <li>Die Ausweisung einer wirksamen Schutzzone II (Engere Schutzzone) an diesem Standort wäre möglich.</li> </ul>
<b>5</b>	<b>5a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit diesem Szenario sollte in erster Linie geprüft werden, wie sich ein Lechnäherer und gleichzeitig Orts-fernerer Brunnenstandort (C) hinsichtlich der Untergrundpassagezeit von Uferfiltrat darstellt.</li> </ul>

Szenario Nr.		Wesentliche Ergebnisse
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kläranlage nordöstlich von Ostendorf liegt zentral im berechneten GwEinzugsgebiet eines Brunnens am Standort C. Aufgrund der Untergrundpassagezeit ausgehend vom Kläranlagenstandort bis zum angesetzten Brunnen von deutlich unter 1 Jahr wird dies i.S.d. TwSchutzes als kritisch bewertet.</li> <li>Die errechnete Untergrundpassagezeit vom Lech- bzw. Lech-Kanal-Infiltrat bis zum angenommenen Brunnenstandort C beträgt knapp 1 Jahr.</li> </ul>
	<b>5b</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die berechnete 50-Tage-Zone eines möglichen Brunnens am Standort B' erfasst ausschließlich landwirtschaftliche Nutzflächen; andere konkurrierende Nutzungen wären nicht betroffen.</li> <li>Die Ausweisung einer wirksamen Schutzzone II (Engere Schutzzone) an diesem Standort wäre (theoretisch) möglich, auch weil der Kläranlagenstandort und der Vorfluter Mühlbach außerhalb der 50-Tage-Zone verbleiben.</li> </ul>
<b>6</b>	<b>6a</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Brunnenstandort D wurde aufgrund der Voruntersuchungsergebnisse /1/ ausgewählt. Auch dieser Brunnenstandort wird von Uferfiltrat aus dem Lech-Kanal angeströmt, allerdings mit einer Untergrundpassagezeit bis zum Brunnen von deutlich mehr als 2 Jahren.</li> <li>Das errechnete GwEinzugsgebiet tangiert nahezu den gesamten Ortsbereich, von Ostendorf, wobei die Untergrundpassagezeit vom nördlichen Ortsrand bis zum Brunnenstandort knapp 2 Jahre beträgt. Dies wäre somit ebenfalls mit Blick auf die WSG-Bemessung nicht mit der Vorgabe des Art. 31 BayWG vereinbar.</li> <li>Das landwirtschaftliche Anwesen südöstlich des Brunnenstandorts verbleibt außerhalb des GwEinzugsgebietes, jedoch wird das südsüdöstlich gelegene landwirtschaftliche Anwesen randlich vom GwEinzugsgebiet tangiert.</li> </ul>
	<b>6b</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die berechnete 50-Tage-Zone eines möglichen Brunnens am Standort D erfasst ausschließlich landwirtschaftliche Nutzflächen; andere konkurrierende Nutzungen wären nicht betroffen.</li> <li>Die Ausweisung einer wirksamen Schutzzone II (Engere Schutzzone) an diesem Standort wäre möglich.</li> </ul>

## 7. Wasserwirtschaftliche Bewertung der Modellergebnisse

### 7.1 Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die TwNeuerschließung der Schmuttergruppe

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der Standort der Brunnen 1 und 2 Nordendorf langfristig bei der erwartbaren Wasserbedarfsentwicklung nicht optimal geschützt werden kann. Es ist davon auszugehen, dass die Ortsbereiche von Westendorf und Meitingen im GwEinzugsgebiet dieser Brunnen liegen, und dass bei entsprechender Tagesspitzenentnahme die Bundesstraße B2 innerhalb der 50-Tage-Zone liegt, also innerhalb der theoretisch notwendigen Schutzzone II. Somit ist die Schützbarkeit dieser TwFassungen eingeschränkt und es besteht ein relevantes qualitatives Risiko für die Brunnen 1 und 2 Nordendorf. Dies gilt insbesondere bei einem gravierenden Unfall auf der B2 auf Höhe der Brunnen, bei dem wassergefährdende Stoffe in den GwLeiter gelangen können.

