

# Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Kiel 1977 (1978):

## **Fächerübergreifendes projektartiges Praktikum zum Thema „Kläranlage“ an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd**

Dieter Rodi, Hubert Menrad, Herbert Mödl, Bodo Nehring

A projectlike practical course "Purification Plant" was performed during winter 1976/77 at the Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd. It was part of the project "Didactic of environmental education at pädagogical colleges in Baden-Württemberg". The subjects biology, chemistry, geography and physics met in an overlapping arrangement. At inspections and by discussions the problems were pointed out by students and teachers. In the following team-work selected questions were explored in subject-specific practical courses. At the end all groups came together to discuss the results, methods and aims of the subject-overlapping course.

### 1. Einleitung

Im Rahmen des mittelfristigen Programms der Landesregierung Baden-Württembergs zum Umweltschutz wurden an einigen Pädagogischen Hochschulen hochschuldidaktische Modelle zur Umwelterziehung in der Lehrerbildung erprobt (vgl. auch JANSSEN u. MEFFERT 1977 u. 1978). Die Orientierungsphase des Modells verlief in Schwäbisch Gmünd in einer fächerübergreifenden Ringveranstaltung zum Thema "Wasser". In der Schwerpunktsphase im Wintersemester 1976/77 wurden die in der Ringveranstaltung angesprochenen Probleme durch ein noch enger gestelltes Thema "Kläranlage" von den Fächern Biologie (RODI), Chemie (MENRAD), Geographie (NEHRING) und Physik (MÖDL) gemeinsam in Form eines projektartigen Praktikums vertieft.

Die im folgenden dargestellten Arbeitsweisen sind ein Beispiel für das fächerübergreifende Vorgehen an einer Hochschule und können in abgewandelter und etwas vereinfachter Form auf der Ober- und Mittelstufe der Gymnasien sowie in den Oberklassen von Haupt- und Realschulen im Unterricht oder besser in Arbeitsgemeinschaften durchgeführt werden. Bei den Fragestellungen des Projekts ließen wir uns von dem Gedanken leiten, daß der Lehrerstudent einmal selbst die Möglichkeiten, Schwierigkeiten und Grenzen eines Unterrichtsprojektes an einem konkreten Beispiel erfahren haben muß, um diese Erfahrungen sinnvoll auf die Schule übertragen zu können.

### 2. Planung des projektartigen Praktikums

Als Projektthema wurden die Kläranlagen von Schwäbisch Gmünd und Waldstetten gewählt. Die Wahl wurde durch folgende Fragen bestimmt:

- Das Thema sollte aktuell und gesellschaftlich bedeutsam sein (Gmünder Anlage neu eingeweiht, Waldstetter Anlage überlastet; beide Fakten werden in der Tagespresse kommentiert).
- Der Gegenstand sollte gut erreichbar und das ganze Jahr untersuchbar sein (Entfernung Hochschule - Kläranlagen: 3-5 km).
- Das Untersuchungsobjekt sollte in verschiedener Ausprägung (Tropfkörperanlage, Belebtschlammanlage) verfügbar sein.
- Die beteiligten Wissenschaften sollten einen Beitrag zur Bearbeitung leisten können (vgl. 3. interdisziplinärer Charakter).
- Das Projektthema sollte auch Gegenstand von Unterricht in der Schule sein (die Kläranlage wird in den Lehrplänen verschiedener Altersstufen und verschiedener Schultypen genannt).
- Das Thema sollte von Lehrenden und Lernenden gemeinsam geplant und durchgeführt werden können

#### Terminplan:

- In der Einführungs-sitzung (19.10.1976) äußern die Teilnehmer ihre Erwartungen, die sie an die Veranstaltung haben. Der Begriff "Projekt" wird geklärt.

