

# Gewässerschutz Bericht 4/1993



# A L M

Untersuchungen zur Gewässergüte  
Stand 1991 - 1993





**Landesrat  
Dr. Hans Achatz**

## **V O R W O R T**

Schwerpunkt des von der Unterabteilung Gewässerschutz vorgelegten vierten Gewässerschutzberichtes ist die Gewässergüte der Alm. Wasserqualität und biologisches Gütebild dokumentieren, daß die Alm nach wie vor zu den saubersten Gewässern unseres Bundeslandes gehört.

Über die Beeinträchtigungen des Flusssystems durch die intensive Nutzung der Wasserkraft wurde vor kurzem berichtet. Die Alm wird darüber hinaus zum Baden und als Fischwasser geschätzt.

In jedem Fall hat der Gewässerschutz für den Fluss selbst, aber auch für das mit ihm in Verbindung stehende Grundwasser im Alm-Einzugsgebiet besondere Bedeutung.

Eine der Grundlagen für eine zielgerichtete Arbeit im Bereich Umweltschutz sind Informationen und Dokumentationen über Zustand und Entwicklung der Gewässer.

In diesem Sinn bedanke ich mich bei allen Beteiligten für ihren Beitrag zu diesem Band.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Hans Achatz".

Dr. Hans Achatz

**Titelbild: Restwasserstrecke der Alm zwischen Scharnstein und Viechtwang am 16.10.1991**

## **Gewässerschutz Bericht 4/1993**

**ALM**

### **Untersuchungen zur Gewässergüte Stand 1991 - 1993**

#### **Autoren:**

Ing. Bohumil Bachura  
Mag. Hubert Blatterer  
Wiss. Oberrat Dr. Günter Müller  
Dr. Gustav Schay

#### **Unter Mitarbeit von:**

Dr. Peter Anderwald  
Wiss. Oberrat Dr. Claus Berthelot  
Mag. Christian Moritz  
Dr. Peter Pfister  
Dr. Reinhard Saxl

#### **Gesamtbearbeitung:**

Wiss. Oberrat Dr. Günter Müller

**Medieninhaber:** Land Oberösterreich

**Herausgeber:** Amt der Oberösterreichischen Landesregierung  
Unterabteilung Gewässerschutz, A-4020 Linz  
Stockhofstraße 40

**Hersteller:** Eigenverlag

Für nomenklatorische Zwecke ist diese Veröffentlichung wie folgt zu zitieren:

**Amt der Oberösterreichischen Landesregierung** (Hrsg.), 1993, Alm, Untersuchungen zur Gewässergüte, Stand 1991 - 1993, 54 S.

DVR. 0069264

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. VORWORT DER AUTOREN ZUR VIERTEN LIEFERUNG .....</b>	<b>6</b>
<b>2. EINLEITUNG.....</b>	<b>7</b>
<b>3. EINZUGSGEBIET, HYDROGRAPHIE, GEFÄLLE.....</b>	<b>8</b>
<b>4. ABWASSERBELASTUNG .....</b>	<b>12</b>
<b>5. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>13</b>
5.1. Chemisch-physikalische Untersuchungen an der fließenden Welle.....	13
5.2. Bakteriologische Untersuchungen .....	16
5.3. Biologie .....	18
5.3.1. Grundsätzliches zur Methodik.....	18
5.3.2. Untersuchungsstellen und Ortsbefund.....	19
5.3.3. Diatomeen .....	22
5.3.4. Makrozoobenthos.....	25
5.3.5. Ciliaten .....	34
5.4. Grundsätzliches zum Gütebild .....	38
<b>6. ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>39</b>
<b>7. DATENDOKUMENTATION .....</b>	<b>41</b>
<b>8. ZITIERTE LITERATUR.....</b>	<b>51</b>
<b>9. VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN UND TABELLEN .....</b>	<b>54</b>



## **1. VORWORT DER AUTOREN ZUR VIERTEN LIEFERUNG**

Die vorliegende Lieferung behandelt mit der Alm ein Fließgewässer, das in mehrfacher Hinsicht Besonderheiten aufweist: Der Naturraum mit seiner ökologischen Vielfalt ist im Bereich der österreichischen Kalkalpen einzigartig. Gleichzeitig wird der Fluß schon seit Beginn des 19. Jahrhunderts intensiv energiewirtschaftlich genutzt, mehr als die Hälfte der Lauflänge ist infolge der Wasserentnahme für Kraftwerke Restwasserstrecke. Das Grundwasservorkommen im Almtal ist für die regionale und überregionale Trinkwasserversorgung bedeutsam und durch eine wasserwirtschaftliche Rahmenverfügung besonders geschützt.

Zentrales Thema des Gewässerschutzberichtes ist die "Gewässergüte". Die Methoden der Untersuchung und Auswertung sowie die Art der Darstellung der Ergebnisse wurden gegenüber den bereits erschienenen Berichten beibehalten.

Trotz der bei dieser Vorgangsweise erkennbaren "Routine" haben sich die Autoren bemüht, Besonderheiten des Gewässers, die limnologisch oder wasserwirtschaftlich wichtig sind, zumindest zu behandeln, ohne daß der Rahmen des Berichts gesprengt und über die Aufgabenstellung der Unterabteilung hinausgegangen wird.

Dieser Versuch, eine möglichst breite Basis für die Gewässerbeurteilung zu schaffen, entspricht den heutigen Anforderungen und hat ihren Grund in der gegenüber früher veränderten Situation: Die alleinige Beseitigung eines bestimmenden Faktors (z.B. der organischen Belastung der Fließgewässer durch den Bau von Kläranlagen) führt in vielen Fällen nicht mehr unbedingt zu entscheidenden Verbesserungen des Gewässerzustandes. Notwendig werden immer mehr zielgerichtete Maßnahmen innerhalb komplexer, zum Teil sogar gegenläufiger Prozesse und Wirkungen.

Das Wissen über die für das Ökosystem Gewässer wesentlichen Einflußgrößen ist aber Voraussetzung für einen effizienten Einsatz der wasserwirtschaftlichen und finanziellen Mittel, mit dem Ziel, diese entsprechend dem ökologischen Nutzen für das Gewässer und damit auch für den Menschen einzusetzen [5, 6].

Die Autoren möchten an dieser Stelle darauf hinweisen, daß die vorliegende Arbeit auf der Arbeit vieler Unbenannter aufbaut. Ohne deren oft weit über das Erwartbare hinausgehende Engagement und ohne deren Hilfe wären dieser und alle bisherigen Gewässerschutzberichte nicht möglich gewesen.

## 2. EINLEITUNG

Untersuchungen der Unterabteilung Gewässerschutz im Rahmen des biologischen Untersuchungsprogramms (BUP) vom Oktober 1991 bzw. Jänner und Februar 1993 und des damit gekoppelten amtlichen Immissionsmeßnetzes (AIM), das physikalische, chemische und bakteriologische Messungen der fließenden Welle von August 1992 bis März 1993 umfaßt, bilden die Grundlage für die vorliegende Arbeit.

Das Gütebild in Kapitel 6 faßt vereinfachend die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen zusammen.

Die Methodik wird nur mehr ganz kurz behandelt. Es wird auf die bisher erschienenen Berichte [insbesondere 2, 3] verwiesen.

Das bereits im Kapitel 1 angeschnittene Problem der Wasserkraftnutzung und der damit verbundenen Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit ist Thema einer anderen Arbeit aus der Unterabteilung Gewässerschutz [12]. Band 8 der Reihe "Gewässerzustandskartierungen in Oberösterreich" [21] befaßt sich mit der Veränderung der Gewässergestalt durch wasserbauliche Maßnahmen. Das "Raumordnungskonzept Alm", fertiggestellt 1988 [11], legt die wasserwirtschaftlichen, energiewirtschaftlichen und ökologischen Verhältnisse der Alm dar und bewertet energiewirtschaftlich mögliche Ausbaumaßnahmen aus der Sicht der Ökologie.

### **3. EINZUGSGEBIET, HYDROGRAPHIE, GEFÄLLE**

In diesem Kapitel werden nur die für die limnologischen Aussagen und Beurteilungen notwendigen Gesichtspunkte berücksichtigt. Die mit aufgenommenen Angaben über Wasserkraftanlagen bzw. Ausleitungsstrecken stammen aus dem "Raumordnungskonzept Alm" [11] und der Arbeit "Die Alm, Wasserkraftnutzung und Ökologie, Eine Bestandsaufnahme" [12].

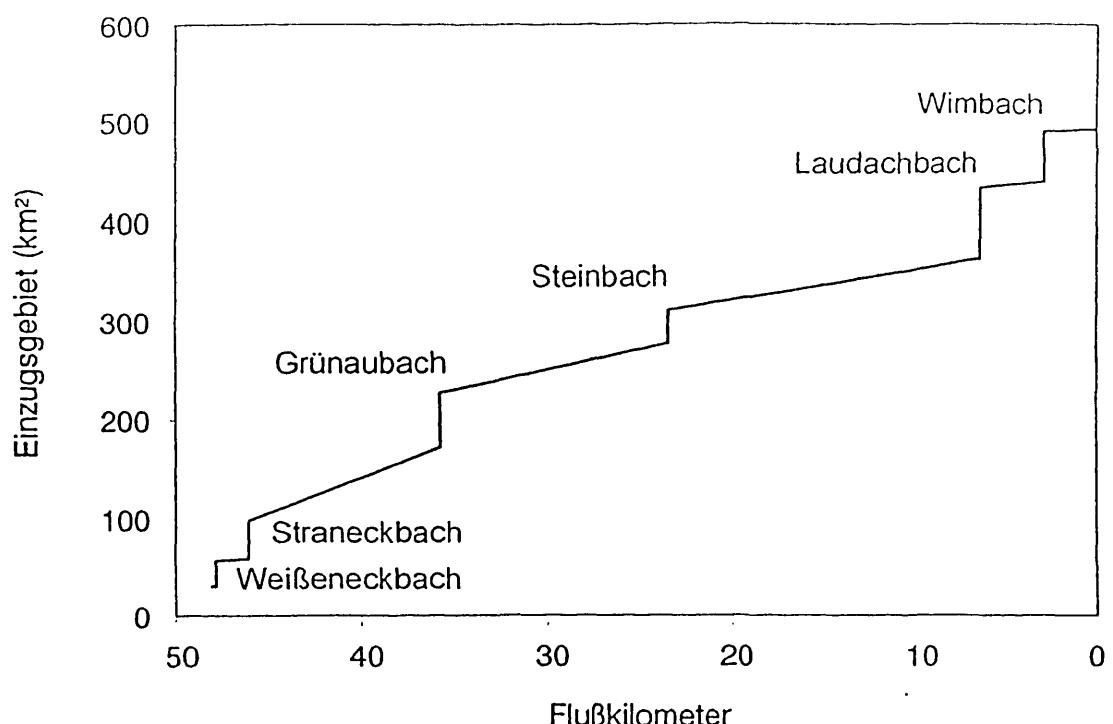
Das orographische Einzugsgebiet der 48 km langen Alm beträgt am Nordende des 0,9 km<sup>2</sup> großen Almsees 30,2 km<sup>2</sup>, bei der Mündung der Alm in die Traun 492,3 km<sup>2</sup>.

Das Einzugsgebiet der über Quelltrichter in den Almsee eintretenden unterirdischen Seezuflüsse reicht bis in die zentralen Teile des Toten Gebirges [16]. Nach den Kalkalpen durchfließt die Alm die Flysch- und dann die Molasse-Zone. Der Grundwasserbegleitstrom hat einen direkten Zusammenhang mit dem Fluß selbst. An den Schnittpunkten der eiszeitlichen Schlierrinne mit dem Flußbett kommt es zu Grundwasseraustritten in das Flußbett und flußabwärts zu einer Infiltration von Flußwasser in den Grundwasserkörper [11]. Einen Beweis für den Eintritt von Grundwasser in die Alm liefert die biologische Untersuchung (siehe Kapitel 7). Abbildung 1 zeigt schematisch das orographische Einzugsgebiet der Alm mit ausgewählten Zubringern, Tabelle 1 die Abflußdaten, soweit Pegeldaten vorliegen.

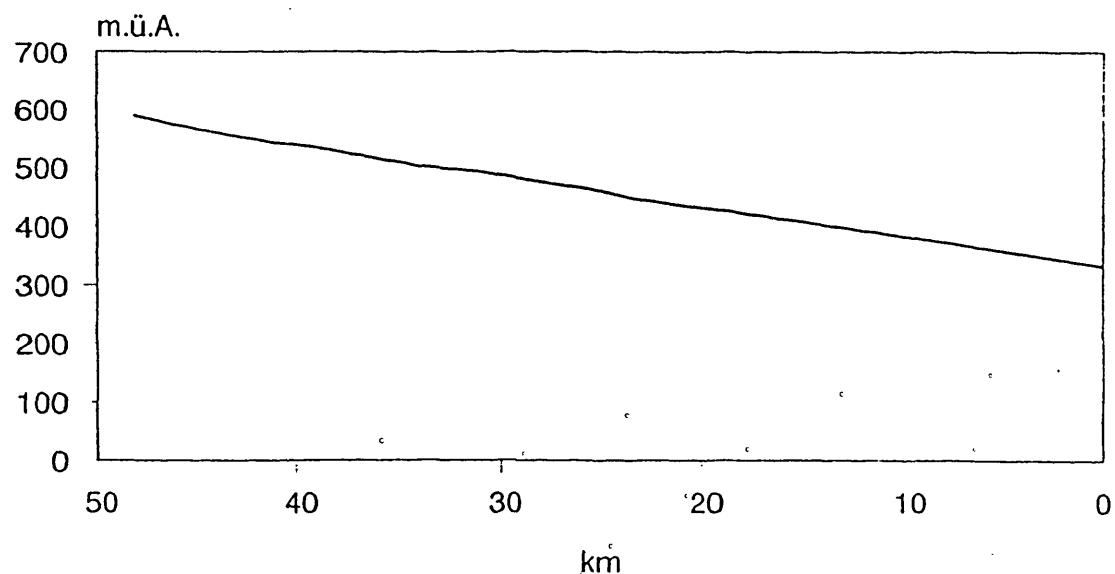
PEGEL	Reihe	NQT	MJNQT	MQ	MJHQ
Grünau	1981-1987	0,33	1,75	8,64	76,4
Penningersteg	1966-1987	2,51	3,71	14,9	158

Tab. 1: Abflußdaten der Alm bei den Pegelstellen Grünau und Penningersteg  
Grünau: Fluß-km 36,63, Einzugsgebiet: 170,4 km<sup>2</sup>  
Penningersteg: Fluß-km 4,75, Einzugsgebiet: 436,8 km<sup>2</sup>  
(Daten aus [14])

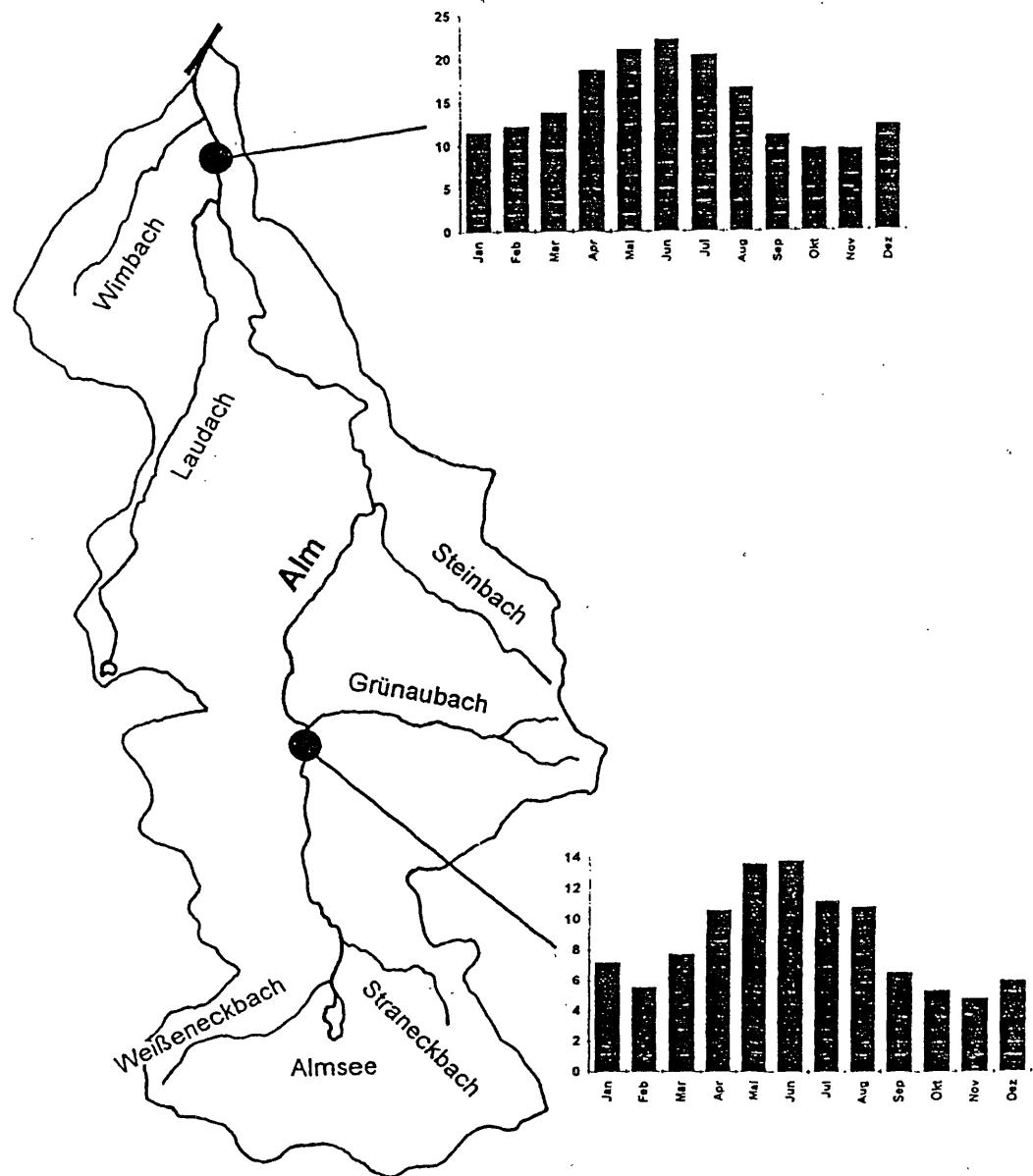
Die Abflußspende liegt für den Pegel Grünau bei 50,7 l/s.km<sup>2</sup>, für den Pegel Penningersteg bei 34,1 l/s.km<sup>2</sup>. Der Abfluß aus dem Almsee wird durch ein Wehr so gesteuert, daß bei einem Zufluß über 1,5 m<sup>3</sup>/s der Seespiegel in konstanter Höhe gehalten wird [11]. Der Jahresniederschlag im Einzugsgebiet beträgt je nach Seehöhe zwischen 900 und 2000 mm [1]. Die Abfluß spitzen liegen in den Monaten Juni und Juli (siehe auch Abb. 3). Alle oben genannten Daten stammen aus dem Hydrographischen Jahrbuch [14]. Das durchschnittliche Gefälle beträgt 5,3 %. (siehe Abb. 2), wobei die vorhandenen Wehre und Gefällsstufen in der Abbildung nicht erkennbar sind.



**Abb. 1:** Orographisches Einzugsgebiet der Alm, Summenkurve mit ausgewählten Zubringern (Daten aus [13])



**Abb. 2:** Gefälle der Alm (Daten aus [11])



**Abb. 3:** Einzugsgebiet der Alm mit ausgewählten Zubringern und dem mittleren Monatsmittel des Abflusses in m<sup>3</sup>/s an den Pegelstellen Grünau und Penningersteg (Daten aus [14])

Auf 25,92 km bzw. 52,6 % der Flußlänge fließt nicht das gesamte Almwasser ab. In Mühlbächen und Triebwerkskanälen für die Wasserkraftnutzung abgezweigtes Wasser vermindert die Abflußmenge, wobei zum Teil die Flußsohle trocken fällt. Das Titelbild zeigt eine derartige Situation bei Viechtwang. In Abbildung 5 sind schraffiert die Ausleitungsstrecken eingetragen.