Aufgrund dieser Gegebenheiten ist zu empfehlen, die TwVorsorgung des ZV WV Schmuttergruppe durch eine TwNeuerschließung mittels eines Brunnens, der deutlich östlich der B2 einzurichten wäre, abzusichern. Nach den vorliegenden Modellergebnissen wären die untersuchten Standorte A (Szenario 2a/2b) oder B' (Szenario 4a/4b) zu favorisieren, und zwar aus folgenden Gründen:

- Nach den vorliegenden Berechnungen tangieren die Einzugsgebiete von Brunnen an diesen Standorten bei den relevanten Förderraten keine Ortsbebauung. Somit ist ein entsprechendes Gefährdungspotenzial ausgeschlossen und die Ausweisung eines Wasserschutzgebietes (WSG) wäre in Übereinstimmung mit Art. 31 BayWG möglich. In beiden Fällen vermeiden die GwEinzugsgebiete auch Flächen mit anmoorigen Böden, was mit Blick auf die GwQualität vorteilhaft ist.
- Die berechneten 50-Tage-Zonen erfassen jeweils ausschließlich landwirtschaftliche Nutzflächen, so dass eine wirksame Schutzzone II ausgewiesen werden kann, bei überschaubarer Nutzungskonkurrenz und geringem Gefährdungspotenzial. Die Erfahrungen von etlichen Quartär-Brunnen im nördlichen Lechtal (inkl. Br. 1 und 2 Nordendorf) zeigen, dass die qualitativen Einflüsse aus der landwirtschaftlichen Nutzung begrenzt sind, und keinen Konflikt mit TrinkwV-Grenzwerten zur Folge haben.
- Durch die hydraulische Wirkung des Lechs bzw. des Lech-Kanals als Anreicherungsgrenze ist das GwEinzugsgebiet von Brunnen an diesen Standorten und somit auch das notwendige WSG entsprechend begrenzt. Zudem ist davon auszugehen, dass die GwAnreicherung durch die Lech- bzw. Lech-Kanal-Infiltration das dauerhaft gewinnbare GwDargebot stabilisiert, auch im Falle zukünftige abnehmender GwNeubildung aus Niederschlag in Folge des Klimawandels.
- Die Kläranlage nordöstlich von Ostendorf liegt lediglich randlich in den errechneten GwEinzugsgebieten. Da diese Kläranlage in den nahegelegenen Mühlbach entwässert, der mit starker Wasserführung nach Norden abfließt, ist hier mit keinem stärkeren Eintrag von Kläranlagen-bürtigen Stoffen ins Grundwasser zu rechnen. Die randliche Lage der Kläranlage in den errechneten GwEinzugsgebieten wird daher i.S.d. TwSchutzes als unkritisch angesehen.

Der Standort A wird als geringfügig vorteilhafter angesehen als der Standort B', da mit der Ortsverbindungsstraße von Ostendorf nach Ellgau lediglich eine Straße im GwEinzugsgebiet liegt, während beim Standort B' zusätzlich mit der Ortsverbindungsstraße von Nordendorf nach Ellgau noch ein weiterer Verkehrsweg vom GwEinzugsgebiet gequert wird. Daher wird an dieser Stelle der Brunnenstandort A favorisiert. Dieser wäre auch mit dem kürzesten Leitungsweg zum Wasserwerk Nordendorf verbunden, wobei im Gegensatz zum Standort B' auch eine Straßenquerung vermieden wird.

Eine Vergleichsrechnung, die im vorliegenden Gutachten nicht extra dokumentiert ist, hat gezeigt, dass bereits eine relativ geringe Verschiebung um etwa 150 bis 200 m nach Westen dazu führen kann, dass sich das GwEinzugsgebiet dieses Brunnens in den Ortsbereich von Ostendorf verlagert.

Die übrigen untersuchten Standorte werden aus folgenden Gründen deutlich kritischer bewertet und daher für die weiteren Überlegungen ausgeschieden:

- Beim Standort B (Szenario 3a/3b) fällt der nördliche Ortsbereich von Ostendorf in das GwEinzugsgebiet und wird daher aufgrund des damit verbundenen Risikopotenzials und der Vorgabe des Art. 31 BayWG bezüglich der WSG-Festsetzung ausgeschieden.
- Beim Standort C (Szenario 5a/5b), der aufgrund der Vermeidung von Verkehrswegen und Ortsbereichen untersucht wurde, liegt die Kläranlage nordöstlich von Ostendorf zentral im GwEinzugsgebiet des angesetzten Brunnens, was hinsichtlich des TwSchutzes ebenso als kritisch angesehen wird, wie die relativ kurzen Untergrundpassagezeiten von Lech- bzw. Lech-Kanal-Infiltrat bis zum Erreichen dieses Brunnenstandortes. Diesbezüglich wären auch Brunnenstandorte nordöstlich und südwestlich vom Standort C problematisch.
- Der Standort D (Szenario 6a/6b) wird in erster Linie aufgrund der Ortslage Ostendorf innerhalb des GwEinzugsgebietes ausgeschieden, da dies hinsichtlich der WSG-Bemessung nicht mit den Vorgaben des Art. 31 BayWG vereinbar ist. Zudem wird das südsüdöstlich des Brunnenstandortes gelegene landwirtschaftliche Anwesen durch das GwEinzugsgebiet tangiert.