- Besichtigung der Kläranlagen von Waldstetten (seit 1963 in Betrieb) am 26.10.1976 und von Schwäbisch Gmünd (in der erweiterten, verbesserten Form seit 1976 in Betrieb) am 2.11.1976. Durch die Begegnung mit den Realobjekten und die Einführung in die Arbeitsweisen und den Aufbau der Anlagen und deren Leistung werden die Teilnehmer für erforschbare Probleme sensibilisiert. Die Besichtigung der Umweltschutzeinrichtungen zur Gewässerreinigung der Zahnradfabrik Friedrichshafen, Werk Schwäbisch Gmünd (16.11.1976) zeigt die Anstrengungen und Probleme auf, die Betriebe mit der Anpassung ihrer Maßnahmen zur Reinhaltung des Wassers entsprechend den gesetzlichen Verordnungen haben.
- Nach der Kläranlagenbesichtigung werden Fragen und Probleme gesammelt (9.11.1976) und Vorschläge für Gruppenarbeit gemacht. Nach der Aufteilung des Fragenkataloges gemäß fachlichen Gesichtspunkten erfolgt die Gruppenbildung, wobei sich die Teilnehmer entsprechend ihrem Studienfach für eine bestimmte Gruppe entscheiden.
- Die erste Phase der Gruppenarbeit dient der Gewinnung eines detaillierten Einblicks in die gestellten Aufgaben. Einfache Probleme werden gelöst (23.11.1976, 30.11.1976, 7.12.1976).
- In der gemeinsamen Zwischenbesprechung (14.12.1976) berichten die einzelnen Gruppen über Arbeitsmethoden und einzelne Ergebnisse. Die Diskussion über den Stand der Untersuchungen und die aufgetretenen Probleme liefert einen ersten Rückblick und eine Koordinierung der Methoden.
- In der zweiten Phase der Gruppenarbeit (21.12.1976, 11.1.1977, 18.1.1977) werden die angegangenen Aufgaben und Probleme vertieft.
- In den gemeinsamen Abschlußbesprechungen (25.1.1977, 1.2.1977, 7.2.1977) stellen die einzelnen Gruppen ihre Arbeitsmethoden - Vorführung oder gemeinsames Üben an ausgewählten praktischen Beispielen - und Ergebnisse vor, wobei der jeweilige Bericht i.a. von mehreren Gruppenteilnehmern selbst gegeben wird. Die gemeinsame End-Diskussion schließt eine kritische Würdigung des Gesamtprojekts ein.

### 3. Gruppenarbeit: Verlauf und Ergebnisse

In der Gruppenarbeit konnten in einem Semester nur einige der aufgeworfenen Fragen bearbeitet werden. Hier müssen wir uns bei der Darstellung noch stärker beschränken. In diesem Bericht sollen nur einige kennzeichnende Arbeitsweisen und Ergebnisse beispielhaft beschrieben werden.

#### 3.1

Die Arbeitsgruppe mit *biologischer Fragestellung* beschäftigt sich mit den Vorgängen in der "Biologischen Kläranlage".

- Wie ahmt der Mensch die in den Flüssen und Seen sich abspielenden Vorgänge der Selbstreinigung in der Kläranlage nach?

Da die Probleme der Selbstreinigung sehr schwierig und komplex sind, mußten durch den Leiter der Gruppe die wichtigsten inhaltlichen Informationen anhand von Schemadarstellungen und Mikrodias gegeben werden.

- Welche Organismen sind an der biologischen Klärung beteiligt?

Die Mikroorganismen des Belebtschlammes der 4 Becken der Gmünder Anlage wurden in Gruppenarbeit von den Studierenden unter dem Mikroskop bestimmt (vgl. STREBLE u. KRAUTER 1973). Wir stellten fest, daß jeweils dieselben Arten in den einzelnen Becken vorhanden waren.

Da die Tropfkörperanlage eine wesentlich höhere Artenzahl besitzt, wurden zur Steigerung der Schwierigkeit bei der nächsten Untersuchung die Mikroorganismen auf der belichteten Oberseite der Tropfkörpersteine, auf unbelichteten Tropfkörpersteinen (tieferer Schicht) und des Auslaufs der Tropfkörperanlage bestimmt. Im oberen Teil des Tropfkörpers hielten sich Arten auf, die eine starke Verschmutzung anzeigen (z.B. Schwefelbakterien, Schlammröhrenwürmer), im Unterlauf fanden sich Arten (z.B. Hüpferling), die anzeigen, daß im Tropfkörper eine Reinigung des Abwassers stattgefunden hat.

- Wie kann man den Zustand der Belastung einer Kläranlage mit Hilfe von Lebewesen erfassen?

