



Abbildung 1: Oberes Glatttal, (Projekt Fil Bleu, 2018)

Kantonale Maturitätsschule für Erwachsene (KME)

Maturarbeit

**Zwischen Agglomeration und Naherholung – Wieviel erträgt die Glatt?**

Verfasser: David Frey, Luchswiesenstrasse 193, 8051 Zürich

Betreuungsperson: lic.phil.nat. Lorenz Roten

Zürich, 8. Januar 2019

**Inhaltsverzeichnis**

Vorwort .....	1
Abstract.....	2
1. Einleitung.....	3
2. Gesetzliche Grundlagen zum Gewässerschutz in der Schweiz.....	4
2.1 Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) .....	4
2.2 Die Gewässerschutzverordnung (GSchV) .....	4
2.3 Volksinitiative «Lebendiges Wasser» .....	5
3. Die Glatt.....	6
3.1 Verlauf der Glatt.....	6
3.2 Geschichte der Glatt .....	7
3.3 Die Glattkorrekturen .....	8
3.4 Der ökomorphologische Zustand eines Fließgewässers.....	8
3.4.1 Begriffserklärung.....	8
3.4.2 Modul-Stufen-Konzept.....	9
3.4.3 Fotografische Darstellung der vier Klassen nach Punkt 3.4.1 und 3.4.2 .....	10
3.5 Der ökomorphologische Zustand der Glatt (Stufe S).....	10
3.5.1 Das Einzugsgebiet der Glatt.....	10
3.5.2 Der chemische Zustand der Glatt.....	11
3.5.2.1 Beurteilung im Jahr 1933.....	13
3.5.2.2 Beurteilung in den Jahren 1950/51.....	13
3.5.2.3 Beurteilung im Jahr 1975.....	13
3.5.2.4 Beurteilung im Jahr 1991 .....	14
3.5.2.5 Beurteilung im Jahr 2009 und 2016/17.....	14
3.5.2.6 Schwermetallkonzentrationen .....	14
3.5.2.7 Ergänzende Parameter .....	15
3.5.2.8 Organische Mikroverunreinigungen.....	16
3.5.3 Biologische Beurteilung der Glatt anhand neuester Messdaten .....	16
3.5.3.1 Kieselalgen .....	16
3.5.3.2 Wasserpflanzen .....	17
3.5.3.3 Wirbellose Kleintiere (Makrozoobenthos).....	17
3.5.3.4 Fische .....	18

3.5.3.4.1	Erkenntnisse anhand der Fischerei an der Glatt .....	18
3.6	Schlussfolgerungen und Ausblick .....	20
3.6.1	Ausblick aufgrund des Artikels von Jürg Zobrist, „77 Jahre Untersuchungen an der Glatt“(2011) .....	20
3.6.2	Schlussfolgerung und Ausblick aufgrund des Berichtes „Wasser und Gewässer 2018“ des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft .....	21
3.6.3	Das Projekt „Fil Bleu“ .....	22
4.	Schlusswort .....	24
5.	Literaturverzeichnis .....	25
6.	Abbildungsverzeichnis.....	28
7.	Projektbeschrieb und Arbeitsbericht .....	28
8.	Selbstständigkeitserklärung .....	34

## Vorwort

Geboren am 30. November 1989, bin ich im Glatttal in der Nähe des Flughafens aufgewachsen und bin, seit ich etwa 11 Jahre alt bin, Mitglied in einem der regionalen Sportfischervereinen. Schon früh hat mich deshalb der Fluss Glatt und seine Bewohner stark beschäftigt. Was mir damals schon auffiel war, dass bereits kleine Veränderungen in diesem Ökosystem einen nachhaltigen Einfluss auf die Fisch-, -Krebs-, - und Insektenarten hatten.

Hierzu ein paar meiner Beobachtungen aus früheren Tagen:

- Wenn ich damals mit meinen Grosseltern im Frühling nach den Hochwassern wieder einen Spaziergang an den Ufern der Glatt unternommen habe, fiel mir auf, wie die hineingestürzten Bäume zu wichtigen, alljährlich wiederkehrenden Habitaten der neuen Fischbrut wurden.
- Interessanterweise fingen meine Kollegen und ich immer nach Hochwasserphasen Hechte. Bei Niedrigwasser hingegen fingen wir selten einen Hecht. Wir konnten uns das nur so erklären, dass diese «fremden» Fische bei einem Hochwasser die geöffneten Wehre durchquerten.
- Wir beobachteten mit Sorge, wie sich über die Jahre die Aalpopulation immer weiter verringerte und dagegen Neozoen wie der Sonnenbarsch neue Populationen bildeten.
- Vor einem Jahr fingen wir kurz vor dem Eindunkeln unbeabsichtigt einen Aal. Beim Ausnehmen des Fisches fiel uns speziell der Mageninhalt des Fisches auf. Er bestand ausschliesslich aus grossen Höckerflohkrebsen (*Dikerogammarus villosus*), einem Neozoon aus dem Schwarzen Meer. Offenbar stellen sich die Räuber auf diese neue Nahrungsquelle ein.
- Als ich mit 13 Jahren in Oberglatt wohnte fiel mir immer wieder auf, dass regelmässig am Nachmittag ein merkwürdiger aromatischer Geruch nach Kaffee dem Fluss entlang zog. Etwa 10 Jahre später erkannte ich den Geruch bei einem morgendlichen Spaziergang entlang der Givaudan in Dübendorf wieder. Auf Nachfrage bei einem Angestellten dieser Firma erfuhr ich, dass am Morgen gerne Kaffeearomen hergestellt werden. Dies weil sich die Bevölkerung von Dübendorf wiederholt über die ständige Geruchsbelästigung beklagt hatte und Kaffeegeruch am Morgen als nicht ganz so störend wahrgenommen wird. Offenbar wandert der Kaffeegeruch im Laufe des Tages flussabwärts.



Abbildung 2: Grosse Höckerflohkrebse aus dem Magen des gefangenen Aals, (Frey, 2018)

Persönlich finde ich solche Beobachtungen hochspannend. Leider waren es aber oftmals Anzeichen für den schlechten Zustand von Flora und Fauna. Mit meiner Arbeit unternehme ich den Versuch mein Wissen nochmals zu schärfen und herauszufinden, wie es denn jetzt wirklich um die Glatt steht.

## Abstract

Die Arbeit beginnt mit einer Darstellung über die in der Schweiz geltenden gesetzlichen Grundlagen zum Gewässerschutz und der strategischen Neuausrichtung nach Annahme des Gegenvorschlages aus der im Jahr 2005 lancierten Volksinitiative „lebendiges Wasser“. Anschliessend wird die Glatt als Fluss anhand der geographischen Verhältnisse und dem historischen Kontext in den Fokus gestellt um dann mit den Ausführungen zu Ökomorphologie und Modul-Stufen-Konzept eine Grundlage zum Verständnis dieser Arbeit zu sichern. Aufbauend auf dieser Grundlage beginnt die Diskussion mit einer Zeitleiste über die chemischen Veränderungen der Glatt im Zeitraum von 1933 bis 2018. Dabei liegt der Fokus nicht nur auf den gegenwärtigen Perimetern sondern auch sogenannte „Emerging Contaminants“ werden in die erweiterte Diskussion miteinbezogen, vertieft und die Problematik erläutert. Die Biologische Bewertung bildet dann den Abschluss dieser Zustandsanalyse der Glatt nach dem Modul-Stufen-Konzept. Anhand von selbst ausgewerteten aktuellen Daten und Statistiken über den Zustand der Kieselalgen, Wasserpflanzen, Makrozoobenthos und in ausführlicherer Form der Fische, folgt ein Überblick über den aktuellen (biologischen) Zustand der Glatt. Anhand zweier verschiedener Standortbestimmungen, der eine durch den emeritierten Mitarbeiter der eawag/ETH, Dr. Jürg Zobrist und der andere mittels des Jahresberichtes 2018 des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft, folgt eine Zusammenfassung der gewonnenen Erkenntnisse und ein Ausblick auf potentielle oder bereits realisierte Massnahmen. Mit dem Projekt „Fil Bleu“ beendet diese Arbeit ihre Diskussion und ermöglicht gleichzeitig einen Blick in eine aktuelle Massnahme, die die eben diskutierten Aufwertungs-ideen für die Glatt in die Realität umsetzt.

Zu den verschiedenen Themen wurden Aktualitäten miteinbezogen und mittels *kursiver* Schrift zur besseren Kenntnisnahme markiert.

Die Arbeit behandelt nur die beschriebenen Themen. Es mussten gewisse Aspekte aufgrund des vorgegebenen Rahmens der Arbeit ausgelassen werden und können in einer Fortführung vertieft behandelt werden.



## 1. Einleitung

Gebildet von dem Fluss Glatt und benannt nach ihm, macht die Glatttalregion im Kanton Zürich einen gewichtigen Teil des Zürcher Unterlandes aus. Schweizweit gesehen zählt sie zu den Regionen mit der dynamischsten Entwicklung in den letzten 100 Jahren. Durch die wachsende Bedeutung des Flughafens Zürich und der immer besseren Erschliessung durch die S-Bahn im Rahmen des Projektes «BAHN 2000» während der 1990er Jahre, erfuhren die anliegenden Gemeinden einen rasanten Bevölkerungszuwachs. Die Bevölkerung der Stadt Kloten nahm beispielsweise von 1990 bis 2016 um 20.89% zu. Den grössten Teil stellt die Altersgruppe der 40 bis 64-jährigen, gefolgt von den 20 bis 39-jährigen<sup>1</sup>. Die beiden Altersgruppen zeichnen sich durch eine hohe Arbeitsproduktivität aus. Sie tragen neben der Industrie und dem Gewerbe zu den überdurchschnittlich hohen Steuereinnahmen der Glatttalgemeinden bei. Dabei ist sicher der Flughafen einer der grössten Wirtschaftsfaktoren. Zum Vergleich: Allein am Flughafen Zürich waren im Jahr 2017 insgesamt 27'087 Personen beschäftigt<sup>2</sup>. Bedingt durch den hohen Lebensstandard und die grosse Verfügbarkeit an Arbeitsplätzen kündigt sich ein weiterer Bevölkerungszuwachs an. Die Nachfrage nach Wohnraum überstieg das Angebot, was zur Folge hatte, dass nicht mehr benutzte Industriezonen zu Wohnbauzonen umgeplant wurden. In diesen vormaligen Industriezonen, die damals der Wasserkraft wegen nahe an der Glatt gebaut wurden, entstanden und entstehen weiterhin innert kürzester Zeit neue Wohnareale mit mehreren hundert Wohnungen, inklusive Hotellerie und sonstigem Kleingewerbe<sup>3</sup>.

Diese eben beschriebene enorme Geschwindigkeit des Wohnungsbaus in den «Flughafengemeinden» mit dem damit verbundenen Bevölkerungszuwachs sorgen aber nebst der nötigen Anpassung der Infrastruktur auch für einen erhöhten ökologischen Druck auf die Natur. Neue Wohnüberbauungen wie das Zwicky-Areal in Wallisellen wurden meiner Meinung nach viel zu nah an ein sensibles und bereits jetzt schon nachhaltig geschädigtes Ökosystem gebaut.

In dieser Arbeit möchte ich

- eine Übersicht über die gesetzlichen Grundlagen zum Gewässerschutz der Schweiz geben.
- einen ersten Eindruck über die Glatt anhand von Eckdaten vermitteln.
- den Begriff Ökomorphologie erklären und aufführen wie anhand des Modul-Stufen-Konzeptes die Ökomorphologie eines Fließgewässers bewertet werden kann.
- den chemischen Zustand der Glatt anhand dessen Veränderung ab dem Jahr 1933 bis ins Jahr 2017 beschreiben und erklären.
- die Gefährlichkeit organischer Mikroverunreinigungen aufzeigen.
- eine biologische Beurteilung der Glatt anhand der neusten Messdaten erstellen.
- anhand unterschiedlicher Quellen auf eine Schlussfolgerung kommen und mittels des Projektes «Fil Bleu» einen Ausblick in die Zukunft der Glatt werfen.

---

<sup>1</sup> (Kanton Zürich, Direktion der Justiz und des Innern, Statistisches Amt, 2018)

<sup>2</sup> (Flughafen Zürich AG, 2018, S. 24)

<sup>3</sup> (Lanner, 2016)

## 2. Gesetzliche Grundlagen zum Gewässerschutz in der Schweiz

### 2.1 Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG)<sup>4</sup>

Das Gewässerschutzgesetz möchte prinzipiell den Schutz des Gewässers vor nachteiligen Einwirkungen sicherstellen. Geschrieben am 24. Januar 1991 trat es, durch eine Volksabstimmung vom Souverän bestätigt, formell am 1. November 1992 in Kraft.

Das Gewässerschutzgesetz hat die Absicht die Oberflächengewässer und das Grundwasser als natürlichen Lebensraum und als Speicher von Trinkwasser vor Beeinträchtigungen zu bewahren. Dazu sollen die Gewässer als Erholungsraum des Menschen erhalten bleiben.