## 7.2 Mögliches WSG-Konzept

Der Brunnenstandort A (Szenario 2a/2b) wird aus den oben beschriebenen Gründen als favorisierter Standort betrachtet, so dass für diesen (beispielhaft) ein WSG-Konzept wie folgt entwickelt werden kann:

Die Bemessung des vorgeschlagenen Wasserschutzgebietes für den Brunnenstandort A basiert auf folgenden Vorgaben und Richtlinien:

- DVGW-Regelwerk, Technische Regel Arbeitsblatt W 101 – Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser, Juni 2006 /25/.
- Merkblatt Nr. 1.2/7 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 01.01.2010: Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung – Teil 1: Wasserschutzgebiete als Bereiche besonderer Vorsorge – Aufgaben, Bemessung, Festsetzung /26/.

Hierbei sind folgende konzeptionelle Ansätze zu berücksichtigen:

- Die angesetzte Entnahme von bis zu 720.000 m<sup>3</sup>/a ( $\cong$  23 l/s) entspricht dem langfristig prognostizierten durchschnittlichen Wasserbedarf des ZV WV Schmuttergruppe /1/.
- Für die zukünftig prognostizierte Tagesspitzenentnahme von bis zu 3.750 m<sup>3</sup>/d ( $\cong$  43,5 l/s) ist sicherzustellen, dass die 50-Tage-Zone keine offenen Wasserflächen tangiert, und somit die hygienische Sicherung der Rohwasserqualität durch die Schutzzone erreicht werden kann.

Ausgehend von diesen Förderzahlen und Berechnungsergebnissen gemäß Szenario 2a/2b wird für einen Quartär-Brunnen am Standort A folgendes WSG-Konzept entwickelt (siehe Anlage 8):

Tabelle 7-1: Vorgeschlagenes WSG-Konzept für einen Brunnen am Standort A

Schutzzone	Bemessungsansätze bzw. -vorgaben
<b>Schutzzonen I (Fassungsbereiche)</b>	Vorgabe nach /25/: mindestens 10 m allseitig um den Brunnen; dementsprechend wird eine Mindestausdehnung von 20 x 20 m empfohlen.
<b>Schutzzone II (Engere Schutzzone)</b>	Abgrenzung auf Basis der Berechnung der 50-Tage-Linien (50-Tage-Zonen) für den Brunnen gemäß Szenario 2b in Anlage 7.2.2:  ➤ Brunnen A: 3.750 m <sup>3</sup> /d ( $\approx$ 43,5 l/s)
<b>Schutzzone III (Weitere Schutzzone)</b>	Die GwModell-gestützte Berechnung des GwEinzugsgebietes des Brunnens unter Ansatz der Gesamtjahresentnahme von 720.000 m <sup>3</sup> /a ( $\approx$ 23 l/s) gemäß Szenario 2a in Anlage 7.2.1:  ➤ Brunnen A: 720.000 m <sup>3</sup> /a ( $\approx$ 23 l/s)  Ausweisung einer Schutzzone III ohne Untergliederung in Teilzonen IIIA und IIIB; vollständige Einbeziehung des GwEinzugsgebietes inkl. des wesentlichen Einspeisebereichs des Lechs bzw. des Lech-Kanals.

Das dementsprechend mögliche WSG ist in Anlage 8.1 planlich dargestellt, wobei naheliegende Grundstücksteilungen berücksichtigt bzw. unterstellt werden.

Zu diesem WSG-Konzept ist anzumerken, dass die GwFließgeschwindigkeit (Abstandsgeschwindigkeit) im Einzugsgebiet des Standorts A nach Szenario 2a knapp 5 m/Tag beträgt.

Anlage 8.2 enthält einen möglichen WSG-Katalog in Anlehnung an die einschlägige aktuelle Musterverordnung (Arbeitshilfe) der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung wie er in ähnlicher Form in aktuellen WSG-Festsetzungsverfahren in der Region behandelt wird (z.B. im laufenden WSG-Verfahren für den Brunnen V der Stadt Rain).

Sollte gegebenenfalls ein anderer Brunnenstandort (z.B. Standort B') weiterverfolgt werden, gilt ein analoges WSG-Konzept.