## **4. ABWASSERBELASTUNG**

Direkt an der Alm liegen nur zwei größere kommunale Kläranlagen:

Die Kläranlage Scharnstein, wasserrechtlich für 10 000 EGW bewilligt, entspricht dem Stand der Technik. Die Anlage (Einmündung Fluß-km 27,1) wird derzeit bei einem Anschlußgrad von etwa 40 % in den Gemeinden Scharnstein und Grünau mit 6 000 EGW belastet.

Die Kläranlage Pettenbach (Einmündung Fluß-km 20,2), für 2 500 EGW wasserrechtlich bewilligt, ist durch Schlächterei-Abwasser zeitweise überlastet und entspricht nicht mehr dem Stand der Technik. Der Anschlußgrad liegt derzeit bei 25 %. Ein Projekt für den Ausbau der Kläranlage liegt vor.

Die Kläranlagen von St. Konrad, Kirchham und Vorchdorf entwässern nur indirekt über die Laudach in die Alm. Alle drei Anlagen entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik. Für die für 25 000 EGW wasserrechtlich bewilligte Kläranlage Vorchdorf, in die auch betriebliches Abwasser, unter anderem aus einer Molkerei, Brauerei und Schlächterei eingeleitet wird, ist eine Erweiterung auf 35 000 EGW projektiert. Der Anschlußgrad für Vorchdorf liegt derzeit bei 37 %. Kirchham ist zu 38 % an die dortige, veraltete Kläranlage angeschlossen. Das Abwasser der Gemeinde Kirchham soll in die Kläranlage Vorchdorf abgeleitet werden. Probleme bestehen teilweise infolge sanierungsbedürftiger Regenentlastungen im Vorchdorfer Kanalnetz und des betrieblichen Abwasseranfalls. Die niedrige Wasserführung der als Vorfluter verwendeten Laudach in Kombination mit gesetzlichen Vorgaben für die Immission (Immissionsverordnung) und ein Grundwasserschutzgebiet erzwingen den Bau eines ca. 5 km langen Ableitungskanals von der Kläranlage bis zur Alm unterhalb des Penningerstegs (derzeit Projektstadium).

Größere Betriebe, die ihr Abwasser direkt in die Alm oder einen Zubringer einleiten, fehlen im Einzugsgebiet. Es existieren allerdings eine Reihe von Wohnhäusern, auch größeren Pensionen und Gastbetrieben, deren Abwasser lediglich mechanisch gereinigt in ein Gewässer oder ins Grundwasser rinnt.

Die Sanierung der nicht dem Stand der Technik entsprechenden bzw. die Errichtung fehlender Anlagen besitzt in Hinblick auf die für das Almtal schon 1984 erlassene Rahmenverfügung zum Schutze des Trinkwassers [7] besondere Bedeutung. Die Rahmenverfügung fordert für Abwasseranlagen, daß "ein möglichst hoher Anteil der anfallenden Schmutzstoffe erfaßt wird" und eine "weitgehende Reinigung". Abläufe aus der Tierhaltung und Siloabwasser sind zur Gänze in der Landwirtschaft zu verwerten.

## 5. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 5.1. CHEMISCH-PHYSIKALISCHE UNTERSUCHUNGEN AN DER FLEISSENDEN WELLE

Im vorliegenden Band werden die im Rahmen des AIM vom August 1992 bis September 1993 erhobenen Werte von insgesamt fünf Probenstellen dokumentiert. Die Lage der Stellen und damit Zuordnung zu den Untersuchungsstellen des BUP ist in Abbildung 5 dargestellt. Die dabei erfaßten Abflüsse erreichen maximal das 2,6 fache MQ. Die Werte der ministeriellen Immissionsrichtlinie [8] werden, abgesehen von einzelnen Überschreitungen bei pH-Wert und DOC, eingehalten.

#### **Temperatur:**

Abbildung 4 zeigt die im Beobachtungszeitraum stichprobenartig an den Probenstellen gemessenen Temperaturen. Der bisher als Höchstwert für den Pegel Penningersteg (km 4,75) dokumentierte Wert von 18,5 °C [14] wird im Beobachtungszeitraum bei weitem nicht erreicht. Vom Temperaturverlauf der anderen Stellen weicht die Stelle km 48,05, knapp unterhalb des Almsees klar ab.

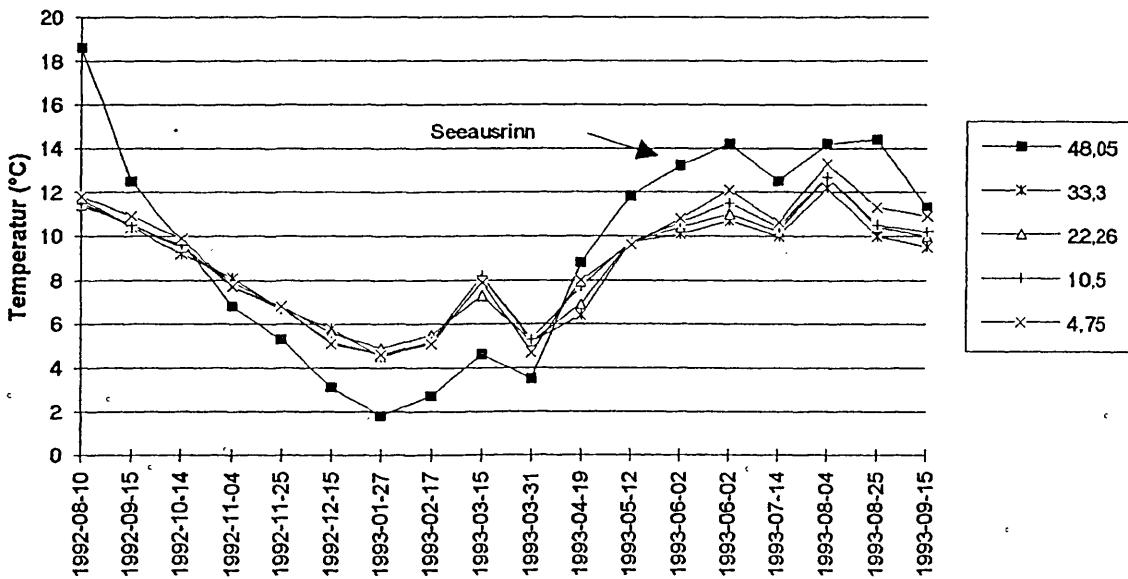
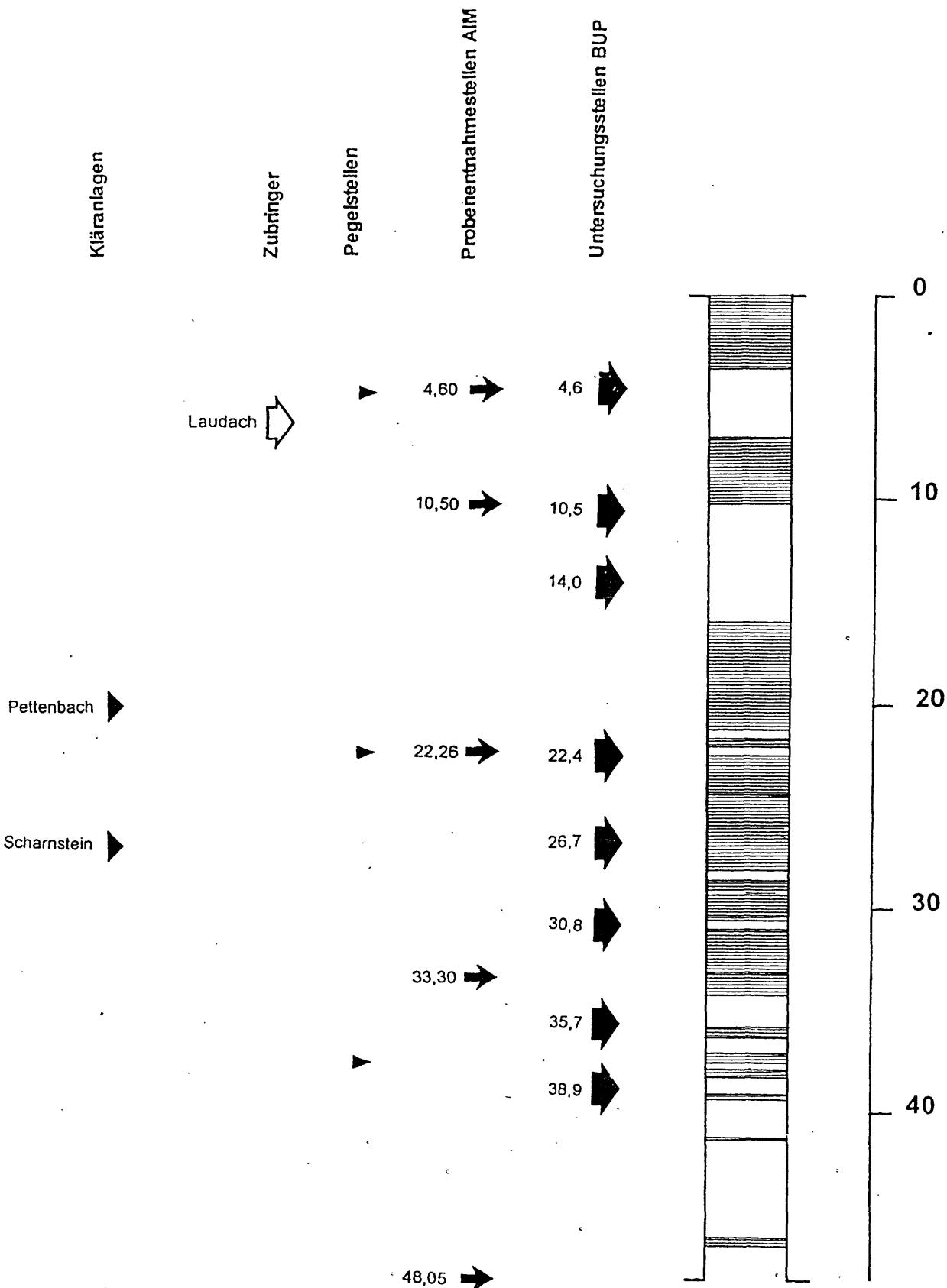


Abb. 4: Wassertemperatur der Alm, Stichproben (Daten: AIM, siehe Kapitel 7)



**Abb. 5:** Längsverlauf der Alm, schematisch, mit Kläranlagen, ausgewählten Zuflüssen, Pegel-, Probenentnahme- und Untersuchungsstellen; schraffiert: Ausleitungsstrecken

### Sauerstoff:

Abgesehen von Wintermonaten ist das aus dem Almsee abfließende Wasser bis über 140 % übersättigt [siehe dazu auch 17]. Die größten Schwankungen der gemessenen Sättigungswerte (ca. 80 bis 140 %) gelten nur für den Seeausrinn (km 48,05). Im Längsverlauf liegen die Sättigungswerte zwischen knapp unter 100 und 120 %. (Abb. 6).

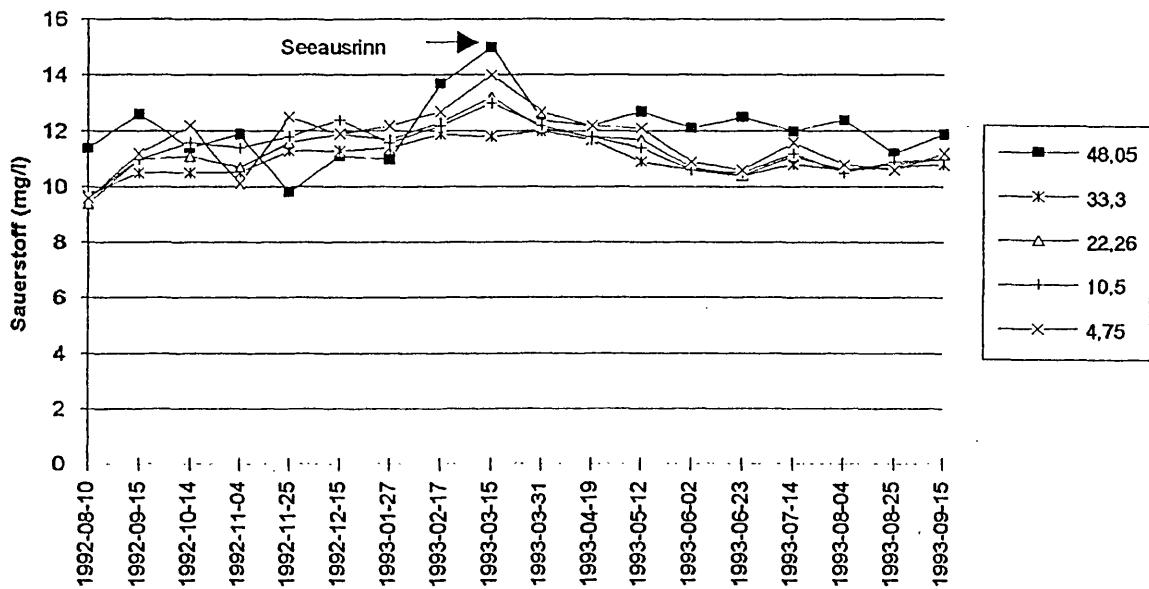


Abb. 6: Sauerstoffkonzentration im Wasser der Alm ( $O_2$  mg/l), Stichproben (Daten: AIM, siehe Kapitel 7)

### Stickstoff:

Die Ammonium-Konzentration erreicht maximal 0,08 mg  $NH_4$ -N/l. Die höchsten Werte werden bei km 48,05 gemessen. Die maximale  $NO_3$ -N-Konzentration beträgt 1,6 mg/l. Die Werte steigen flussabwärts an. Der Spitzenwert für  $NO_2$ -N liegt bei 0,09 mg/l.

### Phosphor:

Phosphor ist praktisch immer unter der Nachweisgrenze.

**Die bisher vorliegenden physikalischen und chemischen Daten des Alm-Wassers weisen auf keine wesentlichen menschlichen Beeinträchtigungen hin.**

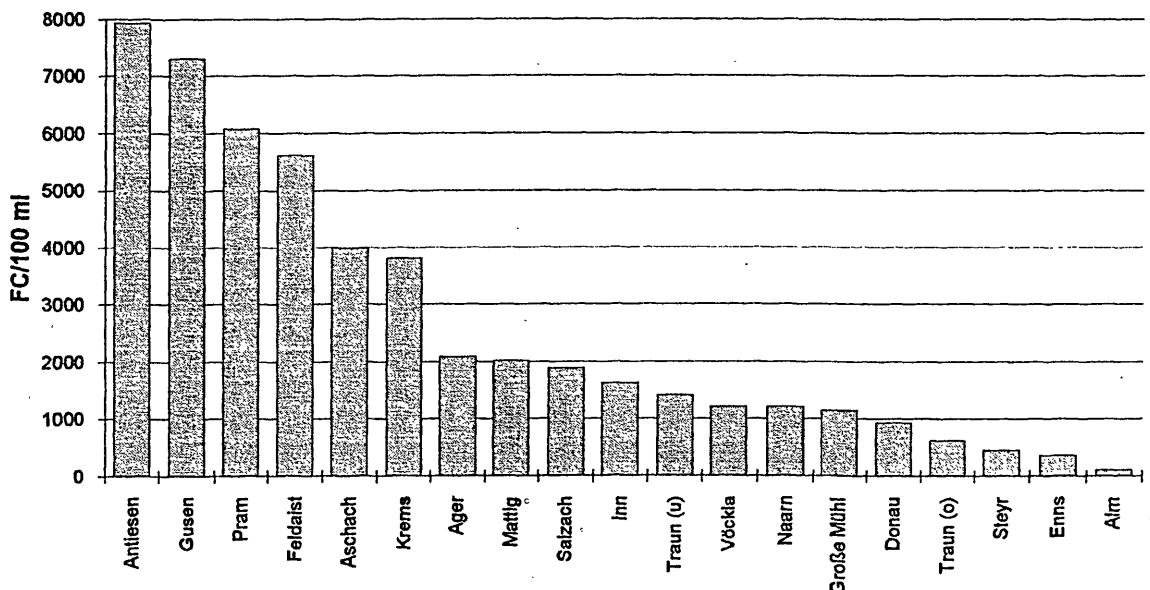
## 5.2. BAKTERIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

Erfaßt werden nach den in Österreich gültigen Normen und Regelungen jene Keime, die zu den Standardparametern von Oberflächengewässeruntersuchungen gehören. Das für Oberösterreich ausgewählte Programm beschränkt sich auf:

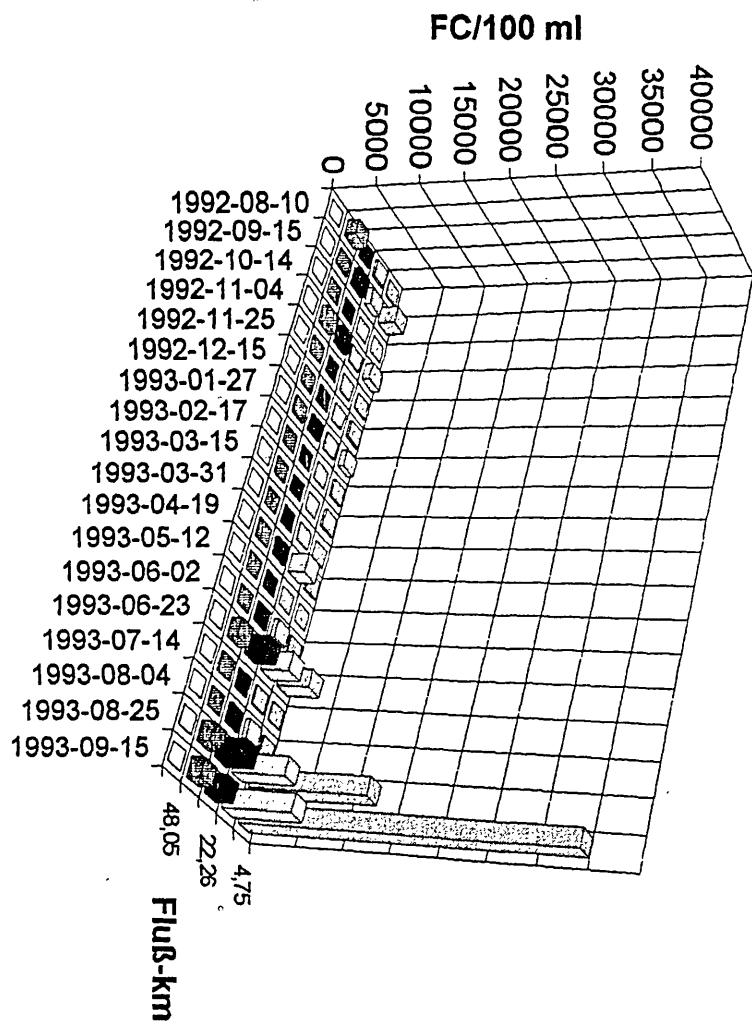
- die Koloniezahl der Psychrophilen (KZ 22) auf Nähragar nach 48 Stunden bei 22°C. In der ÖNORM M 6230 ist sie mit 1000/ml begrenzt [18].
- die Koloniezahl der Fäkalcoliformen (FC) auf mFC-Agar nach 24 Stunden bei 44 °C.

Das für die Bewertung herangezogene Schema [nach 15 und 20] wurde in den ersten Berichten [2, 3] dargestellt. Ähnliche Einstufungen finden sich an anderer Stelle [19].