Konkret werden drei Grundsätze festgehalten:

- Das generelle Verbot die Gewässer zu verschmutzen (Art. 6, GSchG).
- Wo immer es geht die Einleitung von problematischen chemischen Verbindungen in die Gewässer zu vermeiden (Gülle, Stickstoff, Herbizide, Fungizide, etc.) (Art 61ff, GSchG).
- Bei anfallenden Verschmutzungen greift das Verursacherprinzip (Art 54, GSchG).

Den Kantonen kommt dabei eine besondere Rolle zu. Sie müssen gemäss Art. 49 GSchG die Organe schaffen, die um die Einhaltung des Gesetzes besorgt sind. Der Kanton darf dazu nach eigenem Ermessen auch private Unternehmen beauftragen.

Es werden planerische Schutzbereiche geschaffen und die Gewässer nach ihrer Schutzwürdigkeit eingeteilt (Art 19, GSchG). Dem Grundwasser kommt dabei eine besondere Rolle zu, da es als besonders schutzwürdig angesehen wird (Art 20, GSchG). Diese Schutzbereiche bezwecken die Erhaltung der Unversehrtheit von Grundwasserfassungen und Grundwasseranreicherungsanlagen.

Ein weiterer, vor allem für die chemische Industrie wichtiger dem Gewässerschutzgesetz angehängter Teil ist das Chemikaliengesetz. Dieses Gesetz legt unter anderem fest, wie die Chemikalien für deren Umgang zu kennzeichnen sind und keine Schäden an Mensch und Umwelt entstehen.

*Anmerkung zur Aktualität: Das Gewässerschutzgesetz wird laufend angepasst. Unter anderem trat am 1. Januar 2016 eine neue Änderung in Kraft, die die Abwasserreinigungsanlagen verpflichtet eine neue Reinigungsstufe einzubauen, die auch Mikroverunreinigungen aus dem Abwasser herausfiltert.*

### 2.2 Die Gewässerschutzverordnung (GSchV)<sup>5</sup>

Die Gewässerschutzverordnung ist die Ausführungsbestimmung oder auch Anleitung des Bundesrates zum Gewässerschutzgesetz. Die Gewässerschutzverordnung wird laufend angepasst und enthält Massnahmen die nach Ansicht des Bundes zur Umsetzung des Gewässerschutzgesetzes erforderlich sind. In Abschnitt vier wird zum Beispiel beschrieben, wie eine Abwasseranlage gebaut und betrieben werden darf oder welche Anforderungen an Bauernhöfe gestellt werden sollen.

---

<sup>4</sup> (Schweizerische Eidgenossenschaft, GSchG; 814.20, 2018)

<sup>5</sup> (Schweizerische Eidgenossenschaft, GSchV; 814.201, 2018)

*Anmerkung zur Aktualität: Der Kassensturz<sup>6</sup> hat in seiner Sendung vom 13. November 2018<sup>7</sup> festgestellt, dass die Bauern in einigen Kantonen die gesetzlich vorgeschriebenen Schutzzonen missachten. Die dafür zuständigen Behörden kamen ebenfalls in Kritik, weil sie ihre Kontrollpflicht vernachlässigt hatten.*

### **2.3 Volksinitiative «Lebendiges Wasser»**

Im Jahr 2005 begann der Schweizerische Fischerei-Verband, unterstützt vom WWF und Pro Natura, mit der Sammlung von Unterschriften für die Volksinitiative «Lebendiges Wasser». Diese Initiative forderte, dass alle Fließgewässerstrecken, die sich in einem unnatürlichen Zustand befinden, von Gesetzes wegen revitalisiert werden sollen. Zudem sollten schädliche Schwall-/ Sunkwirkungen<sup>8</sup>, ein negativer Nebeneffekt der Flusskraftwerke, eingeschränkt werden<sup>9</sup>. Die Abstimmung kam 2006 mit 162'511<sup>10</sup> Unterschriften zustande, wurde dann aber zugunsten eines Gegenvorschlages durch den Bund zurückgezogen. Dieser Gegenvorschlag beinhaltete im Kern folgende Massnahmen<sup>11</sup>:

- Innerhalb von 80 Jahren sollen 4000 Kilometer Gewässer, die sich in einem schlechten Zustand befinden, revitalisiert werden.
- Bis 2030 müssen die negativen Folgen der Wasserkraft vermindert werden.
- Bis 2018 soll ein ausreichender Gewässerraum zugunsten des Arten- und Hochwasserschutzes, sowie der Erholungsräume langfristig ausgeschieden werden.

Verzichtet wurde im Rahmen des Kompromisses auf das Antrags- und Beschwerderecht der Vereine, sowie auf den Schutz der Restwassermenge in einer Höhe zwischen 1500 und 1700 Metern über Meer.

Mit der Revision des Gewässerschutzgesetzes 2011 sind diese Massnahmen vor neun Jahren in Kraft getreten und befinden sich momentan immer noch in der Planung, stellenweise sogar schon in der Umsetzung.

---

<sup>6</sup> Konsumentenschutzsendung des Schweizer Fernsehens

<sup>7</sup> <https://www.srf.ch/sendungen/kassensturz-espresso/sture-steuerbehoerde-pestizid-im-wasser-fluessigwaschmittel-test>

<sup>8</sup> Bei Stromspitzen wird an Flusskraftwerken das angestaute Wasser hinter dem Damm „schwallartig“ abgelassen und nachfolgend wieder angestaut. Dieser Stau hat dann einen abrupten „Sunk“ des Wasserstandes nach dem Wasserdamm zu Folge, weil bis das Reservoir wieder voll ist, fast oder gar kein Wasser abgelassen wird.

<sup>9</sup> (SDA, 2018)



<sup>10</sup> (naturschutz.ch, 2006)

<sup>11</sup> (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2016)



### 3. Die Glatt

Die Glatt ist ein Fluss mit 38,5 Kilometer Länge im Kanton Zürich und entwässert den Greifensee in den Rhein.

Daten <sup>12,13</sup>		 <p>Abbildung 4: Quelle der Glatt, (Wikimedia Foundations, 2019)</p>  <p>Abbildung 3: Mündung der Glatt; (Wikimedia Foundations, 2019)</p>
Flusssystem	Rhein -> Nordsee	
Quelle	Greifensee	
Quellhöhe	434 m. ü. M.	
Mündung	Rhein bei Rheinsfelden	
Mündungshöhe	335 m. ü. M.	
Gefälle	0.5 – 3‰ im Ober- und Mittellauf 4 - 7‰ ab Glattfelden	
Höhenunterschied Quelle/Mündung	99 m	
Einzugsgebiet	417km <sup>2</sup>	
Mittlerer Jahresabfluss	Ab Greifensee: 4m <sup>3</sup> /s Vor Mündung: 8.3m <sup>3</sup> /s	
Anteil an gereinigtem Abwasser	0.7m <sup>3</sup> /s <sup>14</sup>	

#### 3.1 Verlauf der Glatt

Der Glattausfluss aus dem Greifensee bildet die Grenze zwischen den beiden Gemeinden Fällanden und Schwerzenbach. Die Glatt fließt ab dieser Stelle weiter in Richtung Norden und durchquert dabei das Zentrum der Stadt Dübendorf. Am nördlichen Ende der Stadt, dem Gewerbegebiet Neugut auf 530 m. ü. M.<sup>15</sup> verlässt sie das Gemeindegebiet. Bevor sie wieder die Grenze zwischen den zwei Städten Zürich (Kreis 12) und Wallisellen bildet, mündet der Chriesbach aus Wangen-Brütisellen herkommend in sie. Kurz bevor die Glatt an der Grenze zwischen der Stadt Zürich und Wallisellen nach Norden fließt, spaltet sich die Glatt in Hauptfluss und Fabrikkanal. Der Kanal unterquert nach wenigen hundert Metern parallelem Verlauf zur Glatt die Autobahn A1 unter dem Anschluss Wallisellen in

<sup>12</sup> (Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

<sup>13</sup> (Zobrist, 2011, S. 316)

<sup>14</sup> Seit der Überleitung des Abwassers der ARA Kloten in die ARA Werdhölzli (Limmattal)

<sup>15</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

Richtung Osten um sich vorbei an der Herzogenmühle weiter flussabwärts in nördlicher Richtung nahe Glattpark mit dem Hauptfluss wiederzuvereinigen. Wenige Meter vor dieser Vereinigung nimmt sie noch den Leutschenbach in sich auf. Zügig weiter in Richtung Norden fliesst die Glatt an der Westgrenze der Gemeinde Opfikon vorbei, direkt durch das Zentrum von Glattbrugg. Gleich nach Glattbrugg bildet sie auf 420 m. ü. M.<sup>16</sup> an der westlichen Flanke des Flughafens Zürich die schnurgerade Grenze zwischen den Flughafengemeinden Rümlang und Kloten. Während dieses geraden Verlaufs nimmt sie den eingedolten Altbach auf, der die Gemeinden Kloten, Bassersdorf und Nürensdorf entwässert. In Richtung Niederglatt verliert sie dann im Dorfkern von Oberglatt ihre gerade Strecke und macht drei kurze Rechts-, und zwei kurze Linkskurven bis sie schliesslich auf 410 m. ü. M.<sup>17</sup> das Gemeindegebiet von Niederglatt und Höri durchquert. In Höri, gleich beim Neeracher Ried, fliesst der Fischbach in die Glatt, der vorher die Gemeinden Steinmaur und Neerach entwässert hat. Zwischen Bülach und Hochfelden fliesst die Glatt dann auf ihrem letzten Abschnitt in Richtung Glattfelden. Ab der Gemeinde Niederhöri in Richtung Rhein erreicht sie mit 60m Höhenunterschied auf 10.5 km Strecke ihr schnellstes Gefälle<sup>18</sup>. Kurz nach Glattfelden, bei Rheinsfelden, mündet die Glatt dann auf 336 m. ü. M.<sup>19</sup> unter dem Kraftwerk Eglisau in den Rhein.

### 3.2 Geschichte der Glatt<sup>20</sup>

Wie fast der gesamte Kanton Zürich ist auch das Glatttal stark durch den Linthgletscher geprägt worden<sup>21</sup>. Bereits im Mittelalter stark genutzt, erfolgte schon im Jahr 1593 der erste dokumentierte Korrekationsversuch. Weitere Quellen berichten, dass die Glatt als fischreich gilt aber nur wenig beschifft werden kann. Wassermühlen entlang der Ufer waren zudem offenbar stets hochwassergefährdet. Wahrscheinlich kommt daher der bereits frühe Ansatz die Glatt zu begradigen. Mit Einzug der Frühindustrialisierung kam dann die Nutzung der Wasserkraft, die dann ab 1900 langsam aber sicher durch die Elektrizität ersetzt werden konnte. Es entstanden entlang der Glatt Wasserkraftwerke, die im unteren Glattlauf um 1900 zusammengefasst eine Gesamtleistung von 1500 kW erwirtschafteten. Bis 1975 sollten aber alle Wasserkraftwerke wieder verschwinden. 1936, mit dem Bau des Flughafen Zürich, begann der anhaltende wirtschaftliche Aufschwung des Glatttals und damit auch eine Periode der steigenden Belastungen für die Glatt. Trotz dem Bau von Klärwerken um das Jahr 1960 konnte diese unbefriedigende Situation nicht zufriedenstellend gelöst werden. Von 1994 bis 2002 erfolgte dann die sogenannte «Sanierung der Abwässerhältnisse Zürich Nord<sup>22</sup>» womit ein Teil des Abwassers aus dem Glatttal ins Limmattal umgeleitet wurde und sich die Verschmutzungssituation nachträglich entschärfte<sup>23</sup>. Heute wird die Wasserqualität zumindest wieder als «befriedigend» bis «gut» angesehen.

---

<sup>16</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

<sup>17</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

<sup>18</sup> <https://s.geo.admin.ch/7f2127d675> (gültig bis 28.12.2019); im Anhang enthalten

<sup>19</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

<sup>20</sup> (Historisches Lexikon der Schweiz, 2005)

<sup>21</sup> (Wagner, 2002, S. 155)

<sup>22</sup> (Kiefer, 1999)

<sup>23</sup> (Historisches Lexikon der Schweiz, 2005)

Mit der Eröffnung des Kleinwasserkraftwerkes Herzogenmühle<sup>24</sup> durch die Werke Wallisellen zeichnet sich überraschend auch eine Rückkehr der Wasserkraftnutzung zur Elektrizitätsgewinnung ab.