Das quantitative Arbeiten wollen wir am Beispiel der Gmünder Kläranlage erläutern. Durch langjährige Untersuchungen unterschiedlich verschmutzter Gewässer konnten die Biologen ein System zur Kennzeichnung der Belastung mit Hilfe von Zeigerorganismen entwickeln: Saprobienindex. Es gibt Arten, die bevorzugt in stark verschmutztem und sauerstoffarmem Milieu gedeihen (Saprobienindex 4) und Arten, die klare, sauerstoffreiche Gewässer bevorzugen (Saprobienindex 1). Viele Arten liegen in ihren Ansprüchen dazwischen.

Aufgrund umfangreicher statistischer Erhebungen (vgl. BUCK 1964, 1968, 1971) können vor allem die Wimpertiere (Ciliaten) als Indikatoren für die Belastung einer Belebtschlammanlage angesehen werden. Dabei spielen die Häufigkeit und die Kombination der Arten eine wichtige Rolle.

Die Studierenden der Biologie-Gruppe bestimmten die Anzahl der in einem Kubikzentimeter Belebtschlamm vorhandenen Wimpertiere durch Auszählen in einem genau festgelegten Schlammvolumen unter dem Mikroskop und durch Umrechnen auf 1 cm<sup>3</sup>. Die folgende Tabelle stellt das Untersuchungsergebnis dar.

Wimpertierarten Name	Saprobienindex	Individuen in 1 cm <sup>3</sup> Belebtschlamm Becken Nr.			
		1	2	3	4
Schirmglockentierchen <i>Opercularia coarctata</i>	3.26	13 400	4 825	22 850	8 118
Maiglöckchen-Glockentier <i>Vorticella convallaria</i>	2.84	3 200	2 700	3 960	3 223
Glockenbäumchen <i>Carchesium polypinum</i>	3.08	-	2 265	466	-
Rippentierchen <i>Aspidisca costata</i>	3.27	9 800	5 400	5 830	10 690
Zuckerrüsseltierchen <i>Lionotus fascicola</i>	3.23	-	283	932	993
Nierentierchen <i>Colpidium cf. colpoda</i>	3.62	-	-	233	105
Durchschnittlicher Saprobienindex	3.21	3.21	3.16	3.21	3.21

Bei der Ermittlung des "Durchschnittlichen Saprobienindex" der einzelnen Becken wurde die Individuenzahl berücksichtigt. Durch Vergleich mit den Angaben in der Literatur (KLEE 1972, BUCK 1964 und 1968) konnten wir folgende Ergebnisse festhalten: Ein dominierendes Vorhandensein des Schirmglockentierchens und des Maiglöckchen-Glockentieres sowie das Vorkommen des Rippentierchens zeigen eine gute Sauerstoffversorgung an. Die Gmünder Kläranlage ist normal belastet. Das Vorhandensein des Glockenbäumchens weist darauf hin, daß die Turbulenzen bei der Anlage mit Kreislaufbelüftung nicht allzu groß sind. Auch der Saprobienindex von 3.21 zeigt eine durchschnittliche Belastung an.

### 3.2

Von der Gruppe mit *chemischer Fragestellung* wurden folgende Probleme erkannt:

- Wie verändern sich die Ammonium-, Nitrit- und Nitrat-Werte im Rahmen der biologischen Klärung?
- Wie hoch liegt der Phosphat-Gehalt des Abwassers und wie könnte eine chemische Klärung erfolgen?
- Werden im biologischen Teil einer Kläranlage Detergentien (Tenside) der Waschmittel abgebaut?
- Können Schwermetall-Verbindungen im Klärschlamm der Kläranlage Schwäbisch Gmünd mit relativ einfachen Methoden nachgewiesen werden?
- Wie kann der im Wasser gelöste Sauerstoff bestimmt werden?  
(Was versteht man unter dem biochemischen Sauerstoffbedarf?)

In der praktischen Arbeit wurde zunächst über verschiedene Meßverfahren diskutiert. Aus Gründen der Einfachheit hat sich hauptsächlich das Verfahren der Colorimetrie (Farbvergleich) angeboten (Test-kits der Firma MACHEREY u. NAGEL, Düren bzw. Neokomparatoren der Firma HELLIGE, Freiburg).

