

Stadt Preetz

Bahnhofstraße 27
24211 Preetz

18020

Bebauungsplan Nr. 97 A
Erweiterung Gewerbegebiet Wakendorf, 1. BA

Hydrogeologisches Gutachten zur Bilanzierung des Wasserhaushalts im Einzugsbereich eines Teiches

GeoC GmbH

Chemnitzstraße 18
D-24114 Kiel
Tel.: 0431/ 20 999 20
Fax: 0431/ 20 999 22

e-mail: info@geoc.de
internet: www.geoc.de

Inhalt

1	Veranlassung und Zielsetzung	1
2	Vorgehen	1
3	Vorhandene Unterlagen und Daten	2
4	Lage des Untersuchungsgebietes	2
5	Hydrogeologische und hydrologische Situation	2
5.1	Untergrundaufbau	2
5.2	Hydrologische Situation	4
5.3	Einzugsgebiet des Teichs und Grundwasserneubildung	4
5.3.1	Wasserbilanz anhand der flächendifferenzierten Grundwasserneubildung	5
5.3.2	Klimatische Wasserbilanz	5
6	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	6

Abbildungen

Abb. 1:	Geologischer Profilschnitt	3
Abb. 2:	Jährliche Niederschlagssummen an der Station Nettelsee seit 1994	6

Anlagen

Anlage 1: Übersichtsplan

Anlage 2: Bestimmung des Oberflächeneinzugsgebiets des Teiches

1 Veranlassung und Zielsetzung

Die Stadt Preetz plant eine Erweiterung des Gewerbegebietes Wakendorf im Rahmen des Bebauungsplans Nr. 97 A und parallel dazu die 19. Änderung des Flächennutzungsplanes. Nordwestlich der vorgesehenen Erweiterungsfläche liegt ein abflussloser Teich. Im Zuge der öffentlichen Auslegung der FNP-Änderung hat die Eigentümerin des Teiches in ihrer Stellungnahme vom 31.05.2018 darauf hingewiesen, dass durch die Flächenversiegelungen, die mit der geplanten Erweiterung des Gewerbegebietes einhergehen, weniger Grundwasser versickert und es so zu einer Verringerung der Grundwassermenge kommt, die den Teich speist. Dadurch ist das Absinken des Teich-Wasserspiegels zu besorgen. Vor diesem Hintergrund wurde angeregt, dazu eine hydrogeologische Expertise erstellen zu lassen.

Am 23.08.2018 fand eine gemeinsame Ortsbegehung u.a. mit der Eigentümerin des Teiches statt. Es wurde einvernehmlich beschlossen, dass zur Klärung der vorgetragenen Bedenken abgeschätzt werden soll, um wie viel sich die im Einzugsgebiet des Teiches neu gebildete Grundwassermenge durch die Flächenversiegelung verringert.

Die GeoC GmbH wurde von der Stadt Preetz, vertreten durch Frau Guschewski-Bär, mit der Erarbeitung der hydrogeologischen Expertise zu der o.g. Fragestellung beauftragt.

2 Vorgehen

Gegenstand der vorliegenden Bearbeitung ist die Klärung der hydrogeologisch-hydrologischen Verhältnisse hinsichtlich einer möglichen Schädigung auf Grund der vorgesehenen Erweiterung des Gewerbegebietes. Konkret stellt sich die Frage, ob durch den Bau des Gewerbegebietes der Wasserstand des Teiches beeinflusst werden kann. Im Rahmen der Bearbeitung wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

- Recherchen und Auswertungen zum Schichtenbau und zu den hydrogeologischen Verhältnissen an Hand von Bohrungs- und Grundwasserstandsdaten
- Bestimmung des Oberflächen-Einzugsgebietes des Teiches mittels digitalem Geländemodell
- Bilanzierung der Grundwasserneubildung im Teich-Einzugsgebiet an Hand von flächendifferenzierten Daten zur Grundwasserneubildung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume S-H (LLUR) sowie von Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD)
- Bestimmung der durch die Flächenversiegelung reduzierten Grundwasserneubildungsmenge und quantitative Bewertung vor dem Hintergrund der Gebiets-Wasserbilanz
- Dokumentation der Ergebnisse, Erstellen eines Berichts.