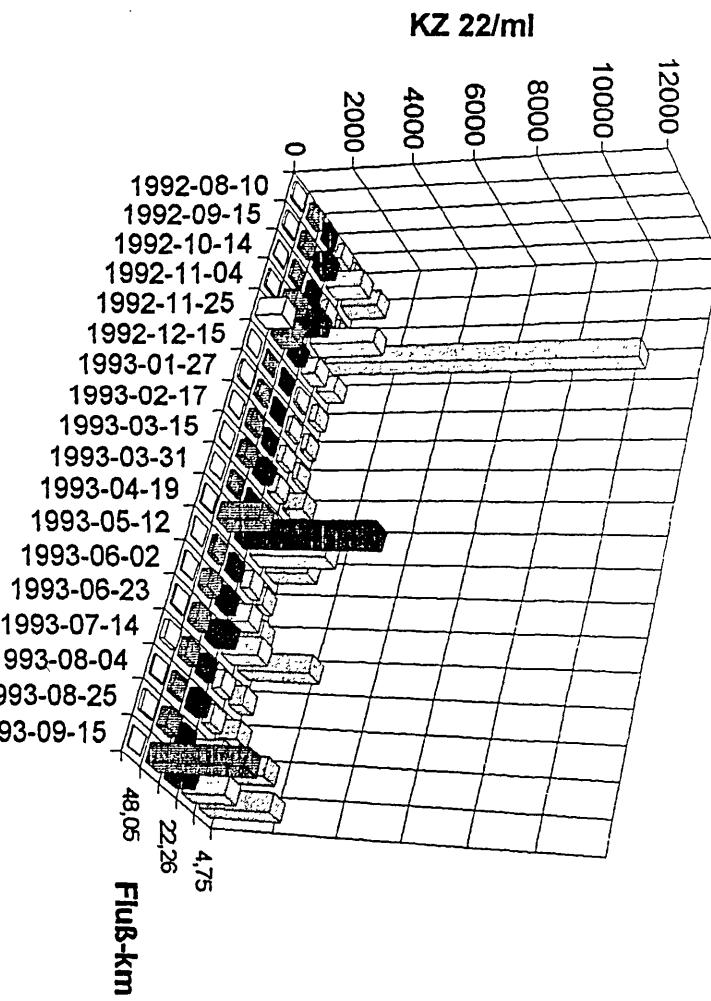
Die Alm gehört trotz der in ihrem Einzugsgebiet nicht überall vorhandenen ordnungsgemäßen Abwasserbehandlung zu den im Vergleich mit anderen Flussystemen fäkal am wenigsten belasteten Gewässern. Abbildung 7 zeigt, basierend auf einer Jahres-Reihe, die fäkale Belastung für die im AIM derzeit erfaßten 18 Flüsse. Dieses umfangreiche Datenmaterial wird hier noch nicht dokumentiert. Den AIM-Daten (inkl. Bakteriologie) wird ein eigener Band gewidmet werden.



**Abb. 7:** Koloniezahl der Fäkalcoliformen, geometrische Mittel aller im Rahmen des AIM gemessenen Werte pro Fluß (Daten: AIM, Zeitraum: Oktober 1992 bis November 1993, pro Fluß 16 bis 18 Meßserien mit insgesamt 110 Stellen)



**Abb. 8:** Koloniezahl der Psychrophilen (KZ 22) in der Alm (Daten siehe Kapitel 7)



In Abbildung 8 sind alle erfaßten KZ-, in Abbildung 9 alle zwischen August 1992 und September 1993 gemessenen FC-Werte grafisch dargestellt. Die KZ-Werte weisen auf einen durchwegs sehr geringen bis mäßigen Grad der Belastung mit organischen, bakteriell leicht abbaubaren Substanzen hin. Die fäkale Belastung reicht von sehr gering (unterhalb Almsee) über meist mäßig, bis in Einzelfällen sehr stark. Die höchsten Werte wurden bei km 4,75 unterhalb der Laudach-Mündung gefunden.

**Die bakteriologischen Untersuchungen zeigen, daß die Alm von 18 erfaßten Flüssen des Bundeslandes am geringsten belastet ist. Die Belastung (gemessen an KZ 22 und FC) ist unterhalb des Almsees und im Oberlauf am niedrigsten. In den meisten Fällen wird ein mäßiger Belastungsgrad nicht überschritten.**

## **5.3. BIOLOGIE**

### **5.3.1. Grundsätzliches zur Methodik**

Die für die Untersuchungen und Auswertungen gewählte Methodik entspricht der bisher gewählten Vorgangsweise (beschrieben in [2 und 3]). Grundlage ist die in Österreich gültige ministerielle Richtlinie für die Feststellung der biologischen Gewässergüte von Fließgewässern [9].

Die Proben für die Diatomeen- und Makrozoobenthosuntersuchung wurden am 15. und 16. 10. 1991 entnommen. Die Ciliatenuntersuchung konnte erst im Winter 1993 (22.1., 25.1., 28.1., 4.2., 9.2.) stattfinden.

Die Wasserführung lag im Oktober 1991 mit 4,09 m<sup>3</sup>/s beim Pegel Penningersteg knapp über MJNQ (3,71 m<sup>3</sup>/s). Ende Jänner 1993, dem Termin für die Entnahme der Ciliaten-Proben, wurde mit 27,1 m<sup>3</sup>/s knapp das doppelte Mittelwasser (MQ = 14,9 m<sup>3</sup>/s) erreicht. Diese höhere Wasserführung entspricht zwar nicht den Vorgaben [9], beeinflußt aber das Ergebnis bei dieser Organismengruppe nicht entscheidend.

Die saprobielle Einstufung erfolgt nach der einschlägigen Fachliteratur (jeweils zitiert) bzw. nach derzeit noch unveröffentlichten, in Österreich allgemein verwendeten Einstufungskatalogen [siehe in 10]. In den Organismenlisten ist die Einstufung jeweils ersichtlich.

### 5.3.2. Untersuchungsstellen und Ortsbefund

Abbildung 5 zeigt die Lage der BUP-Untersuchungsstellen im schematischen Längsverlauf der Alm. Eingetragen sind zusätzlich die AIM-Probenstellen, die wichtigsten Zuflüsse, Pegelstellen und Kläranlagen.  
Ausgewählt wurden 8 Untersuchungsstellen. Soweit möglich wurden Restwasserstrecken vermieden.

#### **- km 38,9: Brücke Oberschwibl - Heckenau**

Etwa 2 km oberhalb von Grünau, 30 m oberhalb der Brücke bei einer Jugendherberge. Rechtsufrig Gleithang mit vorgelagerter Kiesbank, etwa die Hälfte des Flussbettes liegt trocken. Linksufrig im Prallhangbereich schlecht verwachsene Blocksteinschlichtung. An beiden Ufern Gehölzstreifen. Wassertiefe 20 - 50 cm. Probenentnahme rechtsufrig bis zur Flussmitte.

Sohle: naturbelassen, Grob- und Feinkies durchsetzt mit Sand, einzelne Geröllbrocken. Darauf und auf dem Uferblockwurf flottierender *Hydrurus foetidus* in dichten Zotten, vereinzelt Moose (*Hygroamblystegium tenax*). Die Sohle ist durch kurzrasigen Algenaufwuchs gelb-braun gefärbt.

Einstufung anhand des Ortsbefundes: I - II.

#### **- km 35,7: unterhalb Grünau**

Am unteren Ortsrand von Grünau direkt oberhalb eines Fußgängersteges beim Gasthaus "Schaiten". Gleithang rechtsufrig mit vorgelagerter Schotterbank, linksufrig turbulenter Abfluß mit hoher Strömungsgeschwindigkeit. Beide Ufer mit Blocksteinen befestigt. Gehölzstreifen zu beiden Seiten, jedoch aufgrund der Flussbreite nur schwache Beschattung. Durchschnittliche Wassertiefe 20 - 50 cm. Probenentnahme rechtsufrig bis Flussmitte.

Sohle: Grob- und Feinkies mit hohem Sandanteil, dazwischen grobes Blockwerk. Sohle mit kurzrasigem Überzug von *Hydrurus foetidus*. In ufernahen Bereichen vereinzelt Moose (*Cinclidotus aquaticus*, *Rhynchosstegium riparoides*).  
Einstufung anhand des Ortsbefundes: I - II.

#### **- km 30,8: oberhalb Scharnstein**

220 m unterhalb des Grünauerwehres und der knapp unterhalb gelegenen rechtsufrigen Wiedereinleitung eines Mühlbaches. Beide Ufer sind durch Blocksteinschlichtung befestigt. Am linken Ufer ist die harte Verbauung zum Teil wieder überwachsen. Rechtsufrig eine Schotterbank, die 10 bis 12 m in das Flussbett hineinreicht. Beidseitig Ufergehölzstreifen, jedoch nur schwache Beschattung aufgrund der Flussbreite. Probenentnahme linksufrig bis zur Flussmitte.

Sohle: Grob- und Feinkies, in Stillwasserbereichen Anlagerung von Feinsedimenten mit Fadenalgenaufwuchs (*Spirogyra sp.*, *Zygnea sp.*). Das gesamte Flußbett ist von einem braun-gelben Überzug von *Hydrurus foetidus* und Diatomeen bedeckt. An den Blocksteinen im Uferbereich vereinzelt Moose (*Fontinalis antipyretica*, *Hygroamblystegium tenax*). Durchschnittliche Wassertiefe 20 - 30 cm.

Einstufung anhand des Ortsbefundes: I - II.

#### - km 26,7: unterhalb Scharnstein

Etwa 300 m unterhalb des Kläranlagenablaufes der KA Scharnstein und 70 m unterhalb der linksufrigen Einmündung des durch häusliche Abwässer belasteten Trambaches. Ausleitungsstrecke, zur Zeit der Beprobung keine Wasserentnahme.

Beide Ufer sind durch Blocksteinwurf befestigt, der jedoch gut überwachsen ist. Laubbäume bis an den unmittelbaren Uferbereich, auch der Blocksteinwurf wird von den Bäumen durchwurzelt. Durchschnittliche Wassertiefe 20 - 30 cm. Probenentnahme linksufrig bis zur Flußmitte.

Sohle: Grob- und Feinkies, besonders am linken Ufer hoher Sandanteil. Orographisch rechts der Flußmitte befindet sich eine langgezogene Schotterinsel. Die gesamte Sohle ist mit einem gelb-braunen Überzug aus Kieselalgen und *Hydrurus foetidus* bedeckt. In Stillwasserzonen im Breich der Schotterinsel auch Fadenalgen. Auf den Blocksteinen wachsen Moose (*Cinclidotus aquaticus*) und *Hydrurus foetidus*.

Einstufung anhand des Ortsbefundes: I - II.

#### - km 22,4: Pegel Friedlmühle

Unterhalb der Restwasserstrecke des Elektrizitätswerkes Redtenbacher & Co. Am Ufer Blocksteinschluchtung, zum Teil von Schotter überlagert und überwachsen. Probenentnahme rechtsufrig bei einer Schotterbank, die sich etwa 10 - 12 m in das Flußbett hineinzieht. Wassertiefe im Bereich der Probenentnahme etwa 30 cm, im Stromstrich (orographisch links) 70 - 80 cm.

Sohle: Grob- und Feinkies mit nur geringem Sandanteil. Die gesamte Sohle ist von einem gelb-braunen Belag aus *Hydrurus foetidus* und Kieselalgen überzogen. An größeren Steinen bleiben vereinzelt aus der Restwasserstrecke eingeschwemmte Fadenalgenbüschel hängen. Vereinzelt Moose auf den Blocksteinen.

Einstufung anhand des Ortsbefundes: I - II.

#### - km 14,0: Papperleiten

Auf der Höhe der Ortschaft Papperleiten. Am orographisch rechten Ufer ein angerissener schottriger Steilhang etwa 20 m hoch, mit Blocksteinen gesichertes Ufer. Orographisch links Wald (vorwiegend Fichten) bis an den Uferbereich, Schotterbank mit vom Fluß abgetrennten Flachwassertümpeln. Das Wasser fließt ruhig und ohne Turbulenzen ab. Probenentnahme orographisch links bis zur Flußmitte.

Sohle: Grob- und Feinkies, darunter Schlier. Zum Teil reichen blanke Schlierplatten bis an die Oberfläche der Gewässersohle. In weniger durchströmten Bereichen Feinsedimentüberzug auf den Steinen und Ansammlungen von Falllaub. Auf der Sohle *Hydrurus foetidus* und Diatomeen. In Stillwasserbereichen Fadenalgen, vereinzelt auch Moose (*Hygroamblystegium tenax*). Durchschnittliche Wassertiefe 20 - 30 cm, im Stromstrich (orographisch rechts) bis 1 m.  
Einstufung anhand des Ortsbefundes: I - II.

#### - km 10,5: oberhalb Mühltalwehr

Etwa 200 m oberhalb des Mühltalwehres. Unterhalb der Untersuchungsstelle befinden sich sowohl die Autobahnbrücke als auch die Brücke der Straße von Vorchdorf nach Eberstalzell.

Das Flußbett ist stark aufgeweitet. Der zum Teil alte Laubholzbestand an den Ufern trägt daher kaum etwas zur Beschattung der Gewässersohle bei. An den Ufern Blocksteinschluchtung. Probenentnahme rechtsufrig.

Sohle: Fein- bis Grobkies, in ufernahen Bereichen Feinsedimentablagerungen. Einheitlich brauner Überzug der Gewässersohle aus Kieselalgen und *Hydrurus foetidus*. Durchschnittliche Wassertiefe 20 - 50 cm.

Einstufung anhand des Ortsbefundes: I - II.

#### - km 4,6: unterhalb Penningersteg

Unterhalb des Wehres beim Penningersteg und dem Schreibpegel des Hydrographischen Dienstes.

Regulierter Flußabschnitt mit Blocksteinschluchtung an den Ufern, die besonders im Prallhangbereich massiv ausgebaut ist. Umland Wald, aufgrund der Flußbreite jedoch kaum Beschattung der Gewässersohle. Am orographisch linken Ufer befindet sich eine mit Weiden bewachsene Schotterbank mit einer Länge von etwa 60 m und einer maximalen Breite von 10 - 12 m; rechts Prallhang, turbulenter Abfluß. Probenentnahme linksufrig.

Sohle: Fein- bis Grobkies, durchsetzt von größeren Felsbrocken, zum Teil Schlierplatten. In strömungsberuhigten Bereichen auch Sand und Fallaub. Vereinzelt Hausmüll und Plastikfetzen. Durchschnittliche Wassertiefe 20 - 30 cm.  
Einstufung anhand des Ortsbefundes: I - II.

**Der Ortsbefund führt an allen Untersuchungsstellen zu einer Einstufung in Gütekasse I-II.**

### 5.3.3. Diatomeen

Die für die Untersuchungen gewählte "Differentialartenmethode" nach KRAMMER & LANGE-BERTALOT ist in der ersten Lieferung [2] ausführlich beschrieben. Die Proben wurden von Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern der Unterabteilung Gewässerschutz entnommen und im Labor aufbereitet. Artenbestimmung und Zuordnung zu Güteklassen erfolgten durch die ARGE Limnologie, Gesellschaft für angewandte Gewässerökologie, Innsbruck.

Tabelle 2 zeigt die relative Häufigkeit der Taxa in den einzelnen Proben. Angegeben sind die Einstufung als Differentialart und am Ende der Liste die Taxanzahl und die Prozentverteilung samt der daraus resultierenden Einstufung in Güteklassen.

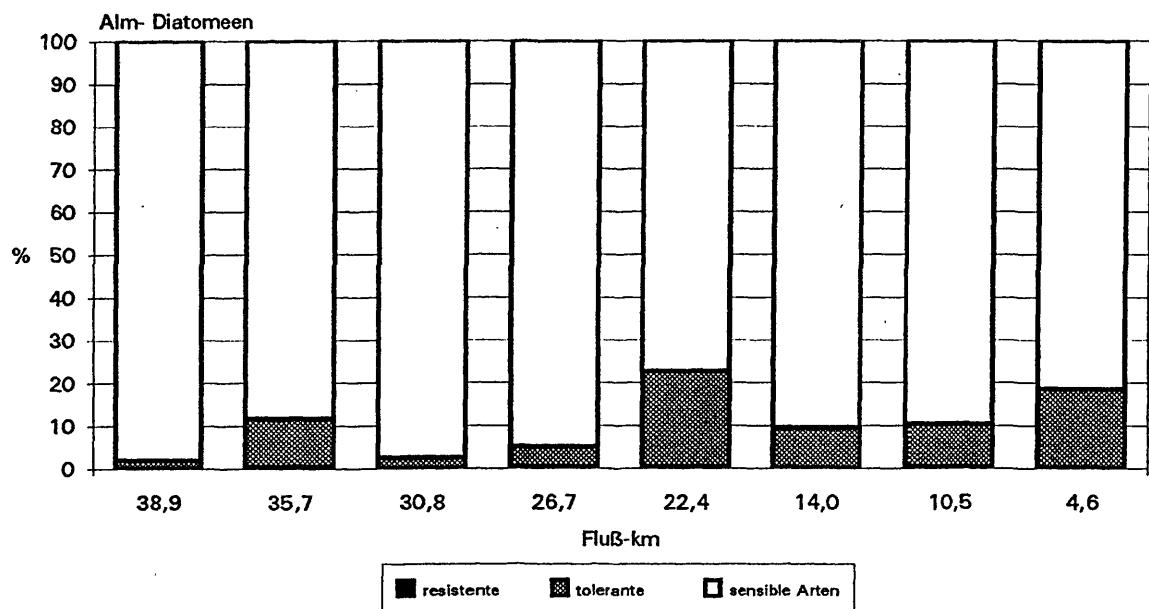


Abb. 10: Diatomeen, relative Häufigkeit der verschiedenen Differentialartengruppen

Alm-Diatomeen	Datum	Diff.	Häufigkeit in % von 500 gezählten Exemplaren:							
			16.10.91	16.10.91	16.10.91	16.10.91	16.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91
Fluß-km	38,9	35,7	30,8	26,7	22,4	14,0	10,5	4,6		
<i>Achnanthes biasolettiana</i>	II	5,5	6,1	13,2	3,5	3,0	9,3	3,1	2,3	
<i>Achnanthes bioretii</i>	II		<0,1							
<i>Achnanthes conspicua</i>	II		<0,1		0,2					
<i>Achnanthes exilis</i>	II		<0,1							
<i>Achnanthes flexella</i>	II	<0,1	0,4	0,4	0,2					
<i>Achnanthes laevis</i>	II					0,4				
<i>Achnanthes lanceolata</i>	III			<0,1	0,2	0,2				
<i>Achnanthes minutissima</i>	II	53,0	66,8	64,4	80,7	36,0	51,6	38,3	50,4	
<i>Achnanthes sp.</i>		<0,1	0,6	0,6	<0,1		0,2	0,6		
<i>Amphipleura pellucida</i>	II				<0,1					
<i>Amphora inariensis</i>	II		0,2	0,2	<0,1	0,2	0,6	0,4		
<i>Amphora pediculus</i>	II			<0,1	0,8	1,0	0,8	1,9	0,8	
<i>Cocconeis disculus</i>	II	<0,1	<0,1				<0,1	<0,1		
<i>Cocconeis pediculus</i>	II	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
<i>Cocconeis placentula</i>	II	0,7	0,8	0,2	1,6	8,3	1,4	5,4	4,5	
<i>Cymbella affinis</i>	II	2,9	1,2	1,9	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	
<i>Cymbella delicatula</i>	II		<0,1							
<i>Cymbella helvetica</i>	II	<0,1								
<i>Cymbella mesiana</i>	II					2,0	0,6		0,8	
<i>Cymbella microcephala</i>	II	<0,1	0,8	<0,1	0,2					
<i>Cymbella minuta</i>	II	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,0	1,2	0,8	1,2	
<i>Cymbella silesiaca</i>	III	1,1	6,9	1,1	3,1	20,4	8,1	9,6	14,1	
<i>Cymbella sinuata</i>	II	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,6	0,4	1,1	0,6	
<i>Denticula tenuis</i>	II	<0,1	0,4			0,4	0,2		0,2	
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	II	0,2	0,2	<0,1	<0,1	0,4	0,2		0,4	
<i>Diatoma moniliformis</i>	II		0,2						0,2	
<i>Diatoma vulgare</i>	II	<0,1	0,2	<0,1	0,2	0,4	0,4	1,1	<0,1	
<i>Diploneis oblongella</i>	II			<0,1						
<i>Fragilaria arcus</i>	II	0,4	<0,1	0,6	0,4			0,2	0,2	
<i>Fragilaria capucina var. capucina</i>	III	0,7	3,3	1,3	1,0	1,2	1,0	0,2	4,3	
<i>Fragilaria capucina var. gracilis</i>	II	<0,1		<0,1		0,4		<0,1	<0,1	
<i>Fragilaria pinnata</i>	II		<0,1						<0,1	
<i>Fragilaria sp.</i>			0,6			0,6			0,4	
<i>Fragilaria ulna</i>	IV	<0,1			<0,1	0,2	<0,1			
<i>Gomphonema angustatum</i>	II		<0,1	<0,1						
<i>Gomphonema minutum</i>	II	<0,1								
<i>Gomphonema occultum</i>	II	<0,1								
<i>Gomphonema olivaceum var. olivaceoides</i>	II						1,0		0,8	
<i>Gomphonema olivaceum var. olivaceum</i>	II	<0,1	0,4	<0,1		1,8				
<i>Gomphonema procerum</i>	II	4,8	<0,1	<0,1	0,2		0,2	<0,1	0,2	
<i>Gomphonema pumilum</i>	II	26,9	5,5	10,4	3,9	5,7	8,7	25,9	7,2	
<i>Gomphonema sp.</i>		<0,1								
<i>Gomphonema tergestinum</i>	II	2,7	2,2	5,1	1,0	2,2	8,5	8,6	4,8	
<i>Gomphonema truncatum</i>	II								<0,1	
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	II				<0,1		<0,1	0,2		
<i>Meridion circulare</i>	II	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,6	<0,1	0,2	0,2	
<i>Navicula cryptotenella</i>	II	0,2		<0,1	0,4	0,4	0,6	0,2	0,2	
<i>Navicula menisculus</i>	III		<0,1							
<i>Navicula minuscula var. muralis</i>	IV		0,4		0,2			0,2		
<i>Navicula reichardtiana</i>	II	<0,1				1,6		0,2	0,2	