### 3.3 Die Glattkorrekturen

Der erste Korrektionsversuch der Glatt erfolgte wie vorhin in Kapitel 3.2 erwähnt bereits um 1593. Verursacht durch das geringe Gefälle und den mäandrierenden Verlauf war das Glatttal für Überschwemmungen und Versumpfungen geradezu prädestiniert. Die erste getroffene Massnahme gegen diese Hochwasser, ein kanalartiger Ausbau des Flussbettes von Wallisellen bis Oberglatt zeigte zu wenig Wirkung. Mit den schweren Überschwemmungen in den Jahren 1807 bis 1810 wurde das Anliegen in dringender Appellation an den Zürcher Regierungsrat herangetragen. Anhand der Korrektur des Linthkanals veranlasste dieser die Grabung eines 1.2 Kilometer langen Flussbettes, das sich dann aber 1814 und 1815 bei erneuten Hochwassern wiederum als zu wenig wirksam erwies und vom Wasser zerstört wurde. Die ungeklärte Kostenfrage zwischen den Gemeinden und dem Kanton Zürich verhinderte im Anschluss bis ins Jahr 1876 jegliche weitere Glattkorrekturen. Im Jahr 1876 war dann aber das Hochwasser gemäss Quelle<sup>25</sup> besonders verheerend. Ausgelöst durch den entstandenen Schaden führte es zu den nachhaltigsten Korrekturen der Glatt, die heute noch das Bild des Flusses prägen. Zusammengefasst wurde die Glatt zwischen 1878 und 1895 von 40 Kilometern auf 35.7 Kilometer verkürzt, der Flussverlauf begradigt und tiefergelegt sowie seitlich hohe Dämme aufgeschüttet. Eine weitere und letzte grossangelegte Tieferlegung der Glatt erfolgte nach Annahme durch das Stimmvolk im Jahr 1936, zeitgleich mit dem Bau des Flughafen Kloten. In den Zeiten wirtschaftlicher Stagnation erfreute sich der Wasserbau als Arbeitsbeschaffungsmassnahme grosser Beliebtheit. So wurde speziell darauf geachtet, dass die Arbeiten per Handaushub ausgeführt wurden. Neben dem Widerstand einiger Gemeinden gegen eine weitere Absenkung der Glatt kam auch im Kantonsrat die Frage auf inwiefern man das Glatttal mit dieser Massnahme in eine triste Ödlandschaft verwandle. Überliefert wurde mir von meinem Grossvater ausserdem der Unmut meines Urgrossvaters über diese letzte Glattkorrektur. Als Einwohner von Wallisellen wurde er mit anderen Gemeindemitgliedern dazu verpflichtet, einen gewissen Betrag zur Deckung der Kosten beizutragen.

### 3.4 Der ökomorphologische Zustand eines Fliessgewässers

#### 3.4.1 Begriffserklärung

Die Ökomorphologie beschreibt die Gestaltung des Lebensraumes in einem Fliessgewässer. Eine Bewertung der Ökomorphologie vollzieht sich generell an der Vielzahl der Pflanzen und Insekten die in einem Abschnitt vorkommen. Merkmale für ein natürliches oder naturnahes Fliessgewässer sind:

- Eine gut strukturierte Gewässersohle mit vielen kiesigen Strecken
- Schnell und langsam fliessende Bereiche im Wechsel
- Bereiche mit grosser Wassertiefe (Kolke) und flache Kiesbänke

---

<sup>24</sup> <https://www.diewerke.ch/wasserkraft>

<sup>25</sup> (Winteler, 2018, S. 3)

- Eine gute Verzahnung des Gewässers mit einem intakten Uferbereich
- Eine standortgerechte Ufervegetation und eine ausreichende Beschattung
- Eine gute Durchgängigkeit im Längsverlauf (keine Hindernisse wie Stauwehre und Abstürze)

Kriterien übernommen von: Amt für Umweltschutz und Energie, Fachstelle Gewässerzustand<sup>26</sup>



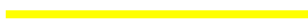


### 3.4.2 Modul-Stufen-Konzept

Das Ende der 1990er Jahre neu eingeführte Modul-Stufen-Konzept enthält Erhebungsverfahren in drei Intensitätsstufen (F,S,A) für die Bereiche Hydrodynamik, Morphologie, Biologie und chemische sowie toxische Effekte. Vereinfacht könnte man es als Schablone zur Fernerkundung des Gewässerzustandes beschreiben. Aber je näher man «zoomt» desto schwieriger wird es dann, den komplexer werdenden Zustand in ein einfaches Punktesystem zu übertragen.

Stufe	F	S	A
<b>Raum</b>	Flächendeckend Region/Kanton	Gewässersystem	Abschnitt eines Gewässers
<b>Beispiel</b>	Alle Fließgewässer des Kantons Zürich	Die Glatt	Glattausfluss aus dem Greifensee
<b>Ziel</b>	Übersicht über den ökologischen Zustand und Defizite der Gewässer	Differenzierte Erfassung und Analyse ökologischer Defizite, Massnahmenkonzept	Problemanalyse für spezifische Fragestellungen
<b>Aufwand (pro Gewässerstrecke)</b>	Gering	Mittel	Gross
<b>Bewertung</b>	Punkteskala	Punkteskala/verbal	Verbal

Tabelle nach Ch. Miche<sup>27</sup>

Einzelne Gewässerabschnitte lassen sich nach diesen Merkmalen und einem Punktesystem in vier Zustandsklassen einteilen. Zusätzlich erhalten diese Klassen ein Farbsystem damit eine rasche kartographische Orientierung erleichtert wird.

Klasse	Bezeichnung	Farbschema/Darstellung
I	Natürlich/naturnah	
II	Wenig beeinträchtigt	
III	Stark beeinträchtigt	
IV	Naturfern/künstlich	
	eingedohlt	

<sup>26</sup> (Amt für Umweltschutz und Energie, Fachstelle Gewässerzustand, 2018)

<sup>27</sup> (Michel, 2013)

### 3.4.3 Fotografische Darstellung der vier Klassen nach Punkt 3.4.1 und 3.4.2

Nachfolgend sind die vier beschriebenen Klassen anhand von Beispielen von der Glatt oder deren Zuflüssen abgebildet.



Abbildung 5: Klasse I; naturnah; Katzenbach vor Leutschenbach; Im Einzugsgebiet der Glatt; (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)



Abbildung 6: Klasse II; wenig beeinträchtigt; Glatt Abfluss Greifensee; (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)



Abbildung 7: Klasse III; stark beeinträchtigt; Glatt bei Oberglatt, (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)



Abbildung 8: Klasse IV; künstlich/naturfremd; Chrebschüsselibach Dübendorf; Im Einzugsgebiet der Glatt; (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

## 3.5 Der ökomorphologische Zustand der Glatt (Stufe S)

### 3.5.1 Das Einzugsgebiet der Glatt

Das Einzugsgebiet der Glatt umschliesst eine Fläche von insgesamt 417km<sup>2</sup>, doch erst mit dem Abfluss des Greifensees beginnt der Fluss mit dem Namen Glatt. Von den 35.7 Kilometer Länge sind die ersten beiden Drittel gekennzeichnet von eher mässigem Gefälle von 0,5 bis 3‰, erst das letzte Drittel wird mit 4 bis 7‰ steiler und mündet dann bei Rheinsfelden durch einen Tunnel in den Rhein.

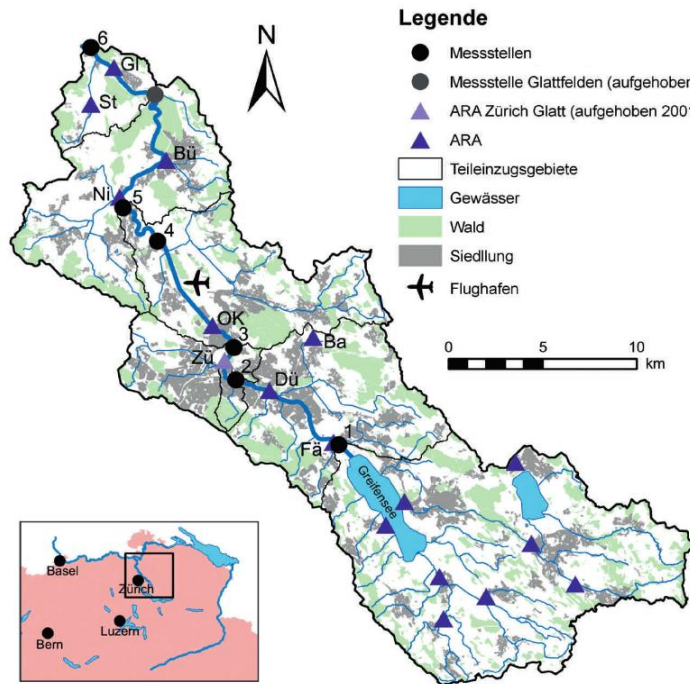
Der mittlere Abfluss der Glatt besitzt einen mittleren Jahresabfluss von 4.1m<sup>3</sup>/s und ein Anteil von 10-20%<sup>28</sup> an gereinigtem Abwasser. Dieser Abfluss steigt kurz vor der Mündung in Rheinsfelden auf

<sup>28</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)



8.3m<sup>3</sup>/s<sup>29</sup> und einen Anteil von 30-50% an gereinigtem Abwasser. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass bei wenig Niederschlag und sich verringendem Abfluss aus dem Greifensee der Anteil an gereinigtem Abwasser jeweils zunimmt.

Der Anteil an diesem gereinigten Abwasser ist seit der Umleitung der Abwasser aus der ARA Zürich-



Glatt in die ARA Werdhölzli im Limmattal um einen Drittel gesunken. Im Vergleich mit anderen Flüssen in der Schweiz ist die Glatt mit 1200 Einwohnern/km<sup>2</sup> eines der am stärksten belasteten Fließgewässer der Schweiz. Im Zuge der wirtschaftlichen Entwicklung der Stadt Zürich und des Flughafens während den letzten 60 Jahren erfuhr die Region Glattal eine Verdreifachung ihrer Einwohner.

Abbildung 9: Einzugsgebiet Glatt (Zobrist, 2011, S. 316)

### 3.5.2 Der chemische Zustand der Glatt

Der chemische Zustand der Glatt wurde ab 1933 auf der gesamten Flusslänge von diversen Messstationen erfasst und dokumentiert. Um diese historischen Daten in einen Kontext mit aktuellen Messungen zu bringen, müssen wir davon ausgehen, dass die damaligen Messgeräte und Messmethoden genauso präzise funktionierten wie die heutigen. Mit dieser Annahme können wir diese Daten nach dem heutigen Modul-Stufen-Konzept auswerten und miteinander vergleichen.

Während der 85-jährigen Messperiode (1933 bis 2018) wurden folgende gleiche Parameter gemessen und miteinander verglichen:

<p>Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB<sub>5</sub>)</p>	<p>Die Menge an Sauerstoff, die benötigt wird um organische Stoffe in 5 Tagen bei 20°C im Wasser biotisch abzubauen. Man schliesst so auf die Menge der abgebauten organischen Stoffe. Je mehr Sauerstoff in dieser Zeit verbraucht wird, desto mehr organische Stoffe befinden sich im Wasser.</p>
---	---

<sup>29</sup> (Amt für Abfall, 2018)

Ammonium (NH <sub>4</sub> )	Indikator für die Verschmutzung des Wassers durch Fäkalien, Gülle oder andere tierische Abfälle.
Nitrat (NO <sub>3</sub> )	Organisches Düngemittel, in dieser Form meistens vom Menschen absichtlich zum Zweck der Landwirtschaft ausgebracht worden (Gülle).
Nitrit (NO <sub>2</sub> )	Zwischenprodukt bei der Oxidation von NH <sub>4</sub> zu NO <sub>3</sub> .
Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	Häufigstes Element der Erdkruste, als gelöster Sauerstoff wichtig für die Flora und Fauna im Gewässer.  Sauerstoffsättigung des Wassers: Je höher die Wassertemperatur desto geringer die Sättigung. Die Wasserpflanzen produzieren ihn am Tag und entziehen ihn in der Nacht.
Chlorid (Cl)	Verbindungen des Elementes Chlor (Cl), meist mit Metallen zu Salzen (NaCl).  Dieser Gehalt erhöht sich vor allem im Winter, wenn Streusalz auf die Strassen gegeben wird.
Ortho-Phosphat (SRP)	Phosphate trugen massgebend zur masslosen Eutrophierung der Gewässer bei. Das daraus resultierende Mikrobewachstum führte zu akutem Sauerstoffmangel und ist Auslöser für Fischsterben (Greifensee im Jahr 1999 <sup>30</sup> ).
Zink (Zn)	Übergangsmetall, in hohen Konzentrationen gesundheitsschädlich.
Blei (Pb)	Schwermetall, das bereits in geringen Konzentrationen giftig ist (0.44-452mg x kg <sup>-1</sup> bei LC <sub>50</sub> , Fisch, 96 Stunden <sup>31</sup> ).
Kupfer (Cu)	Übergangsmetall, Halbbedelmetall, beste Eignung als Wärme/- und Stromleiter.
Cadmium (Cd)	Übergangsmetall, Sehr giftig, seit 2011 in der EU verboten (Ausnahmen in REACH <sup>32</sup> ).
DOC	<b>D</b> issolved <b>O</b> rganic <b>C</b> arbon oder gelöster organischer Kohlenstoff

<sup>30</sup> (Neue Zürcher Zeitung, 2004)