3 Vorhandene Unterlagen und Daten

- [1] E. MÜCKE ING.-BÜRO FÜR GEOTECHNIK GMBH (19.12.2016): Interkommunales Gewerbegebiet Wakendorf – Geotechnische Kurzstellungnahme zur Versickerung
- [2] GEOTECHNISCHE UNIVERSITÄT GREIFSWALD (2005): Grundwasserneubildungsberechnungen für das Bundesland Schleswig-Holstein.- Universität Greifswald, AG Geologie/Hydrogeologie, überarbeitet 2014 durch LLUR.- 47 S.; Greifswald (unveröffentlicht)
- [3] LLUR (2018): Auszug aus der Bohrdatenbank des Archivs im Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, zur Verfügung gestellt am 06.11.2018

4 Lage des Untersuchungsgebietes

Der hier im Fokus stehende Teich liegt am nordöstlichen Rand des geplanten Gewerbegebietes im Ortsteil Wakendorf, der im Norden von Preetz liegt. Nach dem Bebauungsplan Nr. 97 A grenzt der 1. Bauabschnitt des geplanten Gewerbegebiets direkt an den südöstlichen Rand des Teiches und erstreckt sich von dort östlich und südlich der bisherigen Bebauung auf einer Fläche von insgesamt rd. 176.660 m².

Anlage 1 zeigt die topographischen Gegebenheiten, die Lage des B-Plan-Gebietes und die Gewässer. Darüber hinaus ist dort auch die Lage des geologischen Profilschnitts dargestellt, der im Folgenden beschrieben wird.

5 Hydrogeologische und hydrologische Situation

5.1 Untergrundaufbau

Der geologische Schichtenbau und die Grundwasserverhältnisse im Bereich des B-Plan-Gebietes sind in [1] dargestellt. Die bis zu einer Tiefe von 6 m unter Gelände (uG) ausgeführten Rammkernsondierungen zeigen einen Untergrundaufbau, der vornehmlich aus Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel besteht, wobei bereichsweise Sand- und Schluff-Linsen zwischengeschaltet sind. Die Geschiebeböden bestehen aus tonigen Schluff-/Sand- und Kiesgemischen, teilweise mit organischen Anteilen. Die Konsistenz variiert zwischen weich-steif und halbfest.

Die geologischen Aufschlüsse im Nahfeld des Teiches [3] sind als Profilschnitt in Abb. 1 dargestellt. Grundwassermessstellen sind im Untersuchungsgebiet oder seiner näheren Umgebung nicht vorhanden.

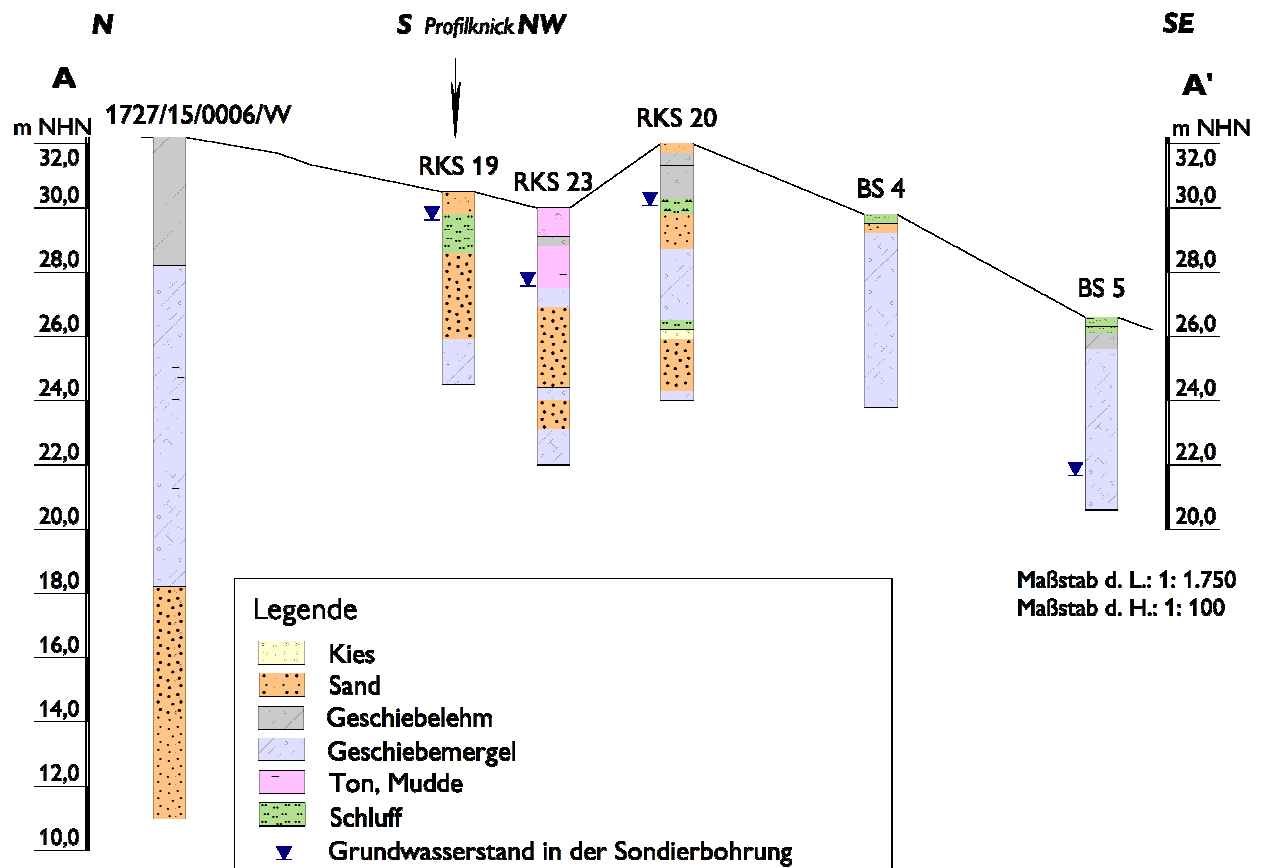


Abb. 1: Geologischer Profilschnitt

Oberflächennah ist eine bis ca. 0,35 m mächtige Oberbodenschicht sowie in einer Bohrung auch eine bis ca. 0,6 m uG reichende, sandige Aufschüttung vorhanden.

Die humosen Deckschichten sind als gering durchlässig einzustufen. Die eiszeitlichen Geschiebeablagerungen und Schluffe sind gering bzw. sehr gering durchlässig. Die in die Geschiebeablagerungen zwischengeschalteten Sandlinsen sind zwar vorwiegend Grundwasser-führend; sie bilden aber keinen zusammenhängenden Grundwasserleiter.

Im Rahmen der Bohrarbeiten wurde das Grundwasser zwischen 0,9 und 3,2 m uG angetroffen. Diese sehr unterschiedlichen Wasserstandshöhen sind ein Beleg dafür, dass die Sandlinsen nicht miteinander in Kontakt stehen, sondern voneinander hydraulisch weitgehend isoliert sind.

Der Wasserstand im Teich wird auf ca. 27,5 m NN geschätzt. Dieser Wert korrespondiert näherungsweise mit dem Grundwasserstand in RKS 23. Dies legt den Schluss nahe, dass die Grundwasserstände nicht nur durch versickernde Niederschläge bestimmt werden, sondern auch durch das (nicht bekannte) hydraulische Potenzialgeschehen in tieferen Bereichen (> 14 m uG). Hier wurden in Bohrung 1727/15/0006/W sandige Schichtglieder nachgewiesen, die aufgrund ihrer vergleichsweise großen Mächtigkeit (> 6 m) lokal aushaltend sein dürften und dann wahrscheinlich auch im Untergrund des Teiches verbreitet sind.

In RKS 23 wurden oberflächennah ca. 2,5 m mächtige tonige Stillwasserablagerungen (Mudden) erbohrt, die darauf hinweisen, der Niederungsbereich, in dem der heutige Teich liegt, in der Vergangenheit nach Westen ausgedehnt war. So gesehen ist es naheliegend, hier von einer lokal ausgebildeten hydraulischen Druckentlastungszone auszugehen, die sich u.a. in dem Teichgewässer zeigt. Dies belegt, dass der Teich zu einem Teil auch durch aufsteigendes „Tiefen“-Grundwasser gespeist wird.

5.2 Hydrologische Situation

Der betrachtete Teich (Anlage 1) hat eine Fläche von ca. 5.300 m². Er liegt in einer flachen Senke zwischen max. etwa 7 m höher gelegenen Bereichen und besitzt oberirdisch weder Zu- noch Abflüsse. Die Höhe des Wasserstandes beträgt gemäß der Kartendarstellung und den Geländehöhen ca. 27,5 m NHN.

Östlich an das B-Plan-Gebiet angrenzend liegt der Niederungsbereich des Fließgewässers „Langer Teichgraben“, welches nach Norden in die Spolsau und von da aus nördlich von Wakendorf in die Schwentine entwässert.

