



Kantonale Tagung für das zürcherische Klärwerkpersonal 2013  
 Kloten, 18./19./20. November 2013

## DIE GLATT – ZUSTAND UND ENTWICKLUNG DER GEWÄSSERQUALITÄT

Barbara Känel, wiss. Mitarbeiterin, Sektion OG, Abteilung Gewässerschutz  
 mit Beiträgen von Patrick Steinmann, Jürg Sinniger, Pius Niederhauser

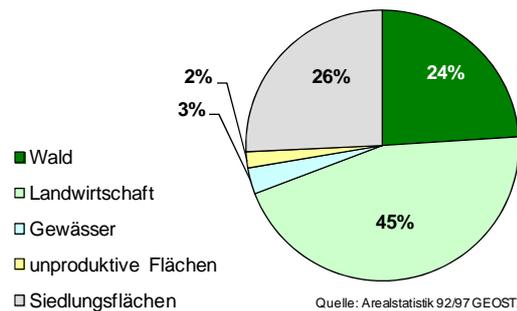


### Eckdaten Glatt

Rhein



Hydrografisches Einzugsgebiet: 419 km<sup>2</sup>





## Eckdaten Glatt

**Unterlauf (7.5km)  
Hochfelden bis Rhein**



Abfluss: 7.5 - 8.4 m<sup>3</sup>/s  
Gefälle: 0.70 %

### Wichtigste Zuflüsse:

- Chriesbach Dübendorf (0.6 m<sup>3</sup>/s, 32 km<sup>2</sup>)
- Himmelbach Oberglatt (0.7 m<sup>3</sup>/s, 41 km<sup>2</sup>)
- Fischbach Höri (0.6 m<sup>3</sup>/s, 34 km<sup>2</sup>)

**Mittellauf (24 km)  
Dübendorf bis Hochfelden**



Abfluss: 4.5 - 7.5 m<sup>3</sup>/s  
Gefälle: 0.16 %

**Oberlauf (4 km)  
Greifensee bis Dübendorf**



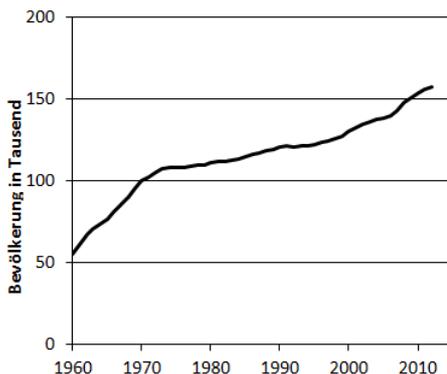
Abfluss: 4 - 4.5 m<sup>3</sup>/s  
Gefälle: 0.12 %

### Weitere Eckdaten

Breite: 10 - 20m  
Tiefe: 0.6 - 1.5m



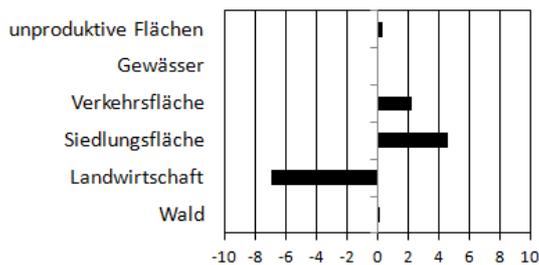
## Einzugsgebiet Glatt im Wandel



Entwicklung der Bevölkerung im Glattal

Region Zürich	4322
Region Limmattal	1394
<b>Region Glattal</b>	<b>1245</b>
Region Zimmerberg	1136
Region Pfannenstiel	1072
Region Furtal	823
Region Winterthur	606
Region Oberland	492
Region Unterland	459
Region Knonaueramt	437
Region Weinland	172

Einwohnerdichten [E/km<sup>2</sup>] im Kt. ZH

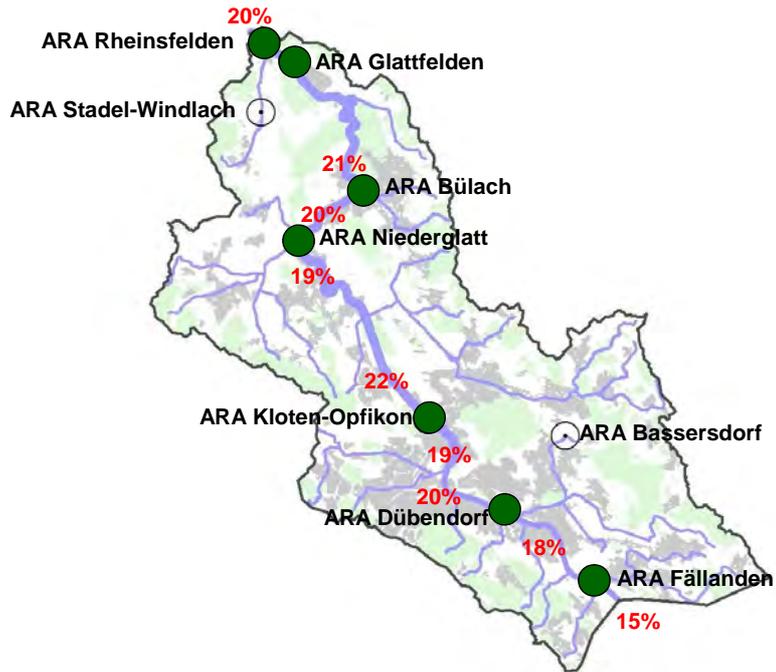


Veränderung der Bodennutzung zwischen 1979 und 2009 in %





## Abwasserreinigung in der Glatt



Anteil von gereinigtem Abwasser in der Glatt bei Trockenwetterabfluss



## Zustandsüberwachung in der Glatt

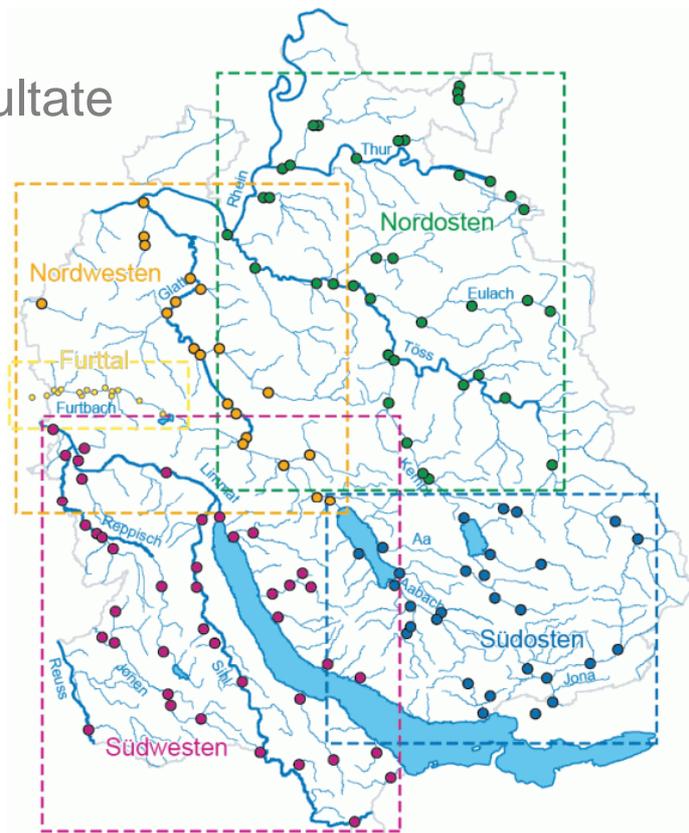


○ ARA  
● Messtelle AWEL

Messtellen zur Qualitätsüberwachung in der Glatt



# Publikation der Resultate



[http://www.awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/wasserwirtschaft/messdaten/fg\\_qualitaet.html](http://www.awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/wasserwirtschaft/messdaten/fg_qualitaet.html)

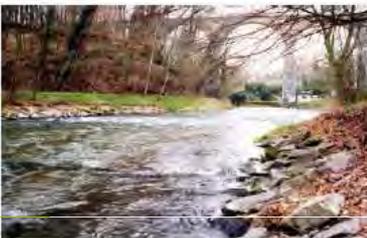
**Baudirektion**  
Kanton Zürich



# Publikation der Resultate

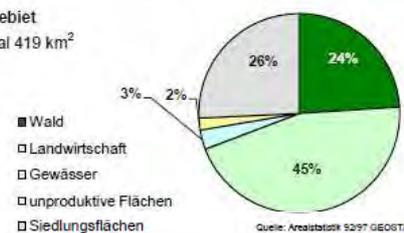
## Glatt vor Rhein

Hauptmessstelle 907



**Koordinaten** 678'040 / 269'711  
**Höhenlage** 339 m ü. M.  
**Abfluss**  
 $Q_{mittel}$  8.42 m<sup>3</sup>/s  
 $Q_{347}$  3.48 m<sup>3</sup>/s  
**Gefälle** 0.7 %  
**Anteil gereinigtes Abwasser am Gesamtabfluss** 20 %

**Einzugsgebiet**  
Fläche total 419 km<sup>2</sup>



AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Abteilung Gewässerschutz  
Oberflächengewässerschutz

**Beurteilung der Wasserqualität mit chemischen Kenngrößen:** Die Tabelle enthält die 90-Perzentil-Werte [mg/l].

Kenngrösse	Typ	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
NH <sub>4</sub> -N/I (T<10°C)	T	1.23	1.78	0.70	0.40	0.17	0.26	0.53	0.31	0.21	0.35	0.15	0.14	0.11	0.16	0.14	0.21	0.33	0.12	0.13	0.10	0.07	0.14			
NH <sub>4</sub> -N/I (T≥10°C)	T	0.57	0.32	0.20	0.23	0.14	0.12	0.21	0.19	0.15	0.18	0.15	0.09	0.18	0.199	0.12	0.16	0.10	0.10	0.14	0.09	0.10	0.11			
NO <sub>2</sub> -N/I *	S	keine Messwerte											0.095	0.037	0.041	0.045	0.052	0.047	0.039	0.046	0.033	0.047	0.041	0.037		
NO <sub>3</sub> -N/I	T	8.5	9.8	8.8	8.3	8.1	7.5	7.4	8.2	7.4	6.4	6.2	5.2	5.0	5.0	5.2	5.9	5.5	4.9	4.1	4.5	4.0	4.8			
PO <sub>4</sub> -P/I **	T	0.16	0.14	0.11	0.11	0.09	0.08	0.12	0.11	0.15	0.10	0.11	0.09	0.06	0.07	0.07	0.076	0.077	0.077	0.076	0.09	0.079	0.09			
P <sub>org</sub> -P/I **	W	0.32	0.27	0.22	0.20	0.19	0.20	0.19	0.20	0.25	0.19	0.23	0.19	0.10	0.12	0.11	0.15	0.14	0.13	0.16	0.13	0.16	0.16			
DOC-C/I	S	4.6	5.5	4.6	4.5	3.8	4.0	3.98	4.7	5.0	5.1	4.7	4.3	4.0	4.0	4.3	4.8	4.6	4.0	3.7	4.3	4.3	3.6			
BSB <sub>5</sub> -O <sub>2</sub> /I	S	10.5	6.6	4.5	4.6	4.8	5.2	3.8	3.3	4.2	4.2	3.2	2.8	2.3	2.9	2.7	3.8	2.3	2.8	2.9	2.3	2.5	2.9			

\* Zielvorgabe für Stellen mit Chloridgehalt > 20 mg Cl/l  
 \*\* Zielvorgabe für Stellen nicht im Einzugsgebiet von Seen

**Probentypen** T = Tagesmischprobe (ab 2007 nur noch Wochenmischprobe)  
 W = Wochenmischprobe  
 S = wöchentliche Stichprobe

**Probenahme** Probenvolumen proportional zum Abfluss

**Beurteilungsskala**  
Für Details siehe Blatt Beurteilungskriterien Wasserqualität

Zustand	Zielvorgabe
sehr gut	erfüllt
gut	
mässig	
unbefriedigend	nicht erfüllt
schlecht	



## Publikation der Resultate



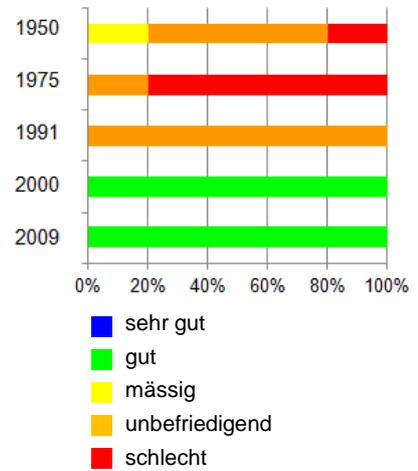
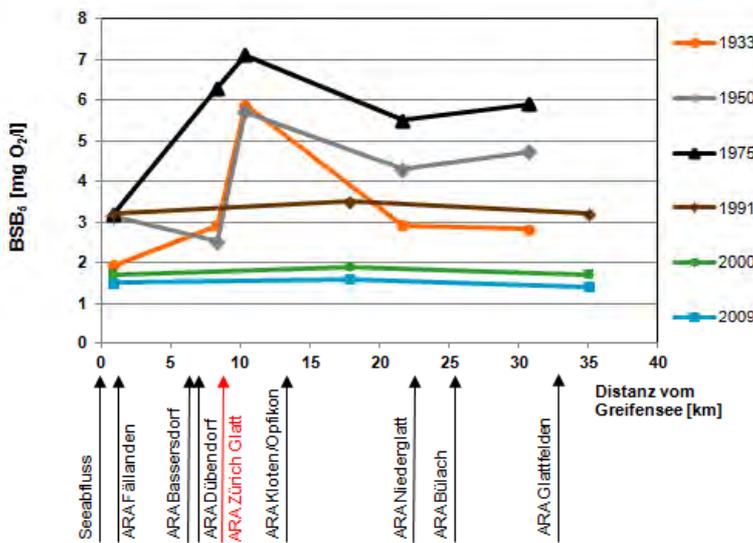
## Wasserqualität: Kohlenstoff & Nährstoffe



Glatt August 1959, wahrscheinlich bei Bülach



## Wasserqualität: Kohlenstoff



mittlerer BSB<sub>5</sub> - Verbrauch in der Glatt seit 1933

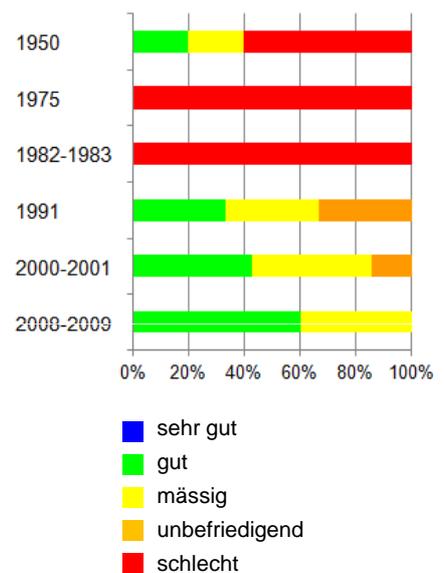
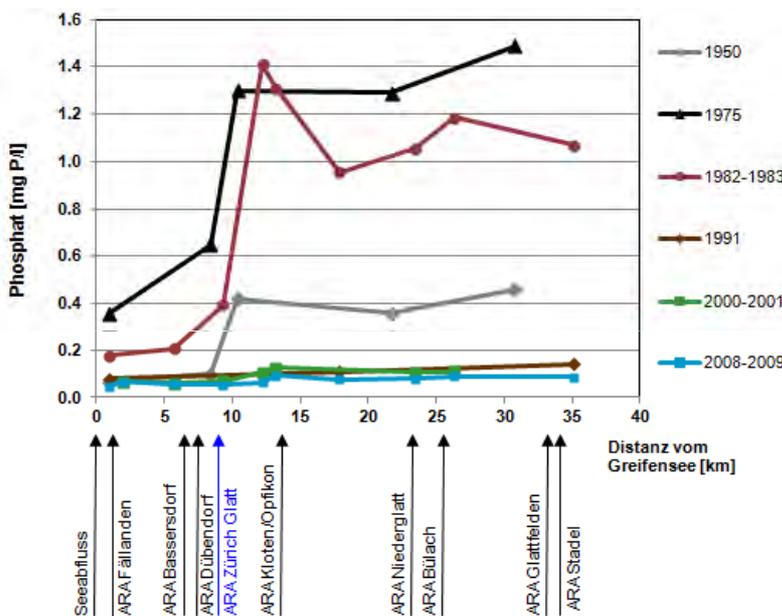
→ Aufhebung ARA Zürich Glatt Ende 2001



Beurteilung BSB<sub>5</sub> in der Glatt seit 1950



## Wasserqualität: Nährstoffe



Phosphatkonzentration in der Glatt seit 1950

→ Aufhebung ARA Zürich Glatt Ende 2001

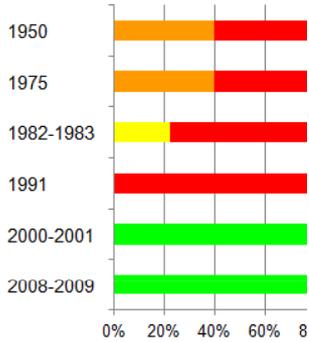


Beurteilung Phosphat in der Glatt seit 1950

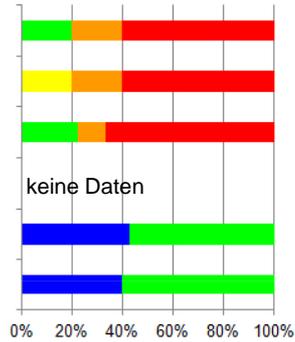


## Wasserqualität: Nährstoffe

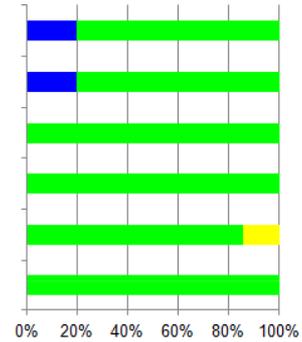
### Ammoniumbelastung



### Nitritbelastung



### Nitratbelastung



■ sehr gut   ■ gut   ■ mässig   ■ unbefriedigend   ■ schlecht

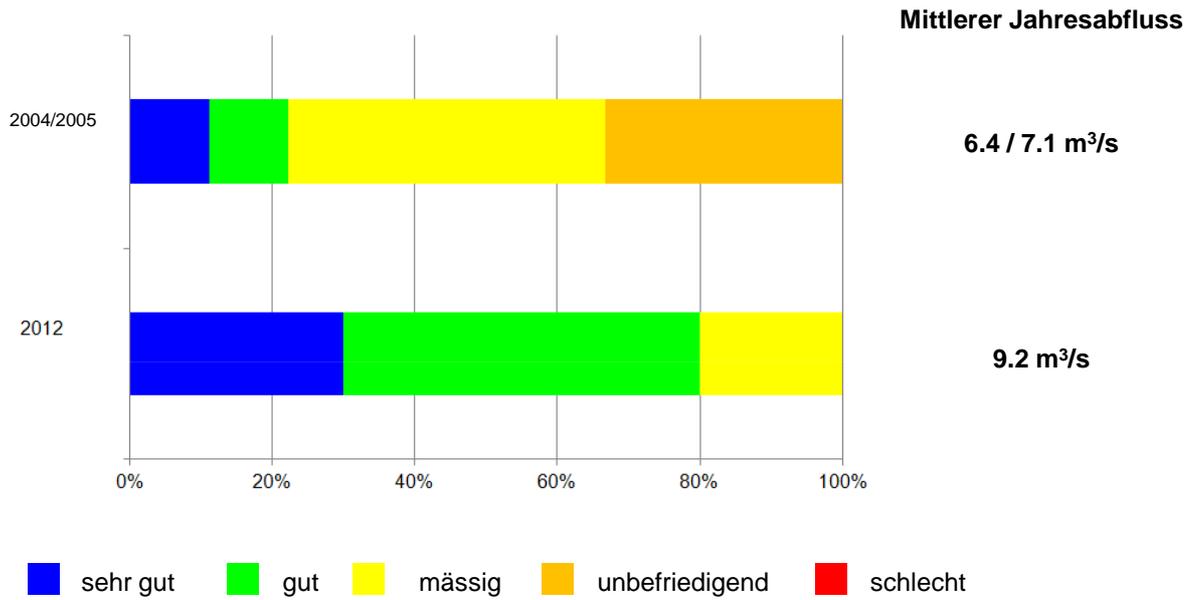


## Wasserqualität: Mikroverunreinigungen





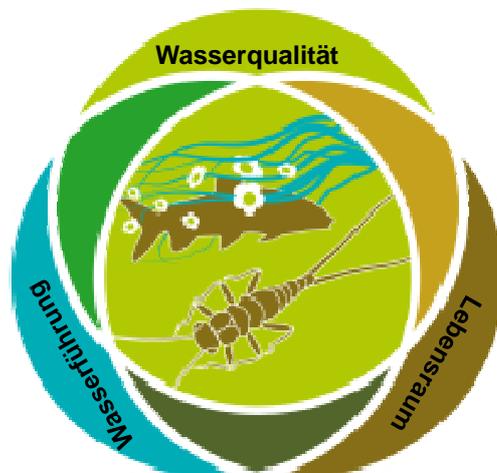
## Wasserqualität: Herbizide & Insektiziden



Beurteilung der Herbizid- und Pestizidbelastung in der Glatt in den Jahren 2004 und 2012

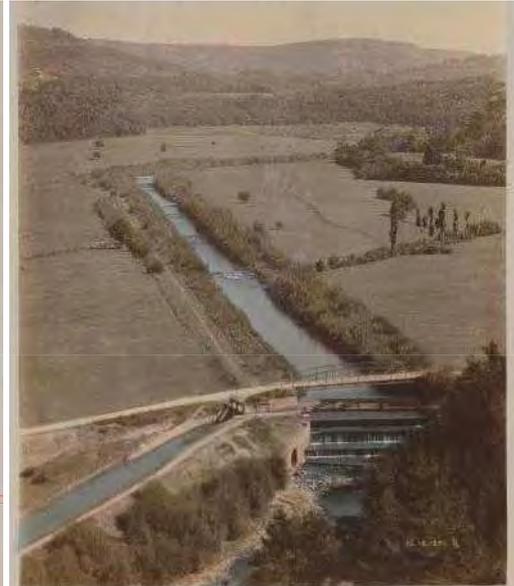
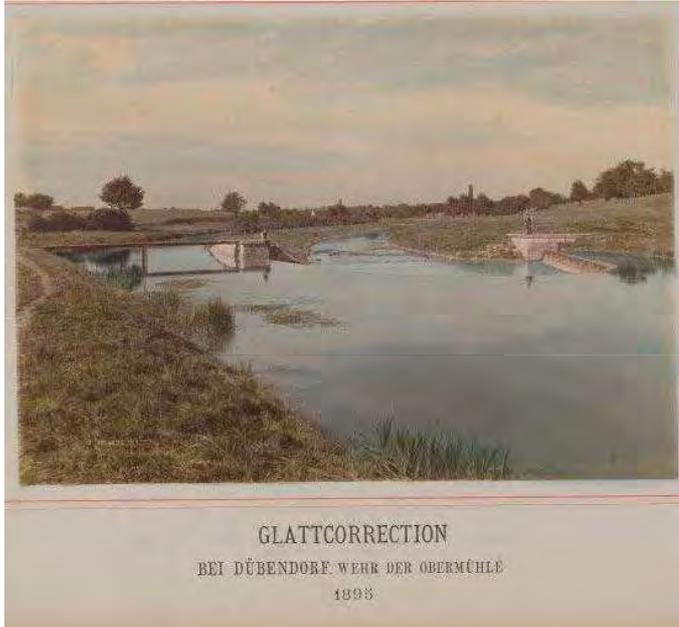


## Umfassende Gewässerbeurteilung





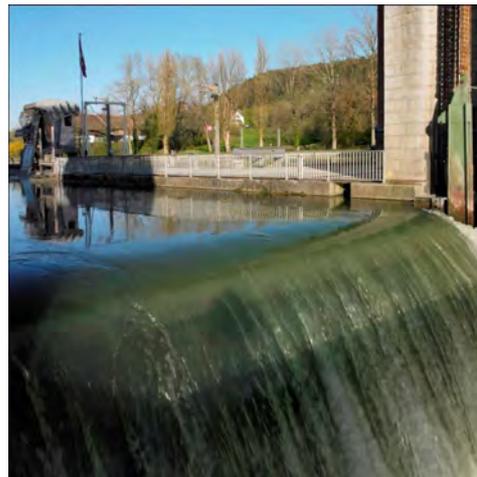
## Wasserführung einst



Zustand Wasserführung:  
aus heutiger Sicht überwiegend **schlecht**



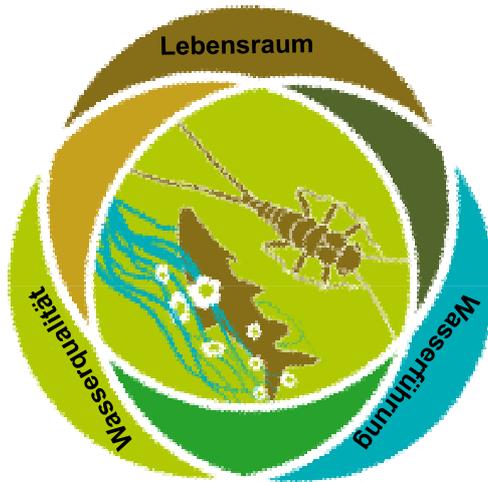
## Wasserführung heute



Zustand Wasserführung heute:  
**gut** bis **sehr gut**



## Lebensraum



 Baudirektion  
Kanton Zürich



## Lebensraum: wie es einmal war!

### Ober- und Mittellauf

- mäandrierendes Gerinne
- wenig eingetiefte, schmale Sohle
- steile Uferböschungen
- häufige Überschwemmung der Riedwiesen bei Niederschlägen



 Baudirektion  
Kanton Zürich

Ausschnitt aus der Zürcher Kantonskarte von Hans Konrad Gyger aus dem Jahre 1667.



## Lebensraum: wie es einmal war!

### Unterlauf

- gestreckteres Gerinne als im Ober- und Mittellauf
- Eintiefung des Flussbettes mit Erosion der Ufer und Überschüttung der Wiesen mit Kies und Geröll



Ausschnitt aus der Wild-Karte um 1850



## Glattkorrekturen

### Ziel: Ober- und Mittellauf

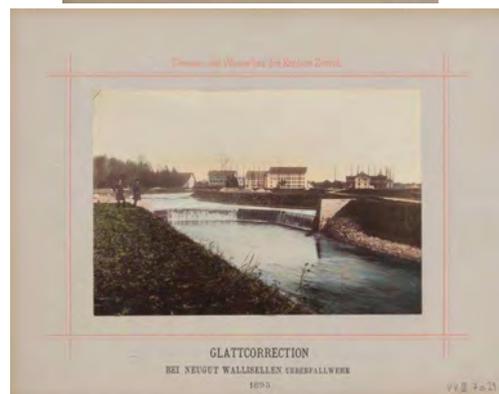
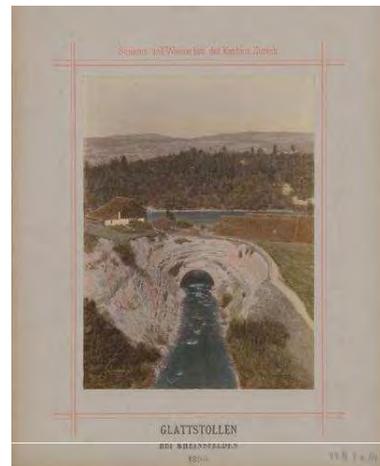
Besseres Abflussvermögen durch Tieferlegung der Sohle

### Ziel: Unterlauf

Fixierung des Flussbettes

### Geschichte der Glattkorrektur:

- 17. Jahrhundert: Begrädigung zwischen Wallisellen und Oberglatt
- 1814-1825: erste stückweise Korrekturarbeiten (Glattfelden bis Rhein & Glattbrugg bis Oberglatt)
- 1878-1895: durchgehende Begrädigung vom Greifensee bis zum Rhein und Bau des Regulierwehrs am Greifensee



Glatt nach Ausbau 1878-1895



## Glattkorrekturen

### Geschichte der Glattkorrektion:

- 1937-1953: erneute Absenkung der Flusssohle (1-2 m) sowie Erweiterung der Abflussprofile zwischen Wallisellen und Niederglatt
- 1976-1980: weitere Absenkung der Sohle, Abbruch von Stauwehren, Erstellen neuer Schwellen und Uferbefestigungen zwischen Niederglatt und Rheinmündung. Verlegung Glattlauf in Hochfelden.



Glatt vor und nach Ausbau 1937-1953



## Lebensraum: aktueller Zustand

- eintöniges Trapezgerinne
- stark abgesenkte Sohle ohne Breiten- und Tiefenvariabilität
- verbauter Böschungsfuss und steile Böschungen
- natürliche Uferbereiche fehlen weitgehend
- gleichförmiges, künstlich eingebrachtes, grobes Sohlensubstrat (keine Umlagerung bei Hochwasser)
- starke Besonnung der Wasserfläche





## Zustand Lebensraum $\approx$ Ökomorphologie



**natürlich/naturnah**



**wenig beeinträchtigt**



**stark beeinträchtigt**

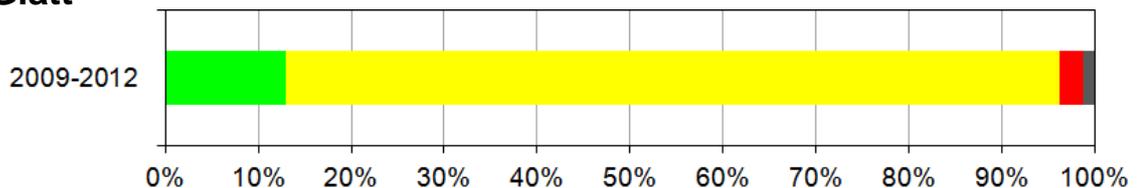


**naturfremd/künstlich**

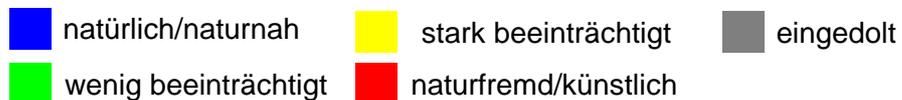
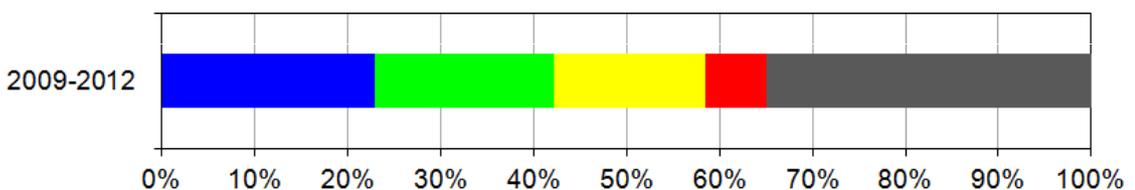


## Zustand Ökomorphologie

### Glatt

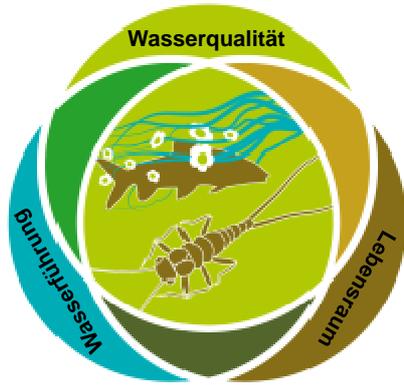


### Zuflüsse Glatt





# Biologischer Zustand



Baudirektion  
Kanton Zürich



# Biologischer Zustand: Wasserpflanzen





## Biologischer Zustand: Wasserpflanzen

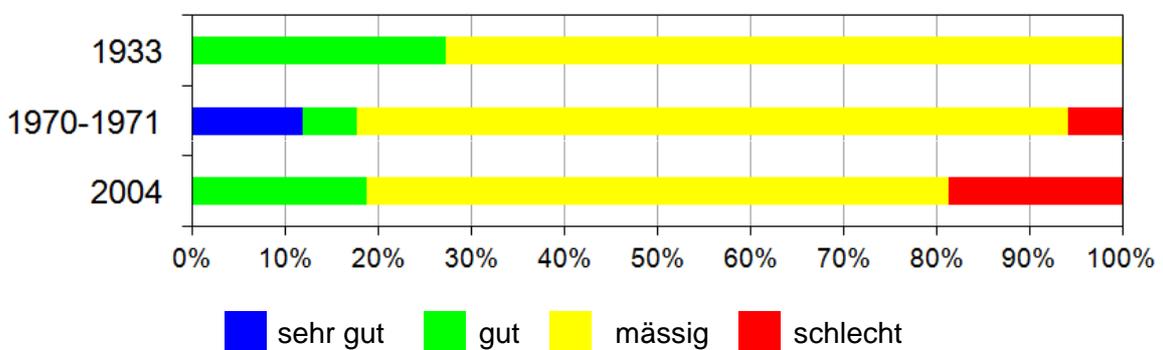
- dichte Bestände von flutendem Hahnenfuss zwischen Dübendorf und Hochfelden
- Entfernung der Verkrautungen aus Gründen des Hochwasserschutzes
- Entfernung der Verkrautungen erstmals dokumentiert aus Jahr 1933 (Bild unten)



## Biologischer Zustand: Wasserpflanzen

- dichte Bestände von flutendem Hahnenfuss zwischen Dübendorf und Hochfelden
- eingeschränkte Artenvielfalt

### Beurteilung der Wasserpflanzenvegetation von 1933 bis 2004



➔ **Sohlen- und Uferverbau zerstören natürlichen Lebensraum der Wasserpflanzen**

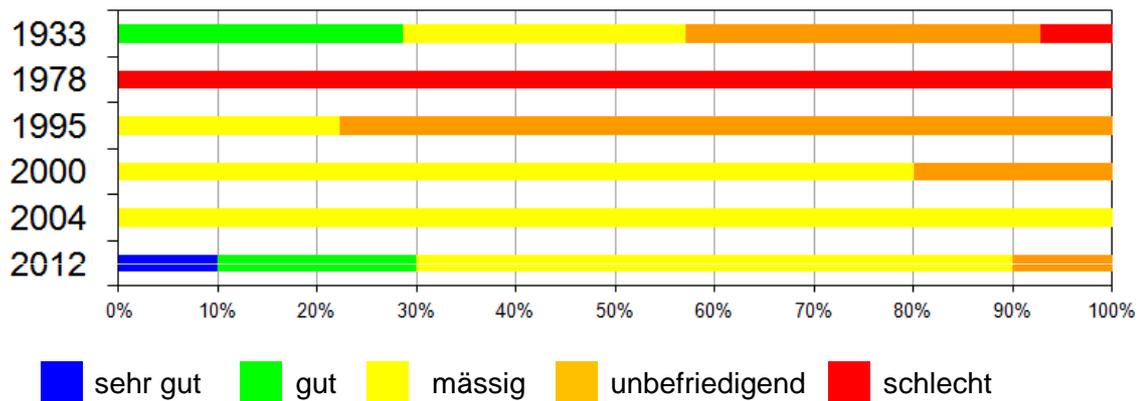


## Biologischer Zustand: Makroinvertebraten



## Biologischer Zustand: Makroinvertebraten

### Beurteilung der Makroinvertebraten mit dem IBGN



➔ Erholung der Makroinvertebraten aufgrund verbesserter Wasserqualität

➔ schlechte Lebensraumqualität verhindert Etablierung anspruchsvoller Arten



## Synthese und Handlungsbedarf

### Wasserqualität

#### **Massnahmen an der Quelle:**

- Standortgerechte Bodennutzung und integrierte oder biologische landwirtschaftliche Produktion
- Pufferstreifen entlang der Gewässer mit Anwendungseinschränkung oder Verbot für Dünger und Pflanzenschutzmittel
- Information und Beratung der Verbraucher
- Gesetzgeberische Massnahmen wie Stoffverbot (z.B. Atrazin) oder Anwendungseinschränkungen (z.B. Herbizidverbot auf befestigten Flächen)

#### **Dezentrale Massnahmen:**

- grosszügige Dimensionierung der Regenrückhaltebecken und vermehrtes Abtrennen von unverschmutztem Abwasser zur Reduktion von Entlastungsereignissen (GEP)
- Vorbehandlung von Abwasser: z.B. Reinigung von Strassenabwasser



## Synthese und Handlungsbedarf

### Wasserqualität

#### **Zentrale Massnahmen auf ARA:**

- ARA der Bevölkerungsentwicklung und dem technischen Fortschritt entsprechend unterhalten und erweitern
- vermehrt Stickstoffelimination bei grossen ARA
- Standort von ARA an kleinen Gewässern überprüfen
- zusätzliche Reinigungsstufe zur Entfernung von Mikroverunreinigungen auf ausgewählten ARA einführen

### Wasserführung

- Massnahmen in Dübendorf und Wallisellen erst bei Erneuerungen der Bewilligungen oder dem Ausbau der Anlagen möglich



## Synthese und Handlungsbedarf

### Lebensraum

- Planerischer Schutz: Ausscheidung des Gewässerraums bis 2018:

Raumbedarf an der Glatt:

- 50 m für Hochwasserschutz und strukturelle Verbesserungen im Bereich der Sohle
- 60-70 m für naturnähere Linienführung und natürlich strukturierte Uferbereiche
- > 100m für mäandrierende Glatt mit Aue



## Synthese und Handlungsbedarf

### Lebensraum

- Planerischer Schutz: Ausscheidung des Gewässerraums bis 2018:

*Raumbedarf an der Glatt: 50 -110 m*

- Strategische Planung der Revitalisierung bis Ende 2013
- Umsetzung der Planung: d.h. Revitalisierung der prioritären Gewässerabschnitte innerhalb von 80 Jahren
- Ziel Kanton Zürich: in den nächsten 20 Jahren 3-5 km Bach jährlich aufwerten



## Revitalisierung Chriesbach Dübendorf



Juni 2012



Mai 2013

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!