



v.d. Most

Projectontwikkeling b. v.

Am Rögelberg 5

49716 Meppen

Ferien- und Freizeitpark

Itterbeck

Konzept

zur Ableitung und Aufbereitung von belastetem Oberflächenwasser der
Golfanlagen



Industriestraße 26a

49716 Meppen

Tel.: (05931) 99 89-200

Fax: (05931) 99 89-209

info@ruecken-partner.com

www.ruecken-partner.com

Verzeichnis der Unterlagen

| | | | |
|--------------|---------------------------|--------|--------|
| Unterlage 1: | Erläuterungsbericht | | |
| Unterlage 2: | Übersichtskarte | M. 1 : | 25.000 |
| Unterlage 3: | Lageplan | M. 1 | 2.000 |
| Unterlage 4: | Hydraulische Berechnungen | | |

Konzept

zur Ableitung und Aufbereitung von belastetem Oberflächenwasser
aus der Golfplatzberegnung in der Gemeinde Itterbeck

Unterlage 1:
Erläuterungsbericht

Konzept

zur Ableitung und Aufbereitung von belastetem Oberflächenwasser aus der
Golfplatzberegnung in der Gemeinde Itterbeck

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----|--|---|
| 1. | Ableitungs- und Aufbereitungskonzept | 5 |
| 2. | Betriebliche Gesichtspunkte bei der Planung des RBF | 5 |
| 3. | Bemessung der Vorstufe | 6 |
| 4. | Bemessung des Filterbeckens mit hydraulischen Nachweisen | 6 |
| 5. | Allgemeinverständliche Zusammenfassung | 7 |
| 6. | Fazit | 8 |
| 7. | Schriftenverzeichnis..... | 8 |
| 8. | Verzeichnis der Unterlagen | 9 |

1. Ableitungs- und Aufbereitungskonzept

In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Grafschaft Bentheim wurde festgelegt die intensiv gepflegten und gedüngten Areale der Golfplatzanlage zu drainieren, um sicherzustellen, das bei Beregnung und Niederschlägen die dabei ausgewaschenen Nährstoffe als Drainagewasser kontrolliert abgeführt und gereinigt werden können. Die Drainageleitungen sind in Unterlage 3 verzeichnet.

Das so abgeleitete Niederschlags- und Beregnungswasser wird zunächst an zentralen Stellen unterirdisch gefasst und kontinuierlich einem Retentionsbodenfilter (RBF) zugeführt um die vorhandenen Nährstoffe zu reduzieren. Nachfolgend können folgende Reinigungsleistungen abgeschätzt werden.

| Schmutzparameter | CSB | BSB ₅ | NH ₄ -N | AFS | PO ₄ -P |
|-----------------------------|-------|------------------|--------------------|-------|--------------------|
| Abflusskonzentration [mg/l] | 20-40 | 05-10 | 0,5-1,5 | 10-20 | 0,2-0,5 |
| Max. Wirkungsgrad [%] | 60-80 | 80-90 | 80-90 | 90-95 | 40-60 |

Tab. Abschätzung der Reinigungsleistung von Bodenfilterbecken [MEHLER, 1996]

Anschließend wird das so gereinigte Wasser wieder in den Beregnungskreislauf zurückgeführt.

2. Betriebliche Gesichtspunkte bei der Planung des RBF

Ein Landschaftspflegerische Begleitplan sollte (laut DWA-M 178) dazu beitragen, den Betriebsaufwand der Anlage gering zu halten (pflegeextensive Anlage) und Bäume im Nahbereich des Filterbeckens ausschließen. Hochstämmige, großkronige Bäume sollten zur Vermeidung von Schattenwurf eine Entfernung von mehr als 20 m zum Filterbecken haben. Nahe wachsende Laubbäume und Sträucher bewirken durch Laub- und Samenflug eine zusätzliche organische Belastung der Bodenfilteroberfläche. Auch führt der Samenflug zur Ansiedlung von unerwünschten Gehölzen im Filterbecken. Laub kann bei nicht voll etabliertem Schilfbewuchs die Bodenfilteroberfläche abdichten. Gehölze können die Dränage und Abdichtung durchwurzeln. Laubansammlung auf der Bodenfilteroberfläche ist insbesondere in den ersten Betriebsjahren durch geeignete Maßnahmen (z. B. Netze, Laubfangzäune) zu verhindern. Die potentiellen Standorte für die Retentionsbodenfilter sind in Unterlage 3 dargestellt.

