

Verringerung des Phosphorgehaltes und die Aufrechterhaltung des hygienischen Standards eines Schwimmteichsystems im Öko-Camp bei Eggerding (Österreich)

Univ.-Doz. Dr. Mag. Katrin Teubner*
Mag. Judith Ausserbrunner, MSc**
Dr. Gerhard Watschinger

28. August 2007

Korrespondenz: * katrin.teubner@univie.ac.at, ** j.ausserbrunner@silverserver.at

Die Untersuchungen zu den EM-behandelten Gewässern der künstlich angelegten Schwimmteichanlage vom „Ökocamp Eggerding“ ergaben, dass die Badegewässer in vielerlei Hinsicht natürlichen mesotrophen bis schwach eutrophen Gewässern ähneln. Die „Effektiven Mikroorganismen“ (EM) wurden wöchentlich in Form einer Zellsuspension über die Retentionsbecken in den Kreislauf der Schwimmteichanlage eingebracht. Nach HIGA und PARR (2007) besteht EM aus einer Mischung aus Mikroorganismen, wobei Milchsäurebakterien und verschiedene Hefepilzen hauptsächliche Bestandteile und photosynthetische Prokaryonten sowie weitere nicht mit Namen im Detail erwähnte Mikroorganismen in Spuren enthalten sein sollen. Die Untersuchungen wurden in einem dreiwöchigen Abstand während der Badesaison Mai bis September 2005 durchgeführt. Sie umfassten physikalisch-chemische und biologische Parameter in zwei Schwimmteichen (5-6 m tief) sowie eine Kaskade von Retentionsbecken. Die Transparenz des Wassers war sehr gut, sodass die euphotische Zone, d.h. die Wasserschicht, in der eine Photosynthese effizient möglich ist, im Durchschnitt 10 m betrug. Theoretisch betrachtet wäre damit sogar bei Schwimmteichbecken mit einer Tiefe von 10 m, eine photosynthetische Sauerstoffbildung noch bis zum Beckenboden möglich. Die hohe Verfügbarkeit von Phosphor, die wir auf die zusätzliche Stimulation der Nährstoffregeneration durch EM neben den im Gewässer natürlich vorkommenden Mikroorganismen zurückführen, äußerte sich u.a. in einem dafür typischen kleinzelligen Phytoplankton im Sommer. Durch die Regeneration von Phosphorkomponenten wurde anscheinend ein relativ hoher Anteil vom gesamten Phosphorpool den Schwebalgen effizient verfügbar, was sich in einem hohen Chlorophyll-a-Gehalt pro Gesamt-Phosphor in der Wassersäule in den Schwimmteichen äußerte. Im Einklang mit der forcierten Regeneration der abgestorbenen Biomasse, ergab sich auch nur wenig Sediment- bzw. Faulschlammabildung in den Schwimmbecken. Der Phosphorentzug aus der Schwimmteichanlage erfolgte effektiv über das Abernten von fädigen Makroalgen, die gezielt in Retentionsbecken angesiedelt wurden. Wir bewerten daher den Erfolg der Reinhaltung der Schwimmteichanlage in der Kombination von zwei Massnahmen: (1) dem Einsatz von EM zur Regeneration von organischem Phosphor zu algenverfügbarem Phosphor und (2) der Entnahme dieses regenerierten Phosphors über das Abernten gezielt angelegter Grünalgenmatten in den Retentionsbecken. In den untersuchten Retentionsbecken wurde der Phosphor bevorzugt durch die Fadenalgen und nicht durch Schwebalgen aufgenommen. Diese harmlosen Grünalgen-

matten der Retentionsbecken werden von anderen mikrobiellen Aufwuchsalgen besiedelt, wodurch sich wiederum eine erhöhte Reinigungsleistung ergibt. Wir bewerten das regelmäßige Abernten von Makroalgen als den entscheidenden Garant zur Gewährleistung einer hohen Badewasserqualität in der EM-behandelten Schwimmteichanlage. In anderen Schwimmteichanlagen wird üblicher Weise pflanzliche Biomasse über den Verschnitt von angepflanzten Makrophyten (Wasserpflanzen) vorgenommen. Den Vorteil durch das Abernten der Makroalgen begründen wir damit, dass die Fadenalgen-Biomasse unmittelbar zur Zeit der Belastung und in beliebigen Mengen fortlaufend während der Badesaison geerntet werden kann, wogegen ein Verschnitt der Wasserpflanzen nur im Herbst sinnvoll ist. Eine Referenzmessung zu einer vergleichbaren Schwimmteichanlage ohne EM-Behandlung wurde in dieser Studie nicht durchgeführt. Damit kann hier keine Aussage getroffen werden, wie groß die Reinigungsleistung durch die Behandlung von EM gegenüber einem unbehandelten Schwimmteichsystem ist.



Abb. 1. Detailaufnahmen zum Schwimmteich T2 mit Blick vom flachen Kinderbecken (die beiden linken Bilder), und Blick zur Verkaufsstelle. Das Bild rechts außen zeigt im Detail das klare Wasser in diesem Schwimmbecken zu Beginn der Hauptbadesaison Ende Juni (siehe auch Abbildung 2).

Kurze Detailbeschreibung der Ergebnisse des Projektes

Die Schwimmteichanlage in Edenaichet bei Eggerding in Oberösterreich wird von Herrn Felix Hingsamer als Ökocamp betrieben und umfasst mehrere Schwimmteiche und Retentionsbecken. An sommerlichen Tagen werden bis zu 1.300 Badegäste gezählt (<http://www.oekocamp.at/folgeseiten/index2.html>). Die nachfolgend vorgestellten Untersuchungen wurden während einer Badesaison in einem dreiwöchigen Intervall vom 19. Mai bis 22. September 2006 durchgeführt. Sie umfassten die Teiche 2 und 3 und eine Kaskade der Retentionsbecken (RB2) der in den Abbildungen 1 und 2 gezeigten Anlage. Seit April 2006 und während des gesamten Untersuchungszeitraums hat der Schwimmteichbetreiber Herr Felix Hingsamer einmal wöchentlich in den Retentionsbecken die „Effektive Mikroorganismen“ (EM) in Form einer lebenden Zellsuspension zugegeben. Die EM liegen in einer Mischung aus Milchsäurebakterien, Hefepilzen und photosynthetischen Prokaryonten vor. Sie gehören zum regenerativen Mikroorganismus-Typus und können bei allen Substanzen Fäulnis verhindern. Diese Mikroorganismen sind dafür bekannt, Klärschlamm abzubauen und