Beim Abbau organischer Stickstoffverbindungen entstehen im Rahmen der sogenannten Mineralisierung Ammoniumverbindungen, Nitrite und Nitrate. Nach K. HÖLL (1970) sollten die bereits vor der biologischen Klärung reichlich vorhandenen Ammoniumverbindungen bei einer gut arbeitenden biologischen Reinigung einer Kläranlage nahezu verschwunden sein. An deren Stelle sollten Nitrite und Nitrate treten. Zur Überprüfung dieser Verhältnisse wurde Abwasser der Kläranlagen Waldstetten und Schwäbisch Gmünd untersucht.

Beispiel für ein Meßergebnis an der Kläranlage Waldstetten:

Entnahmestelle	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Vor biol. Klärung	15 mg/l	0.72 mg/l	3 mg/l
Nach biol. Klärung	18 mg/l	1.22 mg/l	10.7 mg/l

Mehrere derartige Messungen haben dabei ergeben, daß die Summe der Nitrit- und Nitrat-Werte beim Klärvorgang stark anstieg. Bei den Ammoniumverbindungen ergaben sich aber nicht die erwarteten Ergebnisse. Besonders bei der Kläranlage Waldstetten erhielt man nach der biologischen Reinigung des Abwassers höhere Ammoniumwerte als vorher. Dies führte innerhalb der Gruppe zu einer fruchtbareren Diskussion. Bereits von der Exkursion her war bekannt, daß die Anlage in Waldstetten stark überlastet war. Ausgehend von dieser Tatsache konnte vermutet werden, daß die Verweilzeit des Abwassers in der Anlage zu kurz ist. Dies könnte bedeuten, daß dadurch der Abbau der organischen Stickstoffverbindungen, wie z.B. Eiweiße, Harnstoff, über Ammoniumverbindungen und Nitrite zu Nitraten nicht abgeschlossen werden kann und so z.T. nur die Ammoniumstufe erreicht wird.

Bei der Untersuchung des biologischen Abbaus der in den heutigen Waschmitteln enthaltenen anionischen Detergentien (Tenside) wurden die erwarteten Ergebnisse erhalten:

Entnahmestelle	Konzentration der anionischen Detergentien	
	Waldstetten	Schwäbisch Gmünd
Vor biol. Klärung	5 mg/l	7 mg/l
Nach biol. Klärung	1 mg/l	2 mg/l

### 3.3

Die Gruppe mit *physikalischer Fragestellung* wandte sich hydrodynamischen Problemen aus dem aufgeworfenen Fragenkomplex zu. Es wurden zwei Fragen in Angriff genommen:

- Durch Versuche über Sandkorngröße und Sinkgeschwindigkeit wurde ermittelt, wie Steinen und Sand sich im Sandfang absetzen.
- Ebenfalls durch Experimente wurde die Funktionsweise des Venturigerinnes ermittelt. (Ein Venturigerinne ist eine Verengungsstelle in einer Betonrinne, vor der sich infolge dieser Verengung ein Wasserstau bildet. Die Höhe dieses Wasserstaus dient als Maß für die Durchfluß- bzw. Abwassermenge.)

Bereits bei der Besichtigung der Kläranlagen wurde lebhaft diskutiert, wie durch diese einzige Wasserstandshöhenmessung eine Aussage über die Durchflußmenge möglich ist. Physikern ist von ihrer Ausbildung her als Anwendung des Gesetzes von Bernoulli das Venturirohr bekannt: Dabei erhält man die Durchflußmenge jedoch nur über eine Druck- bzw. Höhendifferenzmessung der Flüssigkeit in Manometern vor und in der Rohrverengungsstelle. Das Problem Venturigerinne sucht man in den Physikbüchern vergeblich.

Nach dem experimentellen und theoretischen Vertrautmachen mit dem Problem der Mengennmessung von strömenden Flüssigkeiten in einem Venturirohr arbeitete sich die Gruppe mit Denkanstößen aus der nur spärlich greifbaren technischen Literatur (STÜSSI 1962) und weiter motiviert durch problembewußte Anwendung grundlegender physikalischer Gesetzmäßigkeiten zu einem Verständnis der Meßanordnung durch.

Anschließend wurde aus gehobelten Brettern ein Modell eines Venturigerinnes im Maßstab 1 : 20 gebaut. Die vorgenommenen Durchflußmengenmessungen ergaben eine überraschend gute Übereinstimmung mit den theoretischen Berechnungen.