<sup>31</sup> (Wikimedia Foundations, 2018)

<sup>32</sup> **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemicals, EU-Verordnung über den Umgang mit Chemikalien



### 3.5.2.1 Beurteilung im Jahr 1933<sup>33</sup>

Schon im Jahr 1933 war die Einleitung von ungeklärten Abwässern aus Haushalt, Gewerbe und Industrie bezeichnend für den Zustand der Glatt. Vom Ausfluss des Greifensees bis zum Zufluss des Leutschenbachs beim Flusskilometer 9.3 erhöhten sich die Werte von BSB<sub>5</sub> um 1.9 mg O<sub>2</sub>/l, die von NH<sub>4</sub> um <0.007 mg N/l, NO<sub>3</sub> um 0.96 mg N/l und NO<sub>2</sub> um 0.001 mg N/l. Diese Erhöhungen der Konzentrationen um 30 bis 50% waren erwiesenermassen nicht natürlich und hatten eine Zustandsänderung gemäss Modul-Stufen-Konzept für BSB<sub>5</sub> von «gut» zu «mässig» und für NH<sub>4</sub> von «sehr gut» zu «gut» zur Folge. Einzig für das NO<sub>2</sub> blieb er bei «sehr gut». Nach der Mündung des Leutschenbachs, der den Zürcher Kreis 11 entwässert, änderten sich alle drei Parameter in gravierender Weise zu «schlecht». Beobachtet wurde eine Erhöhung der mittleren NH<sub>4</sub>-Konzentration um den Faktor 50 und des BSB<sub>5</sub>-Wertes um den Faktor 2. Die NO<sub>2</sub>-Belastung hingegen zeigte erst beim Flusskilometer 22 seinen Höchstwert. Bis zur Mündung in den Rhein verminderten sich aber bis auf den NO<sub>3</sub>-Wert alle drei anderen Werte wieder deutlich. Eine Verringerung dieser Werte ist nachweislich bedingt durch:

1. Den aeroben<sup>34</sup> Abbau des organischen Kohlenstoffs
2. Die Nitrifikation<sup>35</sup> im Fluss
3. Die verringerten Abwassereinträge flussabwärts

Durch die stark erhöhte Konzentration von NH<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub> lässt sich auch der gleichmässige Anstieg der NO<sub>3</sub>-Konzentration um 85% erklären. Trotzdem kann der Zustand der NO<sub>3</sub>-Konzentration als «gut» bezeichnet werden. Anzumerken ist, dass geringe Werte wie nach dem Ausfluss aus dem Greifensee nicht mehr erreicht wurden.

### 3.5.2.2 Beurteilung in den Jahren 1950/51<sup>36</sup>

In dieser Messperiode konnte eine prägnante Erhöhung der BSB<sub>5</sub>-Werte und der NH<sub>4</sub>- und NO<sub>2</sub>-Konzentrationen nachgewiesen werden. Nachweislich konnten diese erhöhten Werte auf den eutrophen Zustand des Greifensees zurückgeführt werden. Die in dieser Periode erstmals aufgeführten SRP-Konzentrationen zeigten nach dem Flusskilometer 7 (Höhe ARA Zürich-Glatt) einen deutlichen Ausschlag und ergaben somit einen «unbefriedigenden» Zustand der Glatt. Die Nährstoffkonzentrationen blieben hoch und der Zustand wurde weiterhin als «schlecht» bewertet. Bei der Konzentration von NO<sub>3</sub> wurde gegenüber dem Jahr 1933 ein leicht erhöhter Wert registriert, der höhere Wert erhielt aber weiterhin die Beurteilung «gut».

### 3.5.2.3 Beurteilung im Jahr 1975<sup>37</sup>

Die Beurteilung für das Jahr 1975 richtet sich nach den Erhebungen in den Jahren 1974-1976. Die Nährstoffkonzentrationen und der BSB<sub>5</sub>-Wert erhöhten sich während dieser Jahre bereits im Oberlauf der Glatt. Die nachfolgende Bewertung für diese erneute Erhöhung resultierte in einem «unbefriedigend». Auffällig blieben schon früher die sich stark erhöhenden Werte nach Einleitung des biologisch-

---

<sup>33</sup> (Zobrist, 2011, S. 317-318)

<sup>34</sup> Humifizierung und Mineralisierung unter Sauerstoffzufuhr

<sup>35</sup> Bakterielle Oxidation von NH<sub>3</sub> und NH<sub>4</sub> zu NO<sub>3</sub>

<sup>36</sup> (Zobrist, 2011, S. 318)

<sup>37</sup> (Zobrist, 2011, S. 318)

mechanisch geklärten Abwassers aus der ARA Zürich-Glatt. Die Messungen nach dieser Einleitung erzielten bei fast allen Parametern die Beurteilung «schlecht». Einzig die  $\text{NO}_3$ -Konzentration, die im Vergleich zu früheren Messperioden zwar auch wieder gestiegen war, erhielt weiterhin den Zustand «gut».

Erste eingeleitete Studien zeigten schon zu diesem Zeitpunkt, dass eine Verminderung der Belastung der Glatt nicht ohne eine Reduktion der Nährstoffzufuhr aus der ARA Zürich-Glatt und einer Verminderung der Eutrophierung des Greifensees zu verwirklichen wäre.

#### 3.5.2.4 Beurteilung im Jahr 1991<sup>38</sup>

Die Messungen im Jahr 1991 zeigten die positiven Auswirkungen der getroffenen Gewässerschutzmassnahmen in den Vorjahren, namentlich des 1986 beschlossenen Phosphatverbotes für Textilwaschmittel. Besonders die rund zehnfache Reduktion der SRP-Konzentrationen im Ober- und Unterlauf zeigten auf, wie wirkungsvoll dieses Verbot zugunsten unserer Gewässer war. Auch die  $\text{BSB}_5$ - und die  $\text{NH}_4$ -Werte gingen massiv zurück. Alle drei Werte stagnierten aber weiterhin auf den Niveaus «unbefriedigend» bis «schlecht». Erstmals rutschte 1991 der Zustand der  $\text{NO}_3$ -Konzentration nach einer Verdoppelung auf den Zustand «unbefriedigend».

#### 3.5.2.5 Beurteilung im Jahr 2009 und 2016/17<sup>39</sup>

Dadurch, dass in den 1990er Jahren die Reinigungsprozesse in den ARA nochmals verbessert wurden, zeigten sich in den folgenden Jahren nochmals sinkende Werte der bereits beschriebenen Parameter. Alle vier erhielten durchgehend die Zustandsbezeichnung «gut». Besonders die Überleitung des Abwassers aus der ARA Zürich-Glatt, ein Projekt das zwischen 1994 bis 2002 realisiert wurde, zeigte Wirkung. Konkret verringerte sich im Mittellauf die Konzentration des anorganischen Stickstoffs<sup>40</sup> um 31% und die des Phosphats um 44%. Insgesamt war es bis auf den  $\text{NO}_3$ -Gehalt eine Halbierung der 1933 gemessenen Konzentrationen. Bei  $\text{NO}_3$  hingegen beobachtete man eine Verdoppelung. Diese Verdoppelung ist zusammen mit den SRP-Konzentrationen auf diffuse Quellen (Landwirtschaft und Regenwasserüberläufe) zurückzuführen. Für die  $\text{BSB}_5$ ,  $\text{NH}_4$  und  $\text{NO}_2$  gilt heute hingegen ein Zustand der fast als «naturnah» gelten kann. Insgesamt befindet sich die Glatt Stand 2009 in einem «guten» chemischen Zustand. Nach den neusten Messdaten aus den beiden Jahren 2016 bis 2017 hat sich dieser Zustand stabilisiert, beziehungsweise ist noch besser geworden<sup>41,42</sup>.

#### 3.5.2.6 Schwermetallkonzentrationen<sup>43</sup>

Da die Untersuchung der Speziierung<sup>44</sup> ein sehr arbeitsintensives Forschungsgebiet ist, beschränkt man sich bei der Beurteilung auf die Gesamtgehalte der Schwermetallkonzentrationen im Wasser und in den vorhandenen Sedimenten.

---

<sup>38</sup> (Zobrist, 2011, S. 318-319)

<sup>39</sup> (Zobrist, 2011, S. 319)

<sup>40</sup>  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$

<sup>41</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

<sup>42</sup> (Amt für Abfall, 2018)

<sup>43</sup> (Zobrist, 2011, S. 319)

<sup>44</sup> Vorgang oder Erreichen des sich einstellenden chemischen Gleichgewichts

Bei Zink, Blei und Cadmium beobachtete man von 1975 bis 2002 eine Reduzierung, wobei dieser Trend überregional vorhanden ist. Bei Kupfer gibt es keine eindeutigen Tendenzen. Meine Quelle<sup>45</sup> führt dies darauf zurück, dass zwei gegenläufige Tendenzen vorhanden sind. Zwar ist die Zufuhr von Kupfer durch die verarbeitende Industrie in das Abwasser reduziert worden, andererseits wurde Kupfer vermehrt im Dach- und Fassadenbau eingesetzt. Bei Regen gelangt so gelöstes Kupfer mittels Regenwasserüberläufe in die Gewässer.

Untersuchungen von Proben aus dem strömungsberuhigten Sediment des Flussbettes ergaben in Mittel- und Unterlauf jedoch zum Teil weit überhöhte Schwermetallkonzentrationen.

### 3.5.2.7 Ergänzende Parameter

#### DOC

DOC bezeichnet den gelösten organischen Kohlenstoff. Problematisch an einem hohen Anteil DOC ist die schnelle Abbaubarkeit und der dadurch erhöhte Sauerstoffbedarf durch die Bakterien. Durch den stark eutrophierten Greifensee gelangt relativ viel DOC in die Glatt (1975: Anteil Greifenseewasser an DOC-Gesamtgehalt 43%, 2009: 50%). Durch diesen hohen Anteil haben Nachbesserungen an den ARA rund um die Glatt wenig Einfluss auf den DOC-Gehalt. Nach den Modul-Stufen-Konzept-Kriterien blieb die Glatt an allen Messstationen im Bereich eines mässigen Zustandes.

*Anmerkung zur Aktualität:*

*In der Sendung vom 15. Februar 2011 machte die Sendung Kassensturz des Schweizer Fernsehens publik, dass der Flughafen Zürich bis zu 50% des Enteiseraabwassers ungeklärt in die Glatt ableitet<sup>46</sup>. Diese Enteiserrflüssigkeit, die je nach Zusammensetzung aus unterschiedlich viel Glykol<sup>47</sup> und Wasser besteht wird in der Wintersaison zur Enteisung der Flugzeugtragflächen verwendet. Sie sorgt dafür, dass sich an den Tragflächen kein neues Eis bildet, denn das hätte einen negativen Effekt auf den Auftrieb beim Start. Der DOC-Wert der Glatt an der Einleitungsstelle gibt Aufschluss auf die Menge an Enteiserrflüssigkeit, die ungeklärt in die Glatt eingeleitet wird. Bei einer Probe, die das AWEL zusammen mit dem Schweizer Fernsehen 2011 vorgenommen hatte, wurde eine 26-fache Überschreitung des Grenzwertes festgestellt. Nachträglich gab der Flughafen Zürich dann auch zu, dass 70 bis 250 Tonnen unbehandelte Enteiseraabwasser pro Winter in die Glatt fliessen würden. Das ist etwa gleichwertig mit den Abwässern die 60'000 Personen produzieren würden. Im Beitrag erwähnt wurde, dass der Kanton Zürich diesen Zustand ab dem Jahr 2014 nicht mehr tolerieren würde.*

#### Chlorid

Der Chloridgehalt schwankt saisonal sehr stark und erreicht vor allem beim intensiven Einsatz von Streusalz in den Wintermonaten zeitweise eine Konzentration von 80mg/l.

#### Sauerstoff

Während des Tages produzieren die Wasserpflanzen und Algen durch ihre Photosynthese ein Überangebot an Sauerstoff. Doch in der Nacht kippt dieses Angebot dramatisch. Während Sommernächten, Niedrigwasser oder grosser Wasserzufuhr aus Regenwasserüberläufen sinken die

---

<sup>45</sup> (Zobrist, 2011, S. 319)

<sup>46</sup> (Schweizer Fernsehen - Kassensturz, 2011)

<sup>47</sup> Dialkohole mit einem niedrigen Gefrierpunkt (bis -55°C)

Sauerstoffgehalte unter 4mg O<sub>2</sub>/l oder sogar unter die kritische Grenze für die aquatische Fauna von 2mg O<sub>2</sub>/l (Normalwert ist 9mg O<sub>2</sub>/l).

