



BGU Böhler & Blau Riehenstraße 51 79594 Inzlingen

Stadt Schopfheim
Tiefbauamt
z. Hd. Hr. G. Woop
Postfach 1160

79641 Schopfheim

- Altlasten und Schadensfälle
- Hydrologie und Wasserwirtschaft
- Arbeits- und Umweltschutz
- Abwasserconsulting
- Geoinformatik

Inzlingen, den 04.03.2017

Untersuchungen bezüglich der Grundwasserschutzbedürfnisse durch den Eingriff des geplanten Baukörpers „Zentralklinikum“

Sehr geehrter Herr Woop, sehr geehrte Damen und Herren,

im Folgenden möchten wir Ihnen unsere Untersuchungsergebnisse bezüglich der Auswirkungen auf die vorhandenen Grundwasserfließverhältnisse vorstellen, die ein potentieller Baukörper mit den von Ihnen bezifferten Ausmaßen verursachen würde.

Ausgangssituation:

Mit Schreiben vom 15.02.2017 forderten Sie uns auf, unter der Annahme einer Aufhebung der Schutzzone II im Bereich der projektierten Zentralklinikums-Fläche, die Auswirkungen des geplanten großen Baukörpers auf die Grundwasserfließrichtung zu untersuchen. Als erforderliche Richtgröße für die Bewertung sollte eine Bausohlentiefe von 10 m ab bestehender Geländeoberkante angenommen werden. Weiterhin war eine überbaute Grundfläche von ca. 20.000 m² anzunehmen.

Modellseitige Annahmen für die Untersuchung:

Da zum jetzigen Zeitpunkt nicht klar ist, in welcher geometrischen Form und in welcher Lage zur vorhanden Hauptfließrichtung der Baukörper zu liegen kommen wird, wurde in Form einer worst-case-Annahme das gesamte, 10,5 ha große projektierte Gelände auf Baugrubensohle abgeteuft.

Sowohl für den Hoch- wie für den Niedrigwasserzustand des Systems wurden je 6 Entnahmevarianten berechnet. Den Entnahmevarianten zugrunde liegen die im Wasserrecht vorgegebenen Entnahmemengen für die Spitzenentnahmen. Diese betragen für den Tiefbrunnen Müschelen wie für den neuen Tiefbrunnen Herzenau I maximal 54 l/s, der Tiefbrunnen Herzenau II darf mit maximal 30 l/s gefahren werden. Die Summe aller Förderraten darf die Gesamtmenge von 84 l/s nicht überschreiten. Unter Zugrundelegung dieser Vorgaben ergaben sich die in Tabelle 1 dargestellten 6 Entnahmeszenarien.

Tabelle 1: Berechnungsszenarien Entnahmemengen für die Neuberechnung der Schutzzone II

	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6
TB Müschelen	54 l/s	54 l/s	30 l/s	0 l/s	42 l/s	27 l/s
TB Herzenau II	30 l/s	0 l/s	0 l/s	30 l/s	0 l/s	30 l/s
TB Herzenau I	0 l/s	30 l/s	54 l/s	54 l/s	42 l/s	27 l/s

Jedes Szenario wurde für den Mittel- Hoch- und Niedrigwasserfall simuliert. Die erzielten Simulationsergebnisse (Piezometerhöhen) in Form der Grundwassergleichenpläne wurden dann für weitergehende Bahnberechnungen verwendet.

Durchführung:

Zur Simulation der Grundwasserströmung wurde ein Modell verwendet, das auf der Methode der Finiten Differenzen basiert (Processing Modflow; Simcore Software; Version 8.0.42). Die Modellkonzeption, Kalibrierung und Validierung war im Vorfeld für die Untersuchungen zur Schutzzonen-Ausdehnung der Schutzzone II des Wasserschutzgebietes „Zweckverband Wasserversorgung Dinkelberg“ erfolgt. Die Funktionalität war im Rahmen von insgesamt 9 Stichtagsmessungen erfolgreich getestet worden.

Gemäß dem in dieser Untersuchung zu Grunde gelegten hydrogeologischen Modell war das numerische Strömungsmodell auf einen einzigen Grundwasserleiter zu reduzieren, dessen Mächtigkeit gegenüber seiner horizontalen Erstreckung gering ist. Somit sind die Vertikalkomponenten der Grundwasserströmung vernachlässigbar klein gegenüber den horizontalen Komponenten. Das Strömungsproblem kann daher auf die zwei räumlichen Dimensionen einer Ebene (zweidimensionale horizontalebene Strömung) vereinfacht werden.

Mit der begleitenden Fachbehörde war vorab festgelegt worden, dass für die oben formulierte Aufgabenstellung ein stationärer Modellansatz zunächst ausreichend ist. Es wird dabei davon ausgegangen, dass im Grundwasser ein zeitlich stabiles Strömungsregime herrscht, welches sich im Gleichgewicht mit den Randbedingungen befindet.

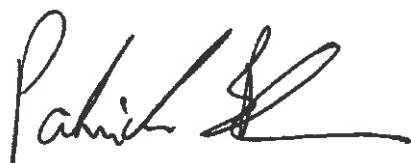
Untersucht wurden 3 hydraulische Systemzustände: Hoch-, Mittel- und Niedrigwasser. Als resultierendes Modellergebnis wurde jeweils ein Grundwassergleichenplan für den Bereich der Projektfläche Zentralklinikum erzeugt, der Aufschluss über die zu erwartenden Fließverhältnisse (Fließrichtung, Fließgefälle) gibt. Die erzielten Simulationsergebnisse (Piezometerhöhen) in Form der Grundwassergleichenpläne wurden dann für weitergehende Bahnberechnungen verwendet. Simuliert wurden hierbei Wassermoleküle, die auf die Fläche zuströmen und dort gezwungen werden vertikal oder lateral auszuweichen. Diese Bahnlinien wurden für insgesamt 4 Fließtiefen errechnet.

Ergebnis:

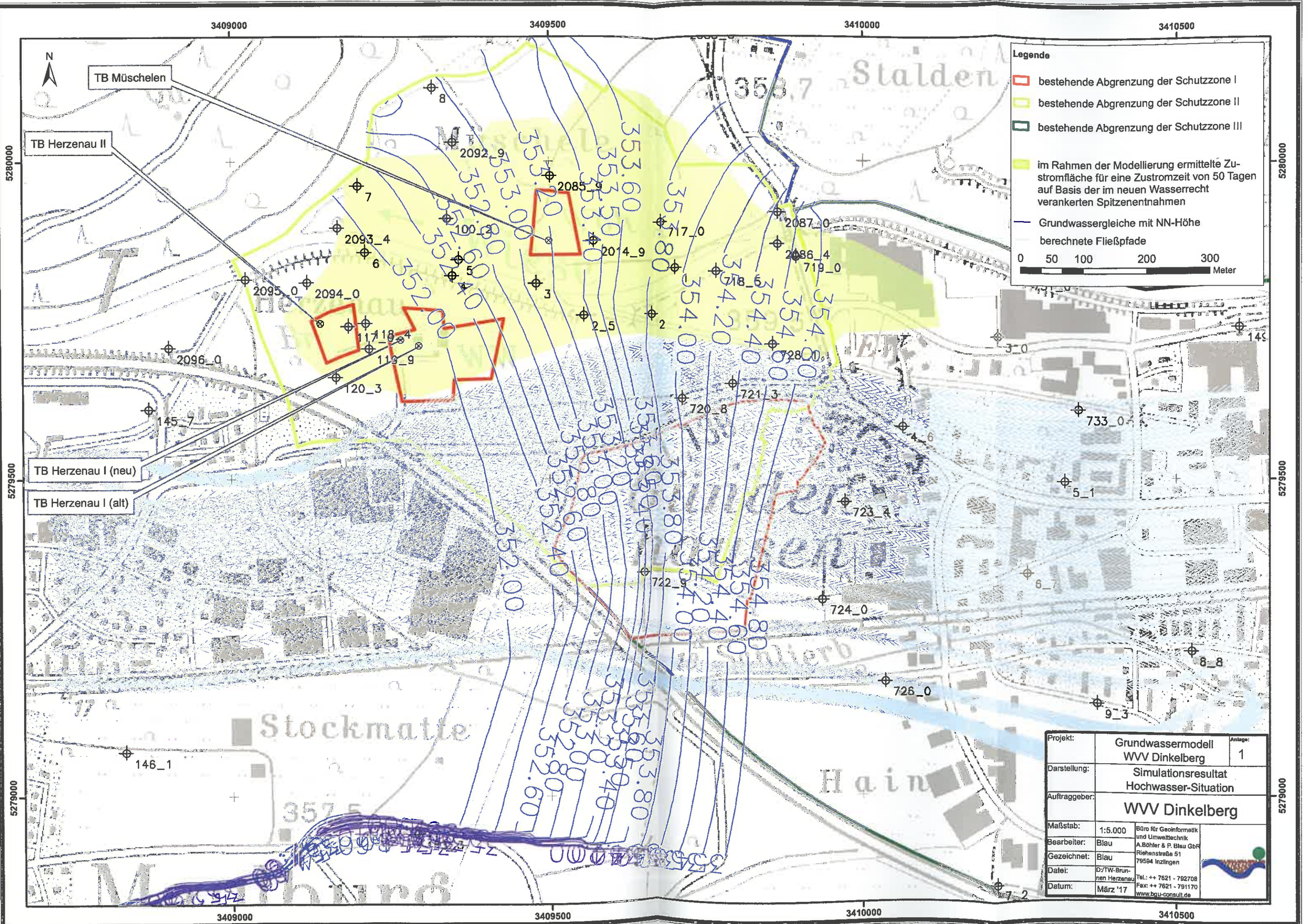
Die Anlagen 1 bis 3 fassen die Berechnungsergebnisse der drei unterschiedlichen hydraulischen Systemzustände kartographisch zusammen. Daraus geht hervor, dass es im Bereich des „Baukörpers“ zu geringfügigen Veränderungen im Fließverhalten kommt. Diese fallen in geringerer Aquifer-Tiefe erwartungsgemäß stärker aus, als in größerer Aquifer-Tiefe. Im Untersuchungsbereich beträgt die Aquifermächtigkeit ca. 15 m. Der Baukörper greift 5 m tief in diesen vorhanden Aquifer ein. Die verbleibende Mächtigkeit von 10 m, in der ohnehin der Hauptwasserumsatz stattfindet, reicht jedoch für einen unbeeinträchtigten Wassertransport aus. Somit würden die Schutzerfordernisse der Tiefbrunnen durch das geplante Projekt nach derzeitigem Kenntnisstand nicht tangiert.

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Ausführungen weitergeholfen zu haben, und verbleiben

mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Patrick Blau', with a stylized flourish at the end.

Patrick Blau

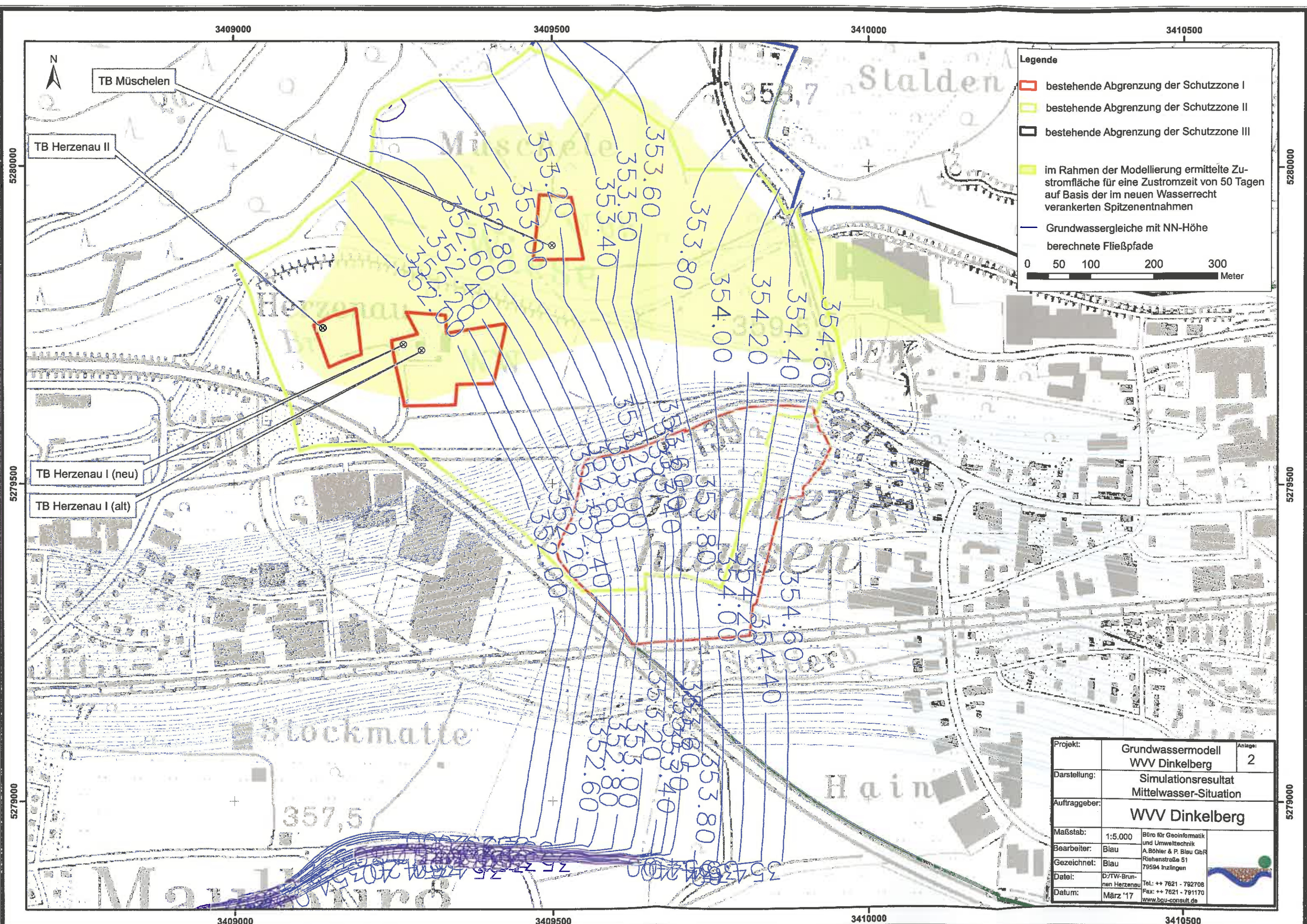


Legende

- bestehende Abgrenzung der Schutzzone I
- bestehende Abgrenzung der Schutzzone II
- bestehende Abgrenzung der Schutzzone III
- im Rahmen der Modellierung ermittelte Zu-
stromfläche für eine Zustromzeit von 50 Tagen
auf Basis der im neuen Wasserrecht
verankerten Spitzenentnahmen
- Grundwassergleiche mit NN-Höhe
- berechnete Fließpfade

0 50 100 200 300
Meter

Projekt:	Grundwassermodell WV Dinkelberg	Anlage: 1
Darstellung:	Simulationsresultat Hochwasser-Situation	
Auftraggeber:	WV Dinkelberg	
Maßstab:	1:5.000	Büro für Geoinformatik und Umweltechnik A. Böhrler & P. Blau GbR Riehenstraße 51 79594 Inzlingen
Bearbeiter:	Blau	
Gezeichnet:	Blau	
Datei:	D:/TW-Brun- nen Herzenau	Tel.: ++ 7621 - 792708
Datum:	März '17	Fax: ++ 7621 - 791170 www.bgu-consult.de

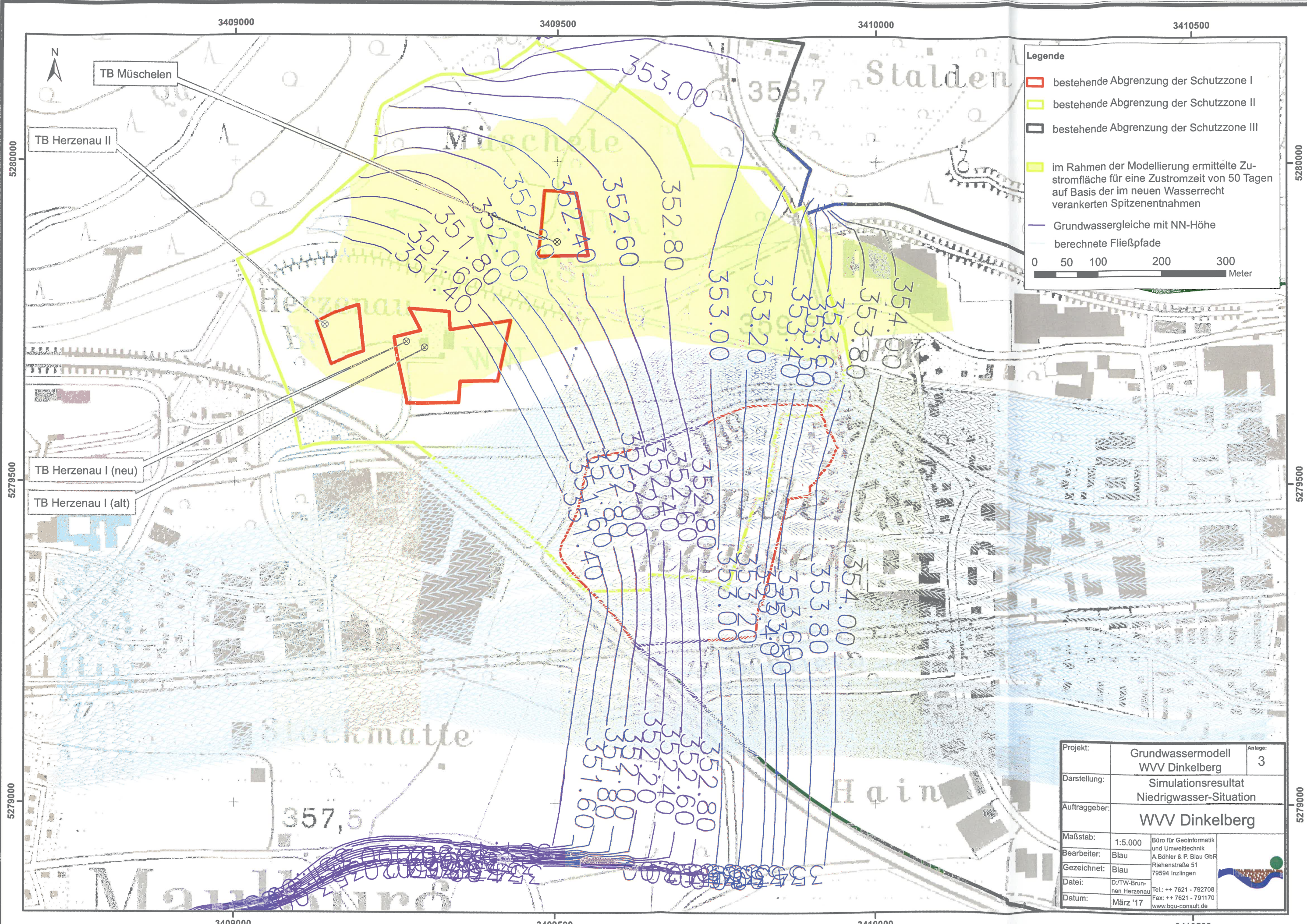


Legende

- bestehende Abgrenzung der Schutzzone I
- bestehende Abgrenzung der Schutzzone II
- bestehende Abgrenzung der Schutzzone III
- im Rahmen der Modellierung ermittelte Zu-
stromfläche für eine Zustromzeit von 50 Tagen
auf Basis der im neuen Wasserrecht
verankerten Spitzenentnahmen
- Grundwassergleiche mit NN-Höhe
berechnete Fließpfade

0 50 100 200 300
Meter

Projekt:	Grundwassermodell WV Dinkelberg	Anlage: 2
Darstellung:	Simulationsresultat Mittelwasser-Situation	
Auftraggeber:	WV Dinkelberg	
Maßstab:	1:5.000	Büro für Geoinformatik und Umwelttechnik
Bearbeiter:	Blau	A. Böhrer & P. Blau GbR
Gezeichnet:	Blau	Riehenstraße 51 79594 Inzlingen
Dat:	D:/TW-Brun- nen Herzenau	Tel: ++ 7621 - 792708
Datum:	März '17	Fax: ++ 7621 - 791170 www.bgu-consult.de



Legende

- bestehende Abgrenzung der Schutzzone I
- bestehende Abgrenzung der Schutzzone II
- bestehende Abgrenzung der Schutzzone III
- im Rahmen der Modellierung ermittelte Zu-
stromfläche für eine Zustromzeit von 50 Tagen
auf Basis der im neuen Wasserrecht
verankerten Spitzenentnahmen
- Grundwassergleiche mit NN-Höhe
- berechnete Fließpfade

0 50 100 200 300
Meter

Projekt:	Grundwassermodell WV Dinkelberg	Anlage: 3
Darstellung:	Simulationsresultat Niedrigwasser-Situation	
Auftraggeber:	WV Dinkelberg	
Maßstab:	1:5.000	Büro für Geoinformatik und Umwelttechnik A. Böhrler & P. Blau GbR Riehenstraße 51 79594 Inzlingen
Bearbeiter:	Blau	Tel.: ++ 7621 - 792708
Gezeichnet:	Blau	Fax: ++ 7621 - 791170
Datei:	D:/TW-Brun- nen Herzenau	www.bgu-consult.de
Datum:	März '17	