### 3.4

Die *Arbeitsgruppe Geographie* ging in drei Phasen vor:

- Zunächst wurden die angeschnittenen Fragen im Gespräch mit Fachleuten von Bauamt, Wasserwirtschaftsamt und Wasserwerken diskutiert.
- In den gemeinsamen Zwischenbesprechungen wurden die von den Biologen und Chemikern dargestellten Fakten der Überlastung der Kläranlage Waldstetten zum Anlaß für folgende Fragestellungen genommen:

Seit wann ist die Kläranlage überlastet und wie hoch ist der Überlastungsgrad? Durch welche Entwicklungen wurde die Überlastung hervorgerufen? Wann wurde die Kläranlage erbaut, welche Trends wurden beim Bau berücksichtigt? Welche Maßnahmen wurden getroffen, um die Kläranlage den neuen Erfordernissen anzupassen; wie hoch werden die Kosten sein? Wie gut ist die Bevölkerung über den Mißstand orientiert; welches Interesse zeigt die Bevölkerung an der Verbesserung der derzeitigen Klärverhältnisse?

- In der dritten Phase wurden empirische Untersuchungen (Befragungen, Interviews, Kartierungen) durchgeführt.

Bei der Befragung der Waldstetter Bevölkerung sollte untersucht werden, ob sie von der Überlastung ihrer Kläranlage Kenntnis hat und welche Vorschläge zur Beseitigung der Mißstände gemacht werden. Folgende Fragen wurden u.a. gestellt:

Gibt es in Ihrer Gemeinde einen Umweltmißstand? Welchen? Seit wieviel Jahren ist die Kläranlage Waldstetten überlastet? Warum genügt die Kläranlage den Anforderungen nicht mehr? War die Überlastung vorhersehbar? Wie soll der Mißstand behoben werden? Sind Sie für einen Anschluß an die Gmünder Sammelkläranlage?

Die (mit 35 geringe) Zahl der befragten Bürger von Waldstetten war über den Zustand der Kläranlage, von einer Ausnahme abgesehen, nicht informiert und an der Veränderung des derzeitigen Zustandes nicht interessiert. Das Umweltbewußtsein war durchweg schwach ausgeprägt, wenn eigene Belange nicht berührt zu sein schienen.

Zur Überlastung der Kläranlage Waldstetten konnten folgende Erkenntnisse gesammelt werden: Die 1963 in Betrieb genommene Kläranlage in Waldstetten ist seit drei Jahren überlastet (20%). Gründe sind das Bevölkerungswachstum (Siedlungserweiterungen) und der industrielle Ausbau sowie die Verschärfung der Umweltschutzgesetze. Das Wasser-

wirtschaftsamt als obere Beaufsichtigungsbehörde hat lediglich über die Genehmigung von Bebauungsplänen gesetzlich die Möglichkeit, auf die Entsorgungsverhältnisse einer Gemeinde einzuwirken. Zur Beseitigung der Überlastung werden zwei Lösungsvorschläge diskutiert: Ausbau der bestehenden Kläranlage oder Anschluß an die Gmünder Sammelkläranlage.

#### 4. Abschließende Besprechung der Gruppenarbeit

In den gemeinsamen Schlußbesprechungen begründete jede Gruppe die Auswahl der von ihr angegangenen Fragen, stellte ihren Lösungsweg vor und informierte über ihre Arbeitsergebnisse. Neben dem inhaltlichen Aspekt war dabei besonders wertvoll, daß alle Teilnehmer typische Arbeits- und Darstellungsmethoden eines jeden der beteiligten Fächer kennenlernten: U.a. machten die "Biologen" die anderen mit dem Arbeiten mit dem Mikroskop durch ausgewählte Beobachtungsaufgaben bekannt, die "Chemiker" stellten verschiedene Nachweismethoden im Demonstrationsexperiment vor, die "Physiker" veranschaulichten am Modellaufbau die Messung der Abwassermenge, und die "Geographen" demonstrierten, wie sie durch empirische Methoden und Synopse der verschiedensten Quellen zu ihren Aussagen gekommen sind.

Die unterschiedlichen Fragestellungen und Ergebnisse wurden jeweils von verschiedenen Gruppenmitgliedern vorgestellt. Dabei hatte jeder Vortragende besonderes Augenmerk auf die Verständlichkeit seiner Ausführungen zu legen, damit die anschließende Diskussion fächerübergreifend geführt werden konnte.