### 3.5.2.8 Organische Mikroverunreinigungen

Für diese Stoffe, auch Spurenstoffe genannt entstanden erst Anfang der 1970er Jahre mit der Einführung von gaschromatographischen Methoden geeignete Hilfsmittel, um die Konzentrationen in Gewässern zu bestimmen. Heute sind grösstenteils doppelstufige Massenspektrometer im Einsatz, die den Labors ermöglichen differenzierte Analysen von Wasserproben zur Erkennung von gefährlichen Konzentrationen zu erstellen. In der Glatt sind seit Beginn der Messungen mit Massenspektrometern genau diese Mikroverunreinigungen festgestellt worden. So führte der Nachweis von Benzotriazol, einem Korrosionsschutzmittel, dazu, dass der Flughafen Zürich seit dem Bekanntwerden auf diesen Zusatz in den Enteiserflüssigkeiten verzichtet. Denn was sich für eine Situationsanalyse der Glatt als besonders wichtig herausstellte, dass diejenigen Stoffe, die aus den ARA bisher nicht herausgefiltert werden konnten den Fluss nachhaltig belasten. Durchgeführte Studien konzentrierten sich dann vor allem auf die Rückstände von Antibiotika und Betablockern. Es konnte dadurch schon nachgewiesen werden, dass die beiden Antibiotika Ciprofloxacin und Norfloxacin, die zwar in den Kläranlagen zu 80 bis 90% eliminiert werden, in der Glatt in Konzentrationen von beträchtlichen 18 ng/l vorliegen. Erst durch die Überleitung des Abwassers der ARA Zürich-Glatt konnten die Konzentrationen der eingeleiteten Antibiotika gesenkt werden. So sank beispielsweise die Konzentration des Antibiotikums Clarithromycin an der Mündung in Rheinsfelden von 36g/Tag auf 15g/Tag. Doch es gibt auch besorgniserregende Befunde. Man hat bewiesen, dass sogenannte Betablocker, die die Wirkung des Stresshormones Adrenalin und Neurotransmitters Noradrenalin hemmen und vor allem bei Bluthochdruck und koronaren Herzkrankheiten eingesetzt werden, durch die Kläranlagen nur wenig aus dem Wasser entfernt werden. Stoffbilanzberechnungen haben ausserdem ergeben, dass auch im Fluss selber keine Elimination dieser Betablocker erfolgt.

### 3.5.3 Biologische Beurteilung der Glatt anhand neuester Messdaten

Diese Beurteilung stützt sich auf die letzte umfassende Erhebung von Messdaten der drei Hauptmesspunkte der Glatt und dem Modul-Stufen-Konzept

- Stelle 110: Glatt Abfluss Greifensee<sup>48</sup>
- Stelle 181: Glatt bei Oberglatt<sup>49</sup>
- Stelle 112: Glatt vor Rhein<sup>50</sup>

#### 3.5.3.1 Kieselalgen

Kieselalgen sind wichtige Bioindikatoren für die Wassergüte, da ihr Verhalten bei unterschiedlichem Verschmutzungsgrad sehr gut bekannt ist. Bei der Analyse der Kieselalgenprobe aus der Glatt kann man erkennen, dass sich die Wassergüte vom Greifenseeausfluss mit 3.5 Punkten «natürlich» bis an die Mündung in den Rhein mit 4.7 Punkte auf «stark beeinträchtigt» verschlechtert.

---

<sup>48</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

<sup>49</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

<sup>50</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

### 3.5.3.2 Wasserpflanzen

Bei der Beurteilung der Vegetation in der Glatt muss beachtet werden, dass dieser Fluss aus abiotischer Sichtweise ideale Bedingungen für das Wachstum von Wasserpflanzen stellt. Denn wie bereits in Kapitel 3.5 beschrieben zeichnet sich die Glatt durch ein relativ geringes Gefälle, einer geringen Beschattung und durch eine starke Eutrophierung durch den Greifensee und die ARA aus. So werden bereits seit dem Jahr 1933 gewisse Flussabschnitte aufgrund der starken Verkräutung durch den flutenden Hahnenfuss (*Ranunculus fluitans*) gemäht<sup>51</sup>. Hinzu kommt, dass durch die Kanalisierung nur wenige Pflanzen die Uferbereiche zu besiedeln vermögen. Diese kanalartige Flussführung indessen, begünstigt nur wenige Pflanzenarten, die nebst der Monotonie auch hypereutrophe Verhältnisse tolerieren können. So haben sich weniger konkurrenzstarke Arten wie das durchwachsene Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) in die Seitenbäche zurückgezogen. Vom AWEL wurde so in der Messperiode auch nur der Hauptmesspunkt 181 bei Oberglatt ausgewertet. Hier hat sich die Situation von 0.4 Punkten «stark beeinträchtigt» in den Jahren 2004/5, auf 0.3 Punkte «naturfern» in den Jahren 2012/13 verschlechtert.

### 3.5.3.3 Wirbellose Kleintiere (Makrozoobenthos)

Gemäss dem Modul-Stufen-Konzept sind zur Erhebung der Daten über die Wirbellosen Kleintiere zwei Termine mit sechsmonatigem Abstand zur Bestandesaufnahme vorgeschrieben. Die erste wird im März vollzogen und die zweite im Oktober. Da viele Wirbellose Kleinstlebewesen sehr sensibel auf wechselnde Bedingungen reagieren, können Veränderungen zuverlässig dokumentiert werden. Die entnommenen Proben werden nach drei Bewertungsindices<sup>52</sup> ausgewertet:

1. Dem „Indice Biologique Global Normalisé“ kurz IBGN, mittels einer fünfstufigen Skala von „sehr gut“ bis „schlecht“. Zielvorgabe dieses Indices ist  $x > 12$
2. Dem „Ref ZH“, einem speziell für den Kanton Zürich erarbeiteten Referenzsystem. Zielvorgabe dieses Indices ist  $x < 0.31$
3. Dem „SPEAR“ Index für Pestizide, der aufgrund von Artenvorkommen Rückschlüsse auf die Pestizidbelastung zulässt. Zielvorgabe dieses Indices ist  $x > 32$
4. Das Auftreten von Neozoen wird ergänzend erfasst

Zur Vereinfachung der Übersicht sind die jeweiligen Werte in der Form (Ref ZH/ IBGN /SPEAR) und dem Farbschema nach dem Modul-Stufen-Konzept aus Kapitel 3.4.2 aufgeführt.

Interessanterweise schneiden bei der Analyse der Probeentnahme der mittlere und der letzte Abschnitt der Glatt mit (0.4/10/32) beziehungsweise (0.41/9/23.5), wenn auch nur gering, besser ab als der erste Abschnitt mit (0.5/8.0/10.9). Über die Ursachen lassen sich ohne weitere Nachforschungen nur Vermutungen anstellen. Wahrscheinlich hängt vor allem der viel schlechtere SPEAR-Wert mit der Einleitung von Pestiziden in den Greifensee zusammen. Immerhin sind 50% der Fläche im Einzugsgebiet des Greifensees landwirtschaftlich genutzte Flächen<sup>53</sup>.

<sup>51</sup> (Schweizer Fernsehen - Schweiz Aktuell, 2013)

<sup>52</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2015, S. 26)

<sup>53</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018)

### 3.5.3.4 Fische

Da Fische in den meisten Schweizer Fließgewässern vorkommen, ihre Art relativ leicht zu bestimmen ist und sie langlebig sind, eignen sie sich gut um plötzliche wie chronische Belastungen eines Gewässers aufzuzeigen. Untersuchungen an ihnen können Defizite in der Wasserqualität, der Morphologie sowie Hydrologie des Gewässers aufweisen. Ihr Wanderverhalten zeigt auf, wie durchlässig oder wie verbaut ein Gewässer ist. Die Naturverlaichung, wofür meistens ein kiesiger Flussgrund oder Wasserpflanzen als Medium benötigt werden, lässt auf die Beschaffenheit und Qualität der Sedimente oder Unterwasservegetation schliessen.

Bei der Bewertung fließen nach AWEL folgende Kriterien ein<sup>54</sup>:

4. Fischregion und potentiellies Artenspektrum
5. Populationsaufbau der Leitfischart
6. Natürliche Reproduktion der Leitfischart
7. Relative Dichte der Bachforelle
8. Häufigkeitsverteilung der einzelnen Arten zueinander
9. Deformationen und Anomalien

#### 3.5.3.4.1 Erkenntnisse anhand der Fischerei an der Glatt

Die Barbe (*Barbus barbus*) ist der Leitfisch der Barbenregion und damit auch Leitfisch der Glatt. Sie gilt laut der Weltnaturschutzunion als nicht gefährdet und zeichnet sich durch ein unterständiges Maul mit vier dicken Barteln aus. Normalerweise erreicht sie eine Größe von 25 bis 75cm und man kann sie oft in grösseren Trupps beobachten. In der Laichzeit von Mai bis Juli wandert sie auf der Suche nach kiesigem Grund flussaufwärts. Sie ist anfällig für Wasserverschmutzungen und damit ein wichtiger Bioindikator für die Gewässerüberwachung. Nach den Kennzahlen der Fischerei – und Jagdverwaltung erholen sich die Fangzahlen der Barbe im Jahr 2017 wieder auf 177 gefangene Fische. Zum Vergleich, im Jahr 2008 zählte man noch 550 registrierte Fänge.

---

<sup>54</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2015, S. 28)

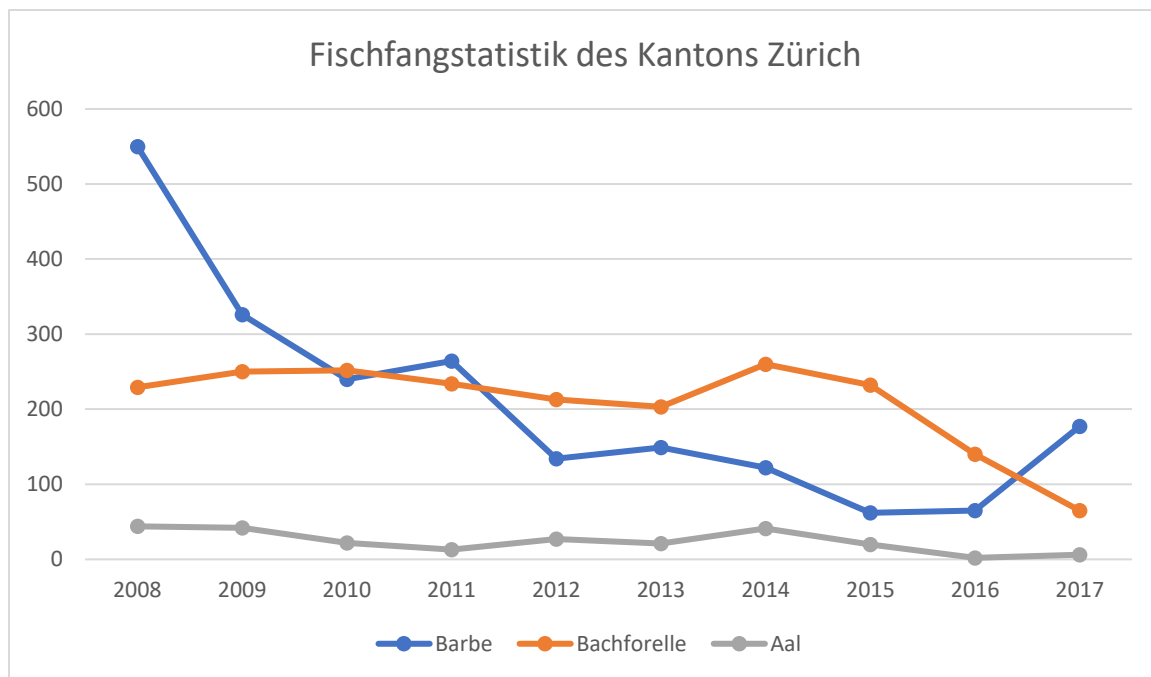


Abbildung 10: Fangzahlen der Fischarten Barbe, Bachforelle und Aal im Zeitraum 2008-2017<sup>55</sup>

Was an dieser Statistik auffällt, ist der starke Rückgang der Bachforellenfänge. Das ist insofern bemerkenswert, als der kantonale Fischereiverband jedes Jahr den Bachforellenbestand mit diversen Besatzmassnahmen unterstützt. Die Bachforelle reagiert noch sensibler als die Barbe auf Unterschiede in der Wasserqualität, sowie Temperatur und Sauerstoffsättigung. Ausserdem haben die Besatzmassnahmen des Fischereiverbandes dazu geführt, dass sich der Genpool nicht genügend weiterentwickeln konnte um sich den Bedingungen der Glatt anzupassen. Das Prinzip der natürlichen Auslese wird mit dem jährlichen Besatz immer wieder empfindlich gestört. Dass die Naturverlaichung momentan beeinträchtigt ist, bestätigt unter anderem ein Bericht der Fischerei- und Jagdverwaltung aus dem Jahr 2013<sup>56</sup>.