## 7.3 Alternativenprüfung

Die Brunnen 1 und 2 Nordendorf nutzen wasserwirtschaftlich den oberflächennahen GwLeiter in den quartären Schottern des Lechtals; dies wird auch für eine eventuelle TwNeuerschließung angestrebt.

Zu dieser GwBewirtschaftung gibt es aus folgenden Gründen für den ZV WV Schmuttergruppe aus fachlicher und wirtschaftlicher Sicht keine vertretbaren Alternativen:

- Fremdbezug vom Markt Meitingen würde dem Prinzip der ortsnahen TwGewinnung widersprechen und zudem eine Erhöhung der Tiefenwasserentnahme bedeuten, die an den Brunnen Meitingen erfolgt.
- Theoretisch denkbar wäre ein Anschluss an die TwGewinnung der Gemeinde Mertingen oder an den ZV WV Oberndorfer Gruppe. Dies würde aber in den dortigen Gewinnungsgebieten eine Erhöhung der Förderkapazitäten und die hiermit verbundene WSG-Anpassungen bzw. -Erweiterungen erfordern, und würde letztendlich eine Problemverlagerung in die Nachbargemeinden bedeuten. Da zudem in diesen Fällen erhebliche Leitungsbaumaßnahmen erforderlich wären, stellen diese Anschlüsse auch aus wirtschaftlicher Sicht keine praktikablen Alternativen dar.
- Der Anschluss an einen überregionalen Versorger (WFW, BRW) kommt aufgrund der großen Entfernung und der damit verbundenen hohen Leitungsbaukosten aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Betracht.
- Die oben beschriebenen Kriterien für eine TwNeuerschließung könnten eventuell auch von einem Brunnenstandort südlich von Westendorf erfüllt werden. Dies hätte aber zur Folge, dass das damit verbundene WSG zu wesentlichen Teilen Flächen in der Marktgemeinde Meitingen beanspruchen würde. Dies lässt entsprechende politische Widerstände erwarten, weshalb diese Erschließungsmöglichkeit ausgeschlossen wird.
- Andere Bereiche im Lechtal scheiden nach dem derzeitigen Kenntnisstand für eine Quartär-Erschließung aus, aufgrund absehbarer Nutzungskonflikte mit bebauten Flächen und Verkehrswegen und dementsprechend fehlender Perspektiven für die Ausweisung eines wirksamen WSG. Dies könnte auch südlich von Westendorf der Fall sein.
- Die Tertiär-Bereiche westlich der Schmutter bzw. westlich der Linie Kühleenthal – Blankenburg – Allmannshofen werden aus hydrogeologischen Gründen ausgeschieden. Hier muss mit vergleichsweise geringen Brunnenergiebigkeiten und – in größerer Tiefe – mit dem Auftreten von Tritium-freiem Tiefengrundwasser gerechnet werden. Dies bedeutet in jedem Fall ein erhöhtes Erschließungsrisiko und im ungünstigen Fall auch eine fehlende Genehmigungsperspektive (Tiefenwassernutzung).
- Tiefenwassernutzung kommt für die TwNeuerschließung grundsätzlich nicht in Betracht und ist auch nicht genehmigungsfähig, da die vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass im quartären GwLeiter im Lechtal innerhalb des Versorgungsgebietes des ZV WV Schmuttergruppe Erschließungsalternativen bestehen.



## 8. Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse ist zur Verbesserung der TwVersorgung des ZV WV Schmuttergruppe folgende weitere Vorgehensweise zu empfehlen:

- Aufgrund der eingeschränkten Schützbarkeit der Brunnen 1 und 2 Nordendorf bzw. des bei den langfristig höheren GwEntnahmen gemäß der Wasserbedarfsprognose zunehmenden Gefährdungspotenzials für die Brunnen 1 und 2 Nordendorf ausgehend von der Bundesstraße B2 und den südlich gelegenen Ortschaften ist eine TwNeuerschließung zu empfehlen.
- Für die TwNeuerschließung kommt nur der quartäre GwLeiter in den Schottern des Lechtals in Betracht, der eine ausreichende Brunnenergiebigkeit und eine gute Wasserqualität i.S.d. TrinkwV erwarten lässt.
- Mittels GwModellrechnungen wurde ca. 1.100 m östlich des Brunnens 2 Nordendorf ein geeigneter Brunnenstandort (Standort A) ermittelt, der mit dem prognostizierten GwEinzugsgebiet geschlossene Ortsbereiche vermeidet. Das GwEinzugsgebiet erfährt durch Lech- bzw. Lech-Kanal-Infiltrat eine wesentliche hydraulische Stützung und diese Randbedingungen (Anreicherungsgrenze) begrenzt das GwEinzugsgebiet und somit auch das absehbare Wasserschutzgebiet (WSG) im Südosten bzw. östlich von Ostendorf. Alternativ käme auch der Standort B' westlich von Ellgau in Betracht, bei dessen Anschluss an das Wasserwerk Nordendorf allerdings eine längere Anschlussleitung und eine Straßenquerung erforderlich wäre.
- Der Standort A kann derzeit nur modelltheoretisch untersucht werden. Die weitere Erschließungsplanung erfordert daher eine hydrogeologische Erkundung zur Absicherung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse. Es wird empfohlen diesbezüglich wie folgt zu verfahren:
  - Einrichtung eines Versuchsbrunnens am (Vorzugs-)Standort A (oder alternativ am Standort B') als GWM DN 200, Durchführung eines stufenweisen 144 h-Pumpversuchs (LPV) zur Ermittlung der Ergiebigkeit und Bestimmung der GwQualität (Probenahme gegen Ende des LPV).
  - Die Versuchsbrunnenbohrung ist als Kernbohrung zu gestalten, damit eine sachgerechte Beprobung des Bohrguts für Kornverteilungsanalysen erfolgen kann, als optimale Planungsgrundlage für den später möglichen Brunnenbau. Der Standort des Versuchsbrunnens ist mittels vorgeschalteter Sondierbohrungen abzusichern (Ermittlung günstiger Ausbildung und Mächtigkeit des Quartär-GwLeiters im Bereich des möglichen Brunnenstandorts).
  - Einrichtung von ca. 4 GwMessstellen (GWM 1 bis 4; DN 125) mit Kurzpumpversuchen (KPV) und GwProbenahmen zur Bestimmung der GwQualität im (potenziellen) Brunneneinzugsgebiet; diese GWM wären ggf. zukünftig als Vorfeldmessstellen zu nutzen. Die GWM-Bohrungen sind als Kernbohrungen bis zur Quartär-Basis auszuführen, um eine zuverlässige Bohrgutansprache und Deckschichtenbewertung sicherzustellen.
  - Nach Fertigstellung der GWM Durchführung einer GwStichtagsmessung unter Einbeziehung sämtlicher Quartär-GWM östlich der B2 im Raum Ellgau-Ostendorf-Westendorf-Nordendorf.
  - Nachkalibrierung des vorliegenden GwModells im potenziellen Erschließungsbereich auf Grundlage dieser Erkundungsergebnisse und verbesserte Prognoserechnungen zum Standort

A (kleinräumige Optimierung des Brunnenstandorts, auch im Hinblick auf die WSG-Bemessung). Mit dem entsprechend verbesserten GwModell sollte auch untersucht werden, ob und wie die oder ggf. einer der Brunnen Nordendorf mit reduzierter Förderrate gemeinsam mit einem neuen Brunnen am Standort A (oder B') für die TwVersorgung betrieben werden könnte, unter Umgehung des Gefährdungspotenzials B2.

Das entsprechende Erkundungskonzept zum Standort A ist in der vorliegenden Abbildung dargestellt. Sollte der Standort B' planerisch weiterverfolgt werden, so ist eine entsprechende Modifizierung vorzunehmen.

