

BAFFLE BASICS – DIE GRUNDLAGEN (Überarbeitung Juni 2011)

„Dichteströmungen“ sowie „Dichteströmungsabweiser“ sind feste Begriffe beim Design von Nachklärbecken. In Bezug auf Abweiser, wird der geneigte Stamford Abweiser grundsätzlich als die kosteneffektivste Lösung auf dem Markt angesehen, um die Leistung eines Nachklärbeckens zu verbessern. Vor ein paar Jahren hat NEFCO eine über mehrere Jahre andauernde Langzeitstudie hinsichtlich Abweiser-Effizienz durchgeführt, die in einigen signifikanten Änderungen bei der Sichtweise von Dichteströmungsabweisern und deren Design resultierte. Diese Änderungen spiegeln sich in dieser Überarbeitung der „Baffle Basics“ wieder.

- 1. Dichteströmungen bilden sich in allen Nachklärbecken und verursachen eine beschleunigte Umwälzung innerhalb des Klärvolumens des Beckens.**
Diese erhöht die Menge der ausgeschwemmten Feststoffe und verringert die tatsächliche hydraulische Leistung des Beckens. Tatsächlich ist diese hydraulische Leistung bei allen zentral gespeisten Nachklärbecken dieselbe, unabhängig von der Art des Klärverfahrens, wie z.B. Aktivschlamm, Tropfkörper, usw. Fallabhängig variiert das Ausmaß der Dichteströmung, abhängig von der Zuflußrate, der Beckenkonfiguration, der Zuflußkonfiguration, und der Betriebsweise des Nachklärbeckens.
- 2. Die Hauptursache von Dichteströmungen in zentral gespeisten Nachklärbecken ist der nach unten gerichtete, mit Feststoffen angereicherte Zufluß im Zentrum des Beckens.**
Gleichwohl erzeugen auch Temperaturunterschiede in die interne Beckenhydraulik Strömungen, die ein Absetzen der Feststoffe stören können. Weiterhin bewirkt auch der spiralförmig nach außen drängende Fluß innerhalb des Beckens eine Bewegung der Feststoffe hin zum Überlaufwehr.
- 3. Dichteströmungen beeinflussen sowohl tiefe, wie auch seichte Becken.** In tiefen Becken sinkt die einfließende Flüssigkeit über eine weitere Strecke nach unten und kann dabei eine beträchtliche Geschwindigkeit erreichen. Becken mit einer Tiefe von 4 bis 5 Metern weisen häufig ebenso eine solche Strömung auf, wie seichtere Becken. Dichteströmungen entstehen auch unabhängig vom Beckendurchmesser, sowohl bei 7 Metern wie auch bei 60 Metern Durchmesser.
- 4. Dichteströmungen bewegen sich üblicherweise oberhalb der Schicht, in der der Feststoffgehalt (MLSS) bei etwa 2000 liegt.** Sie tragen die leichteren Feststoffe zur Außenwand des Beckens und dort nach oben in Richtung Überlaufwehr. Falls kein ausreichender Abstand zwischen dem unteren Rand des Zulaufs und dieser Schicht vorhanden ist, können die Strömungen gar eine Ausspülung des Beckens verursachen.
- 5. Das Vorhandensein eines Dichteströmungsabweisers an der Außenwand des Beckens** hemmt unmittelbar die feststoffreiche Aufwärtsströmung an der Beckenwand und leitet sie um die Abweiserkante herum von der Wand weg in Richtung Beckenmitte.
- 6. Der Stamford (oder geneigte) Abweiser bietet zahlreiche Vorteile gegenüber dem McKinney (oder horizontalem) Abweiser.**
 - Da er vom Überlaufwehr weg geneigt ist, hält der Stamford-Abweiser leichtere Feststoffe auf größerem Abstand von der Überlaufströmung des Wehrs.
 - Die Neigung erlaubt es Feststoffen, die sich an der Oberseite des Abweisers ablagern, regelmäßig abzurutschen. Horizontale Abweiser sind hingegen bekannt dafür, größere Ablagerungen zu bilden und dadurch Wartungsprobleme zu verursachen.
 - Das geneigte Abweiserdesign läßt sich leichter in ein bereits bestehendes Becken nachrüsten, als ein horizontales. Das horizontale Abweisersystem war ursprünglich dafür vorgesehen, tief im Becken montiert zu werden, unmittelbar an der Grenze zwischen Schlamm- und Flüssigschicht, was aufgrund der nicht klar definierten Grenzlinie problematisch ist.

7. **Nachklärbecken mit innen liegenden Überlaufrinnen benötigen ebenfalls Dichteströmungsabweiser. Die NEFCO-Studien belegen, daß die Installation von Dichteströmungsabweisern in einem solchen Fall die Rückhaltefähigkeit von Feststoffen um 15 % bis 20 % im Vergleich zu einem Becken ohne Abweiser verbessert.** Obwohl die Unterseite der Überlaufrinne als eine Art Abweiser fungiert, so werden doch Feststoffe, die von unterhalb der Rinne emporsteigen, sehr leicht in den Überlaufstrom hineingezogen. Ein Abweiser, der von der unteren Innenkante der Überlaufrinne nach innen und nach unten ins Becken ragt, leitet die Feststoffe weg vom Überlaufwehr, zurück ins Nachklärbecken; genau so, wie dies ein an der Beckenwand montierter Abweiser erreicht.
8. **Der empfohlene Neigungswinkel des Dichteströmungsabweisers ist 30° nach unten aus der Horizontalen gemessen (60° nach außen von der Wand aus gemessen).** Modellstudien und Praxistests belegen, daß der 30°-Winkel erheblich effektiver eine Feststoffreduktion im Ablauf bewirkt, als der ursprüngliche 45°-Winkel. Zusätzlich sind mit 30° geneigte Abweiser überaus effektiv in mit niedrigem Durchfluß arbeitenden Nachklärbecken (niedriger als deren Nenn-durchfluß). Tatsächlich ergeben neueste Erkenntnisse, daß mit 30°-Abweisern ausgerüstete Becken eine ansteigende Klärleistung aufweisen, wenn der Zufluß sinkt. Dies war beim 45°-Abweiser nicht der Fall.
9. **Die Abweisergröße ergibt sich aus der Länge der horizontalen Projektion des Abweisers und variiert mit dem Durchmesser des Beckens.** Bei Becken mit außen liegenden Überlaufrinnen bewegt sich die horizontale Projektion in einem Bereich von etwa 60 cm bis 180 cm. Der Hauptstrom der am Rand aufsteigenden Dichteströmung kann sich recht weit ins Becken hinein erstrecken und sich nicht nur direkt an der Beckenwand abzeichnen. Es muß gewährleistet sein, daß der Abweiser sich weit genug ins Becken hinein erstreckt, um diese Strömungen abzufangen, aber nicht so weit, daß er das Absetzen der Feststoffe behindert. Bei innen liegenden Überlaufrinnen wird ein Abweiser zwischen 60 cm und 90 cm empfohlen, gemessen von der inneren Unterkannte der Rinne.
10. **Die richtige Installationstiefe des Dichteströmungsabweisers ergibt sich aus der jeweiligen Höhe der Schlammschicht.** Studien zeigen, daß der optimale Abstand zwischen der Abweiserunterseite und Schlammschicht bei etwa 60 cm liegt. Da es schwer möglich ist, die exakte Tiefe der Schlammschicht zu verifizieren, platziert man den Abweiser in der Praxis so, daß dessen Unterseite auf halber Höhe zwischen der durchschnittlich höchsten Schlammschichtposition und der Oberseite des Überlaufwehrs liegt.