Ziemlich prekär muss die Situation für den Aal in der Glatt sein. Offenbar schaffen es nicht mehr genug Tiere in die Glatt zurück. Als katadromer<sup>57</sup> Wanderfisch schwimmt er zur Verlaichung über den Rhein zurück in die Sargassosee. Der Nachwuchs kehrt dann als sogenannter Glasaal zurück ins Süswassersystem, um am Ort seiner Eltern aufzuwachsen. Meistens schafft er es aber nicht einmal durch das nächste Flusskraftwerk. Zwar sind Aufstiegshilfen heute eher die Regel, Abstiegshilfen gibt es aber nur vereinzelt. Da sich die Fische während ihrer Laichwanderung an der Stärke der Strömung orientieren, führt sie ihr Weg regelmässig mitten durch die Turbinen. Man schätzt das deshalb weniger als 10% der 90'000 Schweizer Aale, die sich jeden Herbst bis Winter auf die Wanderschaft machen, es überhaupt über die Landesgrenze hinausschaffen. Aufgrund des 2011 revidierten Gewässerschutzgesetzes müssen die an den Kraftwerken erkannten Defizite bis 2030 zwingend saniert werden<sup>58</sup>. Die Kosten dafür trägt der 2011 geschaffene Renaturierungsfonds.

<sup>55</sup> (Amt für Landschaft und Natur - Fischerei- und Jagdverwaltung, 2018)

<sup>56</sup> (Amt für Landschaft und Natur - Fischerei- und Jagdverwaltung, 2013, S. 25-26)

<sup>57</sup> Katadrom; lebt im Süswasser und laicht im Meer, (Aal, z. Bsp.) / Anadrom; lebt im Meer und laicht im Süswasser (Lachs z. Bsp.)

<sup>58</sup> (Arnet, 2016)



*Anmerkung zur Statistik: Die Fischerei- und Jagdverwaltung erhebt die Fangzahlen anhand von den eingesendeten Statistiken jedes einzelnen Sportfischers und der Berufsfischer. Dabei stellen sich gleich mehrere Probleme.*

1. *Erfasst wird nur was auch eingetragen wurde*
2. *Viele Fischer aus meinem Umkreis tragen einen Fisch nicht ein wenn die Art aus verschiedenen Gründen nicht aus dem Gewässer entnommen, sondern zurückgesetzt wurde*
3. *Nicht alle Statistiken werden eingesendet*
4. *Die Fänge der Schwarzfischer (Wilderer) werden nicht erfasst*

### **3.6 Schlussfolgerungen und Ausblick**

#### **3.6.1 Ausblick aufgrund des Artikels von Jürg Zobrist, „77 Jahre Untersuchungen an der Glatt“(2011)<sup>59</sup>**

77 Jahre Untersuchungen an der Glatt haben ergeben, dass sich die Glatt im Laufe der Zeit immer wieder chemisch und biologisch verändert hat. In seinem Artikel führt Jürg Zobrist dazu zwei treibende Kräfte auf: Zum einen die rasch wachsende Bevölkerung des Einzugsgebietes und zum anderen den Anstieg der eingebrachten Chemikalien, die durch die konventionelle Abwasserreinigung nicht eliminiert werden können. Zahlreiche Gewässerschutzmassnahmen an den sogenannten „Punktquellen“ haben indes dazu geführt, dass die bis in die 1970er Jahre stetig gestiegenen Nährstoffbelastungen durch kommunal entstandenes Abwasser reduziert wurden. Nach heutigen Messungen und alten Parametern weist die Glatt heute also einen wenig beeinträchtigten Zustand auf. Doch diese Bewertung täuscht darüber hinweg, dass die verschiedenen Konzentrationen an Mikroverunreinigungen, die bereits gemessen werden und deren langfristigen Auswirkungen auf das Ökosystem noch wenig erforscht sind, teilweise bereits einen kritischen Wert überschritten haben (vgl 3.5.2.8; Betablocker und Antibiotika).

Im Rahmen des Projektes „Strategie Micropoll“, das verschiedene Strategien zur Reduktion von organischen Mikroverunreinigen erforscht, sind jetzt offenbar bereits einige Verfahren zur Elimination dieser Mikroverunreinigungen erfolgreich getestet worden. Jürg Zobrist geht davon aus, dass das Glatttal ein geeigneter Kandidat für die schnelle Umsetzung dieser neuen Verfahren wäre. Nicht zuletzt auch wegen seines rasanten Bevölkerungswachstums. Allerdings stellt Jürg Zobrist eindeutig klar das diese Eliminationsverfahren immer erst entwickelt werden wenn eine Mikroverunreinigung der Kategorie „Emerging Contaminants<sup>60</sup>“ zugerechnet wird, wovon aber längst noch nicht alle entdeckt worden sind. Seiner Meinung nach werden im Hinblick auf diesen Themenbereich vor allem die Zusatzstoffe von Produkten eine erweiterte Aufmerksamkeit bekommen.

Aufgrund der heutigen Artenzusammensetzung der Glatt, die sich in der Häufigkeit und Variabilität von Kieselalgen, Wasserpflanzen und Kleintieren zeigt, beurteilt Zobrist den jetzigen Zustand als

---

<sup>59</sup> (Zobrist, 2011, S. 325-326)

<sup>60</sup> Sammelbegriff für verschiedene Substanzen und Substanzgruppen, deren Vorkommen in der Umwelt erst im Lauf der 1990er Jahre oder später entdeckt wurde.

„ungenügend“. Diese schlechte Bewertung trotz einer Erholung der chemischen Parameter führt er auf folgende Gründe zurück:

- Die zunehmende Belastung durch Mikroverunreinigungen auf die Fauna
- Der bis auf wenige Abschnitte stark beeinträchtigte ökomorphologische Zustand der Glatt und die fehlenden Lebensraumstrukturen in einem monotonen, kanalisierten Gewässer
- Die heutige Besiedlung entlang der Glatt und das erwartete Bevölkerungswachstum, das keinen Raum für Aufwertungsmassnahmen zulässt
- Die fehlenden Besiedlungsquellen aus denen Lebewesen in das Ökosystem Glatt einwandern könnten (Gewässer im Einzugsgebiet Glatt leiden unter der gleichen biologischen Verarmung)
- Seiner Meinung nach würde es mehr Sinn machen diese Seitengewässer aufzuwerten, da von ihnen ein grösseres Revitalisierungspotential ausgeht

Folgende, aufeinander abgestimmte Massnahmen sollten deshalb interdisziplinär getroffen werden:

- Verminderung des Eintrags von Nährstoffen und Mikroverunreinigungen
- Einschränkung der Anwendung von schwer abbaubaren und ökologisch bedenklichen Stoffen.
- Rückbau der Verbauungen im Fluss

### **3.6.2 Schlussfolgerung und Ausblick aufgrund des Berichtes „Wasser und Gewässer 2018“<sup>61</sup> des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft**

„Viele Fliessgewässer stellen keine funktionsfähigen Lebensräume für Tiere und Pflanzen dar. Ursachen sind oftmals bauliche Beeinträchtigungen sowie bei Fliessgewässern die Restbelastung durch gereinigtes Abwasser. Auch die Belastung mit Pestiziden und die Schwermetallbelastung der Sedimente sind in vielen Fliessgewässern als kritisch zu bewerten“.

(Zitat nach (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018, S. 9))

Der Bericht verweist auf die Massnahmen an der Quelle. So ist es vorzuziehen, das Umweltbewusstsein der Anwender im Umgang mit schädlichen Chemikalien zu sensibilisieren. Solch eine Sensibilisierung geht aber nicht ohne restriktive Zulassungsverfahren für neue Chemikalien und nicht ohne eine konsequente Umsetzung des dem Gewässerschutzgesetz (GSchG)<sup>62</sup> angehängten Chemikaliengesetzes. Bezüglich der Landwirtschaft empfiehlt das Amt die Förderung der ökologischen Landwirtschaft und die Reduktion des Einsatzes von Pestiziden im Rahmen des „Nationalen Aktionsplanes Pflanzenschutzmittel“. Dieser strebt eine Halbierung der heutigen Risiken der Pflanzenschutzmittel bis zum Jahr 2027 an.

Bezüglich der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) beurteilt der Bericht die Ausstattung der 28 Anlagen mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe für Mikroverunreinigungen als positiv. Trotzdem gilt es die Anlagen sorgfältig zu unterhalten und gegebenenfalls zu erneuern. ARA, die an Gewässern mit einem hohen Anteil an gereinigtem Wasser am Gesamtabfluss stehen, gilt es mittelfristig aufzuheben. Diese

<sup>61</sup> (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018, S. 9)

<sup>62</sup> (Schweizerische Eidgenossenschaft, GSchG; 814.20, 2018)

Massnahme hätte nebst der Verbesserung der Belastungen auch wirtschaftliche Aspekte. Die Verschärfung der Einleitungsbedingungen könnte einen Weiterbetrieb defizitär gestalten.

Zur Verringerung der Belastungen durch Schwermetalle PCB<sup>63</sup> und PAK<sup>64</sup> soll das belastete Strassenabwasser künftig vermehrt gereinigt werden. Das würde bedeuten, dass 100 Kilometer Strassen mittels Behandlungsmassnahmen saniert werden müssten.

Die Revitalisierungsplanung wurde durch den Kanton Zürich im Jahr 2015 abgeschlossen und zeigt auf, wo in den nächsten Jahren Revitalisierungsmassnahmen vorgenommen werden sollen. Für diese Revitalisierungen sieht der Bericht für den Gesamtkanton nur bedingtes Potential. Zwar wäre eine grössere Anzahl von Revitalisierungsprojekten wünschbar, doch der Hochwasserschutz und die momentanen Ausscheidungen der Gewässerräume machen weitere Projekte nur bedingt realisierbar.

Wie die Revitalisierungsmassnahmen bedingt das revidierte Gewässerschutzgesetz von 2011 eine Festlegung des erforderlichen Gewässerraumes durch die Kantone. Im Kanton Zürich wurde im Jahr 2016 festgelegt, dass zuerst die Gewässerräume in Siedlungsgebieten bestimmt werden. Dieser Gewässerraum soll die natürlichen Funktionen der Gewässer, den Hochwasserschutz und den natürlichen Raumbedarf des Gewässers sichern.

Die Defizite in der Wasserführung können hingegen erst längerfristig gelöst werden. Grund dafür ist, dass sich viele Massnahmen erst noch in der Planungsphase befinden.

### 3.6.3 Das Projekt „Fil Bleu“

Mit dem von April bis Ende 2014 erarbeiteten Freiraumkonzept „Fil Bleu“ durch die Zürcher Planungsgruppe Glattal (ZPG)<sup>65</sup> liegt erstmals ein an die Gesetzesrevision von 2011 angeknüpftes Projekt zur Revitalisierung der Glatt vor. Diese Planungsgruppe setzt sich aus 14 Gemeinden des oberen Glatttals, der Stadt Zürich und den kantonalen Ämtern zusammen und hat den Zweck eine gemeindeübergreifende Gebietsplanung zu Gestaltungs- und Nutzungsmassnahmen zu verwirklichen. Dabei werden folgende vier Schlüsselemente oder Schwerpunkte umfasst:

1. Gesamtkonzept zur nachhaltigen Aufwertung der Stadtlandschaft

Die Zentren von Dübendorf und Opfikon sollen parkähnlich aufgewertet werden und der Naherholung dienen. Dazwischen entsteht die „grüne Mitte“ in der vor allem die ökologischen Aspekte im Vordergrund stehen. Zusammengefasst soll es eine harmonische Wechselwirkung zwischen siedlungsnahem Erholungsraum, Hochwasser- und Naturschutz werden.

2. Verbesserung des Fuss- und Veloverkehrs

Geplant ist ein durchgehender, vier Meter breiter Fuss- und Veloweg als attraktive Freizeitroute. Ein gewollter positiver Nebeneffekt soll die Nutzung des Glattweges durch Berufspendler sein.

---

<sup>63</sup> Giftige und Krebsaulösende organische Chlorverbindungen. Oft in Kondensatoren und Hydraulikanlagen eingesetzt sind sie in der Schweiz seit 1972 verboten.

<sup>64</sup> Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe. Krebserregend

<sup>65</sup> (Zürcher Planungsgruppe Glattal (ZPG), 2015)

### 3. „Rive gauche“ und „Rive droite“ mit Intensivierungsgraden

Der Glattweg und die Massnahmen zur Aufwertung der Erholungsinfrastruktur sollen sich entlang des linken Ufers befinden („Rive gauche“). Daneben soll das rechte Ufer („Rive droite“) ökologisch aufgewertet werden. Die Intensivierungsgrade richten sich nach den jeweiligen Abschnitten (Zentren, grüne Mitte).

### 4. Massnahmen zur Umsetzung

Ein klarer Vorteil für die Planung ist die unabhängig von Wasserbauprojekten und Revitalisierungsprojekten mögliche Umsetzung der einzelnen Teilprojekte. Dies ermöglicht eine schrittweise Ergänzung der bereits getroffenen Massnahmen. So ist es denn auch angedacht, dass der Einheitlichkeit der Ausgestaltung und der Rücksichtnahme auf örtliche Begebenheiten eine besondere Bedeutung zukommt.

Das Projekt befindet sich zurzeit in der schrittweisen Umsetzung. Die nachfolgenden Bilder zeigen die Umsetzung anhand der Zentrumsbereiche von Dübendorf aus den Jahr 2017.



