Die DVD im Unterricht

DVD-Videos können genauso eingesetzt werden wie Filme oder Videos. Die DVD **„Abwasserreinigung – Die Kläranlage"** bietet aber mehr. Über das Menü kann sehr viel zusätzliche Information abgerufen werden, welche die Themen erweitert und in einen größeren Zusammenhang stellt. Dazu ist die Einteilung des Films in Kapitel mit entsprechenden Zusätzen eine weitere Hilfe. Die Reinigungsvorgänge in der Kläranlage selbst sind in die Kapitel **„Mechanische Reinigung"**, **„Biologische Reinigung"** und **„Weitergehende Reinigung"** eingeteilt.

Bei der weitergehenden Reinigung geht es darum, dem Abwasser Phosphat und Stickstoff zu entziehen sowie die hygienischen Bedingungen zu verbessern. Die chemische Reinigung, bei der die Phosphate ausgefällt werden, ist in der Regel kein gesonderter Reinigungsschritt, der nach der biologischen Reinigung durchgeführt wird, wie es viele Schulbücher leider noch darstellen. In der Regel setzt man dem Abwasser vor dem Belebtschlammbecken ein Fällmittel in genauer Dosierung zu. Manchmal fördert ein Rührwerk die Durchmischung. Die chemische Reaktion erfolgt hauptsächlich im Belebtschlammbecken. Die ausgeflockten Phosphate setzen sich dann mit dem Belebtschlamm im Nachklärbecken ab und werden von dort in den Faulturm transportiert.

Bei der Phosphatfällung bilden eine Reihe von mehrwertigen Metallionen mit den im Wasser gelösten Phosphationen unlösliche Verbindungen. Aus wirtschaftlichen Gründen werden bei der Abwasserbehandlung vor allem Fe^{3+}, Al^{3+} und Fe^{2+} eingesetzt. Die Phosphatentnahme beruht im wesentlichen auf der Fällung des Phosphations (PO_4^{3-}) durch die Metallionen (Me^{3+}) nach der Reaktionsgleichung: $\mathbf{PO_4^{3-} + Me^{3+} \longrightarrow MePO_4}$

Nitrate werden durch anaerobe Bakterien abgebaut. Je nach Anlagentyp gibt es dafür gesonderte Denitrifikations- und Nitrifikationsbecken oder der Abbau erfolgt (vor allem bei kleineren Anlagen) ebenfalls im Belebtschlammbecken. Dort müssen sich dann belüftete und unbelüftete Phasen abwechseln, so dass immer die entsprechenden Bakterien aktiv werden können.

Zur weitergehenden Reinigung gehört vor allem in wasserwirtschaftlich sensiblen Gebieten auch die Abwasserfiltration, bei der selbst Bakterien und Viren aus dem Abwasser entfernt werden. Sie ist der letzte Reinigungsschritt, bevor das ehemalige Abwasser einem Vorfluter oder dem Grundwasser zugeführt wird. Das Kapitel **„Weitergehende Reinigung"** umfasst also eine ganze Menge verschiedener Reinigungsschritte, die je nach Anlagentyp auch parallel zueinander ablaufen. Sie lässt sich nicht einfach hinter die biologische Reinigung setzen, wie das früher bei der chemischen Reinigung gemacht wurde. Das erschwert die Behandlung im Unterricht. Die Arbeitsblätter zum Thema „Reinigungsmethoden" und „Stoffpfad", die über den Computer ausgedruckt werden können, tragen dieser Situation Rechnung. Vor allem bei der farblichen Darstellung der verschiedenen Reinigungsstufen ist es wichtig, dass die Schüler erkennen, dass im Belebtschlamm- und im Nachklärbecken biologische und weitergehende Reinigung parallel zueinander ablaufen. Nitrifikation und Denitrifikation zählen ebenfalls sowohl zur Biologie als auch zur weitergehenden Reinigung.

Die DVD bietet noch weitere Zusatzmaterialien zum Themenkreis **Wasser** und **Klärschlamm**. Da es sich bei der Klärschlammvergasung um einen äußerst komplizierten Vorgang handelt, ist der Zusatzfilm **„Klärschlammvergasung"** eher für die Sekundarstufe II geeignet. Er kann allerdings auch von interessierten Schülern der Sekundarstufe I erschlossen werden. Eine Hilfe dazu ist die Graphik „Klärschlammvergasung", bei der über Buttons die Erklärung der einzelnen Schritte als Texttafeln abgerufen werden kann.

