

# Erfolge und Defizite im Schweizerischen Gewässerschutz



Willi Gujer, ETH/Eawag



Birsig, Basel 1880

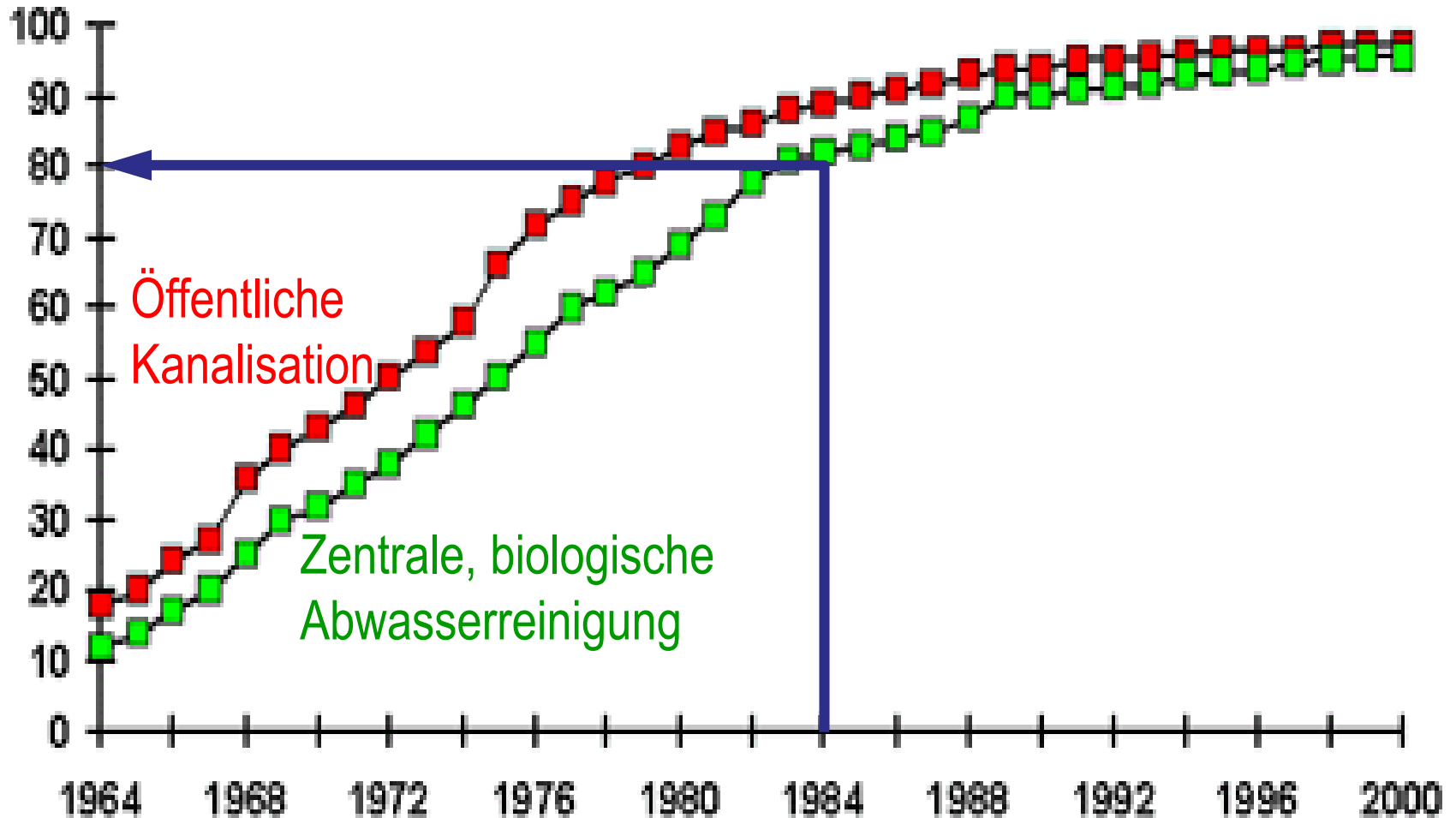




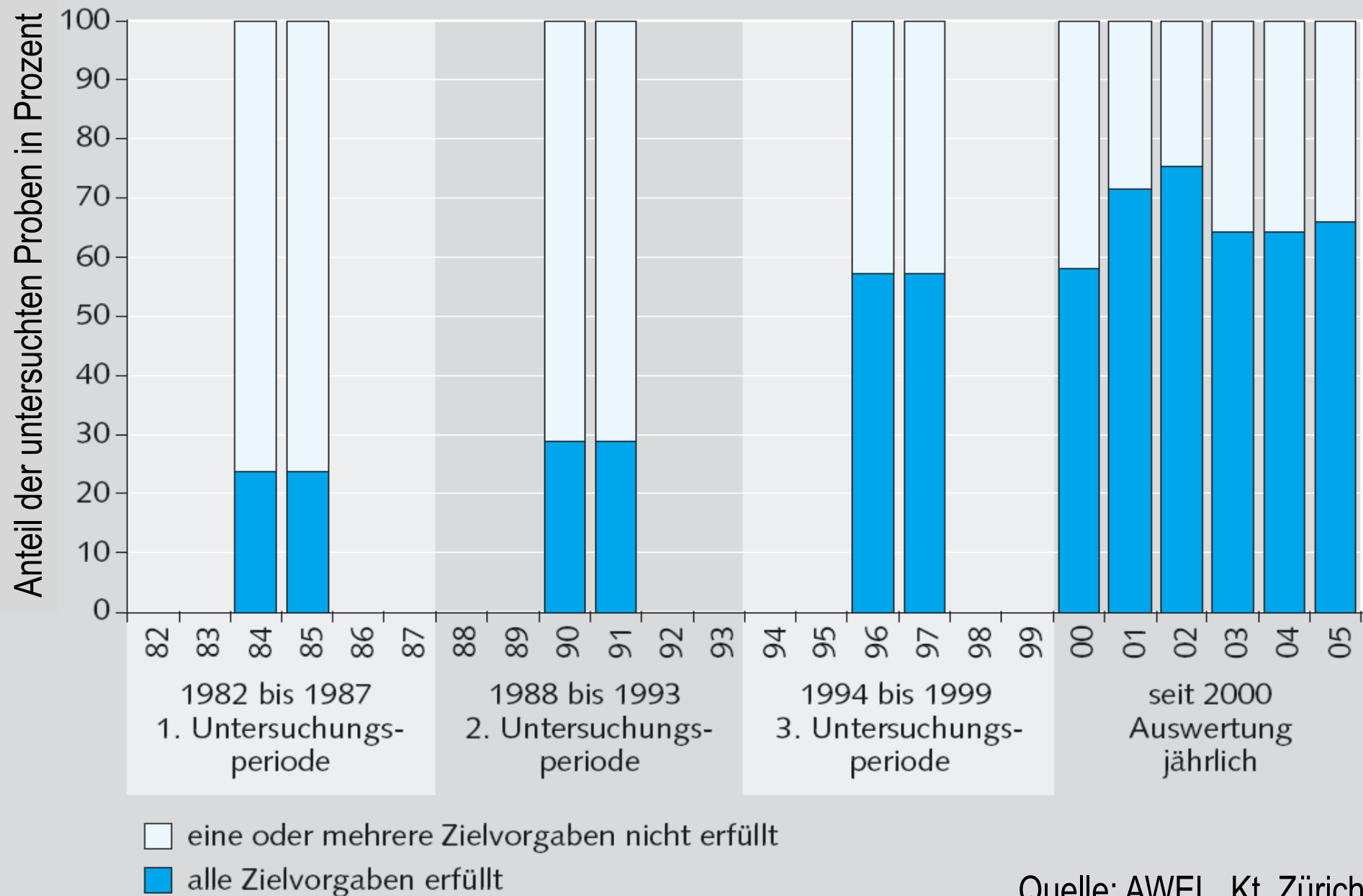
**ABWASSERREINIGUNG**

# Anschluss der CH Bevölkerung an ARAs

Anschluss in %



