

## Wasserqualität im Limmattal

Zusammenfassung der Datenauswertungen - Stand 2004



Bericht: Michael Grenacher, Abteilung für Umwelt

**August 2005**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Zustand der Fliessgewässer im Limmattal.....</b>	<b>2</b>
2.1	Beurteilungskriterien .....	2
2.2	Messgrössen und biologische Indikatoren .....	2
2.3	Gewässeruntersuchungen .....	5
2.4	Untersuchungsergebnisse.....	6
2.4.1	Äusserer Aspekt und biologische Indikatoren.....	6
2.4.2	Chemische Messgrössen.....	7
<b>3</b>	<b>Gewässerschutzprobleme in der Region.....</b>	<b>9</b>
3.1	Gewässerverunreinigungen.....	9
3.2	Abwasserreinigungsanlagen (ARA) .....	10
3.3	Siedlungs- und Autobahntwässerung .....	10
3.4	Landwirtschaft.....	10
<b>4</b>	<b>Bewertung der Fliessgewässer im Limmattal .....</b>	<b>11</b>



# 1 Einleitung

Gestützt auf Art. 50 des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) vom 24. Januar 1991 prüft die Abteilung für Umwelt als zuständige kantonale Gewässerschutzfachstelle die Auswirkungen der Gewässerschutzmassnahmen und orientiert die Öffentlichkeit über den Zustand der Gewässer im Kanton Aargau. Sie schlägt Massnahmen zur Verhinderung nachteiliger Einwirkungen auf die Gewässer vor.

Der vorliegende Bericht über die Wasserqualität der Fliessgewässer des Limmattals soll den momentanen Zustand der Gewässer im Einzugsgebiet der Limmat zusammenfassend beschreiben. Die Beurteilung bezieht sich im wesentlichen auf den Zustand im Jahr 2004. Frühere Daten werden insofern einbezogen, als diese die gegenwärtige Situation noch immer zutreffend beschreiben. Ökomorphologie (Verbauungsgrad der Gewässer) und Hydrologie (Wasserführung) sind nicht Gegenstand dieses Berichts.

Das Ziel eines umfassenden Gewässerschutzes kann sich nicht nur auf das Fernhalten von Verunreinigungen beschränken, Gewässer müssen viel mehr als Lebensraum von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen wahrgenommen und erhalten werden. Aus diesem Grund wurden zur Beurteilung der Wasserqualität nicht nur chemische Aspekte geprüft. Der äussere Aspekt (Trübung, Geruch usw.) sowie biologische Kriterien der Gewässer (Artenzusammensetzung und -häufigkeit von Wasserkleinlebewesen) wurden ebenfalls untersucht. Dabei liegt der Vorteil von biologischen gegenüber chemischen Messgrössen auf der Hand. Während die Bestimmung von chemischen Messgrössen eine Momentaufnahme liefert, gibt das Vorkommen von bestimmten Lebewesen Aufschluss über einen längeren Zeitraum, da sie allfälligen Wirkstoffen über längere Zeit ausgesetzt sind.

## 2 Zustand der Fliessgewässer im Limmattal













### 2.1 Beurteilungskriterien

Die Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 legt für chemische Messgrössen numerische und für den äusseren Aspekt verbale Anforderungen an Fliessgewässer fest. Diese müssen zwingend erfüllt werden. Bei Nichterfüllen sorgt die kantonale Gewässerschutzfachstelle dafür, dass die erforderlichen Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität ergriffen werden.

Die GSchV legt zudem ökologische Ziele fest, die zu berücksichtigen sind, wenn Massnahmen ergriffen werden müssen. Unter anderem sollen Lebensgemeinschaften von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen eine Artenzusammensetzung aufweisen, die typisch ist für nicht oder höchstens schwach belastete Gewässer.

Das Modul-Stufenkonzept des BUWAL stellt ein Werkzeug zur Beurteilung der bestimmten Messgrössen und Indikatoren dar und ergänzt die Anforderungen und die ökologischen Ziele der GSchV mit weiterführenden Zielvorgaben (für Gesamt-Phosphor, Phosphat und Nitrit, deren Konzentration in der GSchV nicht mit einem Zahlenwert beschränkt werden). Die Zielvorgaben sind als Empfehlung gedacht.