3. Bemessung der Vorstufe

Um eine ausreichende Vorreinigung und Sedimentation gewährleisten zu können wurde bei der Bemessung des Retentionsbodenfilters die Größe der notwendigen Vorstufe ermittelt.

Bei der Bemessung von Regenklärbecken als Vorstufen von Filterbecken (nach DWA-M 178) wird die Oberfläche A_{RKB} [m²] wie folgt ermittelt:

$$A_{RKB} = \frac{3,6 \cdot Q_{RKB}}{qA}$$

Hierbei gilt für den Bemessungsdurchfluss:

$$Q_{RKB} = r_{krit} \cdot A_u + Q_F = Q_{r, krit} + Q_F \quad [l/s] \quad (2)$$

mit $r_{krit} = 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ als Standardlastfall.

Für die Oberflächenbeschickung von Siedlungsgebiete mit Trennsystem gilt bei Regenklärbecken ohne Dauerstau (RKBoD) $qA = 15,0 \text{ [m}^3\text{/(m}^2\cdot\text{h)]}$.

Hierbei ergibt die Berechnung in Unterlage 4 für die Vorstufe eine Fläche von 9,43 m². Im vorliegenden Fall erfüllt die Vorstufe die Funktion eine kontinuierliche Beschickung des Retentionsbodenfilters zu gewährleisten.

4. Bemessung des Filterbeckens mit hydraulischen Nachweisen

Für die Dimensionierung eines Filterbeckens sollten die Zielgrößen der angestrebten weitergehenden Regenwasserbehandlung bekannt sein. Aufgabe der Dimensionierung ist einerseits der Nachweis der Einhaltung dieser Zielgrößen. Andererseits muss sichergestellt werden, dass es nicht zu einem Filterversagen in Folge von Kolmation kommt. Das geschieht durch den Nachweis der Einhaltung der zulässigen hydraulischen Flächenbelastung.

Die erforderlichen Abmessungen eines Filterbeckens (Bodenfilteroberfläche, Wassertiefe, Retentionsvolumen) werden im Rahmen einer Iterationsrechnung ermittelt.

Zunächst wurde die Größe des Bodenfilters A_F gewählt. Nach BRUNNER [1996] wird eine spezifische Filterfläche von $A_F > 100 \text{ m}^2\text{/ha}$ vorgeschlagen. So das die Ursprünglich angenommene Fläche für den Retentionsbodenfilter bei 262 m² lag. Im Laufe der Berechnungen wurde dieser Wert vor allem mit Blick auf die jährliche hydraulische Flächenbelastung auf rd. 400 m² angepasst.

Im Nächsten Schritt wird der Drosselabfluss $Q_{Dr, RBF}$ [l/s] aus dem Filterbecken festlegen. Vereinfachend wird über den gesamten Füll-und Entleerungsvorgang von einer konstanten, im Mittel gleichbleibenden spezifischen Drosselabflussspende $q_{Dr, RBF}$ [l/(s·m²)] ausgegangen.

$$Q_{Dr,RBF} = q_{Dr,RBF} \cdot A \quad [l/s] \quad (3)$$

Das im Ablaufbauwerk eingebaute Drosselorgan ist so einzustellen, dass der angestrebte Drosselabfluss $Q_{Dr,RBF}$ bei einem Wasserstand in Höhe der Bodenfilteroberfläche vorliegt. Im Mittel kann die Drosselabflussspende, bezogen auf die Bodenfilteroberfläche, mit

$$q_{Dr,RBF} = 0,02 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2\text{)} \text{ angesetzt werden.}$$

Überschreiten die Korngrößen des Filtermaterials die Maximalwerte von 1 % Ton und Schluff (T + U) bzw. 25 % Feinsand (fS), ist die Drosselabflussspende auf $0,01 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2\text{)}$ zu begrenzen.

Überschreitet der Gehalt an Grobsand (gS) den Wert von 25 % bzw. der Gehalt an Feinkies (fG) den Wert von 1 %, sollte die Drosselabflussspende ebenfalls auf $0,01 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2\text{)}$ eingestellt werden.

In der Bemessung wurde mit der reduzierten Drosselabflussspende von $0,01 \text{ l/(s} \cdot \text{m}^2\text{)}$ gerechnet. Die Reduzierung des Filterabflusses kompensiert – wegen der längeren Aufenthaltszeit im Filterkörper – die mit einem hohen Grobsand-bzw. Feinkiesanteil verbundene Verschlechterung der Ablaufkonzentration. Der Drosselabfluss $Q_{Dr,RBF}$ bemisst sich somit auf 3,9 l/s.