# Wasserqualität in Fließgewässern im Kanton Zürich 1982-2005



Kläranlage



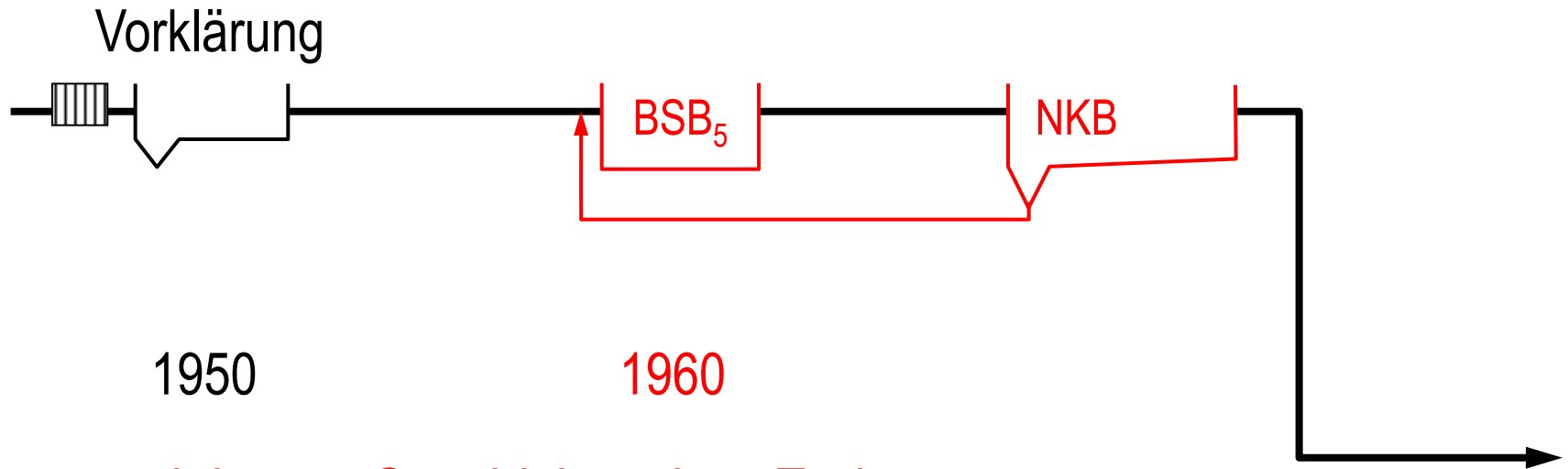
1950

Abwasserreinigung: Geschichte ohne Ende



1950 TSS

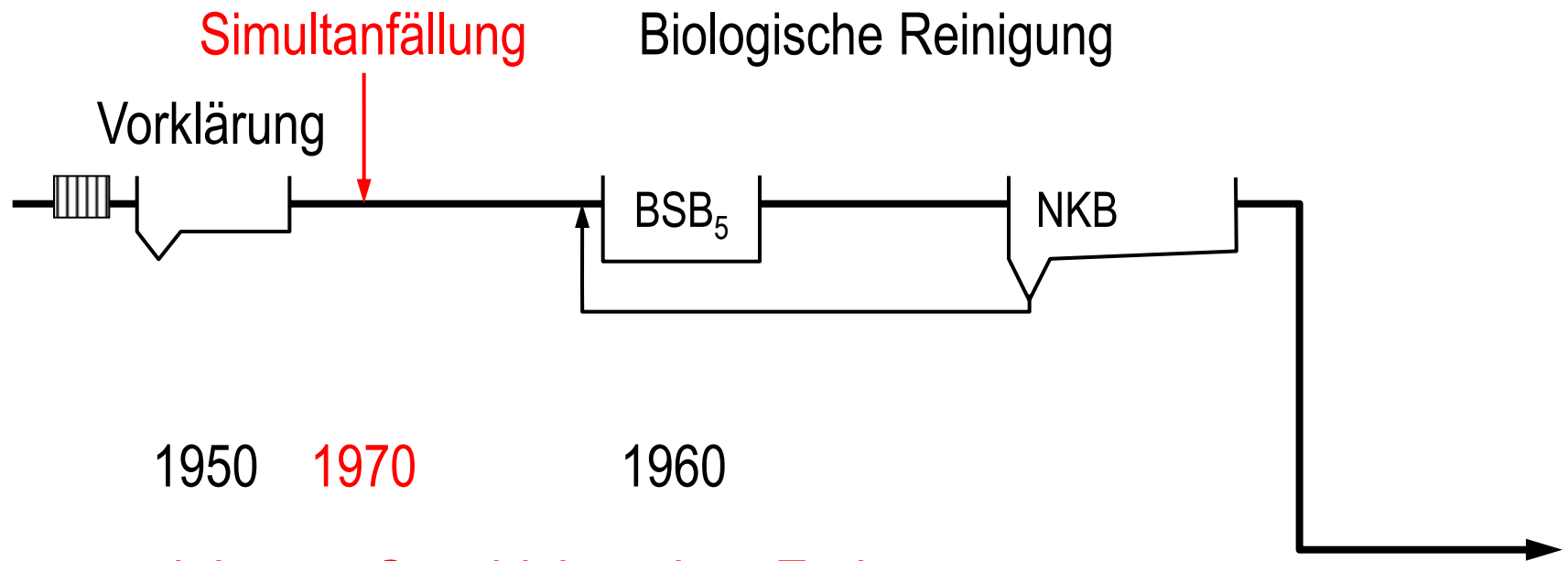
## Biologische Reinigung



Abwasserreinigung: Geschichte ohne Ende



1950	TSS
1960	BSB <sub>5</sub>