#### 5. Zusammenfassung

In der Schlußdiskussion wurden die Vor- und Nachteile des projektartigen Praktikums diskutiert. Die Studierenden waren mehr motiviert, weil es ein gemeinsames problemorientiertes Arbeiten war, welches einer kooperativen Planung in der Gruppe entsprang. Das forschende Lernen wurde in den Vordergrund gerückt. Das experimentelle Arbeiten im Rahmen eines Projektstudiums verläuft dabei anders als in einem herkömmlichen Praktikum, in dem normalerweise Aufgaben gestellt werden, deren Ergebnisse dem Lehrenden bereits bekannt sind. Der Lehrende ist hauptsächlich beratend tätig und nimmt am Lernprozeß teil. Das vorhandene Basiswissen und die Grundfertigkeiten müssen bei den Studierenden voll eingesetzt werden. Die komplexen Sachverhalte des Themas "Kläranlage" forderten die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen zu einzelnen Problemen. In den Schlußveranstaltungen lernten alle qualitativen und quantitativen Arbeiten zur Lösung der gestellten Probleme im physikalischen, chemischen und biologischen Bereich kennen und erfuhren die Möglichkeiten zur Darstellung der Ergebnisse. Die Methoden und die Deutung von Befragungen (Geographie) wurden diskutiert. Insgesamt wurden die Studierenden für die verschiedenen Belange und Probleme des Umweltschutzes sensibilisiert. Der einzelne Student profitierte stofflich an einem Projekt nicht so viel wie in einer Vorlesung oder Übung. Allerdings wurde dieser Mangel durch forschungs- und unterrichtsmethodische Einsichten kompensiert. Nicht voll befriedigend ist die Integration der einzelnen Gruppen gelungen. Interdisziplinäre Kooperation war im Ansatz nur in den gemeinsamen Veranstaltungsteilen vorhanden.

Im Wintersemester 1977/78 findet ein didaktisch orientiertes, fächerübergreifendes Seminar zum Thema Kläranlage statt, das von denselben Lehrenden veranstaltet wird. Dort soll noch mehr auf die Integration der Fächer geachtet werden.

#### Literatur

- BUCK H., 1964: Die biologische Belebtschlammanalyse und ihre diagnostische Auswertung. In: Die Wasserwirtschaft in Baden-Württemberg, Stuttgart: 1-11.
- 1968: Die Ciliaten des Belebtschlammes in ihrer Abhängigkeit vom Klärverfahren. Münchener Beitr. z. Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie 5 (2. Aufl.): 206-222.
  - 1971: Statistische Untersuchungen zur Saprobität und zum Leitwert verschiedener Organismen. In: Münchener Beitr. z. Abwasser-, Fischerei und Flußbiologie 19: 14-44.
- HÖLL K., 1970: Wasser. Berlin (de Gruyter).
- JANSSEN W., MEFFERT A., 1977: Zur Didaktik der Umwelterziehung an Pädagogischen Hochschulen Baden-Württembergs. Verh. Ges. f. Ökologie (Göttingen 1976): 615-622.
- , - 1978: Ökologie zwischen Umweltschutz und Umwelterziehung - zum Stellenwert ökologischer Sachverhalte in der Umwelterziehung. Verh. Ges. f. Ökologie (Kiel 1977).
- KLEE O., 1972: Kleines Praktikum der Wasser- und Abwasseruntersuchung. Stuttgart (Franckh).
- STREBLE H., KRAUTER D., 1973: Das Leben im Wassertropfen. Stuttgart (Franckh).
- STÜSSI F. (Ed.), 1962: Fischer Lexikon / Technik I (Bautechnik). Frankfurt (Fischer).

#### Adressen

Prof. Dr. Dieter Rodi, Prof. Dr. Hubert Menrad  
Prof. Dr. Herbert Mödl, Dozent Dr. Bodo Nehring  
Pädagogische Hochschule

D-7070 Schwäbisch Gmünd

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [7\\_1978](#)

Autor(en)/Author(s): Rodi Dieter, Menrad Hubert, Mödl Herbert, Nehring Bodo

Artikel/Article: [Fächerübergreifendes projektartiges Praktikum zum Thema „Kläranlage“ an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd 471-475](#)