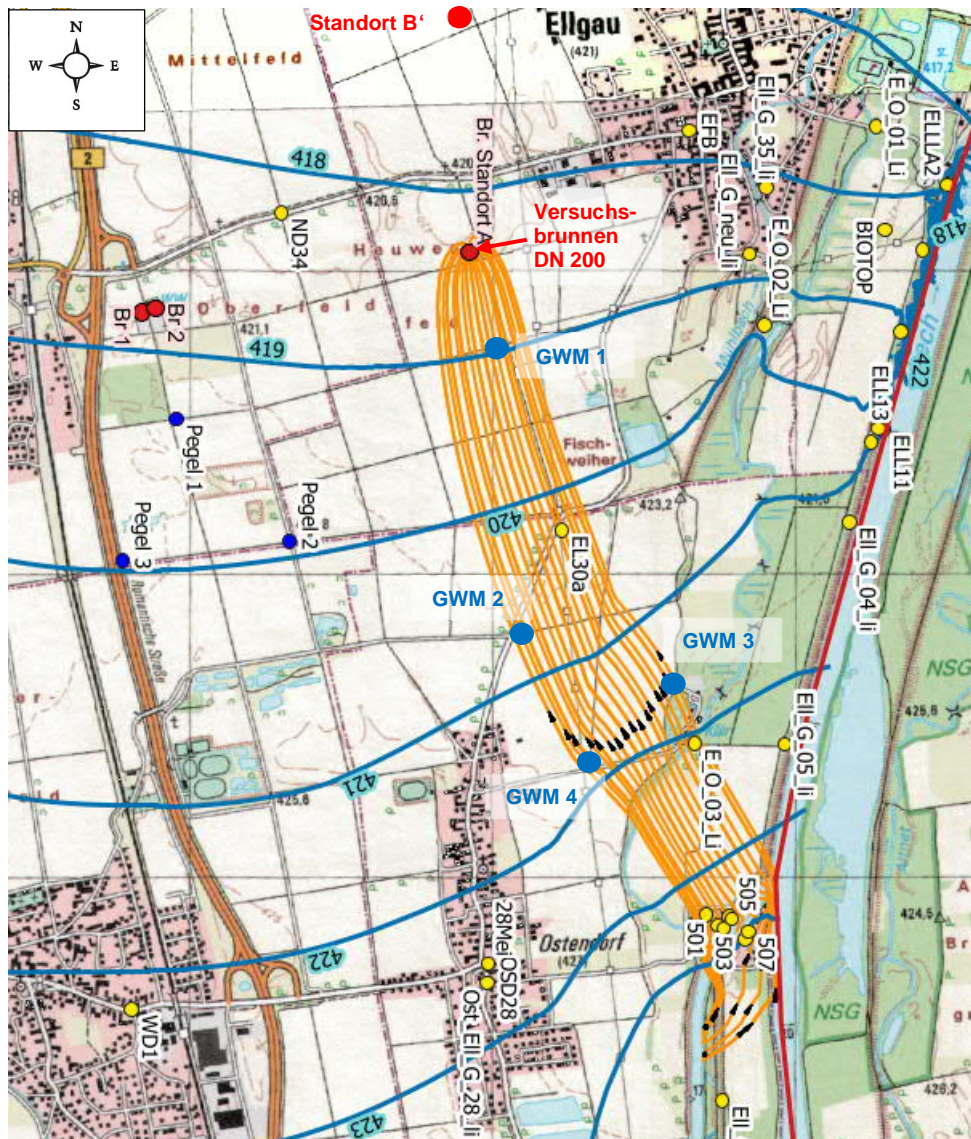


Abbildung 8-1: Vorgeschlagenes Erkundungskonzept für den Standort A (ohne Maßstab)

- Auf der Grundlage dieser ergänzenden Erkundungsmaßnahmen wäre über die endgültige Brunnen- und Entnahmekonfiguration zu entscheiden. Unabhängig davon sollte die bestehende Verbindung nach Mertingen ertüchtigt werden, um die dortigen Bezugsmöglichkeiten auf 20 l/s zu erhöhen /1/.

- Die Förderzahlen in Tabelle 2-3 zeigen, dass die genehmigte Jahresentnahme von 550.000 m<sup>3</sup>/a in nächster Zeit überschritten sein könnte. Es wird daher empfohlen eine beschränkte Erlaubnis zur GwEntnahme von bis zu 600.000 m<sup>3</sup>/a über den Zeitraum zu beantragen, der zur Neuordnung der TwGewinnung der Schmuttergruppe erforderlich ist. Dies wäre mit der Überprüfung der Wirksamkeit des bestehenden WSG für die Brunnen 1 und 2 Nordendorf zu verbinden.
- Alternativ könnte auch das bis 31.03.2024 bestehende Entnahmerecht beibehalten, und die in den nächsten Jahren über die genehmigte Förderrate von 550.000 m<sup>3</sup>/a hinaus erforderliche Wassermenge über die bestehenden Verbindungsleitungen von Mertingen und/oder Meitingen bezogen werden. Die bewilligte Spitzenförderrate von 2.550 m<sup>3</sup>/a wird absehbar nicht überschritten. Bei dieser Förderrate verbleibt die B2 außerhalb der 50-Tage-Zone, wie das folgende Berechnungsergebnis zeigt.