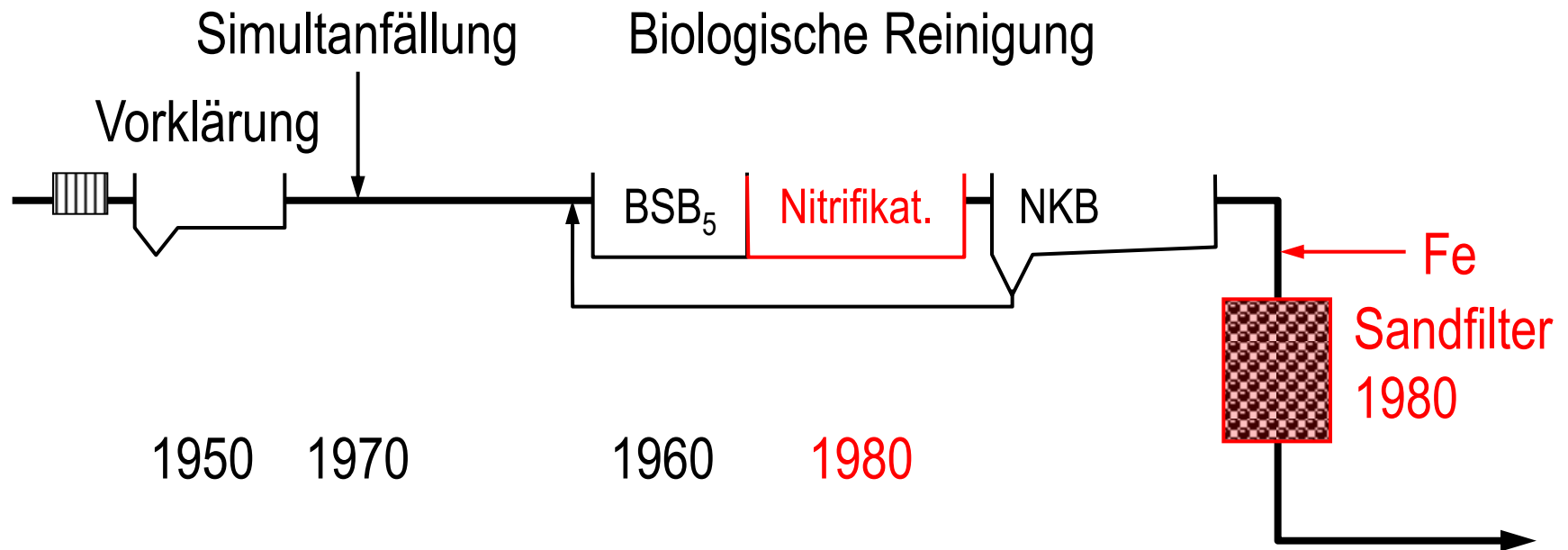


Abwasserreinigung: Geschichte ohne Ende



1950	TSS
1960	BSB <sub>5</sub>
1970	P

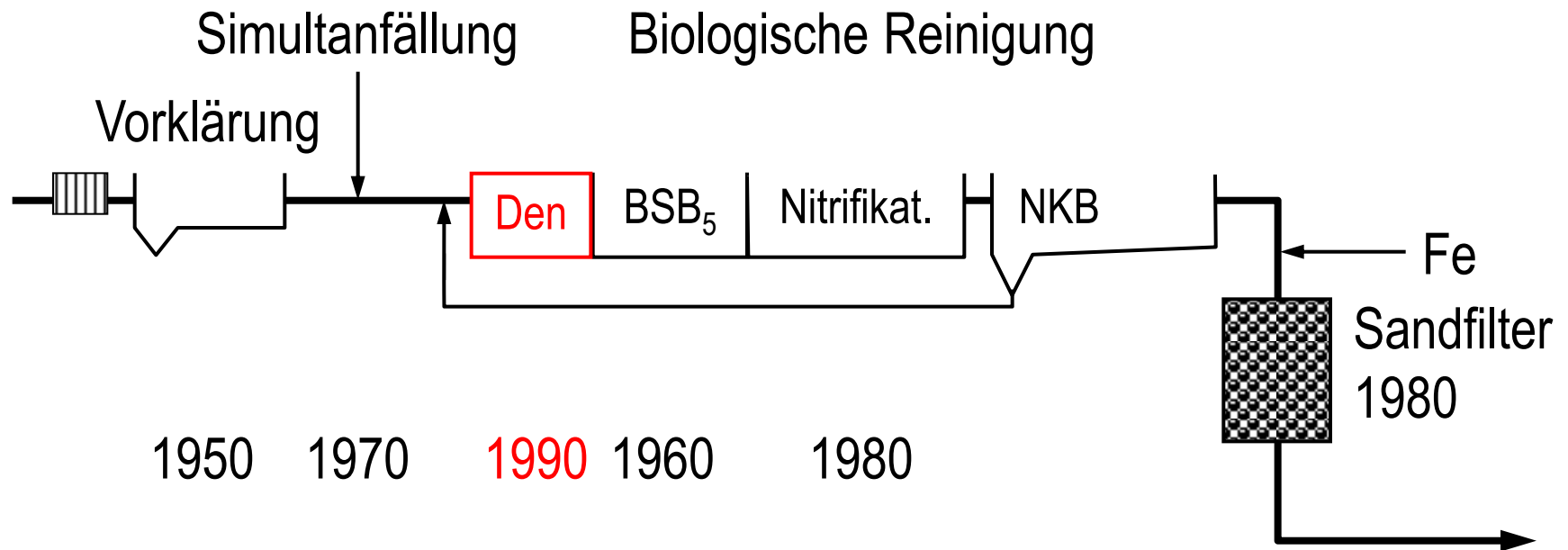




Abwasserreinigung: Geschichte ohne Ende



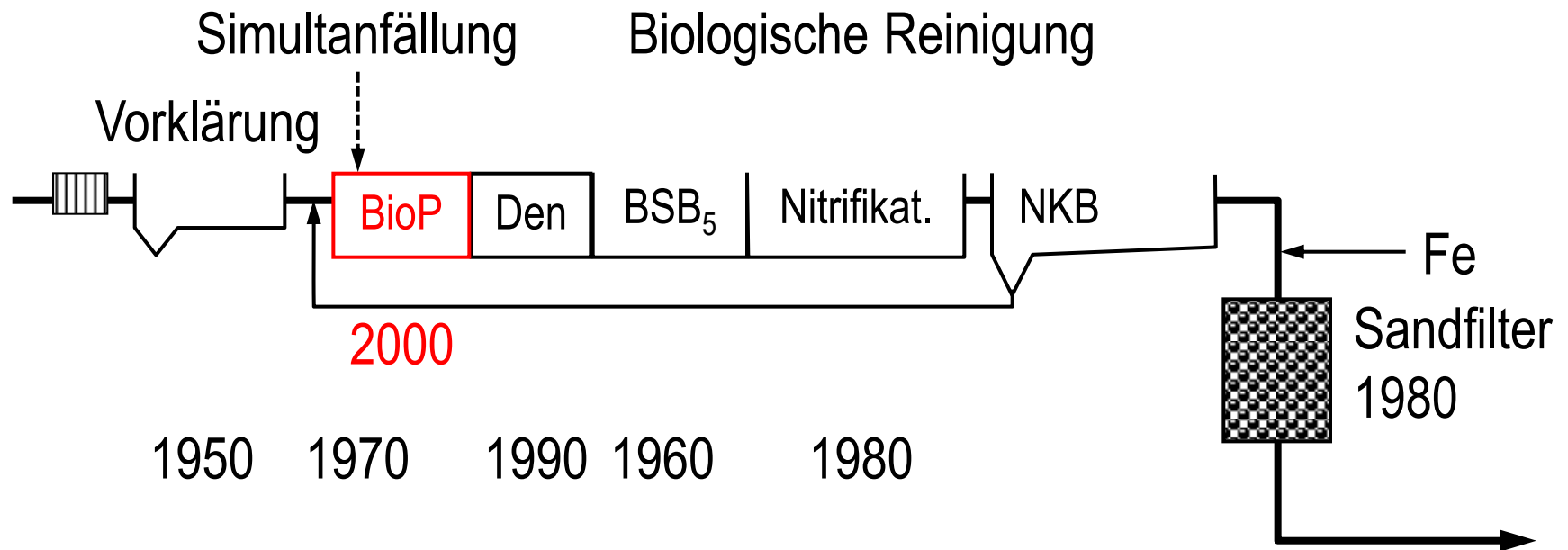
1950	TSS
1960	BSB <sub>5</sub>
1970	P
1980	NH <sub>4</sub> , P



## Abwasserreinigung: Geschichte ohne Ende



1950	TSS
1960	BSB <sub>5</sub>
1970	P
1980	NH <sub>4</sub> , P
1990	NO <sub>3</sub>

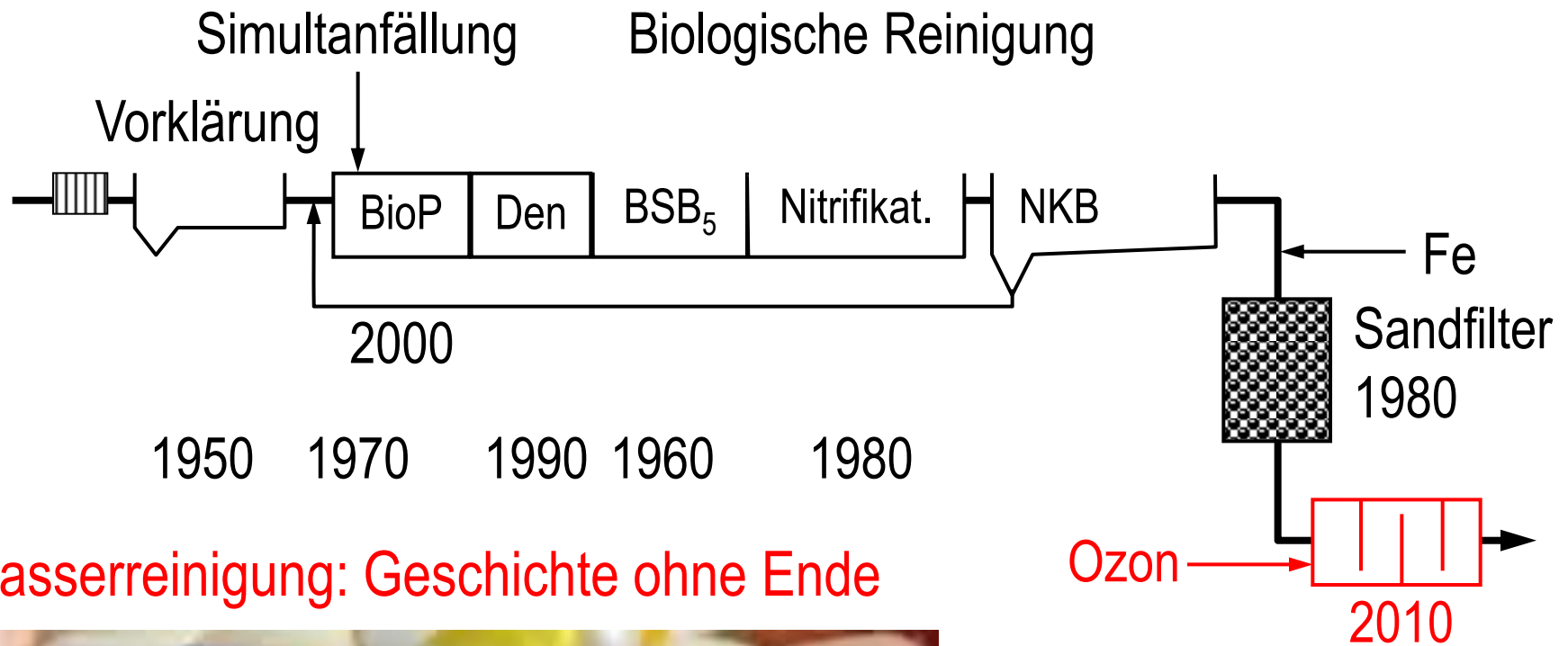


## Abwasserreinigung: Geschichte ohne Ende



1950	TSS
1960	BSB <sub>5</sub>
1970	P
1980	NH <sub>4</sub> , P
1990	NO <sub>3</sub>
2000	Ressourcen

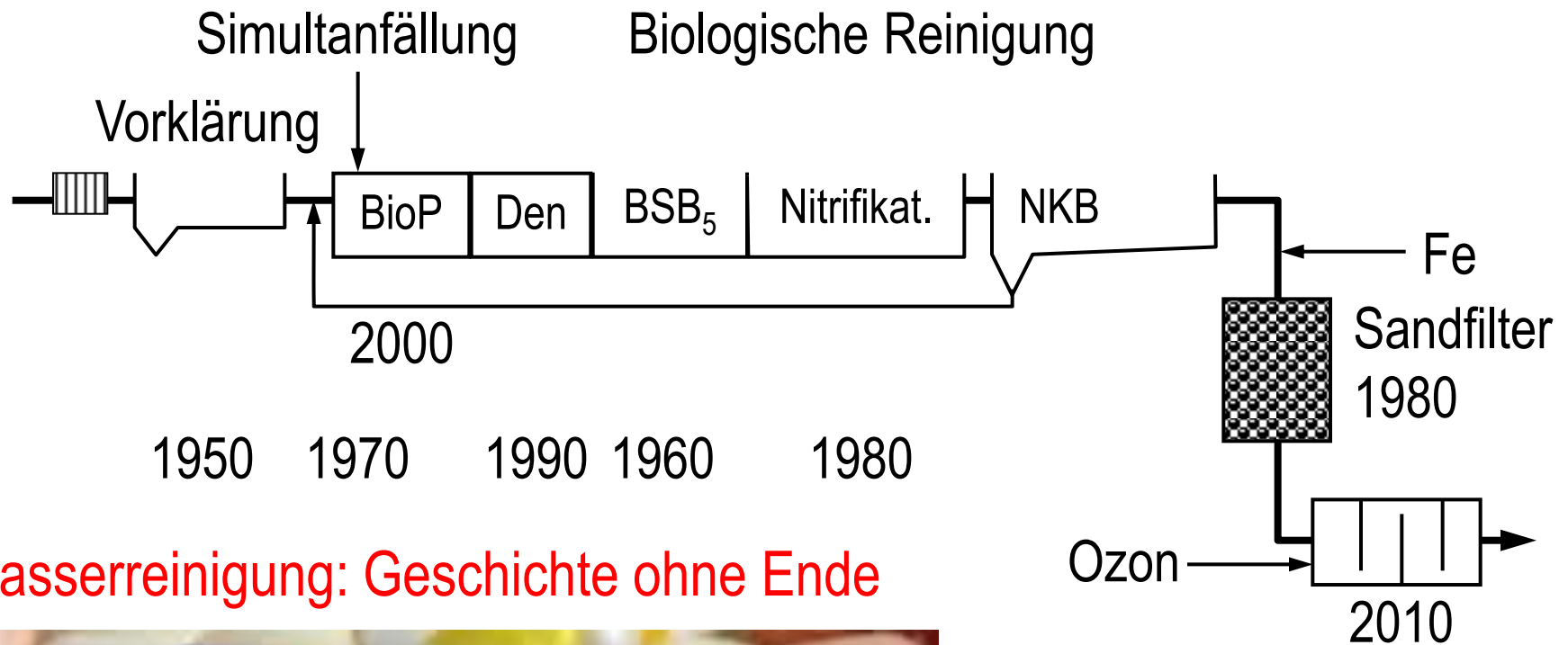




## Abwasserreinigung: Geschichte ohne Ende



1950	TSS
1960	BSB <sub>5</sub>
1970	P
1980	NH <sub>4</sub> , P
1990	NO <sub>3</sub>
2000	Ressourcen
2010	Mikroverunreinig.



Abwasserreinigung: Geschichte ohne Ende

## Multiresistenz-Gen auch im Choleraerreger

„Superbakterien“ in der öffentlichen Wasserversorgung von Delhi nachgewiesen

Lancet infectious Diseases, 7. April 2011

NZZ, 13. April 2011

1950	TSS
1960	BSB <sub>5</sub>
1970	P
1980	NH <sub>4</sub> , P
1990	NO <sub>3</sub>
2000	Ressourcen
2010	Mikroverunreinig.
2020	???

# Gründe für den Erfolg der Abwasserreinigung

- Otto Jaag als Stimmungsmacher
- Gesetzliche Vorgaben, kantonale Verwaltungen
- Eidgenössische und kantonale Subventionen
- Klarer Auftrag, der dem Fachwissen folgt
- Laufende Ausbildung der Ingenieure und der Betreiber (VSA Fortbildungskurse)
- Bevölkerung hat den Prozess breit unterstützt:  
Gewässerschutz  $\equiv$  Abwasserreinigung  $\equiv$  Umweltschutz



**TEXTILWASCHMITTEL**

Essen-Rellinghausen, 05.08.1950



Bilder: Ruhr-Verband, Deutschland

Essen-Rellinghausen, 05.08.1950



17.11.1959

Bilder: Ruhr-Verband, Deutschland







‚Harte‘, biologisch nicht abbaubare Detergenzien  
mussten ersetzt werden

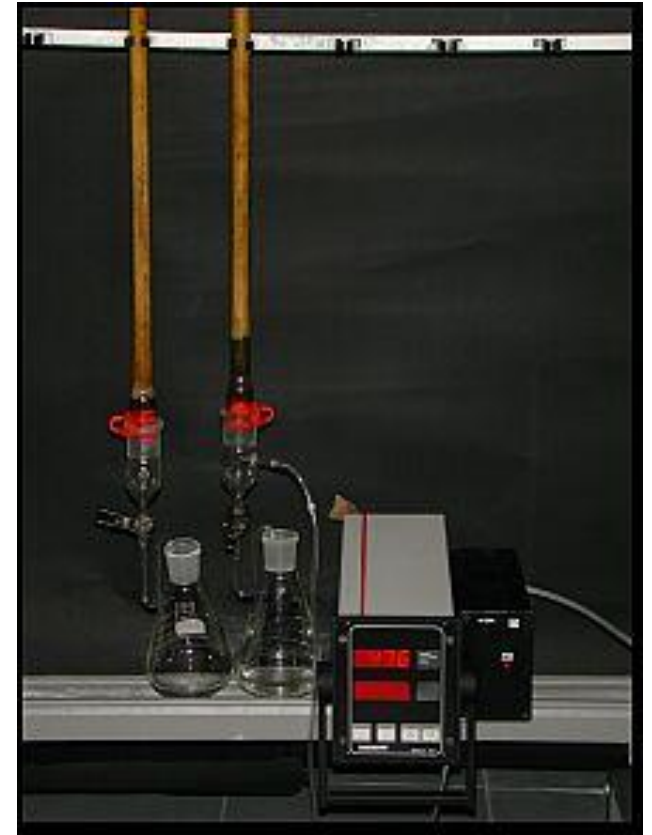


Bild: Eawag, ca. 1964

# Biologische Abbaubarkeit



Zahn-Wellens-EMPA-Test OECD 302B



Trickling Filter (Empa)



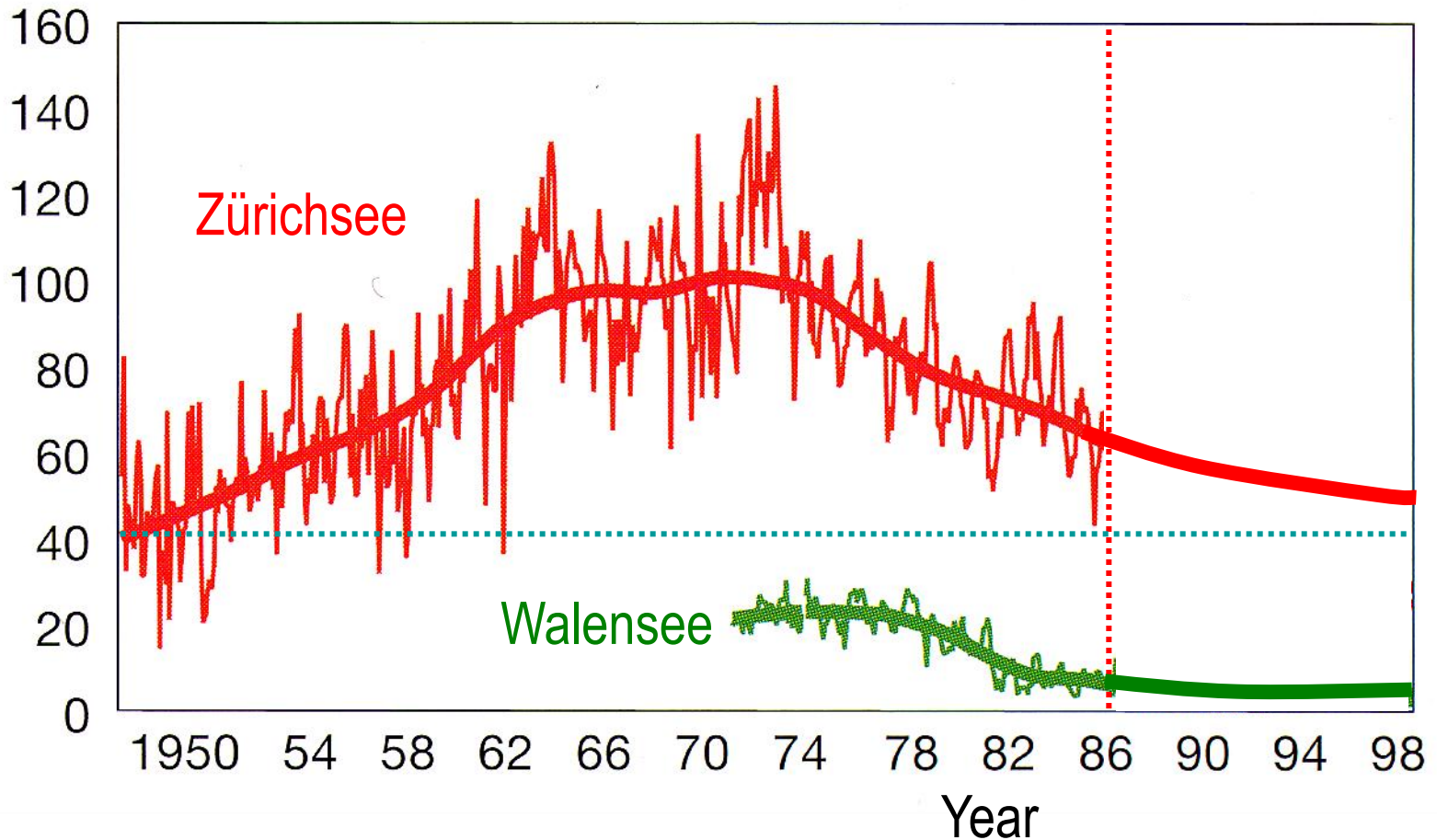
# Gründe für den (teilweisen) Erfolg

- Identifiziertes, fokussiertes und sichtbares Problem
- Fachleute wurden sich (teilweise) einig
- Keine übermächtige Lobby gegen den Ersatz
- Gesetzliche Vorgaben
- Die Lösung war nicht wirklich schwierig
- **Aber:** Heute finden wir immer wieder „neue“ Problemstoffe, für die wir Lösungen mühsam erkämpfen müssen

**PHOSPHOR**

# Phosphor – eine Erfolgsgeschichte!

µg/l Phosphat Phosphor, 1948 – 1998

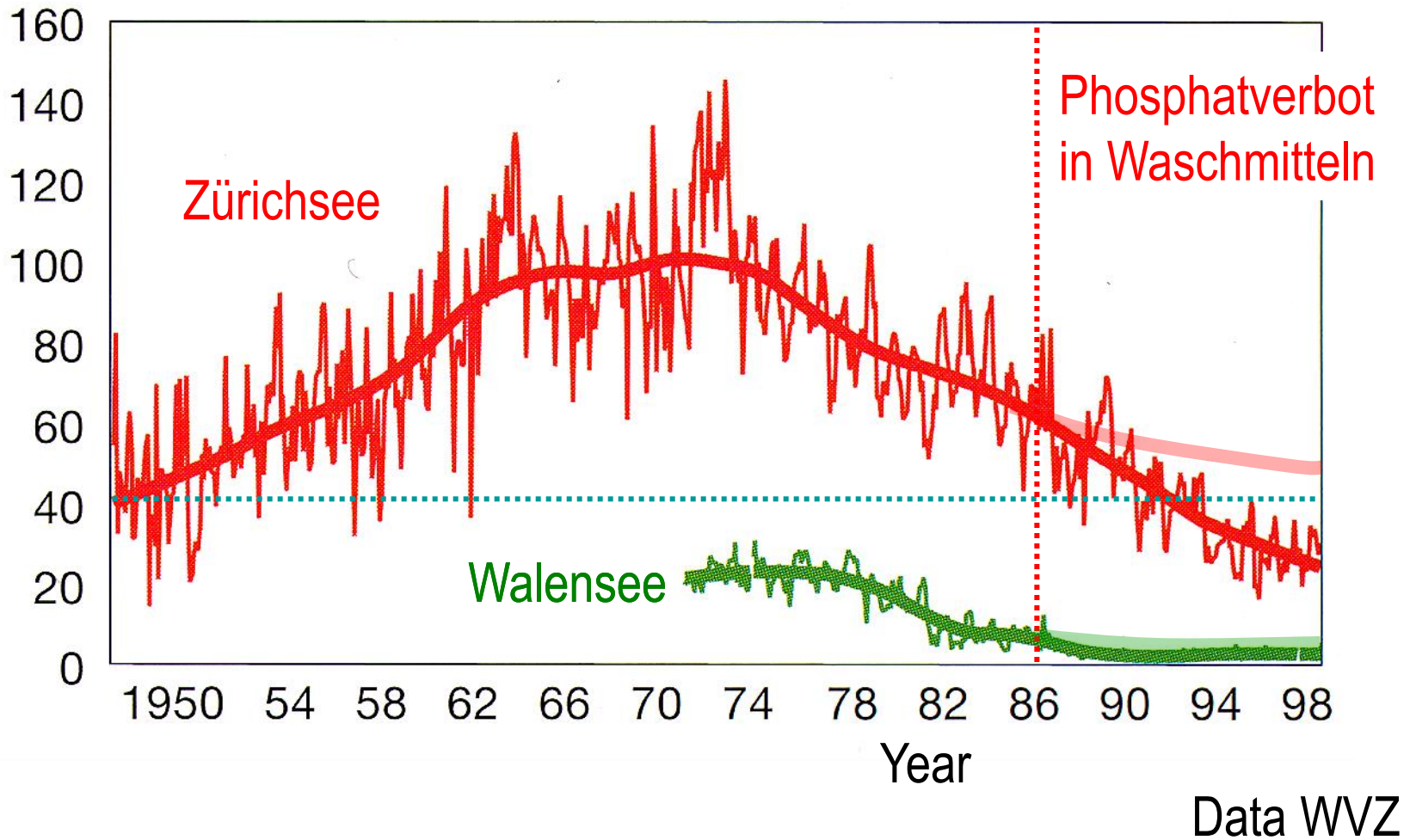


Data WVZ



# Phosphor – eine Erfolgsgeschichte!

$\mu\text{g/l}$  Phosphat Phosphor, 1948 – 1998



# Phosphor: Gründe für den Erfolg

- Die Auswirkungen - überdüngte Seen - waren deutlich zu erkennen
  - Zusammenhänge wissenschaftlich schon früh klar aufgezeigt
  - Einfache, günstige Technologie verfügbar
  - Gesetzliche Vorgaben
- 
- Aber es dauerte 20 Jahre bis auch Massnahmen an der Quelle ergriffen wurden: Wirtschaftliche Interessen, Fachleute
  - Massnahmen an der Quelle waren sofort erfolgreich!

# EU will Phosphatverbot

04.11.2010 | 13:52 | (DiePresse.com)



Ab 2013 soll ein Grenzwert von 0,5 Prozent gelten. Geeignete Alternativen, die die Wirksamkeit der Waschmittel sicherstellen könnten, fehlen.

*Ist es das Aus des von Herstellern angepriesenen "Reinweiß"?*

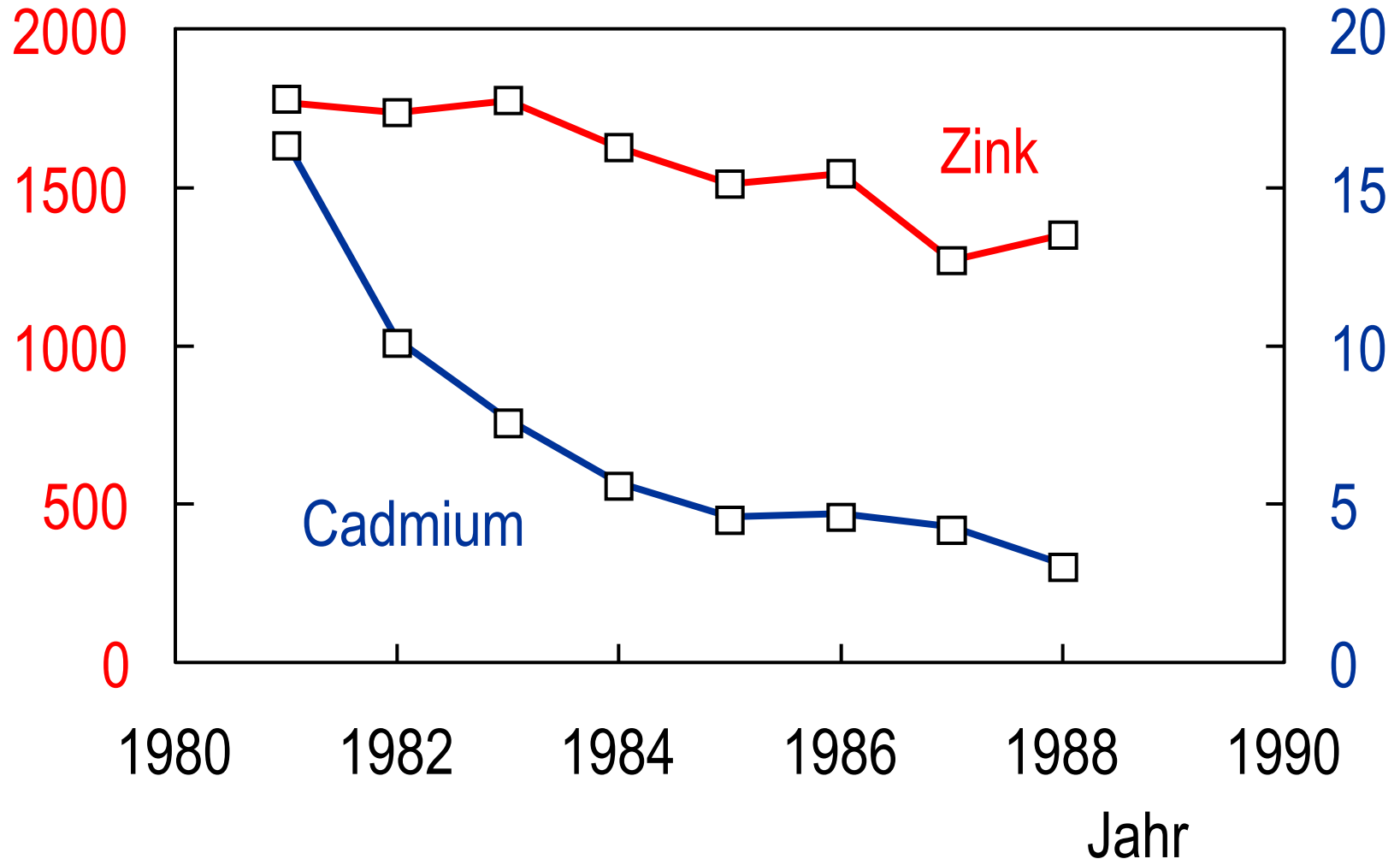
**SCHWERMETALLE**



# Schwermetalle im Klärschlamm der Stadt Zürich

g Zink / t TS

g Cadmium / t TS



# Kunst- und Kongresszentrum Luzern: Jean Nouvel





# Kunst- und Kongresszentrum Luzern: 9600 m<sup>2</sup> Kupferdach



## 2010: KKL Dach, Teil-Erneuerung

Das Dach des KKL Luzern muss aufgrund vorgefundener Mängel und zwecks Reduktion der Kupferabschwemmung erneuert werden.  
... entweder beschichtetes Kupfer ...  
... oder eine Adsorberanlage ...

# Schwermetalle:

## Erste Ansätze für Defizite

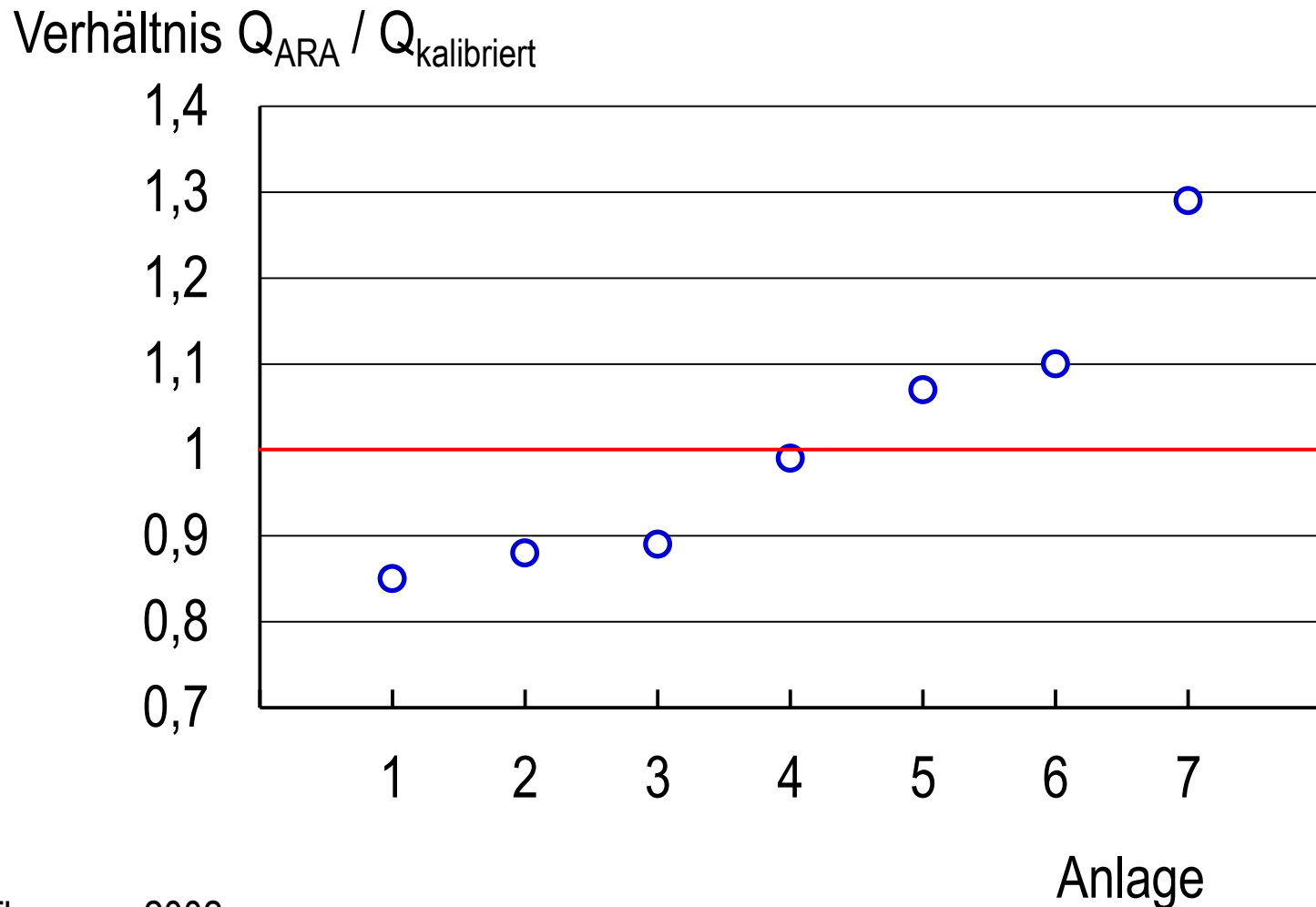
- Landwirtschaft hat eine starke Lobby
  - Technologien waren verfügbar
  - Gesetzliche Vorgaben
  - Systematische Kontrolle durch kantonale Fachstellen
- 
- Heute ist die Zeit für die Einführung von neuen Verboten und Geboten weniger günstig
  - Klärschlamm darf in der Schweiz nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden



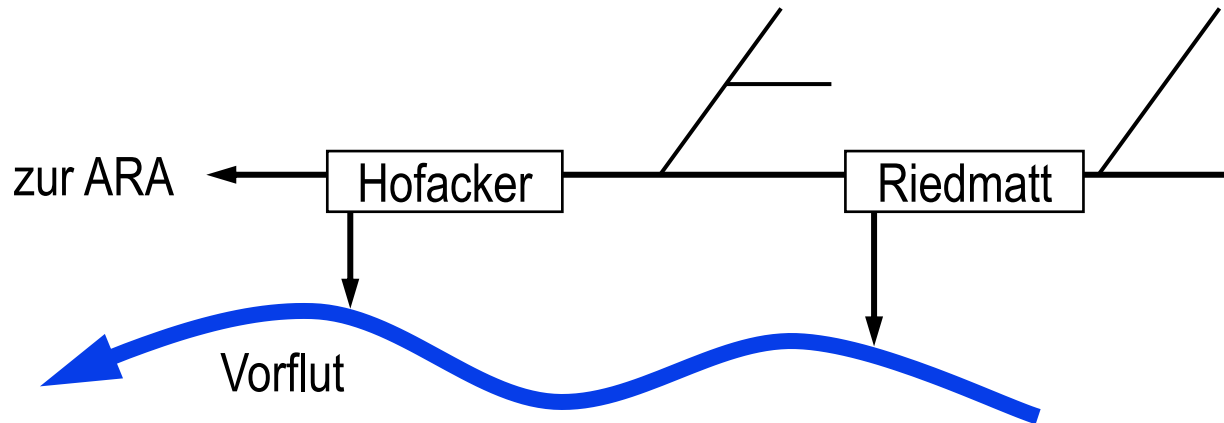
**BETRIEB VON ANLAGEN**

# Systematische Messfehler auf ARAs:

## Beispiel Durchflussmessung



# Mischwasser Entlastung



## Auswertung von bestehenden Messungen

Regen- überlaufbecken	Überlaufereignisse pro Jahr	Überlaufdauer Stunden pro Jahr
Riedmatt	6	< 2
Hofacker	60	233