		Häufigkeit in % von 500 gezählten Exemplaren:									
Alm-Diatomeen		Datum	Diff.	16.10.91	16.10.91	16.10.91	16.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91
	Fluß-km			38,9	35,7	30,8	26,7	22,4	14,0	10,5	4,6
<i>Navicula reinhardtii</i>		II	<0,1								
<i>Navicula sp.</i>						<0,1	0,4			<0,1	
<i>Navicula splendicula</i>		II		<0,1		<0,1		<0,1			
<i>Navicula tripunctata</i>		II				<0,1	0,2	0,2	<0,1		
<i>Navicula wildii</i>		II					0,2				
<i>Nitzschia acicularis</i>		III	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,2			0,2	
<i>Nitzschia dissipata</i>		II		<0,1	<0,1	0,4	0,2	<0,1	0,2	0,2	
<i>Nitzschia fonticola</i>		II	0,7	1,6		0,8	8,5	4,0	1,0	5,6	
<i>Nitzschia linearis</i>		II				<0,1					
<i>Nitzschia paleacea</i>		III		1,0		0,2	0,4	0,2			
<i>Nitzschia recta</i>		II				<0,1	0,4		0,2	0,2	
<i>Nitzschia sp.</i>				0,4	0,4	<0,1	0,6	0,2			
<i>Nitzschia sublinearis</i>		II		<0,1	<0,1	<0,1				<0,1	
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		II	<0,1								0,2
<i>Surirella brebissonii</i>		III				0,2					
		Taxa:	14	22	14	24	34	24	25	25	
		Summe (%) der sensiblen Arten (II):	98,2	88,4	97,6	95,1	77,4	90,7	89,8	81,6	
		toleranten Arten (III):	1,8	11,2	2,4	4,7	22,4	9,3	10,0	18,4	
		resistenten Arten (IV):	-	0,4	-	0,2	0,2	-	0,2	-	
		Gewässergüteklaasse:	I	I-II	I	I	I-II	I	I-II	I-II	

Tab. 2: Diatomeen, Vorkommen samt Einstufung,

Diff. = Differentialart: II = sensible Art

III = tolerante Art

IV = resistente Art

&lt; 0,1 %: sehr selten gefundene Taxa, die bei der Berechnung unberücksichtigt bleiben

In der Alm können insgesamt 65 Taxa nachgewiesen werden. Davon werden 51 Arten als sensibel, 7 Arten als tolerant und 2 Arten als resistent eingestuft. 5 Taxa können nicht eingestuft werden.

Die Alm erreicht auf Basis der Diatomeen an allen Untersuchungsstellen rechnerisch die Güteklaasse I-II oder I. Güteklaasse I-II ist jeweils unterhalb größerer Ansiedlungen (km 35,7; km 22,4) und im Unterlauf (km 10,5; km 4,6) festzustellen.

Die Diatomeen weisen an allen Untersuchungsstellen auf Güteklaasse I-II oder I. Die schlechtere Einstufung erfolgt unterhalb größerer Siedlungen und im Unterlauf.

### 5.3.4. Makrozoobenthos

Ziel der Makrozoobenthos-Untersuchungen ist im Sinne der einschlägigen Richtlinie [9] die möglichst breite Erfassung aller Gruppen, um nicht durch "Ungleichgewichtigkeiten" die Verhältnisse zu verzerrn. Die Methodik ist in den ersten Berichten [2, 3] ausführlich beschrieben.

#### **Besiedlungsbild:**

Das Besiedlungsbild der Alm ist von rheophilen und an grobkörniges Substrat angepaßten Formen geprägt. Die Ephemeropteren, Plecopteren und Trichopteren bilden arten- und individuenreiche Bestände. Die Biomasse wird jedoch zumeist von den Chironomiden und den "restlichen Dipteren" dominiert, die auf den Steinoberseiten bzw. im Kies leben. Bei km 22,4 wurden mit *Asellus cavaticus* (Isopoda) und bei km 10,5 mit *Niphargus* sp. (Amphipoda) auch mit dem Grundwasser kommunizierende Formen nachgewiesen, eine Bestätigung der in Kapitel 3 gemachten Aussagen.

Im Oberlauf fehlen gegen organische Belastungen resistente Arten zumeist völlig oder sind zumindest nur in geringen Abundanzen nachzuweisen. Ab km 10,5 treten jedoch *Rhynchemis limosella* (Si = 2,6; Oligochaeta) und *Prodiamesa olivacea* (Si = 2,5; Chironomidae) mit h = 3 auf. Auffallend ist bei km 4,6 der für die Alm hohe Anteil von Egel (Erpobdellidae Gen.sp.) an der Biomasse (10,1%). Ab km 14,0 treten *Gammarus roeseli* (Crustacea) und *Polycentropus flavomaculatus* (Trichoptera) auf.

Die Taxazahl an den einzelnen Untersuchungsstellen schwankt zwischen 55 (km 14,0) und 88 (km 10,5).

Die Biomasse liegt zwischen 3,7 g/m<sup>2</sup> FG (= Formalinfrischgewicht) bei km 38,9 und 20,3 g/m<sup>2</sup> FG bei km 22,4. Ein leichter Anstieg der Biomassen ist jeweils in der Fließstrecke unterhalb größerer Ansiedlungen (Grünau, Scharnstein) festzustellen.

Die Abbildung 11 zeigt die prozentuelle Verteilung der wichtigsten Gruppen (> 5 %) an der Biomasse, angegeben als TG (= Trockengewicht).

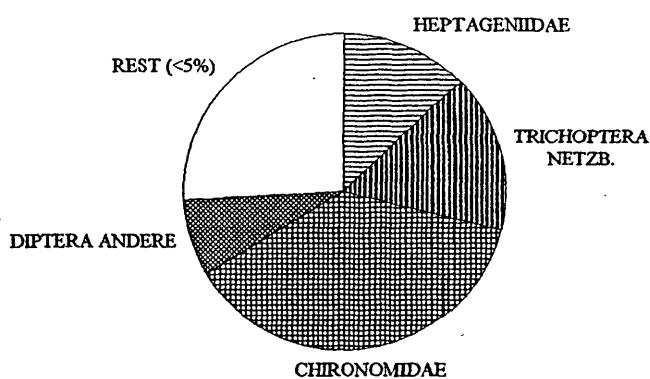
#### **Saprobielle Auswertung:**

Tabelle 3 zeigt alle nachgewiesenen Taxa samt relativer Häufigkeit und saprobieller Einstufung. Die prozentuelle Häufigkeit der den saprobiellen Stufen zugeordneten Taxagruppen (Abb. 12) zeigt im Längsverlauf nur geringe, jedoch zumeist mit größeren Ansiedlungen oder der Nutzung der Wasserkraft entlang der Alm korrelierende Unterschiede.

Der Schwerpunkt liegt durchgehend im betamesosaproben und oligosaproben Bereich.

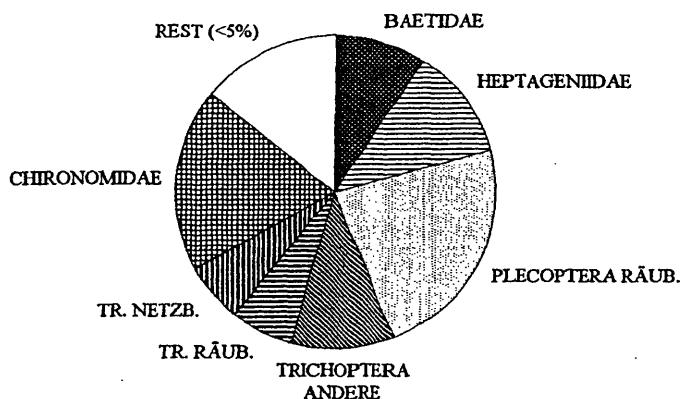
Der Saprobenindex (Abb. 13) ändert sich zwischen den einzelnen Untersuchungsstellen nur geringfügig und entspricht durchgehend der Güteklaasse I - II.

km 38,9



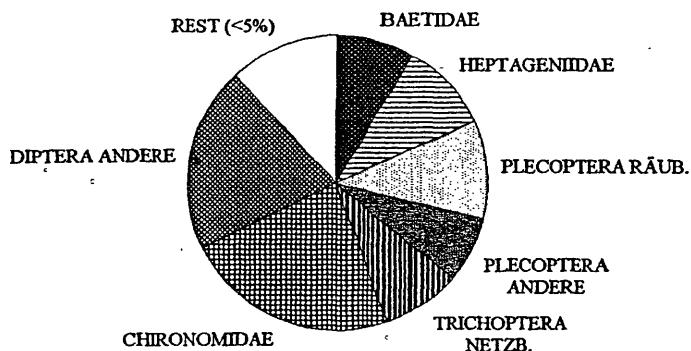
Drohngewicht gesamt: 0,76 g/m<sup>2</sup>

km 35,7



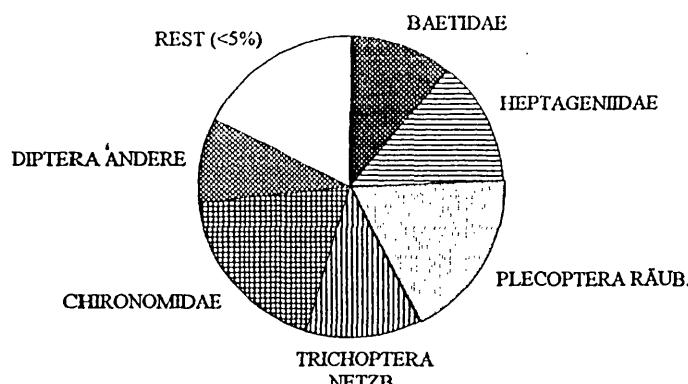
Drohngewicht gesamt: 2,19 g/m<sup>2</sup>

km 30,8



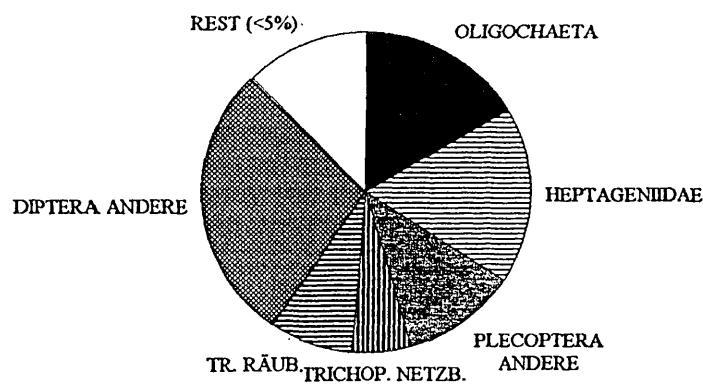
Drohngewicht gesamt: 1,92 g/m<sup>2</sup>

km 26,7



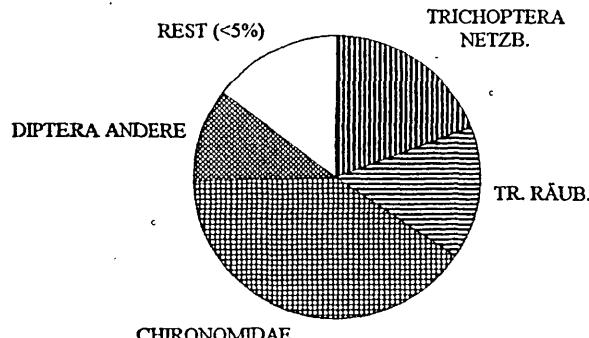
Trockengewicht gesamt: 3,19 g/m<sup>2</sup>

km 22,4



Trockengewicht gesamt: 3,37 g/m<sup>2</sup>

km 14,0



Trockengewicht gesamt: 3,01 g/m<sup>2</sup>

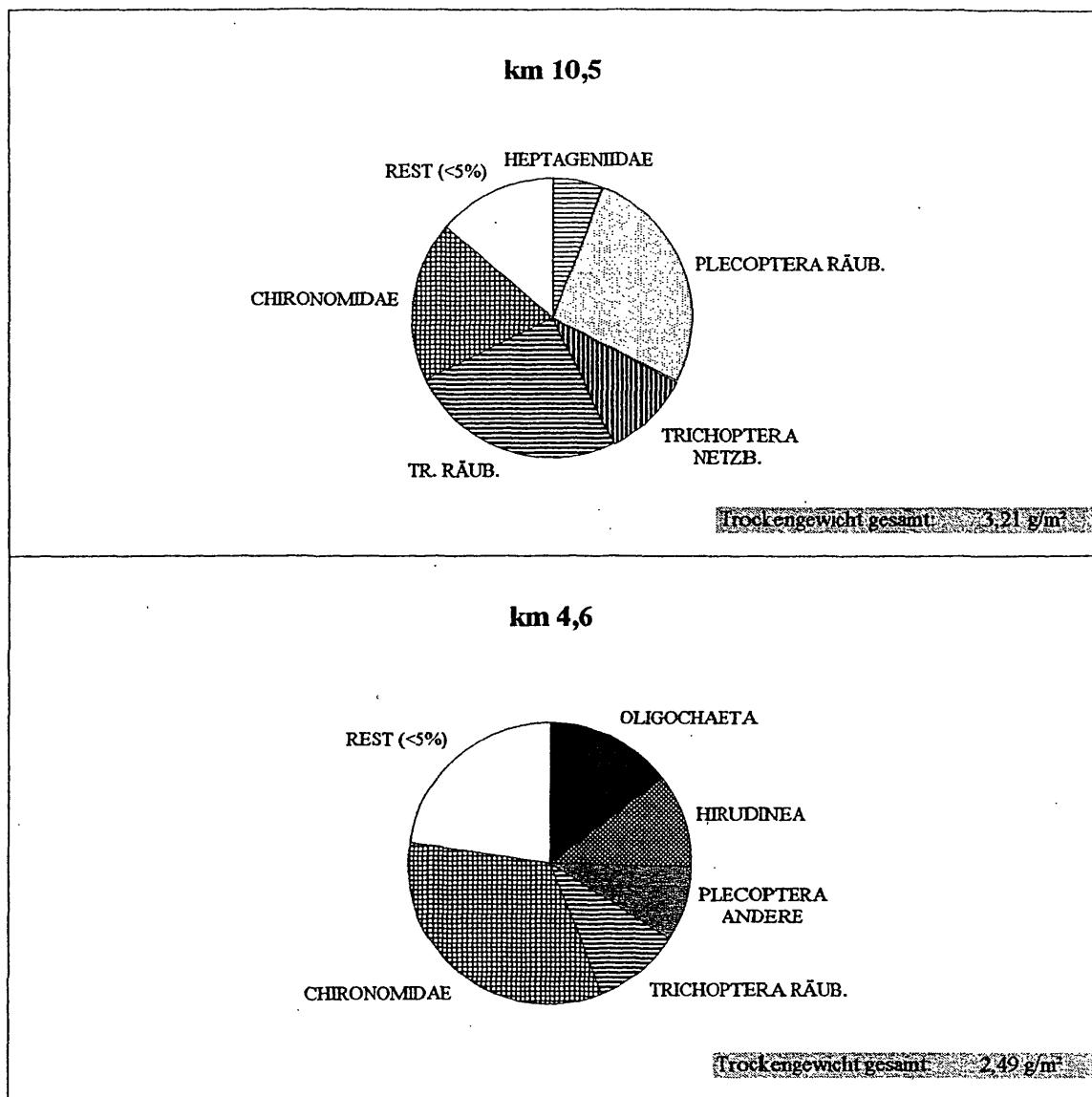


Abb. 11: Makrozoobenthos, prozentuelle Anteile der wichtigsten Gruppen (>5 %) an der Biomasse (TG)

## Alm-Makrozoobenthos

	Datum	16.10.91	16.10.91	16.10.91	16.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91
	Fluß-km	38,9	35,7	30,8	26,7	22,4	14,0	10,5	4,6
	x o b a p G Si								
<b>Hydrozoa</b>									
<i>Hydrozoa Gen. sp.</i>	5 5	3 1,5	1						
<b>Turbellaria</b>									
<i>Dugesia sp.</i>	4 3 3	2 1,9		2	2	2	1		
<i>Turbellaria Gen. sp.</i>	1 6 3	3 2,2						1	
<b>Nematoda</b>									
<i>Nematoda Gen. sp.</i>	1 4 4 1 1 1	2,5							2
<b>Oligochaeta</b>									
<i>Eiseniella tetraedra</i>	1 4 4 1	1 1,5		1			1	2	1 1
<i>Enchytraeidae Gen. sp.</i>	1 3 4 2	1 1,7					1		2
<i>Haplotaxis gordioides</i>	6 3 1	2 0,5	1		1				
<i>Marionina riparia</i>				2				1	1
<i>Nais alpina</i>	1 4 4 1	1 1,5				1		1	1
<i>Nais communis</i>	4 5 1	2 1,7							1
<i>Propappus volki</i>			4 1,2			1	1		2
<i>Rhynchelmis limosella</i>	1 4 3 2 1	2,6				2	2	1	3 3
<i>Stylodrilus herringianus</i>	1 4 4 1	1 1,5	2		1		3	3	2
<b>Hirudinea</b>									
<i>Erpobdellidae Gen. sp.</i>	5 5	3 2,5							1
<b>Gastropoda</b>									
<i>Ancylus fluviatilis</i>	4 5 1	2 1,7			2	2			
<i>Bithynia tentaculata</i>	6 4	3 2,4				1			
<b>Bivalvia</b>									
<i>Pisidium sp.</i>	1 5 3 1 1	2,4	1						
<b>Crustacea</b>									
<i>Asellus cavaticus</i>							2		
<i>Gammarus fossarum</i>	1 4 4 1	1 1,5				2	1	2	2
<i>Gammarus roeseli</i>	1 4 4 1 1	2,5					2	1	
<i>Niphargus sp.</i>									1
<b>Arachnoidea</b>									
<i>Argyroneta aquatica</i>							1	1	
<b>Hydracarina</b>									
<i>Hydracarina Gen. sp.</i>	3 4 2 1	1 1,3		2		2	2		2 3
<b>Ephemeroptera</b>									
<i>Baetis alpinus</i>	1 5 4	2 1,3	3 2				2	2	1
<i>Baetis fuscatus</i>	1 7 2	3 2,1			2				1
<i>Baetis fuscatus-Gr.</i>	1 3 5 1	1 1,6							2
<i>Baetis lutheri</i>	4 6	3 1,6			2	2			
<i>Baetis muticus</i>	1 4 4 1	1 1,5		2	2	2		2	2
<i>Baetis rhodani</i>	1 3 4 2	1 1,6	2	2	2	2	2	3	2
<i>Baetis sp.</i>	1 4 4 1	1 1,5	2						2
<i>Caenis beskidensis</i>								2	2
<i>Ecdyonurus venosus-Gr.</i>	1 3 5 1	1 1,6	3 3	2	2		2	3	2
<i>Epeorus sp.</i>	3 6 1	3 0,8							1
<i>Epeorus sylvicola</i>	3 4 3	2 1,0		2	2	2		2	
<i>Ephemerá sp.</i>	2 6 2	3 2,0				1			1
<i>Ephemerella ignita</i>	1 2 4 3	1 1,8			1	1	2	1	2
<i>Habroleptoides sp.</i>			1 1,5	2	2	2	2	2	2
<i>Habrophlebia sp.</i>	6 3 1	3 1,5							1
<i>Heptagenia sp.</i>	3 6 1	3 1,8	2		2				
<i>Rhithrogena hybrida-Gr.</i>	9 1	5 0,1	2	2		2	2	2	
<i>Rhithrogena savoensis</i>								2	1
<i>Rhithrogena semicolorata-Gr.</i>	2 5 3	2 1,1			2	2			
<i>Rhithrogena sp.</i>	3 4 3	2 1,0							1