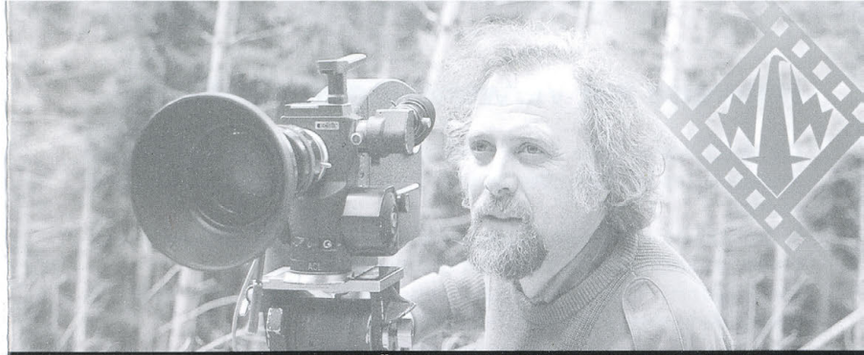
Beim Themenkreis **Wasser** geht es neben dem Wasserkreislauf auch um die **biologische Selbstreinigung**. Dabei bietet sich für den Unterricht auch ein Vergleich zwischen den Reinigungsvorgängen in der Kläranlage und der biologischen Selbstreinigung an.

Die DVD ermöglicht selbstbestimmtes Lernen. Eine Hilfe dafür sind die Arbeits- und Textblätter, die mit dem Computer ausgedruckt werden können. Die Blätter sind zu ergänzen und die Antworten selbständig zu formulieren. Eine Hilfe dazu sind neben den Filmen die Texttafeln auf der DVD. Für die Besprechung können die Arbeitshilfen auch in Kurzform über den DVD-Player abgerufen werden. Für den Bereich „Regenwasser" wird auf der DVD eine Musterlösung angeboten.

Produktion und Vertrieb:

wfw - Film
Schöner Weg 15
72820 Sonnenbühl
Telefon: 0 71 28 / 27 00
Telefax: 0 71 28 / 27 20
e-mail: wfw-Film@web.de
Internet: www.wfw-film.de

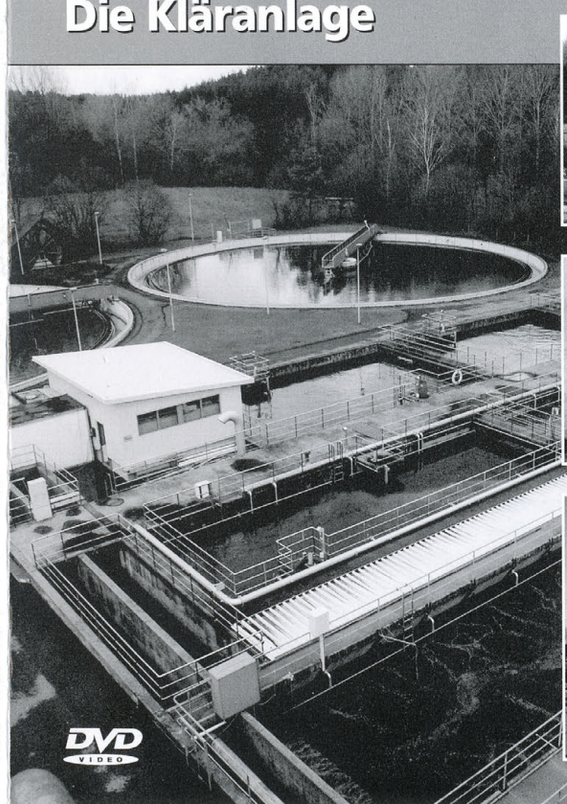
Konzeption der Multimedia-DVD: Wolfgang Wünsch
Produktionsjahr: 2005