Bei einem Gelände-Gefälle von überwiegend 5 - 10 % ist zu erwarten, dass der größte Teil des Niederschlages direkt versickert oder verdunstet, so dass die oberflächlich dem Teich zuströmende Wassermenge gering ist. Da der Untergrund jedoch von vorwiegend gering durchlässigen Sedimenten aufgebaut ist, strömt das neu gebildete Grundwasser (=Sickerwasser) oberflächennah entsprechend der Geländemorphologie ab. Wie in Abschnitt 5.1 erläutert, lagern oberhalb der Geschiebeböden nur geringmächtige (max. ca. 0,6 m) Sedimente, Böden oder Auffüllungen, in denen das versickernde Niederschlagswasser abfließen kann.

Die Speisung des Teichs erfolgt daher auf zwei Wegen:

1. über das Sickerwasser, welches auf der Oberfläche der Geschiebeböden hangabwärts auf den Teich zufließt
2. über Grundwasserzutritte an der Basis des Teiches

5.3 Einzugsgebiet des Teichs und Grundwasserneubildung

Aus den Daten des Digitalen Geländemodells (DGM 5) wird das Oberflächen-Einzugsgebiet des Teiches abgeleitet (Anlage 2). Das Einzugsgebiet hat eine Größe von 45.560 m². Der Anteil, der im zukünftigen Gewerbegebiet liegt, umfasst 7.567 m², d.h. 16,6% der Gesamtfläche des Einzugsgebietes. Da von diesem Flächenanteil gemäß der Planung 1.412 m² Grünflächen sein werden, die für die Grundwasserneubildung weiterhin zur Verfügung stehen, beträgt die zukünftig versiegelte Fläche $7.567 \text{ m}^2 - 1.412 \text{ m}^2 = 6.155 \text{ m}^2$ (13,5 % des oberirdischen Einzugsgebietes).

5.3.1 Wasserbilanz anhand der flächendifferenzierten Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung im Teich-Einzugsgebiet wird an Hand von Daten zur flächendifferenzierten Grundwasserneubildung [2] bestimmt. Dabei wird die Neubildungsmenge ohne Berücksichtigung des Direktabflusses zu Grunde gelegt, da im Untersuchungsgebiet keine Oberflächengewässer vorhanden sind und man davon ausgehen kann, dass praktisch die gesamte zur Verfügung stehende Neubildungsmenge dem Teich als oberflächennahes Grundwasser zuströmt.

Die auf der Fläche des gesamten oberirdischen Teich-Einzugsgebiets jährlich neu gebildete Grundwassermenge beträgt bei einer durchschnittlichen Grundwasserneubildung von 245 mm/a ca. 11.160 m³. Die auf die versiegelte Gewerbe-Fläche entfallende Neubildungsmenge beträgt 1.508 m³/Jahr und damit 13,5% der gesamten Neubildungsmenge. Vor dem Hintergrund der vorgesehenen Flächenversiegelung werden im Einzugsgebiet des Teiches künftighin jährlich nur noch 9.652 m³ Grundwasser neu gebildet. Die Verdunstung aus dem Teich kann mit 550 l/m²/a angenommen werden. Ausgehend von einer Teichfläche von 5.300 m² resultiert ein Verdunstungsverlust von jährlich 2.915 m³. Diese Menge muss dem Teich durch die Grundwasserneubildung mindestens zugeführt werden, um ein nachhaltiges Absinken des Wasserspiegels im Teich zu verhindern. Wie voranstehend gezeigt wurde, kann der Verdunstungsverlust des Teiches auch bei einer verringerten Grundwasserneubildung infolge der Flächenversiegelung mehr als ausgeglichen werden.

5.3.2 Klimatische Wasserbilanz

Die klimatische Wasserbilanz ist ein Maß für das Wasserangebot in einem bestimmten Gebiet und ergibt sich als Differenz aus dem Niederschlag und der potentiellen Evapotranspiration. Abb. 2 zeigt die jährlichen Niederschlagssummen im Raum Nettelsee (Daten der DWD-Station 03467). Im Zeitraum zwischen 1994 und 2017 wurden Niederschlagssummen von 576 bis 1.069 mm/Jahr gemessen; der Mittelwert der jährlichen Niederschlagssumme in diesem 23-jährigen Zeitraum beträgt 846 mm.

Die potenzielle Evapotranspiration kann, als international einheitlicher Standard der „Gras-Referenzverdunstung“, aus einer Reihe von Klimadaten berechnet werden. Im Raum Preetz liegt sie im jährlichen Mittel zwischen 525 und 550 mm (Hydrologischer Atlas von Deutschland, 2000). Für die klimatische Wasserbilanz im Einzugsgebiet des Teichs ergibt sich somit ein Wasserüberschuss von 296 - 321 mm/Jahr, im Mittel 309 mm/Jahr.

Bezogen auf die Fläche des Einzugsgebietes des Teiches (45.560 m²), resultiert ein Wasserüberschuss von im Mittel 14.063 m³/Jahr. Dieser Wert liegt in einer ähnlichen Größenordnung wie er sich aus der flächendifferenzierten Grundwasserneubildung ergibt (Abschn. 5.3.1).

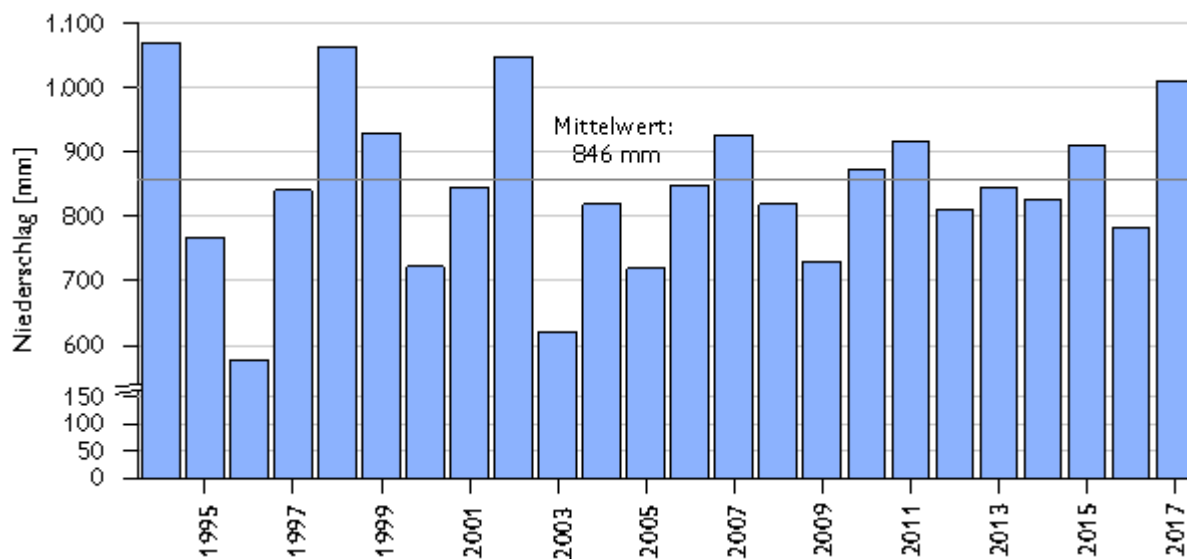


Abb. 2: Jährliche Niederschlagssummen an der Station Nettelsee seit 1994 (Quelle: dwd, Station 03467)

Wie in Abschn. 5.3.1 dargelegt, versickert der Hauptteil dieses Wasserüberschusses von ca. 14.063 m³/Jahr als Grundwasserneubildung und fließt somit dem Teich zu. Die Grundwassermenge, die derzeit noch auf der zukünftig versiegelten Teilfläche des B-Plan-Gebietes innerhalb des Teich-Einzugsgebietes (6.155 m²) neu gebildet wird, beträgt 13,5 % der gesamten Neubildungsmenge und damit im Mittel 1.902 m³/Jahr. Damit verringert sich die Neubildungsmenge nach der Flächenversiegelung auf 12.161 m³/a. Diese dann noch verfügbare Menge übersteigt die Verdunstungsverluste bei Weitem, so dass kein dauerhaftes, messbares Absinken des Teichwasserstandes zu besorgen ist.

6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Durch die Flächenversiegelung beim Bau des Gewerbegebietes würden 13,5% der Grundwasserneubildungsmenge, d.h. je nach Berechnungsmethode zwischen ca. 1.500 und 1.900 m³/Jahr, wegfallen und nicht mehr zur Ergänzung des Teichwasser-Vorrates zur Verfügung stehen. Die verbleibende Grundwasser-Neubildungsmenge wird jedoch weiterhin die Verdunstungsbedingten Verluste des Teichwasser-Vorrates mehr als kompensieren.

Vor dem Hintergrund beweisichernder Maßnahmen wird empfohlen, den Teichwasserpiegel mit einem automatischen Wasserstandmessgerät regelmäßig zu erfassen und vor dem Hintergrund von täglichen Niederschlags- und Temperaturdaten auszuwerten. Sollten dann wider Erwarten negative Auswirkungen der Flächenversiegelung auf die Teichwasserstände auftreten, kann über eine Fremdwasserzuführung (z.B. aus der Dachentwässerung) entschieden werden.