**Alm-Makrozoobenthos**

	Datum						Fluß-km	38,9	35,7	30,8	26,7	22,4	14,0	10,5	4,6		
	x	o	b	a	p	G											
	S	i															
<b>Plecoptera</b>																	
<i>Amphinemura sp.</i>	3	4	3		2	1,0											1
<i>Chloroperla cf.tripunctata</i>	2	4	4		2	1,2										2	
<i>Chloroperla sp.</i>	3	5	2		2	0,9	2	2			2	2				3	3
<i>Dinocras sp.</i>	2	6	2		3	1,0	2	3	2	2	2				3	3	2
<i>Isoperla sp.</i>	1	5	3	1	1	1,4	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Leuctra fusca - ad.</i>												1					
<i>Leuctra sp.</i>							1	2,0	2	2	2	2	3	2	3	2	
<i>Nemoura mortoni</i>	1	3	4	2	1	1,7									3	2	
<i>Nemoura sp.</i>	1	3	4	2	1	1,7		2	2	2	2						
<i>Perla bipunctata</i>	4	5	1		2	0,7									1	1	
<i>Perla grandis</i>	4	5	1		2	0,7		2									
<i>Perla marginata</i>	4	5	1		2	0,7							2				
<i>Perla sp.</i>	3	5	2		2	0,9	2					2					
<i>Perlodes intricatus/jur.</i>														2			
<i>Perlodes sp.</i>	1	6	3		3	1,2		2					1		1		
<i>Protonemura sp.</i>	2	4	4		2	1,2	2	2			2		2	2	2	2	2
<i>Taeniopteryx hubaulti</i>	6	4			3	0,4	2								2		
<i>Taeniopteryx kuehtreiberi</i>	3	4	2	1	1	1,3		2	2	1			2				
<b>Megaloptera</b>																	
<i>Sialis fuliginosa</i>	1	4	4	1	1	1,5								1			
<b>Coleoptera</b>																	
<i>Dytiscidae Gen.sp.</i>												1					
<i>Elmis sp.</i>	2	4	4		2	1,2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Esolus sp.</i>		8	2		4	1,2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	
<i>Hydraena sp.</i>	1	5	4		2	1,3	2	2			2						
<i>Limnius sp.</i>	2	4	4		2	1,2	2	2	1		2	2	2	2	2		
<i>Oreodytes sp.</i>														1	2		
<i>Oulimnius sp.</i>							2										
<i>Platambus maculatus</i>	4	4	2		2	1,8			2			1	2	1			
<i>Riolus sp.</i>		6	4		3	1,4								2	2		
<b>Lepidoptera</b>																	
<i>Paraponyx stratiotata</i>														1			
<b>Trichoptera</b>																	
<i>Brachycentrus montanus</i>	4	4	2		2	0,8	2	2	1			2					
<i>Brachycentrus sp.</i>	2	5	3		2	0,9								1			
<i>Glossosoma sp.</i>	3	4	3		2	1,0	2										
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2	5	3		2	2,1			1	2							
<i>Hydropsyche sp.</i>	2	4	4		2	2,2	3	2	2	2	2		3	3	2		
<i>Lepidostoma hirtum</i>	3	7			4	1,7			2								
<i>Leptoceridae Gen.sp.</i>							2			1							
<i>Limnephilidae Gen.sp.</i>	1	4	4	1	1	1,5				2			3	2	1		
<i>Philopotamus sp.</i>	4	4	2		2	0,8	2		2				2				
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	2	4	3	1	1,9							1	2	2		
<i>Psychomyia pusilla</i>	3	6	1		3	1,8			2		2		2	2			
<i>Rhyacophila tristis</i>	5	5			3	0,5	2	2	2	1							
<i>Rhyacophila vulgaris-Gr.</i>	2	5	3		2	1,1	2	2	2	2	2		3	3	3		
<i>Sericostoma sp.</i>	3	5	2		2	0,9	2	3		1	2	2	2	2	3		
<b>Simuliidae</b>																	
<i>Odagmia variegata</i>	1	5	3	1	1	1,4	4	3	2	2	2			2			
<i>Simuliidae Gen.sp.</i>	2	3	3	2	1	1,5			2	1							
<i>Simulium galeratum</i>														2	2		
<i>Simulium reptans</i>	2	7	1		3	1,9	3	1	1	2	2						
<b>Chironomidae</b>																	

## Alm-Makrozoobenthos

	Datum						Fluß-km	16.10.91	16.10.91	16.10.91	16.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91		
	x	o	b	a	p	G											
						Si											
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i>	1	4	4	1	1	1,5										2	
<i>Boreoheptagyia legeri</i>								2									
<i>Brillia flavifrons</i>								2			1					2	
<i>Brillia modesta</i>	1	4	4	1	1	1,5					2						
<i>Chironomini juv.</i>		1	5	4	2	3,3					2						
<i>Corynoneura sp.</i>	2	4	4		2	1,2	2	3		2	2			3	4		
<i>Cricotopus cf. similis</i>								2						2	3	3	
<i>Cricotopus tremulus</i>	1	2	4	3	1	1,9	2		1	1			3	3	3		
<i>Cricotopus trifascia</i>											2			2			
<i>Diamesa ciner./zernyi-Gr.</i>	2	3	3	2	1	1,5	4	3	2	2			3				
<i>Diamesa sp.</i>	2	4	3	1	1	1,1	4	3						2			
<i>Diamesa sp. juv.</i>	2	4	3	1	1	1,3				2							
<i>Eukiefferiella brevic./tirolens.</i>	2	5	3		2	1,1			1								
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	2	6	2		3	2,0					1	2					
<i>Eukiefferiella clypeata</i>	2	3	3	2	1	1,5				2				2	3		
<i>Eukiefferiella clypeata - ad.</i>											1						
<i>Eukiefferiella devonica/skeyen.</i>	2	5	3		2	1,1	2	2	2	2	2	2	4	4	4		
<i>Eukiefferiella fittkaui/minor</i>	4	4	2		2	0,8	2	2	1	1				2			
<i>Eukiefferiella graciei</i>	2	3	3	2	1	1,5			1				2				
<i>Eukiefferiella ilkleyensis</i>	2	5	3		2	1,1			2								
<i>Eukiefferiella lobifera</i>	1	7	2		3	1,1	2				2		3	3			
<i>Heleniella ornaticollis</i>	2	5	3		2	1,1					2						
<i>Macropelopia sp.</i>	3	3	2	2	1	1,3					1			2			
<i>Micropsectra cf. atrofasciata</i>	1	6	3		3	2,2		2						2			
<i>Micropsectra sp.</i>	1	6	3		3	2,2	2	2	2	2	2			3			
<i>Microtendipes pedellus-Gr.</i>	3	6	1		3	1,9					2		2	3	3		
<i>Orthocladiinae Gen.sp.</i>	1	3	4	2	1	1,7		3				3		4	4		
<i>Orthocladiinae juv.</i>	1	3	4	2	1	1,7				2	2						
<i>Orthocladiini COP</i>	2	6	2		3	2,0	4	4	3	4	4	4	5	5			
<i>Orthocladius cf. ashei</i>									2			3		3			
<i>Orthocladius frigidus</i>	2	7	1		3	1,9	2	2	2	2	2	2	2	2			
<i>Orthocladius luteipes</i>													2				
<i>Orthocladius rivicola</i>	1	3	5	1	1	1,6						3		2			
<i>Orthocladius rivicola-Gr.</i>	1	3	5	1	1	1,6	4	3				4	4	4	4		
<i>Orthocladius rivicola-Gr. (dunkel)</i>	1	3	5	1	1	1,6				3	4						
<i>Orthocladius rivicola-Gr. (hell)</i>	1	3	5	1	1	1,6				3	4						
<i>Orthocladius rivulorum</i>	1	4	4	1	1	1,5	4	4	3				2				
<i>Orthocladius sp.</i>	2	2	3	2	1	1,8		3				2					
<i>Paracladius sp.</i>														2			
<i>Paracladopelma sp.</i>	1	4	4	1	1	2,5								2			
<i>Paracricotopus niger</i>	5	5			3	1,5			2								
<i>Parametriocnemus stylatus</i>								2	2	1	2	2					
<i>Paratrichocladius rufiventris</i>	2	6	2		3	2,0				1	1	2	3		4		
<i>Paratrichocladius skirwithensis</i>	2	6	2		3	2,0		3	3	3	3	2	3	3			
<i>Parorthocladius nudipennis</i>	2	5	3		2	1,1	2	2	2	2	2	3					
<i>Pentaneurini Gen.sp.</i>												2	3	3			
<i>Pentaneurini juv.</i>									2	2							
<i>Polypedilum convictum</i>		5	5		3	2,5	2							2			
<i>Polypedilum sp.</i>	1	2	4	2	1	1,2,0					1						
<i>Prodiamesa olivacea</i>	1	3	4	2	1	2,7					2			3	3		
<i>Rheocricotopus effusus</i>	2	6	2		3	2,0				1							
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	3	5	2		2	1,9	2			1	2	2	3	3	3		
<i>Rheocricotopus sp.</i>	3	5	2		2	1,9							3	3			
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	1	3	4	2	1	1,7		2					2				

Alm-Makrozoobenthos							16.10.91	16.10.91	16.10.91	16.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91	15.10.91
	Datum	Fluß-km	38,9	35,7	30,8	26,7	22,4	14,0	10,5	4,6				
	x	o	b	a	p	G	Si							
<i>Symbiocladius rhithrogenae</i>											2			
<i>Synorthocladius semivirens</i>	2	5	3		2	1,1	3	2	2	3	3	3	4	5
<i>Tanytarsini Gen.sp.</i>		2	5	3	2	2,1				1	2		3	3
<i>Tanytarsus cf.brundini</i>	1	2	4	2	1	1	2,0			1				2
<i>Tanytarsus sp.</i>		2	7	1	3	1,9					2			
<i>Thienemanniella sp.</i>	2	4	4		2	1,2	2	3	2	3	3	2	4	4
<i>Thienemannimyia Gr.</i>		1	6	2	1	2	2,3		2		2			3
<i>Tvetenia bavarica</i>	2	5	3		2	1,1		2	1					
<i>Tvetenia calvescens</i>	2	4	3	1	1	1,3	3	3	3	3	3	4	4	4
<i>Tvetenia discol./verralli</i>	2	5	2	1	1	1,2	3	3	2	3	3	4	4	4
<i>Tvetenia sp.</i>	2	4	3	1	1	1,3								3
<i>Tvetenia verralli</i>	2	4	3	1	1	1,3		2			2	2		
andere Diptera														
<i>Antocha sp.</i>		5	5		3	1,5								1
<i>Atherix sp.</i>	1	4	4	1	1	1,5			1		1			
<i>Chelifera sp.</i>	1	2	5	2	1	1,8								2
<i>Clinocera Wiedem. sp.</i>	1	2	5	2	1	1,8	2			2	1	2	1	
<i>Dicranota sp.</i>	1	2	5	2	1	1,8	2	2	2	2	2	2	2	2
<i>Dolichocephala sp.</i>											2	2		
<i>Limoniidae Gen.sp.</i>	2	5	3	2	2,1				2					
<i>Limoniinae Gen.sp.</i>	2	5	3	2	2,1	2	2				2	2	2	
<i>Psychodidae Gen.sp.</i>	2	3	4	1	1	2,4				2	2			
<i>Tipula sp.</i>	1	4	3	2	1	1,6		2	2		2		2	3
<i>Wiedemannia sp.</i>	4	4	2		2	0,8								2
Taxa					60	60	60	78	65	55	88	67		
relative Häufigkeit					2,3	2,3	1,8	1,9	2,1	2,3	2,3	2,4		
Biomasse g/m <sup>2</sup> Formalinfirschgewicht					3,7	10,7	9,1	13,2	20,3	14,8	14,6	13,2		
Biomasse g/m <sup>2</sup> Trockengewicht					0,8	2,2	1,9	3,2	3,4	3,0	3,2	2,5		
Saprobenindex (ZELINKA & MARVAN)					1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5		
Saprobenindex (PANTLE & BUCK)					1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5	1,6	1,6		
Aufstellung der saprobiellen Valenzen nach ZELINKA & MARVAN:														
xenosaprob					1,7	1,7	1,3	1,2	1,3	1,4	1,2	1,2		
oligosaprob					3,7	3,8	3,5	3,3	3,5	3,6	3,4	3,5		
beta-mesosaprob					3,6	3,6	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,8		
alpha-mesosaprob					1,0	1,0	1,2	1,4	1,2	1,2	1,4	1,4		
polysaprob					0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1		

Tab. 3: Makrozoobenthos, gefundene Taxa, saprobielle Einstufung, relative Häufigkeit und daraus berechnete Werte

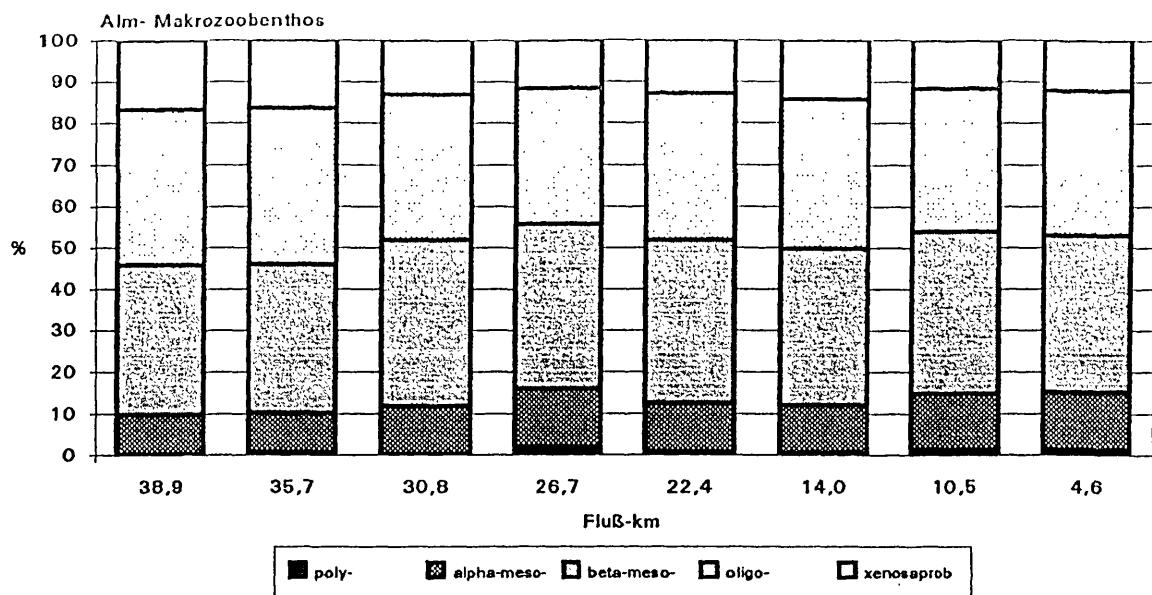


Abb. 12: Makrozoobenthos, prozentuelle Häufigkeit, saprobiellen Stufen zugeordnet

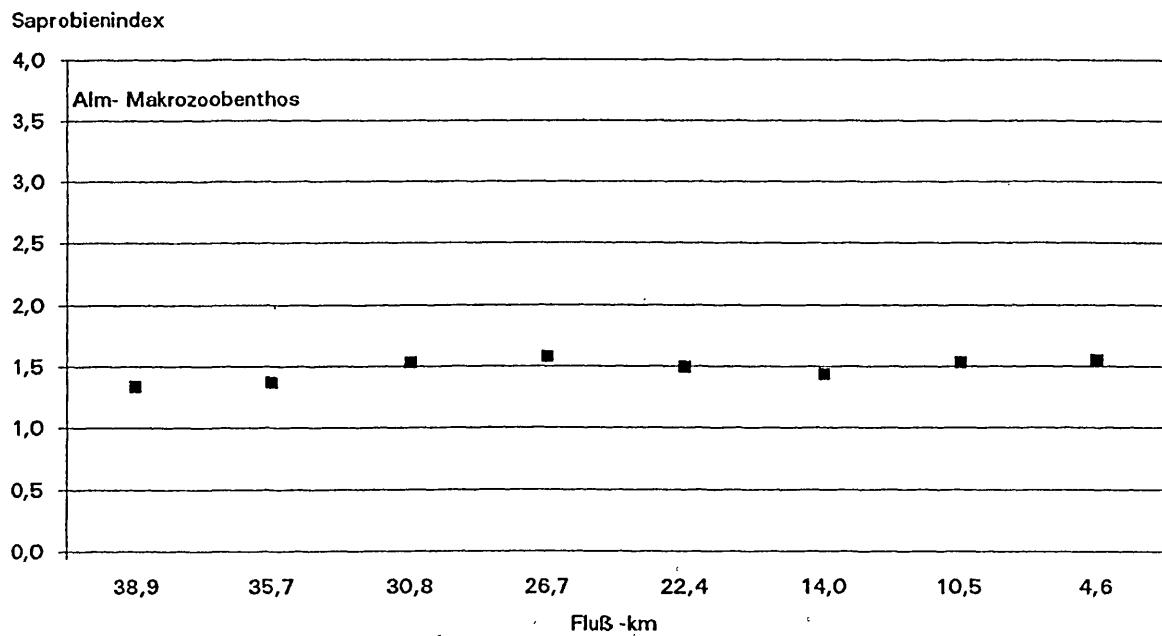


Abb. 13: Makrozoobenthos, errechneter Saprobenindex nach ZELINKA & MARVAN [22], Basis siehe Tab. 3

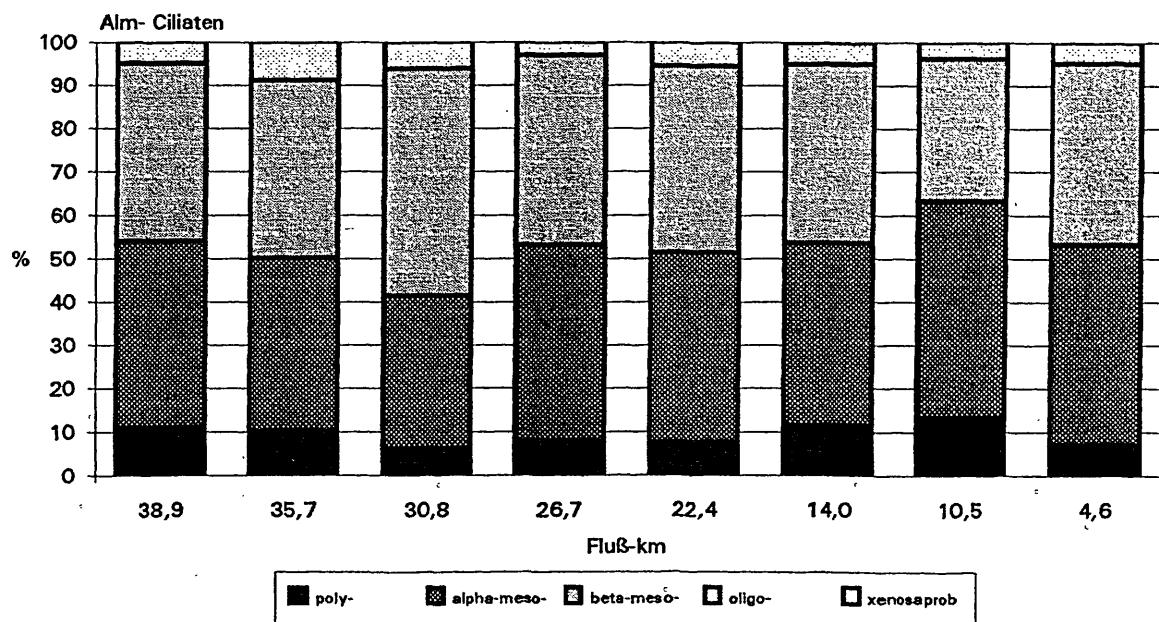
**Das Makrozoobenthos zeigt durchwegs Güteklaasse I-II. Die vorhandenen geringen Verschiebungen in der Besiedlung wurden großteils unterhalb von Ortschaften festgestellt.**

### 5.3.5. Ciliaten

Diese Organismengruppe hat den Schwerpunkt ihrer Verbreitung in Bereichen mit verstärkten Abbauvorgängen, also bei Güteklaasse >II bis IV. Taxazahl und auch die Häufigkeit der vertretenen Arten sind in reinen Gewässern geringer als in belasteten. In sehr sauberen Gewässern ist eine Differenzierung der "Güte" mit Hilfe der Ciliaten nicht mehr möglich. Die Untersuchungsmethodik entspricht der Fachliteratur, zitiert in [2, 3, 4]. Die Feldarbeit konnte erst im Jänner und Februar 1993 durchgeführt werden. Der Ortsbefund stimmt im wesentlichen mit dem zur Zeit der Diatomeen- und Makrozoobenthos-Aufnahme überein.

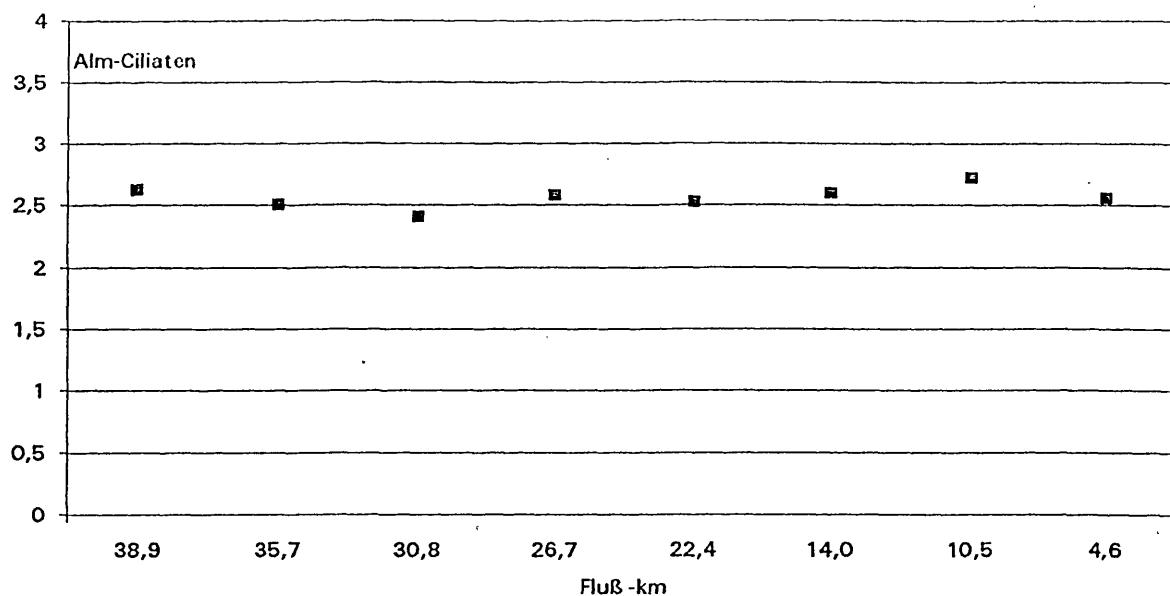
Tabelle 4 zeigt, nach Untersuchungsstellen getrennt, alle gefundenen Taxa. Angegeben sind saprobielle Einstufung, Gewichtung, Saprobenindex und Häufigkeit. Von 25 bis 38 Taxa sind 13 bis 24 saprobiell eingestuft. Die relative Häufigkeit liegt zwischen 1,0 und 1,3.

Abbildung 14 zeigt die prozentuelle Häufigkeit der den saprobiellen Stufen zugeordneten Valenzen, Abbildung 15 den Saprobenindex, der durchwegs bei 2,5 liegt. Die vergleichsweise niedrigen Artenzahlen und Abundanzen an allen Untersuchungsstellen sind Hinweise darauf, daß an der Alm die Grenzen der Aussagekraft der Ciliatenuntersuchung hinsichtlich Güte erreicht werden. (Die für das Einzugsgebiet der Traun festgelegte Gewichtung der Einzelkomponenten kann aber, wie in Kapitel 5.4. dargelegt, beibehalten werden.)



**Abb. 14:** Ciliaten, prozentuelle Häufigkeit, saprobiellen Stufen zugeordnet

Saprobenindex



**Abb. 15:** Ciliaten, errechneter Saprobenindex nach ZELINKA & MARVAN [22], Basis siehe Tab. 4

**Die Ergebnisse der Ciliaten-Untersuchung zeigen nur geringe Unterschiede. An allen Untersuchungsstellen liegt die errechnete Gütekasse bei II - III.**

## Alm-Ciliaten

	Datum						22.01.93	04.02.93	25.01.93	25.01.93	28.01.93	28.01.93	04.02.93	09.02.93	
	x	o	b	a	p	G	Fluß- km	38,9	35,7	30,8	26,7	22,4	14,0	10,5	4,6
<i>Amphileptus claparedii</i>		2	8		4	2,8					1				
<i>Amphileptus punctatus</i>		1	9		5	2,9					1			1	
<i>Aspidisca cicada</i>		4	5	1	2	2,7				1		1		1	1
<i>Aspidisca lynceus</i>		1	4	4	1	1	2,5	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Carchesium polypinum</i>		2	7	1	3	2,9	1				1	1	1		
<i>Chilodonella uncinata</i>		2	6	2	3	3,0					1	1	1	1	
<i>Chilodontopsis depressa</i>		1	7	2	3	2,1	1	1	1						
<i>Chlamydonella rostrata</i>								1		1	1	1	1	1	
<i>Chlamydonella sp.</i>								1				1	1	1	1
<i>Chlamydonelopsis plurivacuolata</i>		5	5		3	2,5				1	1	1	1	1	2
<i>Cinetochilum margaritaceum</i>		1	3	3	3	1	2,8	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Coleps nolandii</i>												1			
<i>Colpidium colpoda</i>			2	8	4	3,8								1	
<i>Colpoda cucullus</i>								1							
<i>Colpoda steinii</i>		2	4	3	1	1	2,3	1							
<i>Cothurnia annulata</i>		6	4		3	1,4				1					
<i>Ctedoctema acanthocrypta</i>		1	8	1	4	2,0								1	
<i>Cyclidium glaucoma</i>			9	1	5	3,1		1			1		1		
<i>Deltopyrum sp.</i>													1		
<i>Dileptus sp.</i>		1	3	6	2	2,5				1			1		
<i>Disematostoma sp.</i>								1							
<i>Euplates affinis</i>		5	4	1	2	2,6						1			
<i>Euplates moebiusi</i>		2	7	1	3	2,9						1	1	1	
<i>Frontonia angusta</i>		5	5		3	2,5							1		
<i>Glaucoma scintillans</i>								1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Glaucoma sp.</i>								1	1	1	1				
<i>Holosticha monilata</i>		3	6	1	3	2,8	1		1			1	1	1	1
<i>Holosticha multistilata</i>		4	5	1	2	2,7				1					
<i>Holosticha pullaster</i>		1	4	4	1	1	2,5	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Holosticha sp.</i>													1	1	
<i>Hypotrichida Gen.sp.</i>										1		1			
<i>Kahlilembus fusiformis</i>		4	6		3	2,6							1		
<i>Lacrymaria filiformis</i>									1	1		1	1	1	1
<i>Lacrymaria olor</i>		2	6	2		3,2,0			1						1
<i>Lembadion lucens</i>		9	1		5	2,1			1						
<i>Leptopharynx costatus</i>		5	5		3	1,5				1					
<i>Litonotus alpestris</i>								1	1	1	1	1	1	1	3
<i>Litonotus cygnus</i>		10			5	2,0	1	1	3	1	1	1	1	1	2
<i>Litonotus fusidens</i>		3	4	3	2	3,0									1
<i>Litonotus lamella</i>		2	8		4	2,8					1	1	1	1	1
<i>Litonotus varsaviensis</i>		5	5		3	2,5		1			1	1			
<i>Nassula cf. picta</i>									1	1	1	1	1	1	2
<i>Odontochlamys alpestris</i>		5	5		3	2,5			1	1					
<i>Odontochlamys sp.</i>													1		
<i>Ophryoglena sp.</i>										1		1		1	
<i>Orthotrichilia agamalievi</i>									1	1	1	1			2
<i>Oxytricha similis</i>		5	5		3	2,5					1				1
<i>Oxytricha sp.</i>									1				1		
<i>Parachilodonella distyla</i>									1	1	1		1		1
<i>Paracolpidium truncatum</i>		2	6	2	3	3,0	1							1	
<i>Peritricha Gen.sp.</i>															1
<i>Placus luciae</i>		5	5		3	1,5			1	1	1	1	1	1	
<i>Platyophrya vorax</i>															

### Alm-Ciliaten

	Datum						22.01.93	04.02.93	25.01.93	25.01.93	28.01.93	28.01.93	04.02.93	09.02.93
	x	o	b	a	p	G	Si							
<i>Prorodon sp.</i>	1	4	4	1	1	2,5								1
<i>Pseudochilodonopsis algivora</i>		5	5	3	2,5	1			1					1
<i>Pseudochilodonopsis caudata</i>							1	1	2		1	1		2
<i>Pseudochilodonopsis fluviatilis</i>	5	3	2	2	2,7		2	1	2	1	1	1	2	1
<i>Pseudochilodonopsis piscatoris</i>	7	3	4	2,3					1	1				
<i>Pseudochilodonopsis polyvacuolata</i>							1		1					1
<i>Pseudochlamydonella rheophila</i>							2	1	1	1		1		1
<i>Strobilidium caudatum</i>	5	5		3	1,5			1	1		1			1
<i>Strobilidium sp.</i>							1							
<i>Stylonychia mytilus-Komplex</i>	1	9		5	2,9					1				
<i>Tachysoma pellionellum</i>	1	4	4	1	1	2,5	1	1	1	1	1	1	2	1
<i>Tetrahymena cf. corlissi</i>													1	1
<i>Tetrahymena sp.</i>							1			1				1
<i>Thigmogaster oppositely vacuolatus</i>	3	5	2	2	2,9				1					
<i>Tintinnidium semiciliatum</i>	2	6	2	3	2,0						1	1		1
<i>Trithigmostoma cucullulus</i>	2	5	3	2	3,1	1		1					1	1
<i>Trithigmostoma srameki</i>	1	6	3	3	2,2						1	1	1	
<i>Trithigmostoma steini</i>	1	6	3	3	2,2									1
<i>Trochilia minuta</i>	5	5	3	2,5		1	1	1	2	1	1	1	1	1
<i>Uroleptus piscis</i>	3	7	4	2,7				1						
<i>Uroleptus sp.</i>							1							1
<i>Uronema parduczi</i>	1	8	1	4	3,0		1	1	1	1	1	1	2	3
<i>Urotricha sp.</i>	2	6	2	3	3,0			1						
<i>Vorticella aquadulcis-Komplex</i>	2	5	3	2	2,1									1
<i>Vorticella infusionum-Komplex</i>	1	4	5	2	3,4							1		
<b>Taxa</b>							27	25	37	26	32	33	35	38
<b>relative Häufigkeit</b>							1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3
<b>Saprobenindex (ZELINKA &amp; MARVAN)</b>							2,6	2,4	2,4	2,6	2,5	2,7	2,7	2,5
<b>Saprobenindex (PANTLE &amp; BUCK)</b>							2,6	2,4	2,5	2,6	2,5	2,7	2,7	2,5
<b>Aufteilung der saprobiellen Valenzen nach ZELINKA &amp; MARVAN:</b>														
<b>xenosaprob</b>							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>oligosaprob</b>							0,4	0,8	0,7	0,5	0,6	0,4	0,5	0,6
<b>beta-mesosaprob</b>							4,1	4,8	4,8	3,8	4,4	3,7	3,6	4,4
<b>alpha-mesosaprob</b>							4,3	3,7	3,7	5,2	4,3	5,0	4,6	4,3
<b>polysaprob</b>							1,2	0,8	0,8	0,6	0,7	1,0	1,3	0,7

**Tab. 4:** Ciliaten, gefundene Taxa, saprobielle Einstufung und daraus berechnete Werte

## **5.4. GRUNDSÄTZLICHES ZUM GÜTEBILD**

Das im Kapitel 6 enthaltene Gütebild wurde auf der Basis der im Kapitel 5 dargestellten Untersuchungen erarbeitet. Für alle Stellen standen Ortsbefund, Ergebnisse von Diatomeen- und Makrozoobenthosuntersuchungen (Oktober 1991) zur Verfügung. Die Ciliatenuntersuchung konnte erst Jänner und Februar 1993 stattfinden. Die mitverarbeiteten Bakteriologiedaten stammen aus 18 Untersuchungsserien zwischen August 1992 und September 1993. Allerdings haben sich in der fraglichen Zeit keine entscheidenden Veränderungen hinsichtlich der Emission ergeben.

Die Methode der Güteeinstufung durch klare Gewichtung der Einzelkomponenten wurde schon in der ersten und zweiten Lieferung ausführlich beschrieben [2, 3].

Für die im Traun-Einzugsgebiet liegende Alm wurde mit Kenntnis des gesamten Systems folgende Gewichtung festgelegt:

Ortsbefund und Makrozoobenthos werden mit je 20 %, Diatomeen und Ciliaten mit je 25 %, KZ 22 und FC mit je 5 % gewichtet. Die begrenzte Aussagekraft der Ciliaten bei der Gütebeurteilung sauberer Gewässer wurde bereits im Kapitel 5.3.5. diskutiert.

Die AIM-Stellen (bakteriologische Untersuchungen) entsprechen nicht immer den Untersuchungsstellen des BUP (Ortsbefund, Diatomeen, Makrozoobenthos, Ciliaten). In diesen Fällen werden AIM-Stellen den BUP-Stellen zugeordnet.

Für die zusammenfassende Einstufung wird aus den sechs Einzelkomponenten ein gewichtetes Mittel mit den angegebenen Gewichtungen berechnet. Dieses gewichtete Mittel pro Untersuchungsstelle wird in das geforderte farbige Gütebild umgesetzt.

Eingestuft wird, entsprechend den Vorgaben [9], in eine 7-stufige Skala (4 Güteklassen mit 3 Zwischenstufen). Dementsprechend groß ist die Bandbreite der in eine Güteklaasse fallenden Gewässer, wenn die vorhandenen, als Basis dienenden, schwer vermittelbaren Detailinformationen vergröbert in ein allgemein verständliches System übertragen werden [siehe auch 10].

Dieses Zugeständnis an die Praxis setzt aber eine fachlich einwandfreie, nachvollziehbare Erhebung der Einzelkomponenten voraus. Nur so ist eine fachlich vertretbare, sichere Aussage zur "Güteklaasse" möglich.

## **6. ZUSAMMENFASSUNG**

Als vierte Lieferung für ein aktualisiertes, ganz Oberösterreich umfassendes Gewässergütebild liegen die Ergebnisse von Untersuchungen der Alm vor. Die zwischen 1991 und 1993 gemachten Aufnahmen und Erhebungen orientieren sich am aktuellen Untersuchungsstandard.

Typisch für das Gewässersystem Alm sind Karstwasser-Zuflüsse und ein enger Zusammenhang mit dem Grundwasser. Der Grundwasserbegleitstrom der Alm gilt dabei als idealer Grundwasserkörper für die regionale und überregionale Trinkwasserversorgung. Eine wasserwirtschaftliche Rahmenverfügung schützt dieses Interesse besonders.

Der Almsee beeinflusst den obersten Abschnitt der Alm in der für Seeausflüsse typischen Weise: Temperatur, Sauerstoff und Nährstoffe werden noch durch die Verhältnisse im See bestimmt.

Die Gewässergüte der Alm wechselt unterhalb Grünau von I - II auf II, wobei in der Folge die Gütekasse II immer wieder von I - II abgelöst wird (siehe Gütebild auf Seite 40).

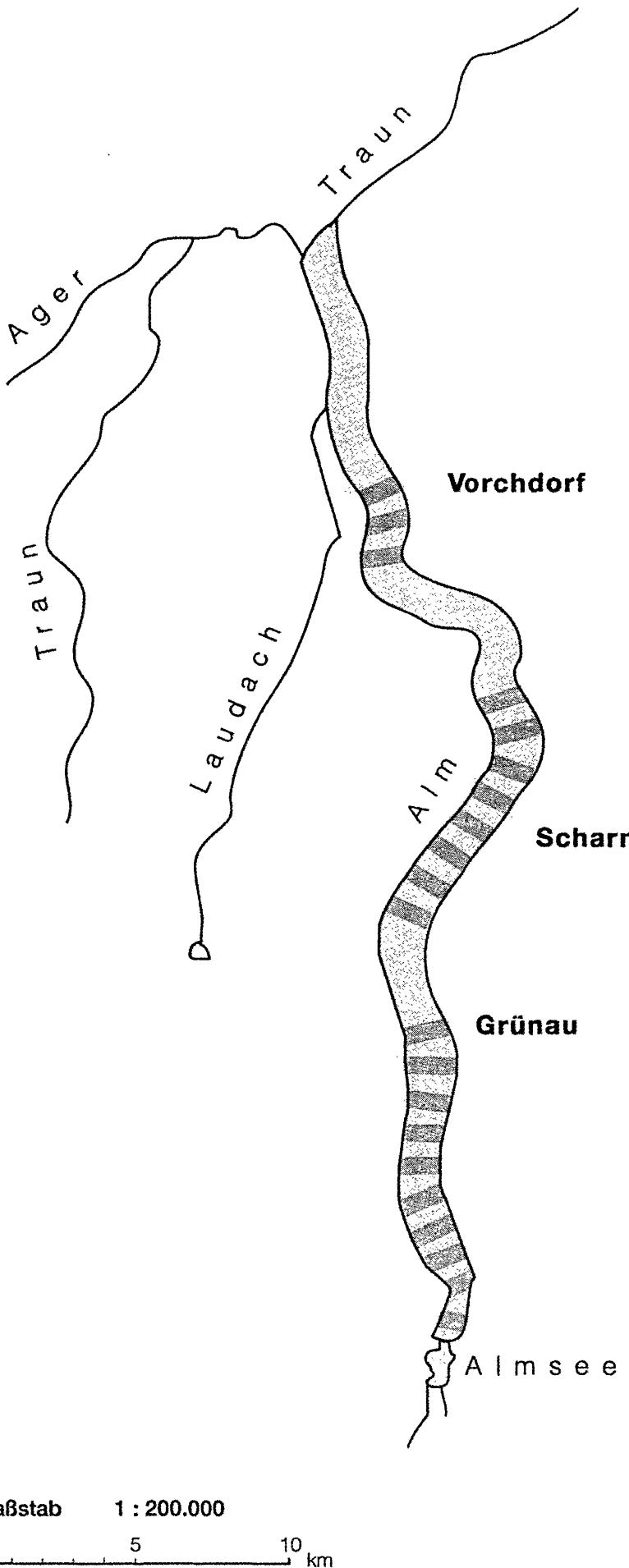
Die Gründe dafür sind im Bereich der nicht immer ordnungsgemäßen Abwasserbeseitigung aus Siedlungen und der mit der Wasserkraftnutzung verbundenen hydrologischen und baulichen Beeinträchtigung des Flusslaufes selbst zu suchen.

Die im Wasserrecht als öffentliches Interesse verankerte "ökologische Funktionsfähigkeit" kann dabei durchaus über die eigentliche Entnahmestrecke hinaus gestört sein.

Damit im Zusammenhang stehen auch die der Unterabteilung Gewässerschutz fast jedes Jahr wiederkehrend gemeldeten Veralgungen besonders in Restwasserstrecken.

# GÜTEBILD DER FLEISSGEWÄSSER VON OBERÖSTERREICH

## ALM UNTERSUCHUNGEN 1991- 1993



### GÜTEKLASSEN

- I - völlig rein
- II - mäßig verunreinigt
- III - stark verunreinigt
- IV - ungemein stark verunreinigt

## 7. DATENDOKUMENTATION

Dieses Kapitel enthält Detailinformationen in Textform und Tabellen, deren Präsentation in den einzelnen Kapiteln den Rahmen sprengen würde. Als Basis für die gemachten zusammenfassenden Aussagen in den Einzelkapiteln bzw. als Quelle für zusätzliche Informationen sollen so sämtliche Daten - auch im Sinne des Umweltinformationsgesetzes - offen gelegt werden.

Enthalten sind:

- die im Rahmen des AIM erhobenen physikalischen, chemischen und bakteriologischen Daten
- Informationen aus im Rahmen des BUP durchgeführten Untersuchungen

Die AIM-Daten wurden auf Vollständigkeit und Plausibilität geprüft. Eine statistische Auswertung erfolgte beim derzeitigen Stand der Informationen noch nicht, ist aber vorgesehen. Die als BSB<sub>2</sub> bezeichneten Meßwerte entsprechen der 48h-Zehrung.

### Informationen aus der biologischen Untersuchung

#### **- km 38,9: Brücke Oberschwibl - Heckenau**

Die 33 Taxa umfassende Kieselalgengesellschaft wird von den beiden sensiblen Arten *Achnanthes minutissima* und *Gomphonema pumilum* dominiert. Tolerante Arten (*Cymbella silesiaca*, *Fragilaria capucina* var. *capucina*, *Nitzschia acicularis*) sind nur mit insgesamt 1,8 % vertreten. Die resistente Art *Fragilaria ulna* ist nur in Einzelexemplaren (< 0,1 %) nachzuweisen. Der Diatomeenaufwuchs indiziert insgesamt Gütekasse I.

Das Makrozoobenthos umfaßt 60 Taxa. Die Chironomiden dominieren mit 37 % die Gesamtbiomasse von 3,7 g/m<sup>2</sup> FG. Sie können mit Ausnahme von *Polypedilum convictum* (Si = 2,5; h = 2) fast durchwegs als Reinwasserformen bezeichnet werden. Netzbauende Trichopteren der Gattung *Hydropsyche* spp. machen 13 % der Biomasse aus. Strömungsangepaßte Eintagsfliegenlarven (*Ecdyonurus venosus* - Gruppe, *Heptagenia* sp., *Rhithrogena hybrida* - Gruppe) stellen einen Anteil von über 9 %. Die restlichen Dipteren (*Clinocera/Wiedemannia* sp., *Dicranota* sp., *Limoniiinae* Gen. sp.) sind mit nahezu 7 % an der Gesamtbiomasse vertreten. Die filtrierenden Simuliiden (*Odagmia variegata*, h = 4; Si = 1,4; *Simulium reptans*, h = 3; Si = 1,9) treten zwar in hoher Individuendichte auf, machen jedoch nur einen sehr geringen Anteil an der Biomasse (knapp 2 %) aus. Das Makrozoobenthos indiziert Gütekasse I - II.

Aus der Gruppe der Ciliaten können nur 15 Arten saprobiologisch eingestuft werden. Die relative Häufigkeit ist mit 1,1 sehr gering. Häufigkeit 2 erreichen *Pseudochilodonopsis fluviatilis* und *Pseudochlamydonella rheophila*, eine

reinwasser- und strömungsliebende Form. Der errechnete Index indiziert Gütekasse II - III.

#### - km 35,7: unterhalb Grünau

Dominante Diatomeenart ist die sensible Form *Achnanthes minutissima*. Der Anteil der toleranten Arten steigt auf über 11 % an. Die resistente *Navicula minuscula var. muralis* ist mit 0,4 % an der Gesamthäufigkeit vertreten. Die Diatomeen (39 Taxa) weisen auf Güte I - II.

Insgesamt werden 60 Makrozoobenthostaxa nachgewiesen. Die Gesamtbiomasse beträgt 11 g/m<sup>2</sup> FG. Die Chironomiden nehmen davon den größten Anteil (21 %) ein. Einen fast gleich hohen Anteil (16 %) haben die räuberisch lebenden Trichopteren (*Chloroperla sp.*, *Dinocras sp.*, *Perla grandis*, *Perlodes intricata*). Trichopteren der unterschiedlichen Ernährungstypen stellen insgesamt 21 % der Gesamtbiomasse. Strömungsangepaßte Eintagsfliegenlarven (*Ecdyonurus venosus* - Gruppe, *Epeorus sylvicola*, *Rhithrogena hybrida* - Gruppe) machen 10 % der Biomasse aus. Das Makrozoobenthos weist auf Gütekasse I - II.

Keine Ciliatenart erreicht Häufigkeit 2. Nur 13 Taxa können saprobiologisch eingestuft werden. Als typische Reinwasserform ist *Pseudochlamydonella rheophila* vertreten. Der errechnete Index indiziert Gütekasse II - III.

#### - km 30,8: oberhalb Scharnstein

Der Diatomeenaufwuchs umfaßt 39 Taxa. Die häufigsten Arten sind die sensiblen Formen *Achnanthes biasolettiana*, *Achnanthes minutissima* und *Gomphonema pumilum*. Tolerante Arten sind *Achnanthes lanceolata*, *Cymbella silesiaca*, *Fragilaria capucina* var. *capucina* und *Nitzschia acicularis* (zusammen 2,4 %). Resistente Arten fehlen gänzlich. Die Kieselalgen zeigen Gütekasse I an.

Das Makrozoobenthos umfaßt 60 Taxa. Die Gesamtbiomasse von 9 g/m<sup>2</sup> wird von den Chironomiden (23 %) dominiert. Etwas geringer ist der Anteil der restlichen Dipteren (19 %). Ephemeropteren, Plecopteren und Trichopteren mit ihren unterschiedlichen Ernährungstypen und Lebensweisen sind etwa zu je 10 % an der Biomasse vertreten. Insgesamt indiziert das Makrozoobenthos Gütekasse I - II.

Gegenüber den flußaufwärts liegenden Untersuchungsstellen sind die Ciliaten etwas stärker vertreten: 23 Taxa sind saprobiologisch einstufbar, einzelne Arten erreichen Häufigkeitsstufe 2 oder 3. Der errechnete Index indiziert Gütekasse II - III.

### - km 26,7: unterhalb Scharnstein

Dominante Art der 40 Taxa umfassenden Kieselalgengesellschaft ist die sensible Form *Achnanthes minutissima*. Unter den toleranten Arten (4,7 %) finden sich *Achnanthes lanceolata*, *Cymbella silesiaca*, *Fragilaria capucina* var. *capucina*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia palea* und *Surirella brebissonii*. *Navicula minuscula* var. *muralis* ist als einzige resistente Art vertreten. Der Diatomeenaufwuchs indiziert in seiner Gesamtheit Gütekasse I.

Der Verbreitungsschwerpunkt des Makrozoobenthos (78 Taxa) liegt im betamesosaproben bis oligosaproben Bereich. Es gibt jedoch auch einige verschmutzungstolerante Taxa, wie *Rhynchelmis limosella* (Si = 2,6; h = 2; Oligochaeta) und die Chironomiden *Prodiamesa olivacea* (Si = 2,7; h = 2) und *Chironomini* juv. (Si = 3,3; h = 2). Die Gesamtbiomasse beträgt 13 g/m<sup>2</sup> FG. Räuberische Plecopteran (18 %), die restlichen Dipteren (15 %), die Chironomiden (13 %), die Heptageniiden (11 %) und die netzbauenden Trichopteren (11 %) stellen vergleichbar hohe Anteile an der Gesamtbiomasse. Das Makrozoobenthos indiziert Gütekasse I - II.

19 Taxa aus der Gruppe der Ciliaten sind saprobiologisch einstufig. Die relative Häufigkeit ist mit 1,1 gering. Der errechnete Index indiziert Gütekasse II - III.

### - km 22,4: Pegel Friedlmühle

Dominante Kieselalgen sind die sensible Art *Achnanthes minutissima* und die tolerante Art *Cymbella silesiaca*. Insgesamt können 35 Taxa nachgewiesen werden. Der Anteil der toleranten Arten an der Gesamtabundanz steigt auf 22 %. *Fragilaria ulna* ist die einzige resistente Art. Die Diatomeen indizieren Gütekasse I - II.

Das Makrozoobenthos umfaßt 65 Taxa. Die Oligochaeten nehmen 20 % der Gesamtbiomasse von 20 g/m<sup>2</sup> FG ein. Mit *Rhynchelmis limosella* (Si = 2,6; h = 2) ist auch eine verschmutzungstolerante Art vertreten. Die Chironomiden-gesellschaft (12 %) wird von den *Orthocladiinae* und *Tanytarsini* dominiert. Den höchsten Anteil an der Gesamtbiomasse stellen jedoch die restlichen Dipteren (27 %). Rheophile Ephemeropteren (*Rhithrogena hybrida* - Gruppe, *Rhithrogena semicolorata* - Gruppe) sind mit 14 % und Plecopteran (*Chloroperla* sp., *Isoperla* sp., *Leuctra* sp., *Nemoura* sp., *Perl* sp.) mit 6 % der Gesamtbiomasse vertreten. In wenigen Exemplaren kann auch die in unterirdischen Gewässern und in Quellaustritten lebende Höhlenassel (*Asellus cavaticus* [*Isopoda*]) nachgewiesen werden. Das Makrozoobenthos indiziert Gütekasse I - II.

Die Ciliaten erreichen eine relative Häufigkeit von nur 1,0. 19 Taxa können saprobiologisch eingestuft werden. Der errechnete Index indiziert Gütekasse II - III.

### - km 14,0: Papperleiten

In der 31 Taxa umfassenden Kieselalgengesellschaft dominiert die sensible Art *Achnanthes minutissima*. Der Anteil der toleranten Arten (*Cymbella silesiaca*, *Fragilaria capucina* var. *capucina*, *Nitzschia paleacea*) beträgt 9 %. Resistente Arten fehlen zur Gänze. Der Diatomeenaufwuchs indiziert Gütekasse I.

Das Makrozoobenthos umfaßt 55 Taxa. Mit einem Anteil von 43 % dominiert die größtenteils aus *Orthocladiinae* bestehende Chironomidengesellschaft die Gesamtbiomasse von 15 g/m<sup>2</sup> FG. Einen bedeutend geringeren Anteil nehmen die räuberischen (12 %) und netzbauenden Trichopteren (14 %) und die restlichen Dipteren (11 %) ein. Trotz zum Teil relativ hoher Häufigkeiten schwindet der Anteil der rheophilen Ephemeropteren und der räuberischen Plecopteren auf <1 %. Von den Gammariden ist ab dieser Untersuchungsstelle auch *Gammarus roeseli* (Si = 2,5; h = 2) zu finden. Insgesamt weist das Makrozoobenthos auf Gütekasse I - II.

21 Taxa der in geringer Häufigkeit (h = 1) auftretenden Gruppe der Ciliaten (33 Taxa) sind saprobiologisch einstufbar. Der errechnete Index indiziert Gütekasse II - III.

### - km 10,5: oberhalb Mühltalwehr

Dominante Arten innerhalb der 32 Taxa umfassenden Kieselalgengesellschaft sind die sensiblen Formen *Achnanthes minutissima* und *Gomphonema pumilum*. Der Anteil der toleranten Formen (*Cymbella silesiaca*, *Fragilaria capucina* var. *capucina*, *Nitzschia acicularis*) beträgt 10 %. Als einzige resistente Art ist *Navicula minuscula* var. *muralis* (0,2 %) vertreten. Die Diatomeen indizieren Gütekasse I - II.

Mit 88 Taxa erreicht das Makrozoobenthos an dieser Probenstelle die höchste Artenvielfalt im Längsverlauf der Alm. Die Gesamtbiomasse beträgt 15 g/m<sup>2</sup> FG. Die größtenteils aus *Orthocladiinae* bestehende Chironomidengesellschaft stellt 22 % der Gesamtbiomasse. Mit *Prodiamesa olivacea* (Si = 2,7; h = 3; *Prodiamesinae*) ist jedoch auch eine verschmutzungstolerante Art in relativ hoher Dichte vertreten. Eine weitere belastungsresistente Art findet sich mit *Rhynchelmis limosella* (Si = 2,6; h = 3) unter den Oligochaeten. Räuberische Trichopteren aus der *Rhyacophila vulgaris* - Gruppe (Si = 1,1; h = 3) sind mit 23 % an der Gesamtbiomasse vertreten. Räuberische Plecopteren sind mit 18 %, netzbauende Trichopteren mit 9 % an der Gesamtbiomasse vertreten. Mit einem Einzelfund aus der Crustaceengattung *Niphargus spp.* kann, wie bei km 22,4 eine Grundwasserform in der Alm nachgewiesen werden. Insgesamt indiziert das Makrozoobenthos Gütekasse I - II.

24 der 35 gefundenen Ciliaten-Taxa sind saprobiologisch einstufbar. Einzelne Arten erreichen Häufigkeitsstufe 2. Der errechnete Index indiziert Gütekasse II - III.

#### - km 4,6: Penningersteg

Die 30 Taxa umfassende Kieselalgengesellschaft wird von der sensiblen Art *Achnanthes minutissima* und von der toleranten Art *Cymbella silesiaca* dominiert. Der Anteil toleranter Taxa an der Gesamtabundanz liegt bei 19 %. Resistente Arten können nicht nachgewiesen werden. Die Diatomeengesellschaft indiziert Gütekasse I - II.

In der 67 Taxa zählenden Makrozoobenthosgemeinschaft wird die Gesamtbiomasse (13 g/m<sup>2</sup> FG) von den Chironomiden (33 %) dominiert. Die Chironomidengesellschaft besteht großteils aus *Orthocladiinae* und *Tanytarsini*. Mit *Polypedilum convictum* (Si = 2,5; h = 2; *Chironomini*) und *Prodiamesa olivacea* (Si = 2,7; h = 3; *Prodiamesinae*) sind jedoch auch zwei gegen organische Verunreinigungen tolerante Arten vertreten. Relativ hoch ist der Anteil der Oligochaeten (18 % der Gesamtbiomasse). *Rhynchelmis limosella* (Si = 2,6) ist mit h = 3 vertreten. Egel (*Erpobdellidae Gen.sp.*; Si = 2,5) sind an dieser Probenstelle mit dem relativ hohen Anteil von 10 % an der Biomasse vertreten. Räuberische Trichopteren aus der *Rhyacophila vulgaris* - Gruppe (Si = 1,1; h = 3) machen 9 % der Gesamtbiomasse aus. Insgesamt indiziert das Makrozoobenthos Gütekasse I - II.

Die Ciliaten erreichen mit 38 Taxa (davon 22 eingestuft) und einer relativen Häufigkeit von 1,4 den an der Alm bei dieser Untersuchung höchsten Wert. 6 mesosaprobe Arten erreichen Häufigkeitsstufe 2. Die Abundanzen sind allerdings niedrig. Der errechnete Index indiziert Gütekasse II - III.

Chemisch-Physikalisch-Bakteriologische Kenndaten																		
Gewässer:		ALM																
Probenahmestelle:		Almseeausrinn km 48,05		1992-1993														
Datum	Q-wert	Temp.	ph	Leitt.	NH4-N	NO2-N	NO3-N	DOC	Ges.Härte	Cl	SO4	P-ges	o-P	E-254	O2-sof	BSB2	KZ 22	FC
	m³/s	°C		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°dH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	l/m	mg/l	mg/l	KZ/1ml	FC/100ml
92-08-10	11,4	18,6	8,25	190	0,02	0,009	< 0,5	2,6	1,9	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1	11,4	1,6	82	25
92-09-15	14,4	12,5	8,2	190	0,03	0,003	0,5	1,6	4,9	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,5	12,6	2,6	90	2
92-10-14	8,84	9,8	8,3	195	0,02	0,003	0,5	1,3	4,8	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,4	11,4	1,1	44	14
92-11-04	17	6,8	8,4	195	0,02	< 0,003	0,5	1,1	4,8	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,3	11,9	0,5	76	20
92-11-25	27,3	5,3	7,8	210	0,08	< 0,003	1	1	5,6	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	3,9	9,8	1,6	900	18
92-12-15	17	3,1	8,05	220	0,02	< 0,003	1	1,5	5,1	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,7	11,1	0,7	17	3
93-01-27	12,6	1,8	8,25	210	0,05	0,003	0,45	1,3	6,1	< 5	6	< 0,01	< 0,01	1,8	11	1,1	86	1
93-02-17	6,27	2,7	8,8	205	< 0,01	0,003	0,45	0,7	4,9	< 5	7	< 0,01	< 0,01	1,3	13,7	0,5	26	0
93-03-15	8,04	4,6	8,9	195	0,02	0,003	0,68	0,8	4,6	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,3	15	2,1	23	0
93-03-31	9,8	3,5	8,5	215	0,02	0,003	0,45	0,9	5,2	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,6	12,4	0,8	18	0
93-04-19	57,7	8,8		210	0,02	0,006	0,45	1,2	4,7	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,4	12,2	1,2	53	0
93-05-12	16,4	11,8	8,45	215	0,02	0,003	0,68	2	5,3	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,5	12,7	2	37	0
93-06-02	15,1	13,2	8,3	205	0,02	0,003	0,68	1	3	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		12,1	1,2	46	4
93-06-23	10,3	14,2	8,55	195	0,013	0,003	0,45	1,2	3,7	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		12,5	1	76	40
93-07-14	13,2	12,5	8,45	190	0,02	0,003	0,45	2,7	2,7	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		12	1,6	160	60
93-08-04	16,4	14,2	7,9	205	0,01	< 0,003	0,45	1,7	3,6	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		12,4	1,5	58	2
93-08-25	9,33	14,4	8,25	190	0,02	0,003	0,45	3,4	5,4	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		11,2	2,2	100	120
93-09-15	12,6	11,3	8,15	195	0,02	< 0,003	0,113	1,3	3,2	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		11,9	1,5	39	50

Chemisch-Physikalisch-Bakteriologische Kenndaten																				
Gewässer:	ALM																			
Probenahmestelle:		uh. Grünau		km 33,3		1992-1993														
Datum	Q-wert	Temp.	ph	Leitf.	NH4-N	NO2-N	NO3-N	DOC	Ges.Härte	Cl	SO4	P-ges	o-P	E-254	O2-sof.	BSB2	KZ 22	FC		
	m³/s	°C		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°dH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	l/m	mg/l	mg/l	KZ/1ml	FC/100ml		
92-08-10	11,4	11,7	8,05	285	0,01	0,006		1	1,2	5,1	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	0,3	9,7	1,1	82	1400	
92-09-15	14,4	10,4	8,15	280	< 0,01	< 0,003		1	1,2	6,8	< 5	6	< 0,01	< 0,01	1,6	10,5	1,6	90	160	
92-10-14	8,84	9,2	8,1	290	< 0,01	< 0,003		1	1,1	7,1	< 5	6	< 0,01	< 0,01	1,4	10,5	1	44	20	
92-11-04	17	8,1	8,2	280	< 0,01	< 0,003		1	1,4	8,2	< 5	6	< 0,01	< 0,01	3,3	10,5	0,5	76	700	
92-11-25	27,3	6,7	8	285	0,01	< 0,003		1	1,1	7,2	< 5	5	< 0,01	< 0,01	3,2	11,3	1	900	80	
92-12-15		17	5,8	8,05	285	0,02	< 0,003	1	1,5	7,2	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	2,4	11,3	0,8	17	70	
93-01-27	12,6	4,5	8,2	280	0,01	< 0,003		1,1	1,4	7,7	< 5	7	< 0,01	< 0,01	2,3	11,4	1,4	86	196	
93-02-17	6,27	5,2	8,5	290	< 0,01	< 0,003		0,9	0,9	7,9	< 5	10	< 0,01	< 0,01	1,7	11,9	0,8	26	20	
93-03-15	8,04	8,2	8,65	285	< 0,01	< 0,003		0,9	1	7,4	< 5	9	< 0,01	< 0,01	2,5	11,8	0,7	23	50	
93-03-31	9,8	5,2	8,45	280	< 0,01	< 0,003		0,9	0,9	7	< 5	6	< 0,01	< 0,01	1,8	12	1	18	5	
93-04-19	54,7	6,4		240	0,02	0,003		0,9	1,3	5,6	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	6,6	11,7	1,4	53	110	
93-05-12	16,4	9,7	7,9	265	0,02	< 0,003		0,9	2,3	6,8	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,6	10,9	1,1	37	0	
93-06-02	15,1	10,1	8,1	260	< 0,01	< 0,003		0,9	0,8	4,8	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,6	0,8	46	80	
93-06-23	10,3	10,7	8,1	265	< 0,01	< 0,003		0,9	1,2	6,2	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,4	1,1	76	1200	
93-07-14	13,2	10	8,2	275	< 0,01	< 0,003		0,68	2	5,8	< 5	6	< 0,01	< 0,01		10,8	0,9	160	180	
93-08-04	16,4	12,2	7,75	270	0,01	< 0,003		0,68	2,3	6	< 5	< 5	0,01	< 0,01		10,6	1,3	58	140	
93-08-25	9,33	10	8	285	< 0,01	< 0,003		0,9	1	8,3	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,7	0,7	100	1400	
93-09-15	12,6	9,5	8,15	280	< 0,01	< 0,003		0,45	1,4	6,1	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,8	1,1	39	1500	

Chemisch-Physikalisch-Bakteriologische Kenndaten																				
Gewässer:	ALM																			
Probenahmestelle:		Pegel Friedlmühle		km 22,26		1992-1993														
Datum	Q-wert	Temp.	ph	Leitf.	NH4-N	NO2-N	NO3-N	DOC	Ges.Härte	Cl	SO4	P-ges	o-P	E-254	O2-sof.	BSB2	KZ 22	FC		
	m³/s	°C		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°dH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	l/m	mg/l	mg/l	KZ/1ml	FC/100ml		
92-08-10	2,35	11,4	7,9	315	0,01	0,006	1	1,3	6,6	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	0,2	9,4	0,7	160	300		
92-09-15	2,84	10,5	8,05	305	< 0,01	< 0,003	1	1,2	7,7	< 5	7	< 0,01	< 0,01	1,4	11	2	500	800		
92-10-14	1,44	9,5	8,1	315	< 0,01	< 0,003	1	1	7,2	< 5	8	< 0,01	< 0,01	1,2	11,1	0,9	180	10		
92-11-04	7,6	7,9	8,2	300	< 0,01	< 0,003	1	1,7	9	< 5	7	< 0,01	< 0,01	3,4	10,7	0,7	800	600		
92-11-25	24,4	6,8	8	195	0,01	< 0,003	1	1,5	8,3	< 5	6	< 0,01	< 0,01	3,8	11,6	1,5	320	20		
92-12-15	12,4	5,6	8,15	310	< 0,01	< 0,003	1	1,5	7,6	< 5	6	< 0,01	< 0,01	2,5	11,9	1,2	120	120		
93-01-27	8,3	4,9	8,25	305	< 0,01	< 0,003	1,1	1,2	8,5	< 5	8	< 0,01	< 0,01	2,1	11,7	1,3	98	256		
93-02-17	3,39	5,5	8,45	320	< 0,01	< 0,003	1,1	0,8	9,1	< 5	11	< 0,01	< 0,01	1,5	12,3	1,1	148	20		
93-03-15	4,24	7,3	8,7	315	< 0,01	< 0,003	1,1	1	8,3	< 5	10	< 0,01	< 0,01	2,4	13,2	1	380	20		
93-03-31	8,66	5,2	8,45	305	< 0,01	< 0,003	1,1	0,8	7,9	< 5	7	< 0,01	< 0,01	1,8	12,1	0,9	108	15		
93-04-19	58	6,9		245	0,02	0,003	1,1	1,3	5,8	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	5,7	11,8	1,9	4500	300		
93-05-12	11,5	9,7	8,1	280	0,02	< 0,003	0,9	2	7,2	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,5	11,7	1,3	192	3		
93-06-02	6,95	10,4	8,1	280	< 0,01	< 0,003	0,9	0,8	6,2	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,7	1,1	344	210		
93-06-23	8,3	11	8,1	295	< 0,01	< 0,003	0,9	1,1	7,1	< 5	6	< 0,01	< 0,01		10,4	1,1	672	2400		
93-07-14	9,82	10,2	8,25	285	< 0,01	< 0,003	0,9	1	6,7	< 5	7	< 0,01	< 0,01		11,1	1	240	150		
93-08-04	12,9	12,7	7,65	285	< 0,01	< 0,003	0,68	2	6,7	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,6	1	376	360		
93-08-25	7,6	10,4	8,05	310	< 0,01	< 0,003	0,9	0,7	8,9	< 5	6	< 0,01	< 0,01		10,8	1	200	3100		
93-09-15	8,66	10	8,1	300	< 0,01	< 0,003	0,45	1,5	7	< 5	6	< 0,01	< 0,01		11	0,8	650	2000		

Chemisch-Physikalisch-Bakteriologische Kenndaten																		
Gewässer:		ALM																
Probenahmestelle:		Vorchdorf	km 10,5	1992-1993														
Datum	Q-wert	Temp.	ph	Leitf.	NH4-N	NO2-N	NO3-N	DOC	Ges.Härte	Cl	SO4	P-ges	o-P	E-254	O2-sof	BSB2	KZ 22	FC
	m³/s	°C		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°dH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	l/m	mg/l	mg/l	KZ/1ml	FC/100ml
92-08-10	4,59	11,5	8,1	330	0,01	0,006	1	0,5	7,5	< 5	9	< 0,01	< 0,01	0,3	9,6	0,5	240	300
92-09-15	6,5	10,5	8,25	330	< 0,01	0,003	1	1,3	8,2	< 5	7	< 0,01	< 0,01	1,8	11,2	1,5	1200	740
92-10-14	5,03	9,6	8,55	330	< 0,01	< 0,003	1	1	7,5	< 5	7	< 0,01	< 0,01	1,1	12,2	1,2	228	10
92-11-04	13	7,7	8,2	320	< 0,01	< 0,003	1	1,5	9,4	< 5	8	< 0,01	< 0,01	4,6	10,1		2200	150
92-11-25	38,8	6,7	8,2	310	0,01	< 0,003	1	1,6	8,5	< 5	5	< 0,01	< 0,01	3,6	12,5	1,7	480	42
92-12-15	19,2	5,2	8,15	335	< 0,01	< 0,003	1	1,5	8,7	< 5	8	< 0,01	< 0,01	3,5	11,9	0,3	108	80
93-01-27	12,3	4,6	8,2	330	< 0,01	< 0,003	1,6	1,2	9	< 5	9	< 0,01	< 0,01	2,6	12,2	1,3	148	160
93-02-17	5,98	5,2	8,55	345	< 0,01	< 0,003	1,6	0,9	9,8	< 5	12	< 0,01	< 0,01	1,4	12,7	1,4	208	15
93-03-15	10,8	8,2	8,95	330	< 0,01	0,006	1,6	1,3	8,7	< 5	10	< 0,01	< 0,01	2,8	14	0,8	280	2
93-03-31	12,3	5,3	8,5	335	< 0,01	< 0,003	1,6	0,8	8,6	< 5	9	< 0,01	< 0,01	2	12,7	1,2	184	80
93-04-19	31,3	7,7		295	0,02	0,006	1,4	1,5	7,2	< 5	6	< 0,01	< 0,01	2,6	12,2	1,5	2500	1920
93-05-12	14,6	9,7	8,2	305	0,01	0,003	1,1	1,5	8	< 5	6	< 0,01	< 0,01	1,4	12,1	1,5	312	3
93-06-02	10,8	10,6	8,05	310	< 0,01	< 0,003	1,4	1	7,6	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,9	1,1	576	560
93-06-23	12,3	11,5	8,35	300	0,013	0,003	1,4	1,7	8,4	< 5	7	< 0,01	< 0,01		10,6	1,4	1200	3200
93-07-14	13,8	10,4	8,35	310	< 0,01	< 0,003	1,1	1,5	7,9	< 5	7	< 0,01	< 0,01		11,6	1,6	296	220
93-08-04	16,4	12,7	7,15	310	< 0,01	< 0,003	1,1	2,6	7,7	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,8	1	288	520
93-08-25	12,3	10,5	8,1	330	0,01	0,003	1,4	1,7	9,3	< 5	6	< 0,01	< 0,01		10,6	0,9	900	5800
93-09-15	12,3	10,2	8,15	340	0,02	0,003	0,9	1,6	8,4	< 5	6	< 0,01	< 0,01		11,2	1,6	1400	7600

Chemisch-Physikalisch-Bakteriologische Kenndaten																					
Gewässer:	ALM																				
Probenahmestelle:		Pegel Penningersteg		km 4,75		1992-1993															
Datum	Q-wert	Temp.	ph	Leitt.	NH4-N	NO2-N	NO3-N	DOC	Ges.Härte	Cl	SO4	P-ges	o-P	E-254	O2-sof.	BSB2	KZ 22	FC			
	m³/s	°C		µS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	°dH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	l/m	mg/l	mg/l	KZ/1ml	FC/100ml			
92-08-10	4,59	11,8	8,1	320	0,01	0,006		1	1,1	7,4	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	0,3	9,6	0,8	160	100		
92-09-15	6,5	10,9	8,25	320	< 0,01	< 0,003		1	1	7,8	< 5	7	< 0,01	< 0,01	1,4	11	1,7	1300	2000		
92-10-14	5,03	9,9	8,6	315	< 0,01	< 0,003		1	1	7,6	< 5	7	< 0,01	< 0,01	1,1	11,6	1	184	30		
92-11-04	13	7,7	8,25	305	< 0,01	< 0,003		1	1,6	9,2	< 5	7	< 0,01	< 0,01	3,6	11,4	1,3	10400	900		
92-11-25	38,8	6,8	8,1	300	0,02	< 0,003		1	1,7	8,7	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	3,6	11,8	1,6	608	98		
92-12-15	19,2	5,1	8,15	320	< 0,01	< 0,003		1	1,7	8,6	< 5	7	< 0,01	< 0,01	2,8	12,4	1,3	240	320		
93-01-27	12,3	4,6	8,35	315	< 0,01	< 0,003		1,4	1,3	8,8	< 5	8	< 0,01	< 0,01	2,1	11,6	1,2	200	660		
93-02-17	5,98	5,1	8,55	330	< 0,01	< 0,003		1,4	0,7	9,4	< 5	12	< 0,01	< 0,01	1,4	12,2	0,9	192	230		
93-03-15	10,8	7,9	8,9	315	< 0,01	< 0,003		1,1	1	8,4	< 5	10	< 0,01	< 0,01	2,2	13	0,3	680	250		
93-03-31	12,3	4,7	8,5	315	< 0,01	< 0,003		1,4	0,8	8,2	< 5	8	< 0,01	< 0,01	1,8	12,2	1,2	204	20		
93-04-19	31,3	8		280	0,02	0,003		1,1	1,3	6,6	< 5	5	< 0,01	< 0,01	3,2	11,8	1,7	1400	270		
93-05-12	14,6	9,6	8,15	290	< 0,01	< 0,003		1,1	1,5	7,6	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01	1,4	11,4	1,8	208	5		
93-06-02	10,8	10,8	8,15	295	0,01	< 0,003		1,1	1,2	6,9	< 5	< 5	< 0,01	< 0,01		10,6	0,9	464	190		
93-06-23	12,3	12,1	8,1	305	< 0,01	< 0,003		1,1	1,4	7,9	< 5	6	< 0,01	< 0,01		10,5	1,4	2350	3600		
93-07-14	13,8	10,6	8,35	295	< 0,01	< 0,003		0,9	2,3	7,3	< 5	7	< 0,01	< 0,01		11,2	1,2	480	150		
93-08-04	16,4	13,3	7,65	290	< 0,01	< 0,003		0,9	2,7	7,3	< 5	6	< 0,01	< 0,01		10,5	0,7	600	180		
93-08-25	12,3	11,3	8,1	315	< 0,01	< 0,003		1,1	1	9,1	< 5	6	< 0,01	< 0,01		10,9	1,3	1800	12800		
93-09-15	12,3	10,9	8,2	310	< 0,01	< 0,003		0,68	1,6	7,7	< 5	6	< 0,01	< 0,01		11	0,9	2300	35200		

## 8. ZITIERTE LITERATUR

1. AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (Hrsg.), 1979: Die Verteilung des Niederschlages in Oberösterreich im Zeitraum 1901 - 1975, Linz, 32 S.
2. AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (Hrsg.), 1992: Traun, Untersuchungen zur Gewässergüte, Stand 1991. - GewässerschutzBer. 1/1992, 157 S.
3. AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (Hrsg.), 1993: Ager, Untersuchungen zur Gewässergüte, Stand 1991/92. - GewässerschutzBer. 2/1993, 147 S.
4. AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (Hrsg.), 1993: Vöckla, Untersuchungen zur Gewässergüte, Stand 1991 - 1993, 56 S.
5. BORCHARDT, D., 1992: Wirkungen stoßartiger und hydraulischer Belastungen auf ausgewählte Fließgewässer, Ein Beitrag zur Beurteilung ökologischer Schäden durch Niederschlagswassereinleitungen aus Kanalisationen. - Wasser-Abwasser-Abfall 10, 174 S.
6. BORCHADT, D., 1993: Ökologische Gewässersanierung im Spannungsfeld zwischen Natur und Kultur. - Wasser-Abwasser-Abfall 11, 203 - 213
7. BUNDESGESETZBLATT FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH; 1984: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 25. Jänner 1984 betreffend die Erlassung einer wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung zum Schutze der Trinkwasservorkommen im Almtal, 33. Stück, 78. VERORDNUNG; 617 - 619
8. BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.), 1987: Vorläufige Richtlinie für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässern (ImRL), Wien, 12 S.
9. BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.), 1990: Richtlinie für die Feststellung der biologischen Gewässergüte von Fließgewässern, Bearbeitung: Bundesanstalt für Wassergüte, Wien, 32 S.
10. DANECKER, E., 1993: Photoautotrophe und heterotrophe Organismen als Indikatoren der Verunreinigung von Fließgewässern. -Wiener Mitteilungen, Wasser-Abwasser-Gewässer 105, D 1- D 26

11. FLÖGL, H., R. PECHLANER, W. FLÖGL, R. TÜRK & H. KRAUS, 1989, Raumordnungskonzept Alm, Energiewirtschaft, Naturraum und Ökologie des Almflusses, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Unterabteilung Überörtliche Raumordnung
12. HOFBAUER, Maria, 1993: Die Alm, Wasserkraftnutzung und ökologischer Zustand - eine Bestandsaufnahme, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung - Gewässerschutz, 140 S.
13. HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO IM BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.), 1952: Flächenverzeichnis der österreichischen Flußgebiete, Westliches Donaugebiet und österreichischer Anteil am Elbegebiet. - Beiträge zur Hydrographie Österreichs, H. 24
14. HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO IM BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.), 1992: Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 1987, 95. Band, Wien
15. KOHL, W., 1975: Bakteriologische Parameter von Oberflächengewässern. - In: UVP in der Wasserwirtschaft, Landschaftswasserbau 11, 211 - 220
16. MÜLLER, Guido, 1973: Die Seen des Toten Gebirges. -Alpenvereins-Jb. 99, 56 - 64
17. MÜLLER, Günter, 1982: Die Seen Oberösterreichs, Ein limnologischer Überblick, Amtlicher oberösterreichischer Wassergüteatlas Nr. 10, Linz, 351 S.
18. ÖSTERREICHISCHE NORM; M 6230, 1980: Anforderungen an die Beschaffenheit von Badegewässern, 8 S.
19. POPP, W., M. BAUMANN & MÖLLER DE VARGAS, 1993: Bewertungsschema zur bakteriologisch-hygienischen Beurteilung der Wasserqualität von Fließgewässern anhand von Fäkalindikatorbakterien als Ergänzung zur biologischen Gewässergütebeurteilung. - Münchener Beitr. zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie 47, 63 - 86
20. RODINGER, W. & H. RANNER, 1990: Gewässergüte in Österreich, Jahresbericht 1989. - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.), Wasserwirtschaftskataster, 432 S.
21. WERTH, W., 1988: Gewässerzustandskartierungen in Oberösterreich, Folge 8, Alm, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Abt. Wasserbau, 126 S.

22. ZELINKA, M. & P. MARVAN, 1961: Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. - Arch. Hydrobiol. 57, 3, 389 - 408

## **9. VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN UND TABELLEN**

- Abb. 1: Orographisches Einzugsgebiet der Alm, Summenkurve mit ausgewählten Zubringern, 9  
Abb. 2: Gefälle der Alm, 9  
Abb. 3: Einzugsgebiet der Alm mit ausgewählten Zubringern, 10  
Abb. 4: Wassertemperatur der Alm, Stichproben, 13  
Abb. 5: Längsverlauf der Alm, schematisch, mit Kläranlagen, ausgewählten Zuflüssen, Pegel-, Probenentnahm- und Untersuchungsstellen, 14  
Abb. 6: Sauerstoffkonzentration im Wasser der Alm ( $O_2$  mg/l), Stichproben, 15  
Abb. 7: Koloniezahl der Fäkalcoliformen, 16  
Abb. 8: Koloniezahl der Psychrophilen (KZ 22) in der Alm, 17  
Abb. 9: Koloniezahl der Fäkalcoliformen in der Alm, 17  
Abb. 10: Diatomeen, relative Häufigkeit der verschiedenen Differentialartengruppen, 22  
Abb. 11: Makrozoobenthos, prozentuelle Anteile der wichtigsten Gruppen (> 5 %) an der Biomasse (TG), 28  
Abb. 12: Makrozoobenthos, prozentuelle Häufigkeit, saprobiellen Stufen zugeordnet, 33  
Abb. 13: Makrozoobenthos, errechneter Saprobenindex, 33  
Abb. 14: Ciliaten, prozentuelle Häufigkeit, saprobiellen Stufen zugeordnet, 34  
Abb. 15: Ciliaten, errechneter Saprobenindex, 35
- Tab. 1: Abflußdaten der Alm bei den Pegelstellen Grünau und Penningersteg, 8  
Tab. 2: Diatomeen, Vorkommen samt Einstufung, 24  
Tab. 3: Makrozoobenthos, gefundene Taxa, saprobielle Einstufung, relative Häufigkeit und daraus berechnete Werte, 32  
Tab. 4: Ciliaten, gefundene Taxa, saprobielle Einstufung und daraus berechnete Werte, 37

Die Zahlen geben die Seite der jeweiligen Abbildung oder Tabelle an.

