

# Makroinvertebraten

## Makroinvertebraten als Indikatoren der Gewässerqualität

Als Makroinvertebraten oder Makrozoobenthos bezeichnet man die wirbellosen Tiere der Gewässersohle, die von bloßem Auge sichtbar sind. Es handelt sich dabei vor allem um Larvenstadien von Insekten, um Krebse, Milben, Schnecken sowie Muscheln, Egel und Würmer. Diese Kleinlebewesen nehmen wichtige ökologische Funktionen im Gewässer wahr. Sie weiden Algen ab oder helfen beim Abbau abgestorbener Pflanzen und dienen selber als Nahrung für die Fische. Neben der Wasserqualität beeinflussen die Abflussverhältnisse sowie die Qualität des Lebensraums (Ökomorphologie) die Zusammensetzung der Makroinvertebraten - Gemeinschaften. So sind verschiedene Organismen auf ein intaktes Lückensystem im naturbelassenen Sohlensubstrat angewiesen. Damit dieses nicht durch Ablagerungen von feinem Material verschlossen wird, sind periodisch hochwasserbedingte Umlagerungsprozesse erforderlich. Manche Vertreter der Makroinvertebraten weisen mehrere Generationen pro Jahr auf, während beispielsweise gewisse Steinfliegen mehrere Jahre als Larven im Wasser leben, bevor sie das Erwachsenenstadium erreichen. Dementsprechend sind für die Zusammensetzung der tierischen Kleinlebewesen an einer Untersuchungsstelle die Umweltbedingungen der letzten Monate bis Jahre ausschlaggebend.

## Untersuchungsmethode

Im Rahmen der umfassenden Gewässerbeurteilung werden neben chemischen Parametern zur Beurteilung der Wasserqualität auch biologische Indikatoren, u.a. die Makroinvertebraten verwendet. Wie im BAFU-Modul Makrozoobenthos Stufe F vorgesehen, werden Ende Winter und ein zweites Mal im Herbst zwei Probenahmen durchgeführt. Zur Entnahme der Probe wird die Sohle an mehreren Stellen mit dem Stiefel gründlich aufgewühlt und mit einem Netz die abdriftenden Tiere aufgefangen. Zusätzlich werden Tiere von grossen Steinen und Wasserpflanzen gesammelt. Die Gattungen und wo möglich die Arten werden im Labor bestimmt



Probenahme (Kick-sampling)



Entnahme des Probematerials



Grobsortierung des Materials



Bachflohkrebs / *Gammarus fossarum*



Eintagsfliegenlarve / *Ectyonurus venosus*



Sortierung der Probe im Labor

# Makroinvertebraten

und deren Häufigkeiten mit einer 7-stufigen Skala geschätzt. Die Auswertung erfolgt nicht, wie im BAFU-Modul vorgesehen, mit einfachen Indizes, sondern mit dem speziell für den Kanton Zürich erarbeiteten Referenzsystem. Dieses erlaubt die Beurteilung einer Untersuchungsstelle durch den Vergleich mit naturnahen Referenzstellen. Aufgrund dieser Referenzen kann für die Untersuchungsstelle definiert werden, welche Organismen unter guten Bedingungen zu erwarten wären. Die vorgefundenen Taxa werden mit den erwarteten Taxa verglichen und die Abweichung bewertet.

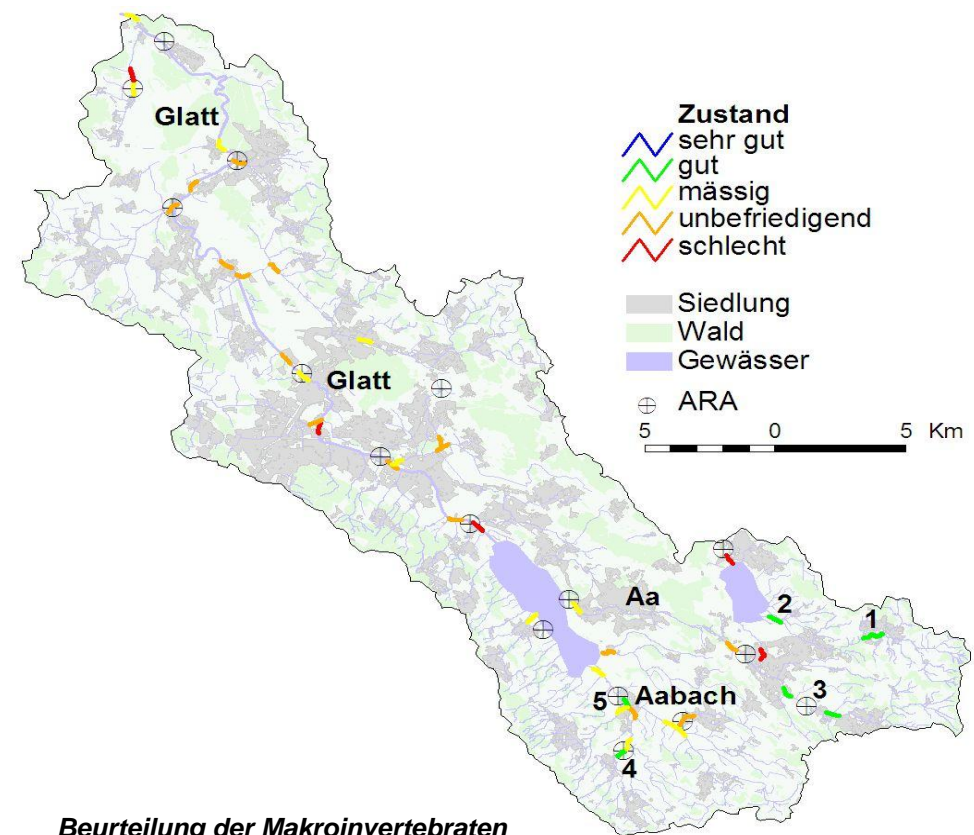
## Zustand der Makroinvertebraten in den Einzugsgebieten von Glatt und Greifensee: Messkampagne 2004/2005

Für die Fliessgewässer in den Einzugsgebieten von Glatt und Greifensee wurde in den Jahren 2004 und 2005 eine umfassende Gewässerbeurteilung vorgenommen. Dazu wurden im März/April und im September/Oktobre zwei Probenahmen durchgeführt.

Ein sehr guter Zustand konnte bei den Untersuchungsstellen im Einzugsgebiet von Glatt und Greifensee bei keiner Stelle indiziert werden. Einige Stellen konnten aber als gut charakterisiert werden. So waren beispielsweise im Aabach bei Bäretswil (1), der vor der Mündung in den Pfäffikersee Chämpfnerbach genannt wird (2), noch mehrere Steinfliegenarten zu finden, welche sowohl an die Wasserqualität als auch an den Lebensraum hohe Ansprüche stellen. Auch im Wildbach vor und nach der ARA Hinwil (3) kamen anspruchsvolle Makroinvertebraten vor. Dies obwohl der Bach mehrheitlich stark verbaut ist und durch die ARA Hinwil kritisch belastet wird. In den Seitenbächen, im Wildbach oberhalb Hinwil und im naturnah gestalteten Hochwasserrückhaltebecken zwischen Wetzikon und Hinwil sind die anspruchsvollen Insektenlarven der Stein-, Eintags- und Köcherfliegen noch weit verbreitet. Durch Abschwemmung sind diese daher vereinzelt auch an mässig beeinträchtigten Stellen zu finden. Das gleiche Phänomen dürfte im Lieburgerbach vor der ARA Egg-Oetwil (4) und im Aabach in Mönchaltorf (5) die Beurteilung beeinflussen. Bei der Mehrzahl der Untersuchungsstellen im Einzugsgebiet des Greifensees und bei sämtlichen Stellen im Einzugsgebiet der Glatt wurde ein mässiger bis schlechter Zustand indiziert, was eine deutliche biologische Verarmung der Makroinvertebraten in diesen Gewässern zum Ausdruck bringt.



Bestimmung der Gattungen oder Arten



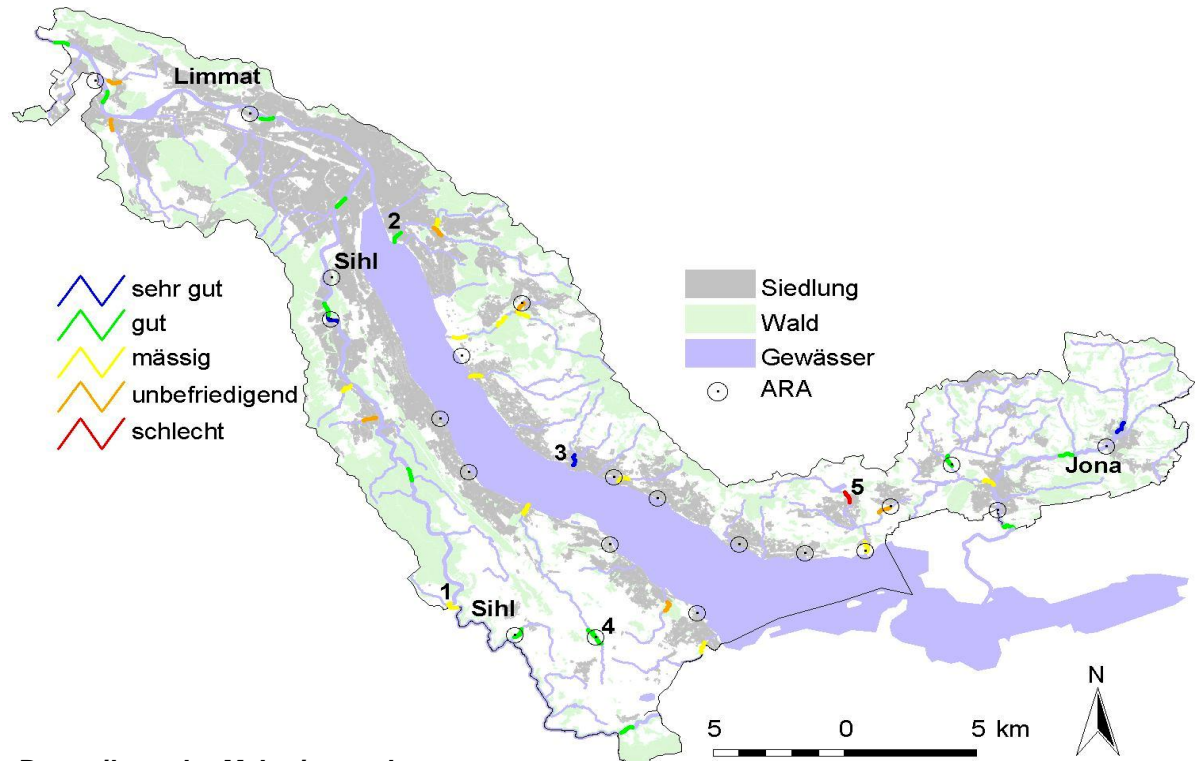
Beurteilung der Makroinvertebraten

## Zustand der Makroinvertebraten in den Einzugsgebieten von Sihl, Limmat und Zürichsee: Messkampagne 2006/2007

Für die Fliessgewässer in den Einzugsgebieten von Sihl, Limmat und Zürichsee wurde in den Jahren 2006 und 2007 eine umfassende Gewässerbeurteilung vorgenommen. Dazu wurden im März/April und im September/Oktober zwei Probenahmen durchgeführt.

Ein guter bis sehr guter Zustand wurde bei den Untersuchungsstellen an der Jona indiziert. Auch die Sihl wurde als gut bis sehr gut beurteilt. Eine Ausnahme stellt die Untersuchungsstelle bei Sihlbrugg dar, bei welcher der Zustand als mässig eingestuft wurde (1). Für die Limmat konnte das Referenzsystem nicht angewendet werden, da für diesen grossen Fluss, welcher dem Gewässertyp „Seeabfluss“ zuzuordnen ist, keine Daten von Referenzstellen verfügbar sind. Die Beurteilung erfolgte daher, wie im Modul-Stufen-Konzept vorgesehen, mit dem in Frankreich entwickelten IBGN (Index Biologique Global Normalisé). Mit diesem Index werden alle drei untersuchten Stellen an der Limmat als gut beurteilt. Der biologische Zustand der Seitenbäche der Sihl und der Limmat wurde als mässig bis unbefriedigend charakterisiert.

Auch die kleineren Zuflüsse in den Zürichsee weisen mehrheitlich eine deutliche biologische Verarmung der tierischen Kleinlebewesen auf. Erfreulich gut wurden hingegen der Hornbach vor der Mündung in den Zürichsee (2) und der Dorfbach Meilen (3) beurteilt. Am Aabach vor der ARA Schönenberg (4) wurde ein guter Zustand indiziert. Durch die Einleitung des gereinigten Abwassers verschlechterte sich der berechnete Index



**Beurteilung der Makroinvertebraten**

zwar leicht, der Wert wurde aber immer noch der Zustandklasse gut zugeordnet. Als schlecht musste nur eine Untersuchungsstelle eingestuft werden. Es handelt sich um den Abfluss des Lützelsees (5). Die Wasserqualität des abgeleiteten Tiefenwassers aus dem See bewirkt offensichtlich eine starke Beeinträchtigung der Makroinvertebraten im Abschnitt direkt unterhalb des Sees.

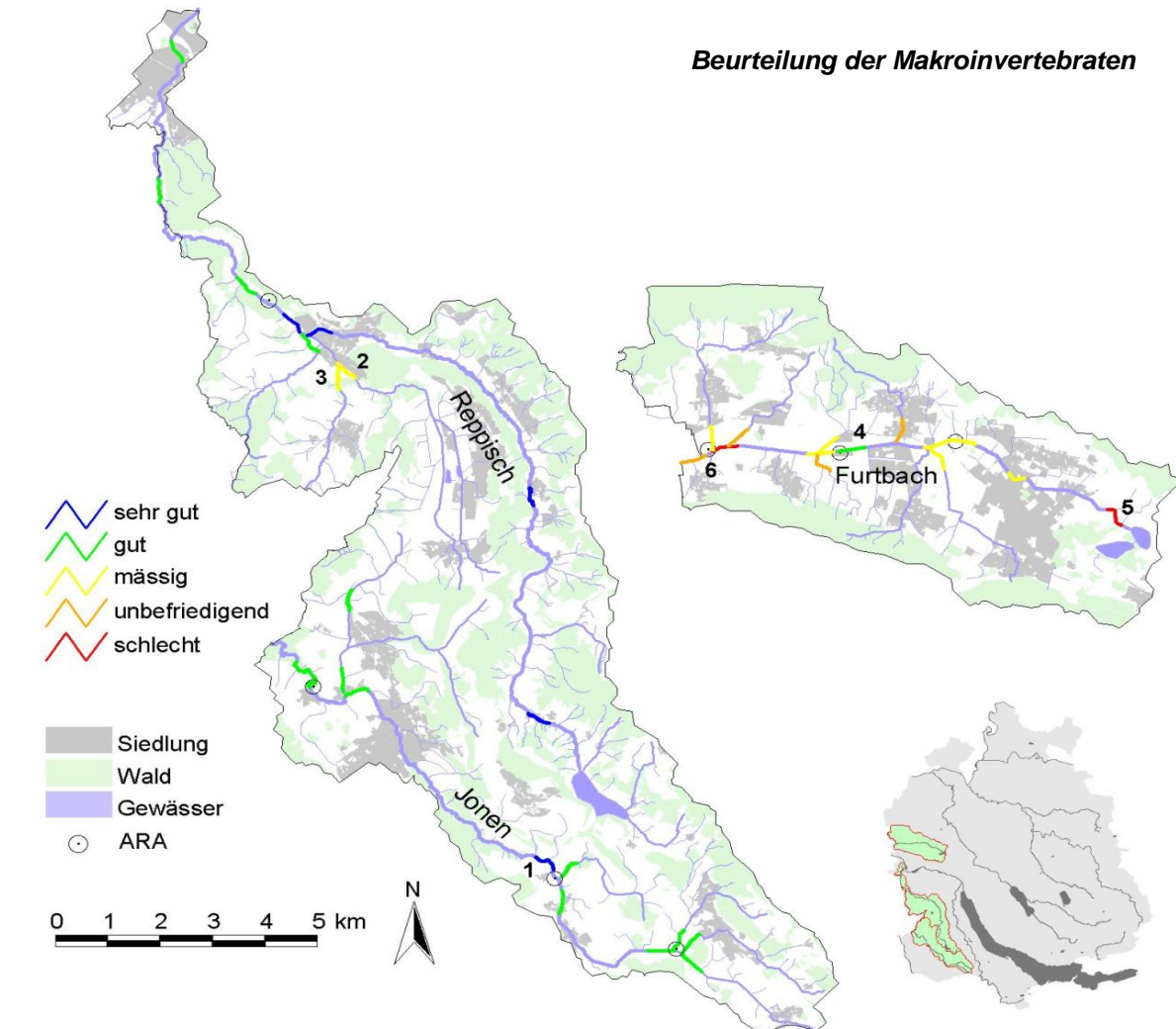
## Zustand der Makroinvertebraten in den Einzugsgebieten von Furtbach, Jonen und Reppisch: Messkampagne 2008/2009

Für die Fliessgewässer in den Einzugsgebieten von Furtbach, Jonen und Reppisch wurde in den Jahren 2008 und 2009 eine umfassende Gewässerbeurteilung vorgenommen. Dazu wurden im März/April und im September/Oktober an 24 Untersuchungsstellen zwei Probenahmen durchgeführt.

Ein guter und in einem Fall sehr guter Zustand (1) wurde bei den Untersuchungsstellen an der Jonen festgestellt, trotz stellenweise mässiger Belastung durch Insektizide, ökomorphologischer Defizite, teilweise ungünstigen Abflussverhältnissen und mässig bis hohen Phosphat- und DOC- Werten. Wahrscheinlich wird die Fauna in der Jonen durch zugewanderte Organismen aus intakten Seitenbächen immer wieder ergänzt.

Auch an der Reppisch wurden die meisten Stellen als gut bis sehr gut beurteilt. Zwei Ausnahmen stellen der Würeribach (2) und der Aescherbach (3) vor Birmensdorf dar, die einen mässigen Zustand der Wirbellosenfauna aufwiesen. Alle übrigen gemessenen Parameter an diesen beiden Stellen erhielten die Bewertung gut oder sehr gut, eine Erklärung für die Defizite in der Fauna an diesen beiden Stellen kann somit nicht gegeben werden.

Am Furtbach und seinen Seitenbächen erfüllte einzig die Stelle vor ARA Buchs (4) die Zielvorgabe und wurde knapp mit gut bewertet. An allen übrigen Probestellen wurde der Zustand der Makroinvertebratenfauna als mässig, unbefriedigend oder schlecht beurteilt. Die oberste Probestelle beim Ablauf des Chatzensees (5) weist aufgrund ihrer Nähe zum See erwartungsgemäss keine typische Bachfauna auf. Im weiteren Verlauf



des Furtbachs bestehen aber in der Wirbellosenfauna teils beträchtliche Defizite in der Artenvielfalt und in der Besiedlungsdichte. Der hohe Anteil an gereinigtem Abwasser aus drei ARAs sowie der Eintrag diverser Pestizide aus der intensiven Landwirtschaft und aus Siedlungsgebieten führen zu zunehmenden Belastungen für die Fauna im Gewässerverlauf, die auch durch stellenweise Einwanderung von Invertebraten aus weniger belasteten Seitenbächen (6) nicht ausreichend kompensiert werden können.