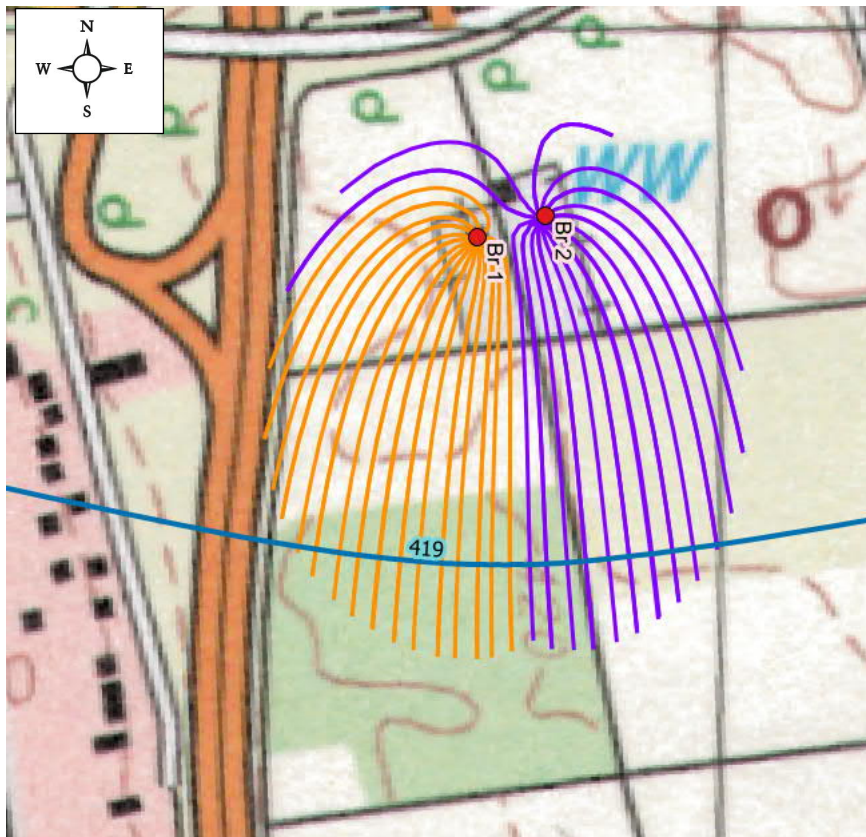


Abbildung 8-2: Berechnung der 50-Tage-Zone der Br. 1 und 2 Nordendorf bei  $Q = 2.556 \text{ m}^3/\text{d}$  (ohne Maßstab)

Vor der Einleitung weiterer Maßnahmen sollten diese auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungen mit dem Wasserwirtschaftsamt Donauwörth abgestimmt werden.

## 9. Zusammenfassung

Der Zweckverband zur Wasserversorgung (ZV WV) Schmuttergruppe versorgt die Verbandsmitglieder im Versorgungsgebiet der Schmuttergruppe mit Trinkwasser durch Eigengewinnung. Hierzu betreibt der Zweckverband die beiden am Wasserwerk an der Ellgauer Straße gelegenen Brunnen 1 und 2 Nordendorf. Mit Blick auf die langfristige Absicherung der TwVersorgung hatte die Schmuttergruppe, aufbauend auf dem Gutachten /1/, am 20.05.2020 die vorliegende Studie beauftragt.

Der langfristige Wasserbedarf für die TwVersorgung des ZV WV Schmuttergruppe wurde in /1/ für das Jahr 2060 mit bis zu 720.000 m<sup>3</sup>/a bzw. bis zu 3.750 m<sup>3</sup>/d ermittelt. Diese Förderzahlen werden für die vorliegenden Untersuchungen angesetzt. Ansonsten werden die Ergebnisse in /1/ insoweit übernommen, wie dies für die weiteren Überlegungen zielführend erscheint.

Die bestehenden Gewinnungsanlagen des ZV WV Schmuttergruppe sowie die bestehenden Verbindungen zu den benachbarten Wasserversorgern Markt Meitingen und Gemeinde Mertingen werden dargestellt. Demnach erfolgt die Absicherung der TwVersorgung der Schmuttergruppe vor allem über die Verbindung nach Meitingen.

Das bis 31.03.2034 bestehende Entnahmerecht von 550.000 m<sup>3</sup>/a für die Brunnen 1 und 2 Nordendorf könnte aufgrund der Entnahmeentwicklung der letzten Jahre in nächster Zeit überschritten werden, was gegebenenfalls eine (beschränkte?) Erlaubnis für eine erhöhte Entnahme erfordert.

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Lechtal im Versorgungsgebiet der Schmuttergruppe werden auf der Grundlage der aktuell verfügbaren Daten dargestellt. Hierbei zeigt sich, dass der Lech bzw. der Lech-Kanal östlich von Ostendorf als Infiltrationsrandbedingungen einen wesentlichen Einfluss auf die GwStrömung in dem oberflächennahen quartären GwLeiter haben. Bei der Quantifizierung der geohydraulischen Wirkung dieser Anreicherungsgrenze ist allerdings der Ausbau dieser Gewässer zu berücksichtigen. Die entsprechenden Daten von Spundwandverläufen und Abdichtungsstrecken wurden bei der LEW erhoben und bei der GwModellierung entsprechend umgesetzt.

Auf der Grundlage der aktuell verfügbaren Daten wurde ein numerisches GwStrömungsmodell für das Quartär im nördlichen Lechtal zwischen Herbertshofen und Mertingen erstellt, das aufgrund der hydraulischen Trennwirkung des Lechs nur den Talbereich westlich des Lechs erfasst. Es handelt sich um ein einschichtiges GwStrömungsmodell für den wasserwirtschaftlich relevanten Quartär-GwLeiter, das anhand mittlerer GwStände stationär kalibriert ist.

Mit dem stationär kalibrierten GwStrömungsmodell werden – einschließlich der Betrachtung der Brunnen 1 und 2 Nordendorf – insgesamt sechs verschiedene Brunnenstandorte untersucht, unter Ansatz der oben genannten Förderraten von 720.000 m<sup>3</sup>/a bzw. 3.750 m<sup>3</sup>/d. Berechnet werden jeweils GwEinzugsgebiete (Bahnlinien mit Zeitmarken) bei Ansatz der Jahresentnahme und 50-Tage-Zone bei Ansatz der Tagesspitzenentnahme.

Die vergleichende Bewertung der untersuchten Modellszenarien zeigt, dass südwestlich (Standort A) und westlich von Ellgau (Standort B<sup>1</sup>) Brunneneinzugsgebiete erschlossen werden können, die geschlossene

Ortsbereiche vermeiden und deren notwendige WSG auch ansonsten nur vergleichsweise wenig Nutzungskonkurrenzen erwarten lassen. Der Standort A wird als Vorzugsstandort gewertet, da dessen GwEinzugsgebiet lediglich einen Verkehrsweg tangiert, nämlich die Verbindungsstraße zwischen Ostendorf und Ellgau, und zudem den kürzesten Leitungsweg zum Wasserwerk Nordendorf erfordert, bei gleichzeitiger Vermeidung einer Straßenquerung. Die Brunnen 1 und 2 Nordendorf sind dauerhaft nur eingeschränkt schützenswert.

Aufgrund dieser Ergebnisse wird dem ZV WV Schmuttergruppe empfohlen, vorzugsweise am Standort A eine TwNeuerschließung vorzunehmen; alternativ käme der Standort B' westlich von Ellgau in Betracht. Die vorliegenden Untersuchungen sind in hohem Maße modelltheoretisch und müssen für die weitere Erschließungsplanung durch entsprechende Erkundungsmaßnahmen abgesichert werden. Ein entsprechender Untersuchungsvorschlag wird mit dieser Studie vorgelegt.

In /1/ ist folgender Projektablauf für eine TwNeuerschließung für die Schmuttergruppe beschrieben:

1. Abklärung der vorliegenden Ansätze für die WSG-Bemessung mit dem WWA Donauwörth.
2. Erstellung eines numerischen GwStrömungsmodells für den Quartär-Aquifer im Lechtal N' von Meitingen zur Optimierung der Brunnen- und Entnahmekonfiguration im Verbandsgebiet.
3. Durchführung der Erkundungsmaßnahmen im möglichen Bohrbereich und Brunnenplanung.
4. Realisierung der Brunnenbohrung und Anschluss an das Wasserwerk.
5. Nach Abschluss der Brunnenbohrung Fertigung der Antragsunterlagen für das Wasserrechtsverfahren zur Erlangung der Entnahmegenehmigung entsprechend der Wasserbedarfsprognose und Erstellung der Unterlagen zur Neufestsetzung des WSG.
6. Einleitung der entsprechenden wasserrechtlichen Verfahren.

Die Punkte 1 und 2 sind mit der vorliegenden Studie abgeschlossen; die empfohlenen bzw. vorgeschlagenen Untersuchungsmaßnahmen zur Absicherung der vorliegenden Ergebnisse entsprechen Punkt 3 in dieser Auflistung.

Die Förderzahlen zeigen, dass die genehmigte Jahresentnahme von 550.000 m<sup>3</sup>/a in nächster Zeit überschritten sein könnte. Dies erfordert, bis zur Neuordnung der TwGewinnung der Schmuttergruppe, entweder eine entsprechende Erlaubnis für eine erhöhte GwEntnahme oder einen entsprechenden Fremdwasserbezug von Mertingen und/oder Meitingen.

Vor der Einleitung weiterer Maßnahmen sollten diese auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungen mit dem Wasserwirtschaftsamt Donauwörth abgestimmt werden.

**Büro HG GmbH**

Gießen, März 2021

Dipl.-Geol. Dr. Bernd Hanauer