Bei der Nutzbaren Tiefe des Retentionsbodenfilters wird im Moment von $h_{RBF}=0,5 \text{ m}$ ausgegangen. Die Böschungsneigung wird mit 1:2 vorgesehen. Mit diesen Vorgaben wird das Retentionsvolumen V_{RBF} von 195 m^3 berechnet.

Die zulässige hydraulische Flächenbelastung $h_{F,m} [\text{m}]$ darf im langjährigen arithmetischen Mittel des Simulationszeitraums einen Wert von 50 m/a nicht überschreiten. Dieser Wert wird in trockenen Jahren unterschritten und in nassen Jahren überschritten. Überschreitet die maximale jährliche hydraulische Flächenbelastung $h_{F,max} [\text{m}]$ den Wert 70 m/a, besteht die Gefahr des Filterversagens. In diesen Fällen ist die Filterfläche zu vergrößern. Der hier behandelte Retentionsbodenfilter ist so dimensioniert das die jährliche hydraulische Flächenbelastung 50 m/a beträgt.

5. Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Nach Abschluss der Berechnungen ergeben sich folgende Werte für die Aufbereitungsanlagen. Die Vorstufe hat eine Fläche von rd. 10 m^2 . Der Drosselabfluss $Q_{Dr,RBF}$ bemisst sich auf 3,9 l/s. Die Nutzbare Tiefe im Retentionsbodenfilter wird mit 0,5 m und die Böschung mit einem Verhältnis 1:2 angenommen. Somit beläuft sich das Retentionsvolumen auf 195 m^3 . Zur Kontrolle wurde die jährliche hydraulische Flächenbelastung mit 50 m/a ermittelt und mit einschlägigen Regelwerken verglichen. Somit wird die Zulässige hydraulische Flächenbelastung (nach DWA-M 178 50 m/a)

eingehalten. Nach dem Durchlaufen der Reinigungsstufe (RBF) wird das Wasser zunächst in einem Auffangbecken gesammelt und dem Beregnungskreislauf wieder zugeführt.

6. Fazit

Das vorliegende Konzept stellt im Rahmen der Bauleitplanung eine Machbarkeitsstudie dar. Die tatsächliche Dimensionierung muss in der baurechtlichen Genehmigungsphase verifiziert werden, da in der aktuellen Bauleitphase die tatsächlichen Parameter noch nicht zu 100 % feststehen.

Die Ableitung und Aufbereitung der anfallenden belasteten Wässer des Golfplatzes können mittels einer Retentionsbodenfilteranlage problemlos aufgefangen und aufbereitet werden, so dass eine schädliche Einwirkung auf die Vegetation und das Grundwasser auszuschließen ist. Auch eine Eutrophierung des nährstoffarmen Stillgewässers kann ausgeschlossen werden.

7. Schriftenverzeichnis

- a) Merkblatt DWA-M 153, August 2007, 'Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser' (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef)
- b) Merkblatt ATV-M 101, Mai 1996, "Planung von Entwässerungsanlagen" (Abwassertechnische Vereinigung e.V., Hennef)
- c) Arbeitsblatt DWA-A 110, August 2006, "Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen" (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef)
- d) Arbeitsblatt DWA-A 118, März 2006, "Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen" (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef)
- e) Arbeitsblatt DWA-M 178, Oktober 2005, "Empfehlungen für Planung, Bau und Betrieb von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Misch- und Trennsystem" (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef)

8. Verzeichnis der Unterlagen

| | | | |
|--------------|---------------------------|--------|--------|
| Unterlage 1: | Erläuterungsbericht | | |
| Unterlage 2: | Übersichtskarte | M. 1 : | 25.000 |
| Unterlage 3: | Lageplan | M. 1 | 2.000 |
| Unterlage 4: | Hydraulische Berechnungen | | |

Bearbeitet:



Meppen, den 28.02.2013

Aufgestellt:



Meppen, den ____ 2013

Unterlage 4:
Hydraulische Berechnungen

Inhaltsverzeichnis:

| | Seite |
|--|-------|
| Niederschlagshöhen und –spenden für Itterbeck..... | 0 |
| Ermittlung der undurchlässigen Flächen..... | 1 |
| Bemessung des Retentionsbodenfilters..... | 2 |

Konzept
zur Ableitung und Aufbereitung von belastetem Oberflächenwasser
aus der Golfplatzberegnung in der Gemeinde Itterbeck