Abbildung 11: Zentrum Dübendorf nach der Aufwertung; (Projekt Fil Bleu, 2018)

#### 4. Schlusswort

Diese Arbeit hat aufgezeigt, dass wir uns mit 200 Jahren Gewässerbegradigung und Gewässerbelastung mehr verbaut haben, als wir heute noch zu korrigieren fähig wären. Trotzdem schafften wir es jüngst unter dem Engagement der beteiligten Wissenschaftler und deren Massnahmen, und natürlich mit einer Menge an öffentlichen Geldern, in 30 Jahren den Nährstoffgehalt unter das Niveau von 1933



Abbildung 12: Verfasser mit Barbe an der Glatt, (Frey, 2018)

zu senken. Doch wo ein Problem mal gelöst wurde, lassen altbekannte und neu entdeckte schon auf sich warten. Die PCB-Belastung bleibt hoch, das Schwermetall reichert sich weiter an, der Zürcher Bauernverband wehrt sich vehement im Raum Rümlang/Oberglatt Land abzugeben<sup>66</sup> und das wahre Ausmass der Mikroverunreinigungen scheint erst richtig bekannt zu werden. Doch das Wachstum im Glatttal geht munter weiter. Entlang der von mir unterstützten Pachtreviere in Dübendorf werden nochmals zwei neue Wohnblöcke mit 80m Abstand zum Wasser gebaut. Renaturierung? Hochwasserschutz? Ich bin skeptisch wie das umgesetzt werden soll. Denn am Schluss gilt der Schutz des Menschen mehr als der Respekt vor der Natur.

Als Hobbyfischer suche ich seit 18 Jahren die Nähe zum Wasser. An der Glatt finde ich abends nach intensiven Prüfungsphasen oder anstrengenden Situationen des Alltags meinen Ausgleich. Primär geht es mir dabei nicht um den Fang einer gewissen Anzahl Fische. Würde ich so eine Optimierung anstreben, wäre ich am falschen Wasser. Sondern es geht mir darum, durch Beobachtungen der Natur etwas Neues im bereits Bekannten zu entdecken. Das hilft mir meine Sinne wieder aufs Neue zu schärfen. Und die Glatt enttäuscht mich dabei eigentlich nie. Deshalb hoffe und arbeite ich daran in Zukunft wieder vermehrt mit etwas Erfreulicherem als gegenwärtig konfrontiert zu werden.

---

<sup>66</sup> (Hotz, 2013)

## 5. Literaturverzeichnis

- Amt für Abfall, W. E. (04. Juni 2018). *Hauptmessstelle 907: Glatt vor Rhein*. Abgerufen am 29. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/907\\_IBUK.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/907_IBUK.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (16. April 2015). *Methoden und Beurteilung von Fließgewässern*. Abgerufen am 27. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://awel.zh.ch/content/dam/audirektion/awel/wasser/gewaesserschutz/gewaesserqualitaet/doc/methoden/methoden\\_fg.pdf](https://awel.zh.ch/content/dam/audirektion/awel/wasser/gewaesserschutz/gewaesserqualitaet/doc/methoden/methoden_fg.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Greifensee*. Abgerufen am 30. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/see/02\\_Be.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/see/02_Be.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Hauptmessstelle 905: Glatt Abfluss Greifensee*. Abgerufen am 28. Dezember 2019 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/905\\_IBUK.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/905_IBUK.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Hauptmessstelle 906: Glatt bei Oberglatt*. Abgerufen am 30. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/906\\_IBUK.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/906_IBUK.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Messstation Dübendorf*. Abgerufen am 29. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): <https://www.hw.zh.ch/hochwasser/mac/aaw/08295.PDF>
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Messstation Glatt-Rheinsfelden*. Abgerufen am 30. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): <https://www.hw.zh.ch/hochwasser/mac/aaw/08107.PDF>
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Messstation Niederhöri*. Abgerufen am 12. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): <https://www.hw.zh.ch/hochwasser/jahrbuch/0538w011.PDF>
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Messstation Rümlang*. Abgerufen am 29. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): <https://www.hw.zh.ch/hochwasser/mac/aaw/08123.PDF>
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Stelle 110: Glatt Abfluss Greifensee*. Abgerufen am 30. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/110\\_L.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/110_L.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Stelle 112: Glatt vor Rhein*. Abgerufen am 30. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/112\\_L.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/112_L.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Stelle 181: Glatt bei Oberglatt*. Abgerufen am 30. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/181\\_L.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/181_L.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Stelle 511: Chrebsschüsselibach Dübendorf*. Abgerufen am 28. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/511\\_L.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/511_L.pdf)
- Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (04. Juni 2018). *Stelle 665: Katzenbach vor Leutschenbach*. Abgerufen am 28. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch): [https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/665\\_L.pdf](https://www.hw.zh.ch/chemie/fg/665_L.pdf)

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (Oktober 2018). *Wasser und Gewässer 2018*. Abgerufen am 31. Dezember 2018 von [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch):

[https://awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/wasser/gewaesserschutz/wasserqualitaet/\\_jcr\\_content/contentPar/downloadlist/downloaditems/1320\\_1540908385613.spooler.download.1540908267455.pdf/Wasser\\_und\\_Gew%C3%A4sser\\_Kurzfassung\\_Bildschirmversion\\_AWEL\\_20](https://awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/wasser/gewaesserschutz/wasserqualitaet/_jcr_content/contentPar/downloadlist/downloaditems/1320_1540908385613.spooler.download.1540908267455.pdf/Wasser_und_Gew%C3%A4sser_Kurzfassung_Bildschirmversion_AWEL_20)

Amt für Landschaft und Natur - Fischerei- und Jagdverwaltung. (2013). *FORELLEN - NATURVERLAICHUNG IN DEN ZÜRCHERISCHEN FLIESSGEWÄSSERN*. Zürich: Fischerei- und Jagdverwaltung. Abgerufen am 29. Dezember 2018

Amt für Landschaft und Natur - Fischerei- und Jagdverwaltung. (28. Dezember 2018). *Jahreskennzahlen 2008-2017*. Abgerufen am 28. Dezember 2018 von [www.aln.zh.ch](http://www.aln.zh.ch):  
<https://aln.zh.ch/internet/baudirektion/aln/de/fjv/fischerei/informationen.html>

Amt für Umweltschutz und Energie, Fachstelle Gewässerzustand. (12. Dezember 2018). *Amt für Umweltschutz und Energie, Fachstelle Gewässerzustand*. Abgerufen am 12. Dezember 2018 von [www.aue.bl.ch](http://www.aue.bl.ch):  
<https://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiwifCOM8XfAhUFbIAKHZGtB1EQFjAAegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.baselland.ch%2Fpolitik-und-behorden%2Fdirektionen%2Fbau-und-umweltschutzdirektion%2Fumweltschutz-energie%2Fwasser%2Fober>

Arnet, H. (10. Januar 2016). *Eine Qual für den Aal*. Abgerufen am 30. Dezember 2018

Bundesamt für Umwelt BAFU. (16. März 2016). [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch). Abgerufen am 11. Dezember 2018 von <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wald/dossiers/wald-wasser-ressourcen-nutzen/uebernutzung-fuehrte-zu-grossen-gefahren-fuer-mensch-und-natur.html>

Flughafen Zürich AG. (8. 11 2018). *Broschüre 2017*. Von [www.flughafen-zuerich.ch](http://www.flughafen-zuerich.ch):  
<https://www.flughafen-zuerich.ch/unternehmen/flughafen-zuerich-ag/zahlen-und-fakten>  
abgerufen

Frey, D. (2018).

Historisches Lexikon der Schweiz. (18. November 2005). *Historisches Lexikon der Schweiz*.  
Abgerufen am 28. Dezember 2018 von <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D8762.php>

Hotz, S. (30. November 2013). *Das Gerangel um die Glatt*. Abgerufen am 2018. Dezember 31 von [www.nzz.ch](http://www.nzz.ch): <https://www.nzz.ch/zuerich/gerangel-um-die-glatt-1.18195197>

Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (11. Dezember 2018). [www.awel.zh.ch](http://www.awel.zh.ch).  
Abgerufen am 11. Dezember 2018 von  
<https://awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/wasser/messdaten.html>

Kanton Zürich, Direktion der Justiz und des Innern, Statistisches Amt. (7. 11 2018). Von Kanton Zürich, Direktion der Justiz und des Innern, Statistisches Amt:  
[https://statistik.zh.ch/internet/justiz\\_innere/statistik/de/daten/daten\\_bevoelkerung\\_soziales/bevoelkerung.html](https://statistik.zh.ch/internet/justiz_innere/statistik/de/daten/daten_bevoelkerung_soziales/bevoelkerung.html) abgerufen



- Kiefer, H. (1999). *Sanierung der Abwasserhältnisse Zürich Nord: zum zweiten Teil der Gesamtpublikation*. Abgerufen am 29. Dezember 2018 von e-periodica.ch: <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=sbz-003:1999:117::561>
- Lanner, A. (26. 8 2016). *Das Grossprojekt Zwicky-Areal steht vor weiterem Meilenstein*. Von <https://www.zuonline.ch/buelach/das-grossprojekt-zwickyareal-steht-vor-weiterem-meilenstein/story/15225300> abgerufen
- Michel, C. (05. Mai 2013). *Modul-Stufen-Konzept*. Abgerufen am 27. Dezember 2018 von <https://www.modul-stufen-konzept.ch>: <https://www.modul-stufen-konzept.ch/fg/stufen/index>
- naturschutz.ch. (04. Juli 2006). *www. Naturschutz.ch*. Abgerufen am 11. Dezember 2018 von <http://naturschutz.ch/news/volksinitiative-lebendiges-wasser-eingereicht/2250>
- Neue Zürcher Zeitung. (04. August 2004). *Die trügerische Schönheit des Greifensees*. Abgerufen am 28. Dezember 2018 von [www.nzz.ch](http://www.nzz.ch): <https://www.nzz.ch/article9RML8-1.288047>
- Projekt Fil Bleu. (18. Juni 2018). *Fil Bleu Glatt*. Abgerufen am 29. Dezember 2018 von [www.fibleuglatt.ch](http://www.fibleuglatt.ch): <https://www.fibleuglatt.ch/fil-bleu-glatt/>
- Schweizer Fernsehen - Kassensturz. (11. Februar 2011). *Unnötige Gewässerverschmutzung*. Zürich, Schweiz: Schweizer Fernsehen. Abgerufen am 29. Dezember 2018
- Schweizer Fernsehen - Schweiz Aktuell. (22. August 2013). *Rasenmähen im Fluss*. Abgerufen am 25. Dezember 2018 von [www.srf.ch](http://www.srf.ch): <https://www.srf.ch/news/regional/zuerich-schaffhausen/rasenmaehen-im-fluss>
- Schweizerische Eidgenossenschaft, GSchG; 814.20. (10. Dezember 2018). *admin.ch*. Abgerufen am 10. Dezember 2018 von <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19910022/201701010000/814.20.pdf>
- Schweizerische Eidgenossenschaft, GSchV; 814.201. (10. Dezember 2018). *admin.ch*. Abgerufen am 10. Dezember 2018 von <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19983281/201806010000/814.201.pdf>
- SDA. (11. Dezember 2018). *Aargauer Zeitung*. Abgerufen am 11. Dezember 2018 von [www.aargauerzeitung.ch](http://www.aargauerzeitung.ch): <https://www.aargauerzeitung.ch/schweiz/rueckzug-der-initiative-lebendiges-wasser-unter-bedingungen-4002082>
- Wagner, G. (2002). *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (2002) 147/4: 151–163*. Abgerufen am 12. Dezember 2018 von [wagnerger.ch](http://www.wagnerger.ch): <http://www.wagnerger.ch/daten/zuerich1.pdf>
- Wikimedia Foundations. (30. Dezember 2018). *Blei*. Abgerufen am 30. Dezember 2018 von [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de): <https://de.wikipedia.org/wiki/Blei>
- Wikimedia Foundations. (03. Januar 2019). *Glatt (Rhein)*. Abgerufen am 03. Januar 2019 von [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de): [https://de.wikipedia.org/wiki/Glatt\\_\(Rhein\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Glatt_(Rhein))
- Winteler, R. (2018). *Ein Problem im Fluss*. Zürich: Intercom Verlag. Abgerufen am 28. Dezember 2018
- Zobrist, J. (Mai 2011). *77 Jahre Untersuchungen an der Glatt*. *gwa*, S. 315-327. Abgerufen am 25. Dezember 2018 von <https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A6645>

Zürcher Planungsgruppe Glattal (ZPG). (2015). *Zürcher Planungsgruppe Glattal (ZPG)*. Abgerufen am 31. Dezember 2018 von [www.zpg.ch](http://www.zpg.ch): <http://zpg.ch/planung-projekte/fil-bleu>