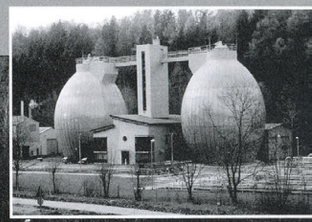


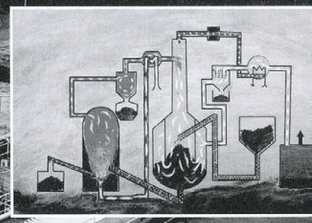
WISSENSCHAFTLICHE FILME FÜR UNTERRICHT UND WEITERBILDUNG

Abwasserreinigung

Die Kläranlage

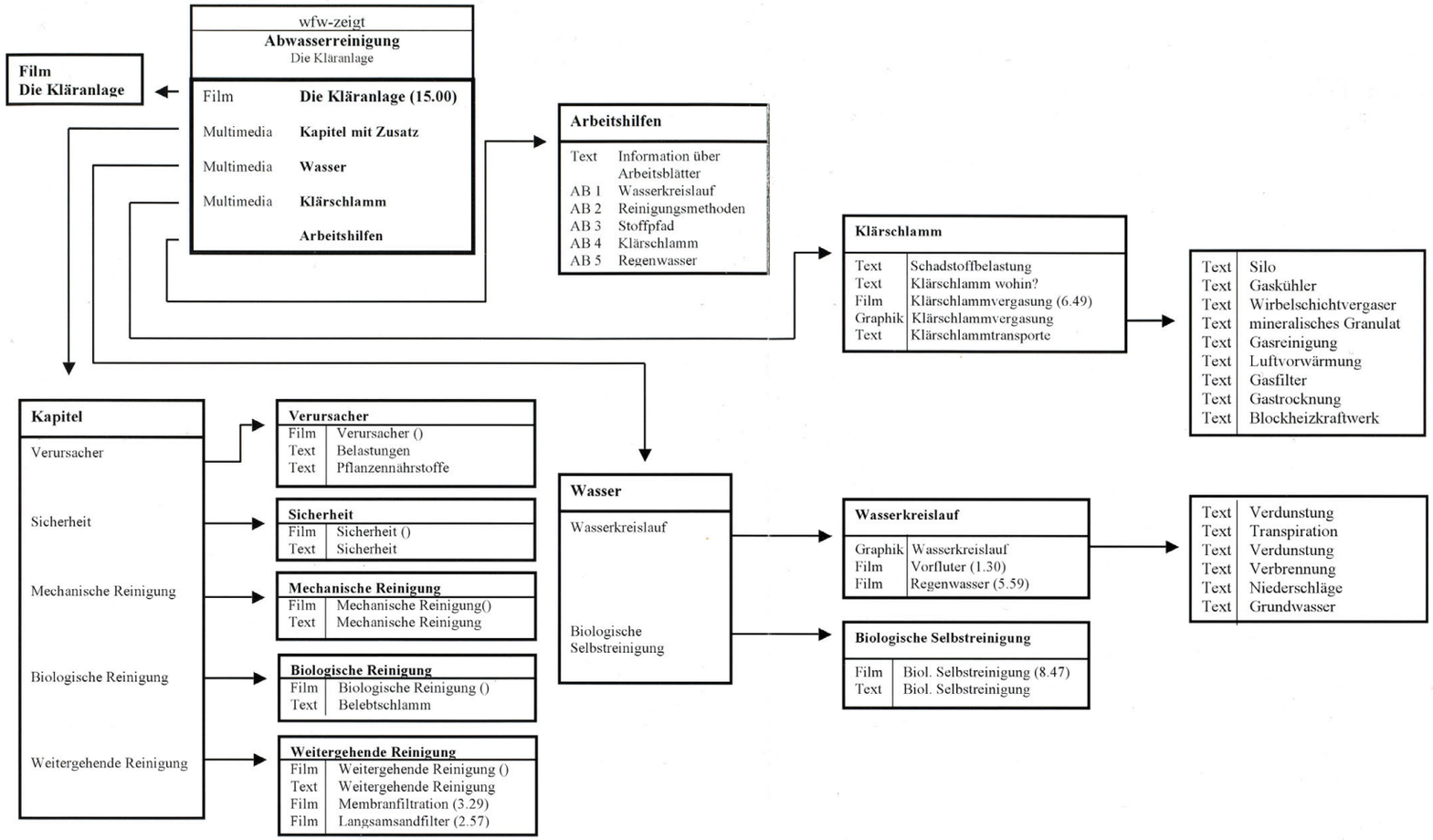






Hinweise zur Verwendung der DVD

Die DVD kann über einen DVD-Player, der an ein Fernsehgerät angeschlossen ist, oder über ein DVD-Laufwerk am Computer abgespielt werden.
In Verbindung mit einem Datenprojektor lässt sich die DVD auch projizieren. Dadurch wird die beste Vorführqualität erreicht.
Für Freiarbeit oder selbstbestimmtes Lernen eignet sich eher die Verwendung eines Computers mit DVD-Laufwerk.

Die DVD startet selbst.
Sie ist in drei Menüebenen unterteilt. Über das Hauptmenü können Sie auswählen, ob Sie den Film starten („Die Kläranlage / Hauptfilm" anwählen) oder ob Sie zu Einzelthemen mehr Information abrufen wollen. Dazu ist der Hauptfilm auch in einzelne Kapitel mit entsprechenden Zusätzen unterteilt.
Um an die Zusatzinformation zu kommen, wählen Sie sich in den gewünschten Themenbereich („Kapitel mit Zusatz", „Wasser", „Klärschlamm") ein.
Nun sind Sie in der zweiten Menüebene.
Durch Anklicken des entsprechenden Untertitels gelangen Sie in die dritte Menüebene, die Sie am schwarz-weißen Hintergrund erkennen.
Auf dieser Ebene können Sie die gewünschte Information in Form von Kurzfilmen, Bildern, Grafiken und Texten abrufen.
Aktivierbare Teile sind durch einen Balken unterlegt.
Über die Taste „Menü" können Sie beim Hauptfilm, sowie bei allen Teil- und Zusatzfilmen den Film sofort beenden und kommen dann wieder auf die entsprechende Menüseite.

Mit der DVD kann also ganz gezielt gearbeitet werden.
Bei der Verwendung der DVD im Computer lassen sich über den Acrobat Reader Arbeitshilfen ausdrucken. Parallel dazu sind die Arbeitsblätter auch noch als Word-Datei vorhanden. Bei der Verwendung eines DVD-Players lassen sich die Arbeitshilfen nicht ausdrucken. Über das Menü „Arbeitshilfen" können die Arbeitsblätter in Kurzform jedoch auch über den DVD-Player sichtbar gemacht werden.