Die Ergebnisse aus den Untersuchungen zum äusseren Aspekt werden in drei Zustandsklassen eingeteilt. Zum Erreichen der Anforderungen dürfen also keine Beeinträchtigungen festgestellt werden (Abbildung 1). Die Resultate aus den chemischen sowie den biologischen Untersuchungen werden gemäss Modul-Stufenkonzept fünf Zustandsklassen zugeordnet. Die ökologischen Ziele und Anforderungen der GSchV markieren die Grenze zwischen den Zustandsklassen „gut“ und „mässig“ (Abbildung 1).

Äusserer Aspekt	Biol. Indikatoren	Chem. Messgrössen
 keine Beeinträchtigung	 Zustand sehr gut  Zustand gut	 Zustand sehr gut  Zustand gut
 schwache bis mässige Beeinträchtigung	 Zustand mässig  Zustand unbefriedigend  Zustand schlecht	 Zustand mässig  Zustand unbefriedigend  Zustand schlecht


 Anforderungen und Zielvorgaben erfüllt!

Abbildung 1: Zustandsklassen für Gruppen von Messgrössen und Indikatoren gemäss Modul-Stufenkonzept des BUWAL

### 2.2 Messgrössen und biologische Indikatoren

In die Beurteilung der Wasserqualität der Fliessgewässer werden die Ergebnisse verschiedener Untersuchungsprogramme einbezogen (Tabelle 1):

- *Regelmässige Untersuchungen:* An 27 Stellen im Kanton Aargau werden regelmässig chemische Messgrössen bestimmt. Im Limmattal wird dabei die Limmat an einer Stelle vierteljährlich untersucht. Die Bewertung wird über einen Zeitraum von drei Jahren gemacht.
- *Orientierungsuntersuchungen:* Im Limmattal wurden 2004 an fünf Stellen biologische Indikatoren untersucht. Im Jahr 2000 wurde der äussere Aspekt flächendeckend an 50

Stellen und einige chemische Messgrößen an 47 Stellen bestimmt. Orientierungsuntersuchungen sollen einen Überblick über die Wasserqualität im Bünztal geben und werden deshalb nicht regelmässig durchgeführt.

- *Überwachung ARA-Vorfluter*: Ermittelt wurde der Einfluss von gereinigtem Abwasser auf den äusseren Aspekt und biologische Indikatoren im Rummelbach (Rudolfstetten 2000).
- *Gewässerverunreinigungen*: Der äussere Aspekt sowie einige chemische Messgrößen werden nach Gewässerverunreinigungen untersucht.

In jedem Untersuchungsprogramm werden Messgrößen und Indikatoren zu einem definierten Zeitpunkt bestimmt (Tabelle 1). Die Bedeutung der einzelnen Messgrößen und Indikatoren ist in Tabelle 2 auf Seite 4 zusammengefasst.

Untersuchungsprogramm	Messgrößen und Indikatoren		
	Äusserer Aspekt	Biologie	Chemie Wasser
Regelmässige Untersuchungen			2002 - 2004
Orientierungsuntersuchungen	2000	2004	2000
Überwachung ARA-Vorfluter	2000	2000	
Gewässerverunreinigungen	1997 - 2004		1997 - 2004

Tabelle 1: Verwendete Untersuchungsprogramme mit den bestimmten Messgrößen und Indikatoren

Zum Untersuchungsprogramm Orientierungsuntersuchungen ist ein zusammenfassender Bericht verfügbar:

- Orientierungsuntersuchungen an kleinen Bächen 1994 - 2000, zusammenfassender Fachbericht, Mai 2001

	Messgrößen und biol. Indikatoren	Bedeutung
Äusserer Aspekt	Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid (FeS)	Diese Indikatoren dürfen als Folge von Abwassereinleitungen nicht auftreten. Das Auftreten von Eisensulfid zeigt Sauerstoffmangel in der Gewässersohle an.
	Heterotropher Bewuchs	Ein Bewuchs mit Bakterien, Pilzen und Protozoen lässt auf leicht abbaubare, organische Belastung schliessen („Abwasser-Pilz“ Sphaerotilus natans).
Biologie	Wirbellose Kleintiere	Die Artenzusammensetzung der wirbellosen Kleintiere gibt Auskunft über die organische Belastung (Gewässergüteklasse) und die Qualität des Gewässerlebensraums.
	Kieselalgen	Die Zusammensetzung der Kieselalgen eignet sich speziell für die Indikation von organischen Belastungen und des Nährstoffgehalts. Dieser Indikator beurteilt die Wasserqualität unabhängig von der Qualität des Gewässerlebensraums.
Chemie Wasser	Ammonium	Kommunale Abwässer und landwirtschaftliche Dünger enthalten Ammonium-Stickstoff. Bei hohen pH-Werten und erhöhten Temperaturen kann sich das Ammonium zum fischtoxischen Ammoniak umwandeln.
	Nitrit	Nitrit kommt in natürlichen und naturnahen Gewässern nur in Spuren vor. Höhere Nitrit-Konzentrationen können z.B. unterhalb von ARA-Einleitungen gemessen werden, wenn Ammonium nicht vollständig über Nitrit zu Nitrat umgewandelt wurde. Nitrit kann für Fische toxisch wirken.
	Nitrat	Nitrat ist bei guten Sauerstoffverhältnissen in Fliessgewässern mengenmässig die wichtigste Stickstoffverbindung. Hohe Nitrat-Konzentrationen in Gewässern gelten als Indikator für die Einleitung von gereinigten Abwässern sowie Auswaschungen von überdüngten Böden. Zu hohe Nitratwerte im Trinkwasser können die Gesundheit des Menschen gefährden.
	Gesamt-Phosphor	Phosphor ist derjenige Nährstoff, welcher normalerweise das Algen- und Wasserpflanzenwachstum in Gewässern bestimmt. Phosphor wird durch kommunale Abwässer, durch Abschwemmungen aus intensiv gedüngten landwirtschaftlichen Flächen und durch die Erosion der Böden in die Gewässer eingetragen.
	Phosphat	Phosphat ist der biologisch leicht verfügbare Anteil des Gesamtphosphors.
	Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	Der DOC (dissolved organic carbon) ist ein Mass für die Belastung eines Gewässers mit gelösten organischen Substanzen aus natürlichen und zivilisatorischen Quellen.
	Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB <sub>5</sub> )	Der BSB <sub>5</sub> ist ein Indikator für die Belastung eines Gewässers mit biologisch leicht abbaubaren organischen Substanzen.

Tabelle 2: Bedeutung der Messgrößen und biologischen Indikatoren

## 2.3 Gewässeruntersuchungen

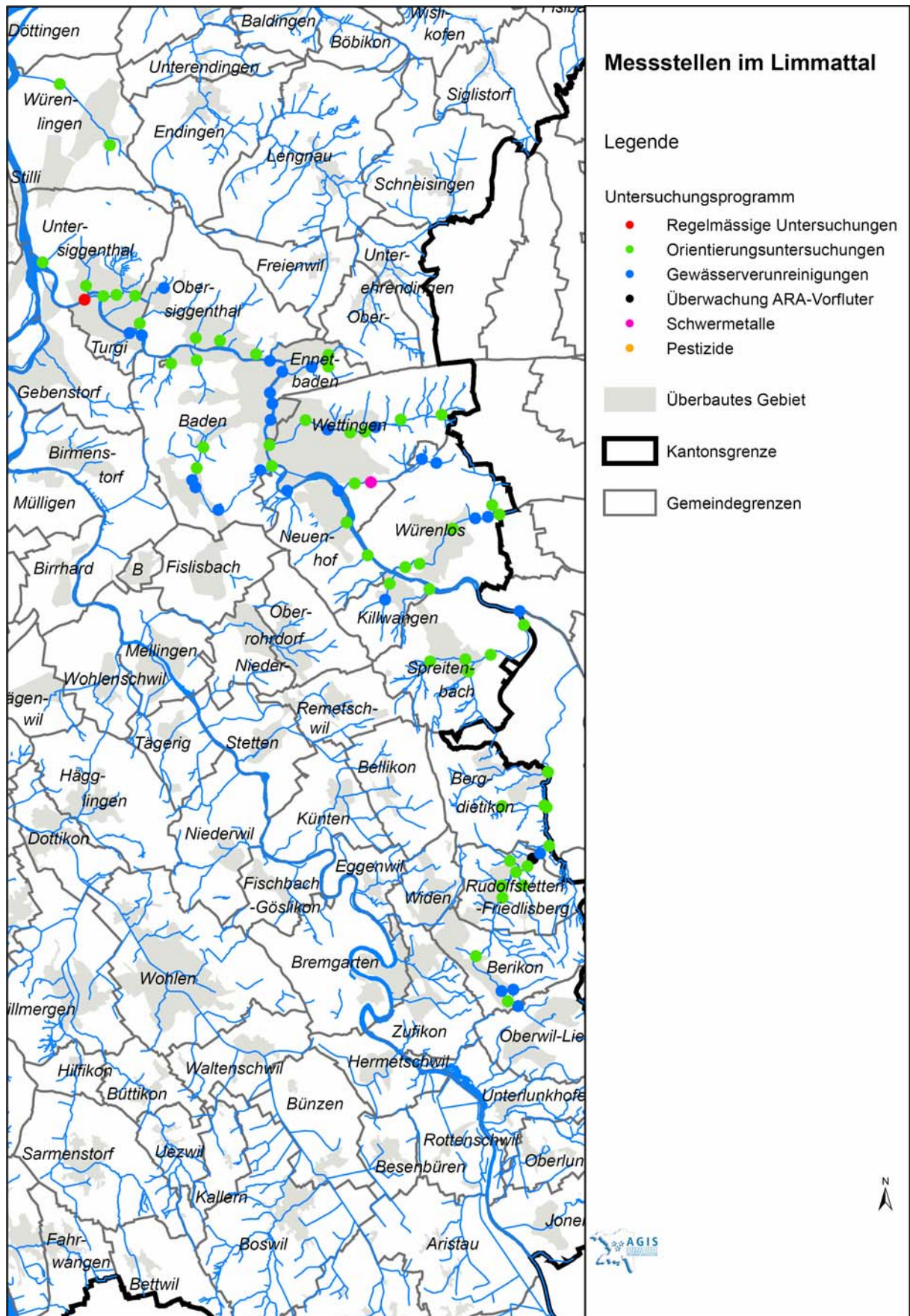


Abbildung 2: Karte mit den Messstellen der verschiedenen Untersuchungsprogramme

## 2.4 Untersuchungsergebnisse

### 2.4.1 Äusserer Aspekt und biologische Indikatoren

#### *Orientierungsuntersuchungen 2000*

Im Sommer 2000 wurden 50 Stellen im gesamten Limmattal auf den äusseren Aspekt geprüft (Abbildung 3). Bei 19 Stellen waren Auffälligkeiten zu beobachten. Eine Stelle gilt als auffällig, wenn mindestens einer der überprüften Indikatoren die Anforderung nicht erfüllt. An einigen Stellen konnten nicht alle Indikatoren beurteilt werden. Deshalb wurden die Auffälligkeiten in Abhängigkeit der auf diesen Indikator untersuchten Stellen prozentual angegeben. Heterotropher Bewuchs wurde bei rund einem Viertel der Stellen entdeckt, stabiler Schaum und unnatürlicher Geruch bei rund einem Fünftel der Stellen. Bildung von Schlamm wurde an rund jeder zehnten Stelle beobachtet, während eine unnatürliche Trübung einmal, Eisensulfid sowie eine Verfärbung des Wassers nie auftraten. Im Vergleich mit anderen Gewässereinzugsgebieten im Kanton Aargau liegt das Limmattal etwa im Mittel.

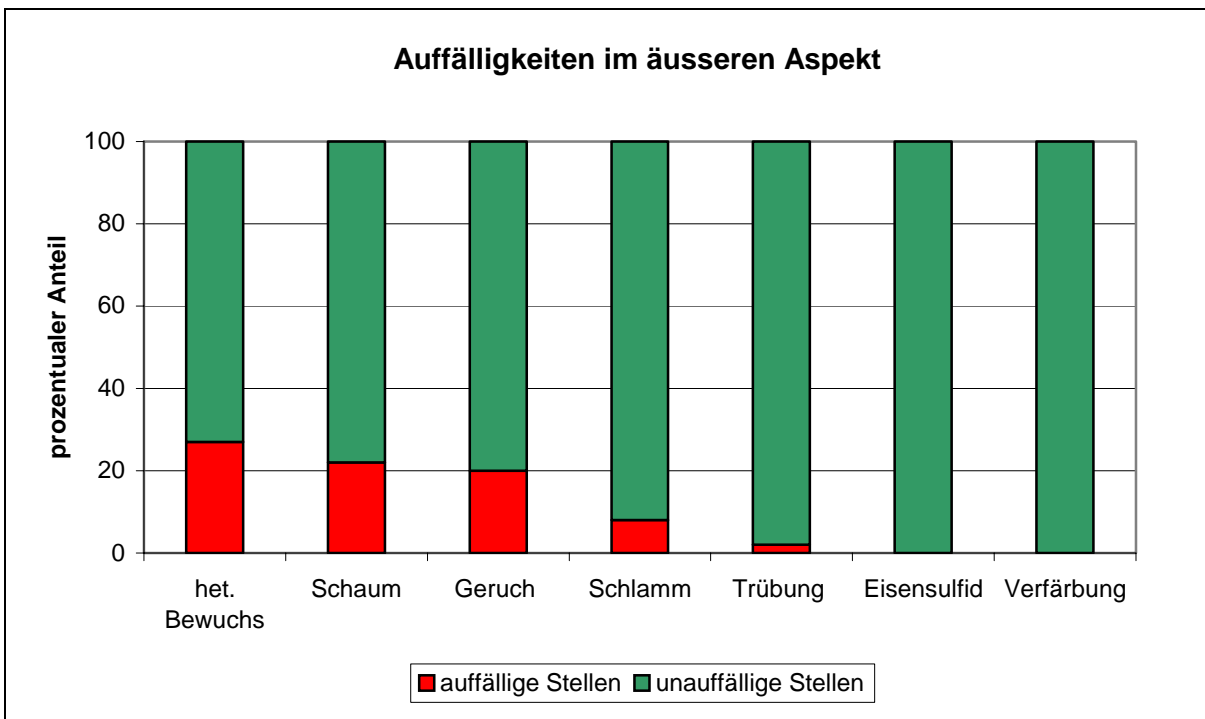


Abbildung 3: Auffälligkeiten im äusseren Aspekt bei den Orientierungsuntersuchungen 2000: Eisensulfidflecken, und heterotropher Bewuchs von blossen Auge sichtbar. Schlamm, Schaumbildung, Trübung, unnatürlicher Geruch und Verfärbung erkennbar als Folge von Abwassereinleitungen.

#### *Orientierungsuntersuchungen 2004*

Im Jahr 2004 wurde mit einer einfachen Feldmethode die Gewässergüte anhand der Artenzusammensetzung der wirbellosen Kleintiere an fünf Stellen bestimmt. Eine der untersuchten Stellen erreichte die ökologischen Ziele nicht (Tabelle 3). Die schlechte Beurteilung des Furtbachs in Würenlos ist auf die Einleitung von gereinigtem Abwasser aus der ARA Regensdorf (ZH) zurückzuführen. Dorfbach Wettingen und Obersigginerbach wiesen eine geringe Artenvielfalt auf, obwohl spezifische Indikatoren für eine organische Belastung fehlten. Die Ursachen sind unklar.

Rummelbach	Dorfbach	Furtbach	Dorfbach	Obersigginerbach
Rudolfstetten	Spreitenbach	Würenlos	Wettingen	Untersiggenthal
II	II	III-IV	II-III	II-III

Tabelle 3: Gewässergüte und Zustandsklasse für die biologischen Indikatoren bei den Orientierungsuntersuchungen 2004

### Abwasserreinigungsanlagen (ARA)

Das gereinigte Abwasser der ARA Rudolfstetten beeinträchtigte den Rummelbach eindeutig (Tabelle 4). Im Jahr 2004 wurde die ARA saniert und das gereinigte Abwasser in die Reppisch abgeleitet.

ARA	Jahr	Beeinträchtigungen durch gereinigtes Abwasser
Rudolfstetten (Rummelbach)	2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leichte Schaumbildung, Abwassergeruch</li> <li>Leichter Bewuchs mit Einzellern (oberhalb der ARA waren keine sichtbaren Kolonien von Einzellern vorhanden)</li> <li>Die Zusammensetzung der Kieselalgenarten zeigt eine Verschlechterung der Gewässergüteklasse innerhalb der Klasse II (mässig belastet) auf.</li> </ul>
Vor Sanierung		

Tabelle 4: Einfluss des gereinigten Abwassers auf den äusseren Aspekt und biologische Indikatoren in den Vorflutern

### 2.4.2 Chemische Messgrössen

#### Regelmässige Untersuchungen 2002 - 2004

Eine der insgesamt 27 im Aargau regelmässig chemisch untersuchten Stellen befindet sich an der Limmat in Turgi. Alle Messgrössen erfüllen dabei die Anforderungen. (Tabelle 5).

	Ammonium	Nitrit	Nitrat	Gesamt-Phosphor	Phosphat	BSB <sub>5</sub>	DOC
Limmat (Turgi)	gut	gut	sehr gut	gut	gut	gut	gut

Tabelle 5: Zustandsklassen der chemischen Messgrössen für die regelmässigen Untersuchungen 2004

In der Limmat erfüllt der gelöste Sauerstoff die Anforderungen der GSchV.

#### Orientierungsuntersuchungen 2000

Im Sommer 2000 wurden 47 Stellen im ganzen Limmattal auf chemische Messgrössen untersucht. Davon zeigten 10 Stellen Auffälligkeiten (Abbildung 4). Der DOC war an rund einem Siebtel der Stellen, Nitrat an rund einem Zehntel der Stellen auffällig. Bei Nitrit konnte an drei, bei Phosphat an zwei Stellen eine Auffälligkeit beobachtet werden, während in Bezug auf Ammonium nur eine Stelle auffällig war. Im Vergleich mit den anderen

Gewässereinzugsgebieten im Kanton Aargau kann das Limmattal zu den wenig belasteten Gebieten gezählt werden.

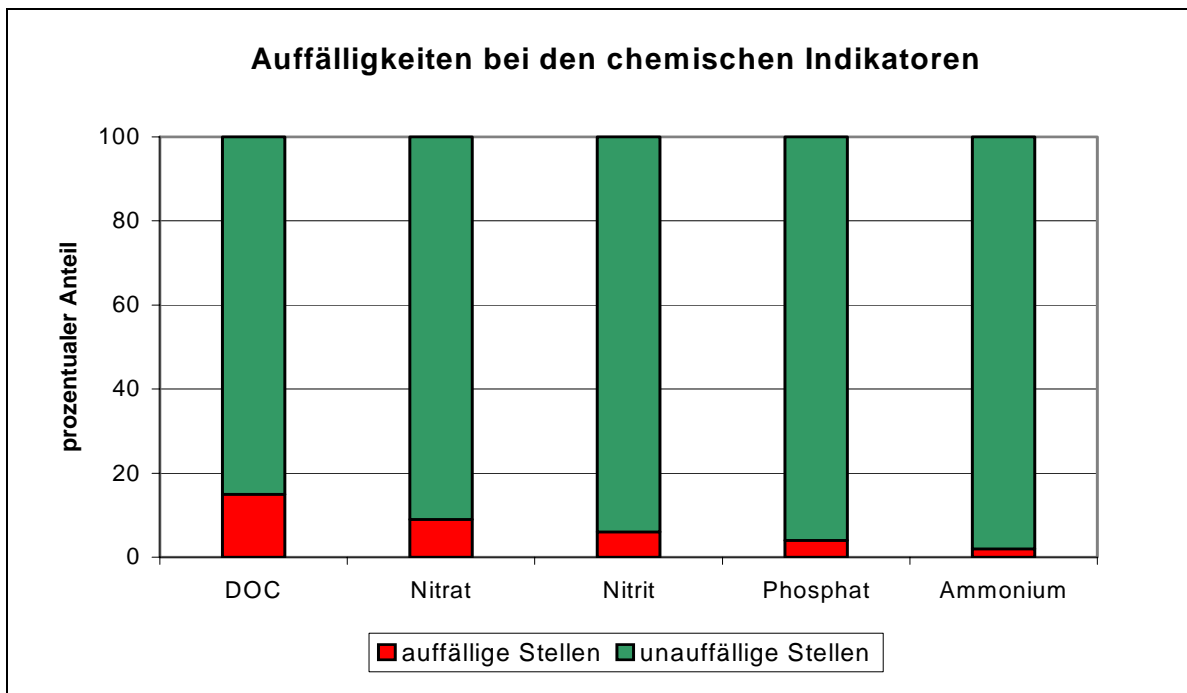


Abbildung 4: Auffälligkeiten bei den chemischen Messgrößen in den Orientierungsuntersuchungen 1998: DOC > 2.5 mg/l C, NH<sub>4</sub> > 0.15 mg/l N, NO<sub>2</sub> > 0.05 mg/l N, NO<sub>3</sub> > 5.6 mg/l N, PO<sub>4</sub> > 0.1 mg/l P.

### 3 Gewässerschutzprobleme in der Region

#### 3.1 Gewässerverunreinigungen

In den Jahren 1997 - 2004 sind im Gebiet Limmattal 31 Gewässerverunreinigungen bekannt geworden. Diese wurden in Abhängigkeit der jeweiligen Ursachen dargestellt (Abbildung 5). Der grösste Teil der Gewässerverunreinigungen wird von der Landwirtschaft verursacht.

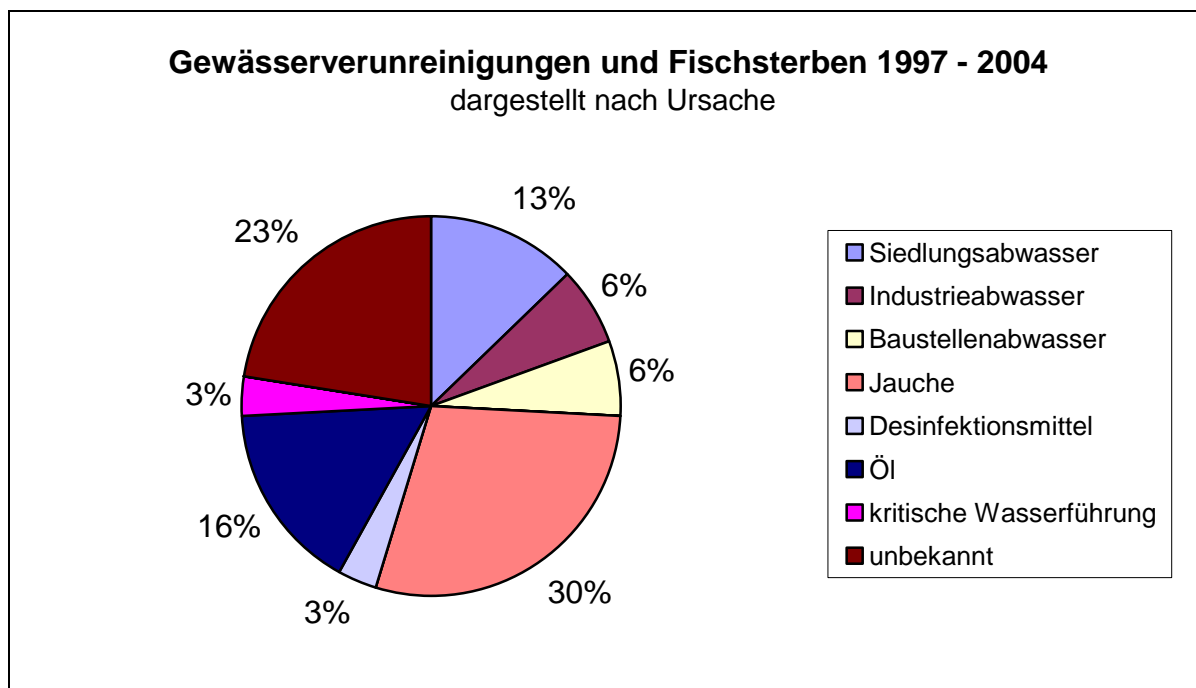


Abbildung 5: Nach Ursachen dargestellte Gewässerverunreinigungen und Fischsterben im Limmattal in den Jahren 1997 - 2004

Die seit 2000 bekannt gewordenen Fälle sind in Tabelle 6 einzeln aufgeführt. Es konnten keine Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Gewässerverunreinigungen und Fischsterben festgestellt werden.

Datum	Gemeinde	Gewässer	Auswirkungen	Ursache
Feb. 2000	Ennetbaden	Bachtelibach	Gewässerverunreinigung, Fischsterben	Jauche
April 2000	Würenlos	Furtbach	Gewässerverunreinigung	Jauche
Okt. 2000	Berikon	Altischbach	Gewässerverunreinigung	unbekannt
Okt. 2000	Ennetbaden	Limmat	Gewässerverunreinigung	unbekannt
Aug. 2001	Berikon	Altischbach	Gewässerverunreinigung	Öl
Okt. 2001	Baden	Krummbach	Gewässerverunreinigung	unbekannt
März 2002	Oberwil-Lieli	Geissweidbach	Gewässerverunreinigung, Fischsterben	Jauche
Sep. 2002	Berikon	Rummelbach	Gewässerverunreinigung	Jauche
Jan. 2003	Dietikon	Limmat	Gewässerverunreinigung	Öl
Feb. 2003	Oberwil-Lieli	Geissweidbach	Gewässerverunreinigung, Fischsterben	Jauche
März 2003	Rudolfstetten	Rummelbach	Gewässerverunreinigung	Baustellenabwasser

März 2003	Würenlos	Furtbach	Gewässerverunreinigung	Jauche
Okt. 2003	Würenlos	Lugibach	Gewässerverunreinigung, Fischsterben	Jauche
April 2004	Ennetbaden	Limmat	Gewässerverunreinigung, Fischsterben	unbekannt
Nov. 2004	Baden	Täferenbach	Gewässerverunreinigung	Öl
Nov. 2004	Würenlos	„Alte Landstrasse“		kritische Wasserführung
Nov. 2004	Neuenhof	Dorfbach	Gewässerverunreinigung	Öl

Tabelle 6: Gewässerverunreinigungen und Fischsterben im Limmattal in den Jahren 2000 - 2004

### 3.2 Abwasserreinigungsanlagen (ARA)

Zur Zeit leiten fünf ARA das gereinigte Abwasser in die Gewässer im Limmattal. Eine ARA liegt im Kanton Zürich (Tabelle 7).

ARA	Gewässer	Sanierungsmassnahmen
Killwangen	Limmat	1992 Phosphorelimination
Untersiggenthal	Limmat	1992 Nitrifikation, Phosphorelimination
Regensdorf (ZH)	Furtbach	1994 Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphorelimination
Baden	Limmat	1992 Phosphorelimination 2002 Nitrifikation, Denitrifikation
Rudolfstetten	Rummelbach	2004 Nitrifikation, Denitrifikation, Ableitung des gereinigten Abwassers in die Reppisch

Tabelle 7: Abwasserreinigungsanlagen (ARA) im Limmattal und die Sanierungsmassnahmen

### 3.3 Siedlungs- und Autobahntwässerung

Die Limmat fliesst durch sehr stark besiedeltes Gebiet und wird daher bei Regenfällen mit einem grossen Anteil an nicht gereinigtem Abwasser aus Regenüberläufen belastet.

Ein Teilstück der Autobahn A1 verläuft im Limmattal. Es wurden keine Limmatsedimente auf Schwermetalle untersucht. Ein Einfluss der Autobahntwässerung ist kaum zu erwarten.

### 3.4 Landwirtschaft

Die Gewässer im Limmattal wurden nicht auf Pestizide geprüft. In den Orientierungsuntersuchungen war jede zehnte Stelle auffällig bezüglich Nitrat. Dies ist ein Hinweis auf die landwirtschaftliche Nutzung des Einzugsgebiets.

## 4 Bewertung der Fliessgewässer im Limmattal

Die Gewässer im Limmattal sind mässig belastet. Die gesetzlichen Anforderungen an die Wasserqualität werden von der Limmat durchwegs erfüllt. Die Nebengewässer sind sehr unterschiedlich stark belastet. Nachfolgend werden die Ergebnisse und Bewertungen für die Limmat und die bedeutenderen Nebengewässer zusammengefasst.

**Limmat:** Die Limmat fliesst als Abfluss des Zürichsees durch stark besiedeltes Gebiet im Grossraum Zürich, bevor sie bei Spreitenbach in den Kanton Aargau fliesst. Die Vorbelastung aus dem Kanton Zürich wird durch das AWEL in Dietikon erfasst ([www.gewaesserschutz.zh.ch](http://www.gewaesserschutz.zh.ch)). Danke der guten Reinigungsleistung der ARA Werdhölzli wird die Wasserqualität der Limmat kaum beeinträchtigt. Auf ihrem Weg bis zur Mündung in die Aare nimmt sie die gereinigten Abwässer von drei weiteren ARA auf. Auch in Turgi erfüllt die Limmat die gesetzlichen Anforderungen an alle chemischen Messgrössen trotz Belastungen durch Regenüberläufe des dicht besiedelten Limmattals.

**Nebengewässer:** Die Nebengewässer der Limmat sind unterschiedlich stark belastet. Der Rummelbach in Rudolfstetten sowie der Dorfbach in Spreitenbach erfüllen das ökologische Ziel. Die Sanierung der ARA Rudolfstetten führte weiter zu einer Entlastung des Rummelbachs und der Reppisch. Der Furtbach in Würenlos verfehlte das ökologische Ziel deutlich (Gewässergüte III-IV), weil er mit gereinigtem Abwasser aus der ARA Regensdorf (ZH) belastet wird. Die vielen Auffälligkeiten in den Orientierungsuntersuchungen im Einzugsgebiet des Furtbachs bestätigen dieses Ergebnis. Der Dorfbach in Wettingen und der Obersigginerbach in Untersiggenthal erreichen das ökologische Ziel knapp nicht. Da es sich nicht um organische Belastungen handelt, sind die Ursachen für die geringe Artenvielfalt unklar.