## 6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Oberes Glattal, (Projekt Fil Bleu, 2018) .....	0
Abbildung 2: Grosse Höckerflohkrebse aus dem Magen des gefangenen Aals, (Frey, 2018) .....	1
Abbildung 3: Mündung der Glatt; (Wikimedia Foundations, 2019).....	6
Abbildung 4; Quelle der Glatt, (Wikimedia Foundations, 2019) .....	6
Abbildung 5: Klasse I; naturnah; Katzenbach vor Leutschenbach; Im Einzugsgebiet der Glatt; (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018).....	10
Abbildung 6: Klasse II; wenig beeinträchtigt; Glatt Abfluss Greifensee; (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018) .....	10
Abbildung 7: Klasse III; stark beeinträchtigt; Glatt bei Oberglatt, (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018).....	10
Abbildung 8: Klasse IV; künstlich/naturfremd; Chrebschüsselibach Dübendorf; Im Einzugsgebiet der Glatt; (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, 2018) .....	10
Abbildung 9: Einzugsgebiet Glatt (Zobrist, 2011, S. 316) .....	11
Abbildung 10: Fangzahlen der Fischarten Barbe, Bachforelle und Aal im Zeitraum 2008-2017 .....	19
Abbildung 11: Zentrum Dübendorf nach der Aufwertung; (Projekt Fil Bleu, 2018) .....	23
Abbildung 12: Verfasser mit Barbe an der Glatt, (Frey, 2018) .....	24

## 7. Projektbescrieb und Arbeitsbericht

### Arbeitsbericht und Projektskizze zur Maturaarbeit 2018/2019

**Überbegriff:** Glatt

**Verfasser:** David Frey

**Betreuungsperson:** Lorenz Roten

*Stand 03.01.2019*

#### Provisorische Titel

- Die Glatt im Zeichen des Klimawandels
- Das Agglomerationsgewässer Glatt und deren Schadstoffgehalt
- Agglomeration und Naherholung – wieviel verträgt die Glatt?
- «Gits da überhaupt na Fisch?» - Die Biozönose Glatt im Wandel der Zeit
- 200 Jahre Agglomerationsgewässer - Die Glatt im Wandel der Zeit
- Zwischen Agglomeration und Naherholung – wieviel erträgt die Glatt?

**Ziel der Arbeit**

Die Einflüsse des Klimawandels in Kombination mit der ständigen Schadstoffzufuhr auf die Glatt zu untersuchen, Änderungen festzustellen und Prognosen zu schlussfolgern.

**Motivation**

Ich bin im Glatttal aufgewachsen und schon als kleiner Junge haben mich meine Grosseltern für längere Spaziergänge an die Glatt mitgenommen. Mit ungefähr zehn Jahren, habe ich dann begonnen an der Glatt zu fischen und bin bis heute in verschiedenen Fischervereinen im Umkreis der Glatt tätig.

Schon als ich vor 25 Jahren mit meinen Grosseltern unterwegs war, wussten sie und die anderen Bewohner des Glatttals genau, dass die Fische aus der Glatt besser nicht gegessen werden sollten. Zu lebendig waren noch die Erinnerungen an Verunreinigungen. Als zum Beispiel die Spinnerei Zwicky in Wallisellen periodisch ihre Farbstoffe in den Glattkanal entsorgten färbten sich die Badekleider um. Lebhaft in Erinnerung waren auch noch die Schaumteppiche, ein Resultat aus Haushaltsfäkalien, landwirtschaftlicher Aktivität und phosphathaltigen Waschmitteln, die jeweils den ganzen Flusslauf abdeckten. Das Resultat: Die Glatt war und ist leider heute noch im kollektiven Bewusstsein als dreckiger Fluss verankert. Dementsprechend rücksichtslos wird auch mit ihr umgegangen.

Ausgehend von der angenommenen Volksinitiative für lebendiges Wasser begann sich auch an der Glatt ab 2011 etwas zu tun. Die umliegenden Gemeinden und die Stadt Zürich erkannten die Notwendigkeit einer Aufwertung des vernachlässigten Glattrumes. Mit der Planungsgruppe „Fil Bleu“ entstand in den Jahren 2013 bis 2014 ein übergreifendes Konzept zu dieser Aufwertung. Die Umsetzung dieses Konzeptes hat bereits begonnen und es sollte mindestens 15 Jahre dauern bis alle Massnahmen umgesetzt sind.

**Problem/Problemkreise umreissen****Hauptprobleme**

- In welche Richtung soll die Arbeit gehen?
  - Richtung Klimawandel
  - Richtung Schadstoffe
  - Richtung Siedlungsgeographie oder Sozialgeographie?
  - Richtung Biodiversität über Zeitspanne
- Wie kann ich alle spannenden Aspekte integrieren?
  - Was muss ich auslassen?
- Zeitplan aufstellen
- Kann ich selber mit eigenen Daten zur Arbeit beitragen (Wunschvorstellung)
- Wie läuft die Betreuung durch Fachperson ab?

**Fragestellungen**

- Welchen Einfluss hat eine Temperaturerhöhung auf die Glatt?
  - Wie hat sich die Durchschnitttemperatur entwickelt?
  - Gibt es sichtbare Auswirkungen?
- Wie hat sich die Schadstoffbelastung entwickelt?
  - Wie hoch ist die Schadstoffbelastung heute?
  - Was machen wir gegen Schadstoffe?
- Wie ist der Einfluss der Kläranlagen?
  - Kann man alles rausfiltern?
  - Wie viel der Restwassermenge machen gereinigtes Wasser aus?
- Wie hat sich die Biodiversität seit dem Verbot der 1970-80er Jahren entwickelt?
  - Gab es Artenschwund?
  - Gibt es Neozoen?
  - Was für Massnahmen werden getroffen?
- Wo setzen aktuelle Konzepte mit Ihren Massnahmen an?
  - «Fil Bleu»
  - AWEL
- Welche Ansichten teilen die Anwohner heute zur Glatt?
  - Junge/Alte
  - Fachkundig/Laien
- Wie sehen die Prognosen für die Glatt aus?
  - Gibt es Etwas wie ein Konzept 2050?

**Methoden:**

- Regionaler GIS Browser, innerhalb einer Zeitspanne anschauen und vergleichen
- Quellenliteratur
- Messungen AWEL Zürich auswerten
  - Wie damit umgehen?
- Interviews mit Fachpersonen aus Amt/Politik
- Interviews mit Anwohnern (Altersklassen gut durchmischen!)

**Arbeitsjournal/Terminplanung**

Termin	Veranstaltung / Verpflichtung	Beschreibung
KW 23		
04.06.2018	Prüfung	Geografie
06.06.2018	Prüfung	Mathematik Test
07.06.2018	Prüfung	Schwerpunkt Recht Prüfung
07.06.2018	Kurs	Zitieren und Bibliographieren
08.06.2018	Prüfung	Deutsch
KW 24		
12.06.2018	Kurs	Interview – Vorbereitung und Durchführung
13.06.2018	Prüfung	Semestertest Mathematik
15.06.2018	Prüfung	Englisch
KW 25		
18.06.2018	Prüfung	Vortrag Geografie
19.06.2018	Prüfung	Semestertest Chemie
19.06.2018	Kurs	Interview – Auswertung
19.06.2018	Nachprüfung	VWL
20.06.2018	Nachprüfung	Recht
KW 26/27		
25.06.2018 – 06.07.2018	Prüfungsfreie Woche	Zeit für Maturarbeit
14.06.2018 – 21.08.2018	Sommerferien	Frei – Zeit für Maturarbeit!
06.10.2018 – 21.10.2018	Herbstferien	Abwesend
<b>Bis 26.10.2018</b>	<b>Abgabe Rohfassung</b>	<b>Studierende reichen der Betreuungsperson die Rohfassung der Maturarbeit ein.</b>
26.10.2018	Abgabe Rohfassung erfolgt	Rohfassung durch L. Roten eingesehen
<b>Bis 16.11.2018</b>	<b>Feedback</b>	<b>Betreuungsperson besprechen mit Studierenden die Rohfassung.</b>
24.12.2018 – 07.01.2019	Weihnachtsferien	Maturarbeit fertigstellen
27.12.2018 – 02.01.2018	Fertigstellung der Maturarbeit	Maturarbeit fertig schreiben
02.01.2019	Maturarbeit fertiggestellt	Vorbereitung für Korrekturlesen

03.01.2019	Korrekturlesen	Zur Korrektur verteilt
04.01.2019	Maturaarbeit binden	Maturaarbeit wurde gebunden
Bis 08.01.2019	Abgabe Endfassung	Studierende übergeben der KMA zwischen 11:45 und 13:30 Uhr im Zimmer E01 drei Exemplare der Endfassung, jeweils inklusive unterschriebenem Intranettitelausdruck, unterschriebener Selbstständigkeitserklärung und dem Arbeitsbericht.
Bis 15.01.2019	Bestätigung	Betreuungspersonen bestätigen den betreuten Studierenden den Erhalt der Arbeit.
Bis 07.02.2019	Kolloquium	Studierende, Betreuungs- und Expertenpersonen führen das Kolloquium gemäss Planung des Sekretariats durch.
Bis 08.03.2019	Bekanntgabe der Beurteilung	Betreuungspersonen geben den Studierenden Schlussnote mit Bewertungsraster und Kommentar ab, tragen Titel und Maturnote ins elektronische Archiv ein und geben Notenausdruck inkl. Bewertungsraster im Sekretariat ab.
03.04.2019	Finissage der Maturarbeiten in der Mediothek der KME	Ausstellung der Arbeiten zur öffentlichen Besichtigung.

→ **Legende**

<b>Rot</b>	Offizielle (Abgabe-)Termine!
<b>Orange</b>	Prüfungen (jedes benotete Ereignis!) und Ausflüge
<b>Grün</b>	Schulfrei / Zeitfenster welche viel Zeit für die Maturarbeit ermöglichen
<b>Grau</b>	Kurse für die Maturarbeit
<b>Schwarz</b>	Alles Weitere

**Arbeitsmittel, Sekundärliteratur  
angeben**

- C.H Beck Klimawandel
- Neuer Fischatlas des Kanton Zürich
- <http://zpg.ch/planung-projekte/fil-bleu>
- [https://awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/wasser/messdaten/fg\\_qualitaet.html#s-dosten](https://awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/wasser/messdaten/fg_qualitaet.html#s-dosten)
- <https://www.filbleuglatt.ch/fil-bleu-glatt/>

- [https://www.stadt-zuerich.ch/epaper/TED/GSZ/Fil\\_Bleu\\_output/web/flipviewerxpress.html](https://www.stadt-zuerich.ch/epaper/TED/GSZ/Fil_Bleu_output/web/flipviewerxpress.html)
- ...

#### **Offene Fragen Administrativ**

- Termine für Zwischengespräche vereinbaren
- Mittels Dropbox dem Betreuer über die eigenen Fortschritte auf dem laufenden halten

#### **Termine**

- Montag, 04.06.2018, Abgabe Planungsskizze an Betreuungsperson
- Montag, 04.06.2018, Abgabe Vertragsabschluss mit Projektbeschreibung
- Termine für Gespräche etc. noch zu bestimmen.
- Freitag, 26.10.2018, Abgabe Rohfassung (Feedback bis 16.11.2018)
- Dienstag, 08.01.2019, Abgabe Endfassung (Bestätigung bis 15.01.2019)
- Donnerstag, 07.02.2019, Kolloquium
- Bis Freitag, 08.03.2019, Bekanntgabe der Beurteilung

#### **Schwierigkeiten beim Entstehen der Arbeit**

- Hohe Prüfungsdichte vor den Ferien
- Hohe Prüfungsdichte nach den Ferien
- Feiertage
- Formale Anforderungen sehr hoch



## 8. Selbstständigkeitserklärung

- 3 Ich achte das geistige Eigentum anderer Autoren und gebe ihre Leistung nicht als meine eigene aus.
- 4 Ich kennzeichne deshalb klar, wo ich wörtlich zitiere, und weise auch darauf hin, wenn ich Erkenntnisse anderer umschreibe oder zusammenfasse. Damit ermögliche ich dem Leser, die Herkunft und Qualität der von mir benutzten Information richtig einzuschätzen.
- 5 Ich achte darauf, dass die Informationen, die ich von anderen bezogen habe, klar von meinen eigenen Überlegungen und Folgerungen unterschieden werden können. Erst dadurch wird auch meine eigene Leistung richtig einschätzbar.
- 6 Ich achte darauf, dass meine bibliographischen Angaben so genau sind, dass sie dem Leser das Auffinden der Quellen ermöglichen.
- 7 Auch die aus dem Internet bezogene wissenschaftliche Information belege ich klar nach Herkunft von Texten und Bildern mit entsprechenden Internet-Adressen.
- 8 Ich respektiere die Autorenrechte meiner Informationsquellen und halte mich an die geltenden gesetzlichen Regelungen.

### Erklärung

Ich versichere, dass ich meine Maturarbeit unter Berücksichtigung der oben stehenden Regeln selbstständig verfasst habe.

Ort / Datum:

Unterschrift: