



Hydrogeologie Sebastian Winter  
Ingenieurbüro für  
Hydrogeologie, Sedimentologie und Wasserwirtschaft

---

Rücken & Partner Ingenieure GmbH  
Auf der Herrschwiese 15b  
49716 Meppen

***Bebauungsplan Nr. 28***  
***„Sondergebiet Ferien- und Freizeitpark***  
***Itterbeck“***

**Grundwasserentnahme zu**  
**Berechnungszwecken**  
**-Variantenprüfung-**

Leer, den 24.10.2012



**Auftraggeber:** **Rücken & Partner Ingenieure GmbH**  
Auf der Herrschwiese 15 b ▪ 49716 Meppen

**Auftragnehmer:** **Hydrogeologie Sebastian Winter**  
Ingenieurbüro für Hydrogeologie, Sedimentologie und Wasserwirtschaft  
Sägemühlenstraße 89 ▪ 26789 Leer  
Tel.: +49 491 9121696 ▪ Fax: +49 491 9121697  
E-Mail: [info@hydrogeologie-winter.de](mailto:info@hydrogeologie-winter.de)

**Projektleiter:** **Dipl.-Geol. Sebastian Winter**

unter Mitarbeit von: **M.Sc. Geow. Jan Hoffmann**

**Projekt-Nr.:** **4051**

**Berichtsdatum:** **24.10.2012**

**Anlagen:** **2**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Veranlassung.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Variante 1: Entnahme aus Brunnen.....</b>	<b>5</b>
2.1 Reichweite der Grundwasserabsenkung.....	5
2.1.1 Variante 1.1: Entnahme aus einem Brunnen.....	7
2.1.2 Variante 1.2: Gleichmäßige Aufteilung des Fördervolumens auf 2 Brunnen.....	7
2.2 Unterirdisches Einzugsgebiet.....	7
2.3 Grundwasserhaushalt.....	7
2.4 Technische Aspekte.....	8
<b>3 Variante 2: Entnahme aus Abbaugewässer.....</b>	<b>8</b>
<b>4 Beurteilung.....</b>	<b>9</b>
<b>5 Literatur.....</b>	<b>10</b>

## 1 Veranlassung

Für den Betrieb des Golfplatzes ist laut Planung die Beregnung einzelner Teilflächen notwendig. Der Bedarf ist hierbei abhängig von der jahreszeitlichen klimatischen Entwicklung.

Die Bereitstellung des für die Beregnung erforderlichen Wassers soll durch eine betriebseigene Förderanlage erfolgen. Die Entnahme von Wasser zum Zwecke der Beregnung stellt eine Nutzung nach dem Wasserhaushaltsgesetz dar und bedarf der Erlaubnis der unteren Wasserbehörde. Aufgrund der Lage der Antragsflächen in einem Trinkwassergewinnungsgebiet des WAZ-Niedergrafschaft könnte es hierbei zu genehmigungsrechtlichen Erschwernissen kommen. Aus diesem Grunde sollen die Vor- und Nachteile von zwei grundsätzlich denkbaren Entnahmevarianten hydrogeologisch ausgearbeitet und dargestellt werden. Die erste Variante besteht aus der Grundwasserentnahme durch auf den Flächen vorhandenen Feuerlöschbrunnen, die zweite aus der Entnahme von Oberflächenwasser aus einem benachbarten Sandabbaugewässer.

## 2 Variante 1: Entnahme aus Brunnen

Auf dem Gelände des geplanten Golfplatzes befinden sich 5 Feuerlöschbrunnen, die potenziell zur Grundwasserentnahme genutzt werden können. Konfliktpotenzial zur Trinkwassergewinnung des WAZ besteht zumindest Brunnen 2, der sich am Rande des Einzugsgebietes des Förderbrunnen IX (nach STRUCKMEYER und Voss, 2004) befindet.

Der Flurabstand an den Brunnen liegt laut Grundwassergleichenplan vom 15.10.2010 zwischen ca. 6 bis 7,5 m und somit unterhalb des Grenzflurabstandes jeder Vegetation. Nachteilige Auswirkungen einer Grundwasserentnahme aus den Brunnen auf Pflanzen sind somit nicht zu erwarten. Aufgrund des gut durchlässigen sandigen Untergrundes sind nur geringe Absenkungen im Brunnen zu erwarten (siehe Versorgungsbrunnen 1 auf dem Gelände mit 1,8 m bei 27 m<sup>3</sup>/h).

### 2.1 Reichweite der Grundwasserabsenkung

Für die exakte Ermittlung der Absenkreichweiten der einzelnen Brunnen wären jeweils mehrere geeignete Grundwassermessstellen notwendig, die im Rahmen eines Pumpversuches beobachtet werden müssten. Der hierfür notwendige Aufwand der Errichtung und Beobachtung steht aufgrund der kurzen Betriebszeiten und geringen Entnahmemengen jedoch in keinem Verhältnis zu den gewinnbaren Informationen. Eine hinreichend genaue Abschätzung des Absenkbereiches ist

jedoch über die Berechnung eines instationären Strömungszustands bei konstanter Entnahmerate zum Zeitpunkt der maximalen Betriebszeit des jeweiligen Brunnens in Form eines Grundwasserströmungsmodells möglich.

Die Berechnungen erfolgten über das Finite-Differenzen-Modell MODFLOW 2005 (USGS), das über die Oberfläche PMWIN 8 (Simcore Software) bedient wurde.

Aufgrund eines ähnlichen Untergrundaufbaus und vergleichbarer Ausbautiefen wurden für alle Brunnen folgende, auf den Daten des NIBIS-Kartenserver, basierenden Randbedingungen angenommen: ungespannter, homogener Aquifer mit einer Mächtigkeit von 50 m und einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $4 \cdot 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$ . Letzterer wurde gemäß den einschlägigen Tabellenwerken (WEDER ET AL. 1988) für die in den Schichtenverzeichnissen von benachbarten Bohrungen überwiegend genannten feinsandigen Mittelsande gewählt und hat sich bereits bei früheren Untersuchungen in diesem Gebiet bewährt (WINTER 2003). Es wurde mit einem vollkommenen Brunnenausbau gerechnet.

Für die vorwiegend vorhandenen Mittelsande wurde für alle Brunnen entsprechend den Literaturangaben ein effektiver Porenraum von 30 % und ein drainierbares Porenvolumen von 26 % angenommen (BEYER UND SCHWEIGER, 1969; JOHNSON, 1967). Das Rechteckraster des FD-Modells wurde bei einer Zellweite von 20 m und einer allseitigen Erstreckung von ca. 1200 m im Nahbereich der Brunnen verfeinert. Um eine Strömung simulieren zu können, wurde dem Modell auf Grundlage des Grundwassergleichenplans vom 24.08.2001 (entspricht in etwa dem langjährigen Mittel) ein Gefälle von 1,7 ‰ über 2 Festpotenzialränder zugewiesen. Über die Ränder parallel zur Strömung findet kein Ab- oder Zufluss statt.

Der Beregnungsbedarf des Golfplatzes liegt nach den ersten Entwürfen des Golfplatzplaners vom Ingenieurbüro Stadt und Natur, Kassel, bei ca. 7050 m<sup>3</sup> pro Jahr. Der Tageswasserbedarf wird mit 325 m<sup>3</sup> angegeben und soll über einen Zeitraum von 8 Stunden auf die Flächen verbracht werden. Damit ergibt sich eine Förderleistung von gut 40 m<sup>3</sup> pro Stunde.

Um ein Worst-Case-Szenario darstellen zu können, wurde ein Modell ohne Grundwasserneubildung gewählt, um Zeiten ohne Niederschlag zu simulieren. Nach Aussage vom Ingenieurbüro Stadt und Natur (Telefonat mit Hr. Scheili am 13.09.2012) muss der Golfplatz in Zeiten ohne Niederschlag maximal jeden zweiten Tag beregnet werden. Um einen trockenen Sommer zu modellieren wurde das Modell instationär mit 11 Beregnungsvorgängen à 8 h und jeweils 40 h Regenerationszeit zwischen den einzelnen Beregnungsvorgängen gerechnet. Damit ergibt sich eine Zeitspanne von ca. 3 Wochen, in der ca. die Hälfte des gesamten Jahresbedarfs verbraucht wird.

Für die Reichweitenermittlung wird bei den weiteren Betrachtungen die 10 cm- und 25 cm-Restabsenkung als Kriterium genutzt. Für die Beurteilung negativer

Auswirkungen wird i. A. von mindestens 25 cm Grundwasserabsenkung (über einen längeren Zeitraum) ausgegangen (R<sub>ASPER</sub>, 2004).

### **2.1.1 Variante 1.1: Entnahme aus einem Brunnen**

Bei der Entnahme aus einem Brunnen wird mit einer Förderleistung von 40 m<sup>3</sup>/h gerechnet. Diese Förderrate wird über 8 Stunden aufrechterhalten, gefolgt von 40 Stunden Regenerationszeit. Dies wird über 11 Beregnungszyklen hintereinander berechnet, mit dem Endergebnis direkt nach der letzten Beregnung.

*Die Reichweite der 25-cm-Restabsenkung liegt bei etwa 7 m, die der 10-cm-Restabsenkung bei ca. 33 m. Die Anstrombreite liegt bei 175 m.*

### **2.1.2 Variante 1.2: Gleichmäßige Aufteilung des Fördervolumens auf 2 Brunnen**

Die Entnahme aus 2 Brunnen wird über das Modell mit einer Reduzierung der Förderleistung des Brunnens auf 20 m<sup>3</sup>/h gerechnet. Diese Förderrate wird wiederum über 8 Stunden beibehalten, gefolgt von 40 Stunden Regenerationszeit. Dies wird über 11 Beregnungszyklen hintereinander berechnet, mit dem Endergebnis direkt nach der letzten Beregnung.

*Die Reichweite der 25-cm-Restabsenkung liegt bei <1 m, die der 10-cm-Restabsenkung bei ca. 12 m. Die Anstrombreite liegt bei 115 m. (für jeden Brunnen einzeln berechnet)*

## **2.2 Unterirdisches Einzugsgebiet**

Das Grundwassereinzugsgebiet der Brunnen stellt gleichzeitig das Regenerationsgebiet für die entnommene Wassermenge dar. Die Breite der Einzugsgebiete in Brunnennähe ergibt sich aus der modellierten Anstrombreite. Sie liegt bei etwa 115 m bei der Entnahme aus zwei Brunnen bzw. 175 m bei Benutzung eines Brunnens. Die Einzugsgebiete wurden für jeden Brunnen einzeln über den Isohypsenplan vom 15.10.2010 interpoliert und sind in Anlage 1 und 2 zur Vereinfachung gemeinsam dargestellt. Einen Einfluss der Brunnen untereinander kann nicht ausgeschlossen werden.

## **2.3 Grundwasserhaushalt**

Die Grundwasserneubildung im Untersuchungsgebiet liegt zwischen mindestens 201 mm/a und maximal 350 mm/a. Die Einzugsgebiete der Brunnen überstreichen dabei im unterschiedlichen Ausmaß Flächen mit höheren und niedrigeren Grundwasserneubildungsraten. Die Einzugsgebiete sind überschlägig groß genug, um den Wasserbedarf sicher zu decken. So ergeben sich bei der Variante zur Entnahme aus einem Brunnen Einzugsgebietsgrößen zwischen ca. 10 und 19 ha. Bei einer vereinfachten Betrachtung mit einer Grundwasserneubildung von

200 mm/a wird mit der Jahresentnahme zwischen ca. 19 % und 35 % der Grundwasserneubildung verbraucht. Bei der Nutzung mehrerer Brunnen wird das Einzugsgebiet eines einzelnen Brunnens zwar kleiner, die summierte Fläche der Einzugsgebiete wird aber größer, so dass ein geringerer Anteil der gesamten Grundwasserneubildung verbraucht wird.

### **2.4 Technische Aspekte**

Der Flurabstand beträgt auf dem Gelände des Golfplatzes ca. 6 bis 7,5 m (auf Grundlage des Grundwassergleichenplans vom 15.10.2010). Bei der Geländebegehung am 15.10.2012 hat sich dieser Wertebereich mit Messungen von 5,3 bis 7,8 m an den Brunnen bestätigt. Während der Förderung mit einer Förderrate von 40 m<sup>3</sup>/h bzw. 20 m<sup>3</sup>/h ist mit einer Absenkung in der Größenordnung des Versorgungsbrunnens 1 auszugehen (1,8 m bei 27 m<sup>3</sup>/h). Damit wäre eine Förderhöhe von etwa 8 bis 9,5 m zu überwinden. Die Entwicklung der Wasserstände in den Grundwassermessstellen des WAZ im süd-östlichen Bereich (WWG 134A und B) des Freizeitparks zeigen in den letzten 10 Jahren sinkende Wasserstände, die auf den Nassabbau der Firma Smals im westlichen Bereich des Freizeitparks zurückzuführen sind. Da der Nassabbau noch nicht seinen Endzustand erreicht hat, ist von einer weiteren Absenkung der Grundwasserstände auszugehen. Das bedeutet, dass der Flurabstand und damit die Förderhöhe an den Brunnen in den nächsten Jahren zunehmen wird. Bei der Auslegung der Pumpen ist zu berücksichtigen, dass Saugpumpen hier ungeeignet sind.

## **3 Variante 2: Entnahme aus Abbaugewässer**

Zur alternativen Entnahme aus einem Oberflächengewässer war angedacht, das westlich vom Freizeitpark gelegene Abbaugewässer der Firma Smals IKW B.V. zu nutzen. Aufgrund der nach Beendigung des Nassabbaus vorgesehenen Folgenutzung als Naturschutzsee, die laut DVWK-Regel 108/1992 (DVWK, 1992) eine Wasserentnahme ausschließt, wurde die Variante nicht weiter berücksichtigt.



## 4 Beurteilung

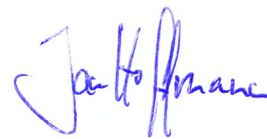
Die Absenkung des Grundwasserspiegels während der Beregnung ist bei einer Entnahme aus den Brunnen als sehr gering einzustufen. Aufgrund des großen Flurabstandes sind keine negativen Auswirkungen der Grundwasserabsenkung zu erwarten. Es ist ein ausreichendes Grundwasserdargebot zur Deckung des Wasserbedarfs gegeben.

Aus genehmigungsrechtlicher Sicht sollten sich bei einer Entnahme aus den Brunnen aufgrund der erkennbar geringen Auswirkungen auf den Natur- und Wasserhaushalt keine größeren Hemmnisse ergeben. Ob zur Beregnung ein oder mehrere Brunnen genutzt werden, ist hierbei unbedeutend. Es sollte jedoch auf eine Nutzung des Brunnen 2 zur Konfliktminimierung verzichtet werden.

Leer, den 24. Oktober 2012



Dipl.-Geol. Sebastian Winter  
- Geschäftsführer -

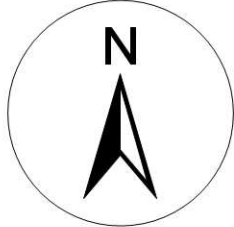
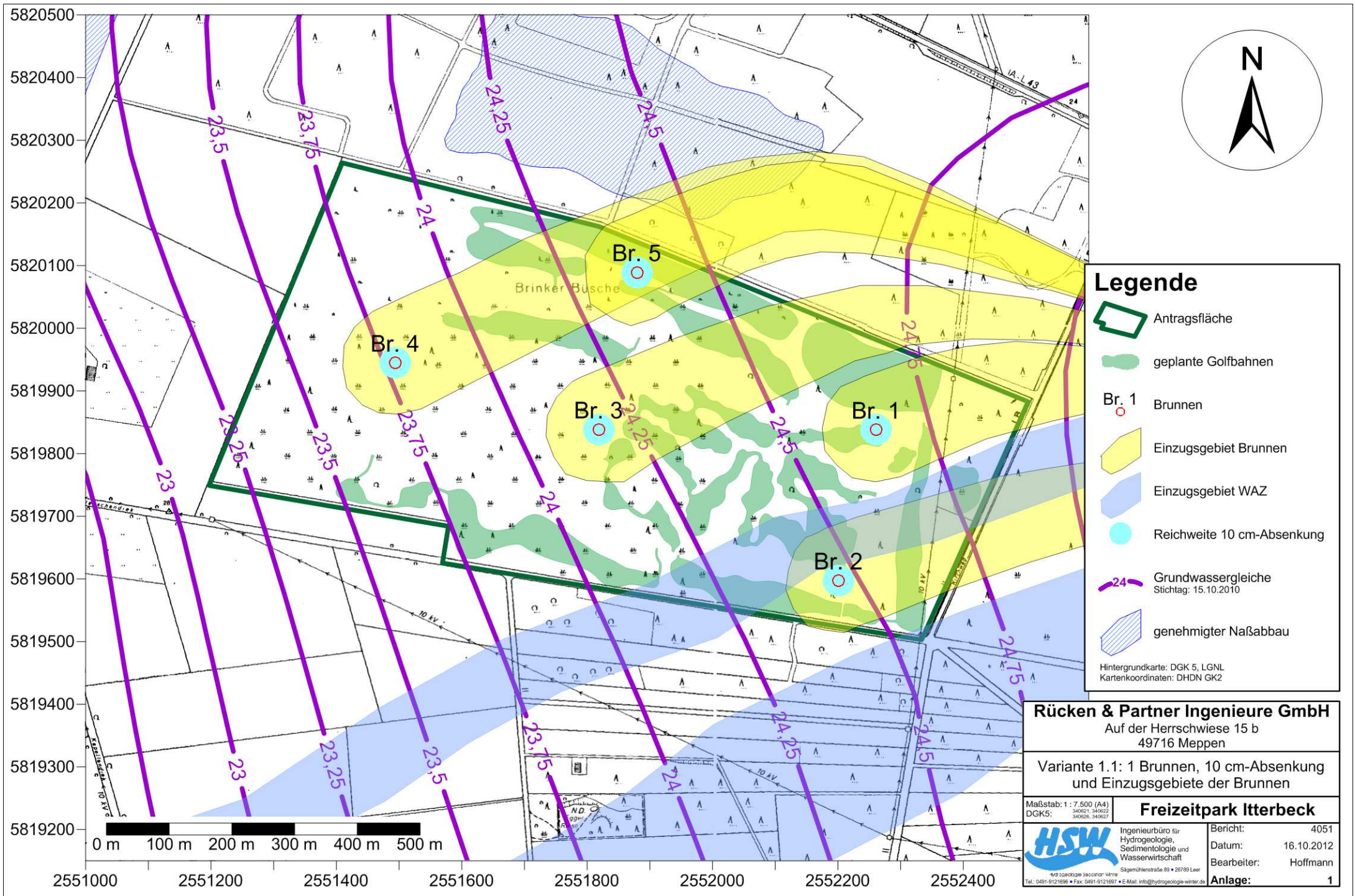


M.Sc.-Geow. Jan Hoffmann

## 5 Literatur

- BEYER, W. & SCHWEIGER, K. H. (1969): *Zur Bestimmung des entwässerbaren Porenanteils der Grundwasserleiter*. — WWT **19**, 2: S. 57-60, 9 Abb.; Berlin.
- DVWK (1992): *Gestaltung und Nutzung von Baggerseen*. - DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, 108/1992.
- JOHNSON, A. I. (1967): *Specific yield – compilation of specific yields for various materials*. — U.S. Geological Survey Water Supply Paper 1662-D. 74 p.
- LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (LBEG): *NIBIS® Kartenserver*. <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>
- RASPER, M. (2004): *Hinweise zur Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei Grundwasserentnahmen*. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen Niedersächsisches Landesamt für Ökologie.
- STRUCKMEYER, K., VOSS, A. (2004): *Hydrogeologisches Gutachten zum Wasserrechtsantrag WAZ Niedergrafschaft*.-Gutachten im Auftrag des WAZ Niedergrafschaft, Rogge & Co. -Hydrogeologie- GmbH, 35 S.; Garbsen.
- WEDER, H.-J., VOIGT, H.-J., BAMBERG, H.-F. & MEINERT, N. (1988): *Grundwassererkundung*. In: Hydrogeologie. Herausgeber: Jordan H. & Weder H.-J. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig
- WINTER, S. (2003): *Hydrogeologischer Fachbeitrag zur Abbauerweiterung Itterbeck*.-Gutachten im Auftrag der Firma Smals Itterbeck B.V., H & M Ingenieurbüro GmbH, 30 S.; Hesel.

# Anlagen



### Legende

- Antragsfläche
- geplante Golfbahnen
- Br. 1 Brunnen
- Einzugsgebiet Brunnen
- Einzugsgebiet WAZ
- Reichweite 10 cm-Absenkung
- Grundwassergleiche Stichtag: 15.10.2010
- genehmigter Naßabbau

Hintergrundkarte: DGK 5, LGNL  
 Kartenkoordinaten: DHDN GK2

**Rücken & Partner Ingenieure GmbH**  
 Auf der Herrschwiese 15 b  
 49716 Meppen

Variante 1.1: 1 Brunnen, 10 cm-Absenkung  
 und Einzugsgebiete der Brunnen

Maßstab: 1 : 7.500 (A4)  
 DGK5:

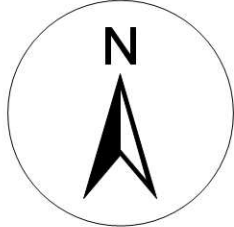
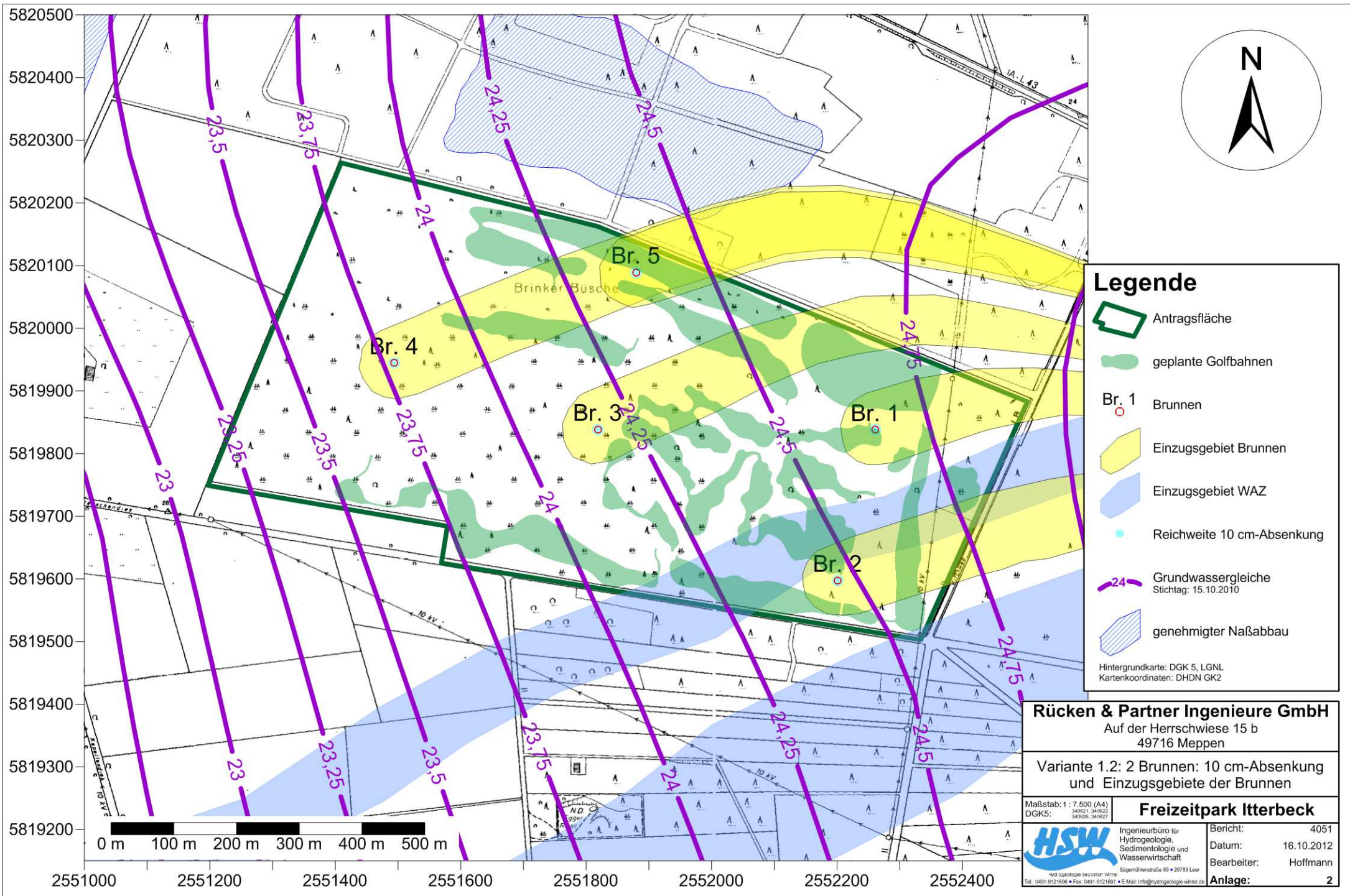
**Freizeitpark Itterbeck**



Ingenieurbüro für  
 Hydrogeologie,  
 Sedimentologie und  
 Wasserwirtschaft  
 Sölgemühlenstraße 89 • 26780 Leer  
 Tel.: 0491-9121696 • Fax: 0491-9121697 • E-Mail: info@hydrogeologie-winsler.de

Bericht: 4051  
 Datum: 16.10.2012  
 Bearbeiter: Hoffmann  
 Anlage: 1





### Legende

-  Antragsfläche
-  geplante Golfbahnen
-  Br. 1 Brunnen
-  Einzugsgebiet Brunnen
-  Einzugsgebiet WAZ
-  Reichweite 10 cm-Absenkung
-  Grundwassergleiche  
Stichtag: 15.10.2010
-  genehmigter Naßabbau

Hintergrundkarte: DGK 5, LGNL  
 Kartenkoordinaten: DHDN GK2

**Rücken & Partner Ingenieure GmbH**  
 Auf der Herrschwiese 15 b  
 49716 Meppen

Variante 1.2: 2 Brunnen: 10 cm-Absenkung  
 und Einzugsgebiete der Brunnen

Maßstab: 1 : 7.500 (A4)  
 DGK5:

**Freizeitpark Itterbeck**



Ingenieurbüro für  
 Hydrogeologie,  
 Sedimentologie und  
 Wasserwirtschaft  
 Sigmundstraße 89 • 26780 Leer  
 Tel.: 0491-9121696 • Fax: 0491-9121697 • E-Mail: info@hydrogeologie-winter.de

Bericht: 4051  
 Datum: 16.10.2012  
 Bearbeiter: Hoffmann  
 Anlage: 2