# Arbeitsplatz Kläranlage

- Investitionen pro Arbeitsplatz: ca. 10 Mio. Fr
- Produkt pro Arbeitsplatz: ca. 1 Mio. Fr / a  
> 1 Mio. m<sup>3</sup> / a
- Wer ist der fachliche Vorgesetzte des Klärmeisters?
- Wer bemüht sich die Effizienz der teuersten Arbeitsplätze der Schweiz zu verbessern?

Wir könnten deutlich mehr Gewässerschutz erhalten  
für unser Geld!



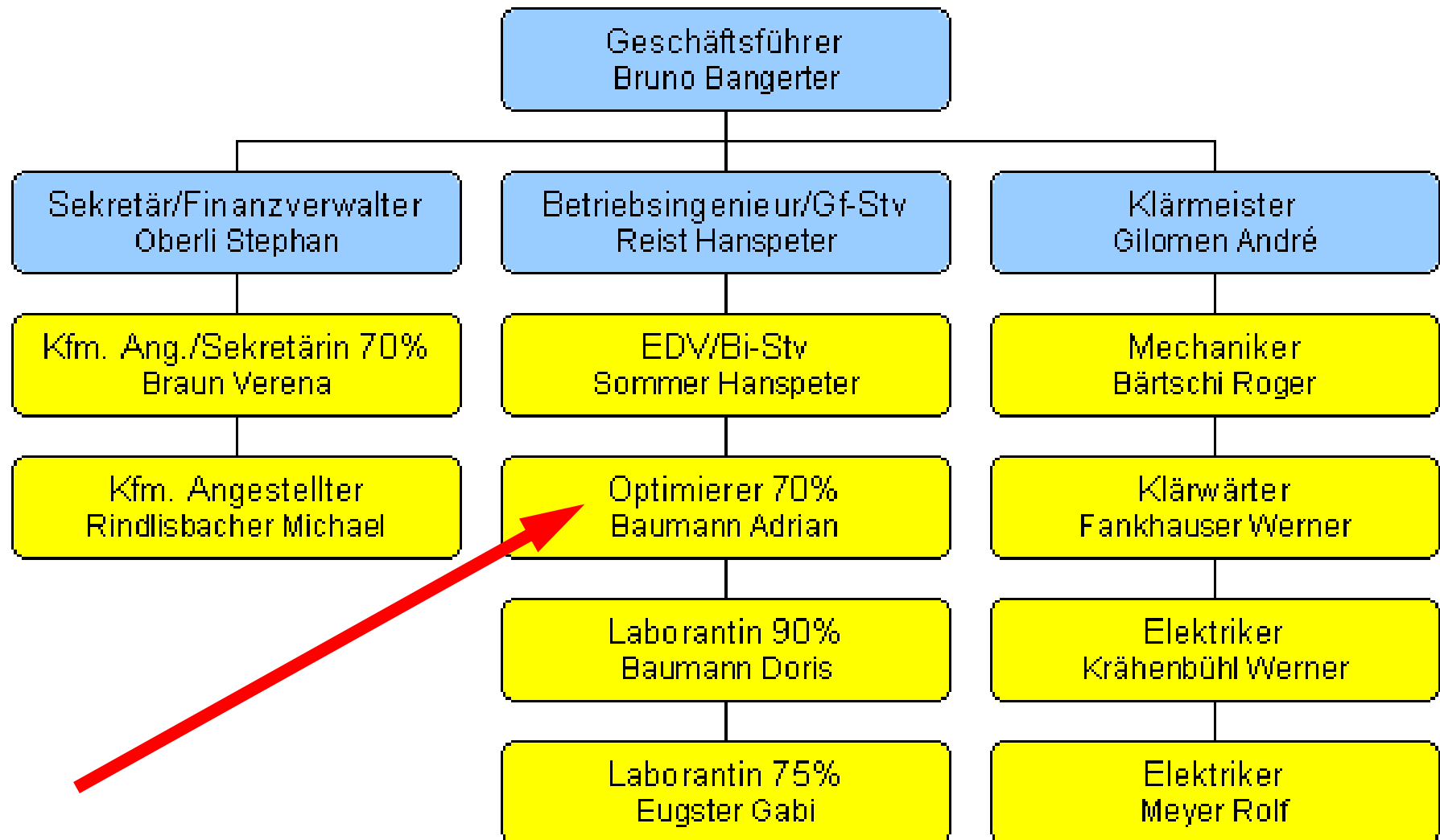
# Anreizsystem Abwasserabgabe

## Abwasserabgabe am Beispiel der ARA Thunersee, Kanton Bern

CSB	0.7	Fr./kg CSB	306'000.-
Totaler Phosphor	30	Fr./kg P	219'000.-
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	4	Fr./kg N	116'800.-
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	1	Fr./kg N	146'000.-
Abwassermenge	0.05	Fr./m <sup>3</sup>	730'000.-
<hr/>			
Total für ca. 100'000 Einwohner			Fr. 1'518'400.-
<hr/>			

Die Optimierung des Betriebs wird weitgehend sichergestellt!  
2009 betrug die Abgabe noch Fr. 1'018'900.-

# Betriebsorganigramm ARA Thunersee



# Was führt zu Defiziten?

- Fehlender Anreiz für Verbesserungen, Mängel haben kaum Konsequenzen
- Abnehmende Verantwortung/Kapazitäten der kantonalen Fachstellen
- Betriebskosten werden als Last empfunden;

Investitionen führen zu Einweihungen, diese bringen Prestige und sind News.

# Google antwortet:

Einweihung:



Betrieb:





**SIEDLUNGSENTWÄSSERUNG**



Seehotel

# Häuserfassaden: Wenn Algenbelag stört

Fassade mit Hochdruckwasserstrahl absprühen

1



desinfizieren, z.B. mit Natriumhypochloridlösung

2



Neuanstrich mit algiziden Zusätzen

3



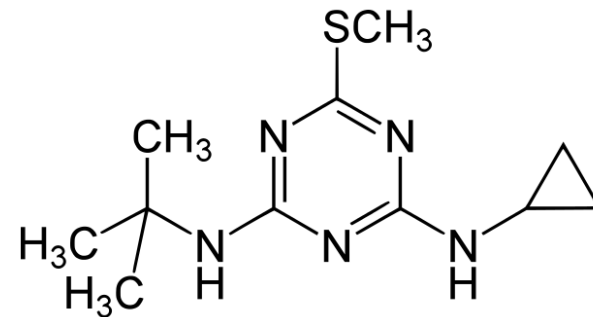
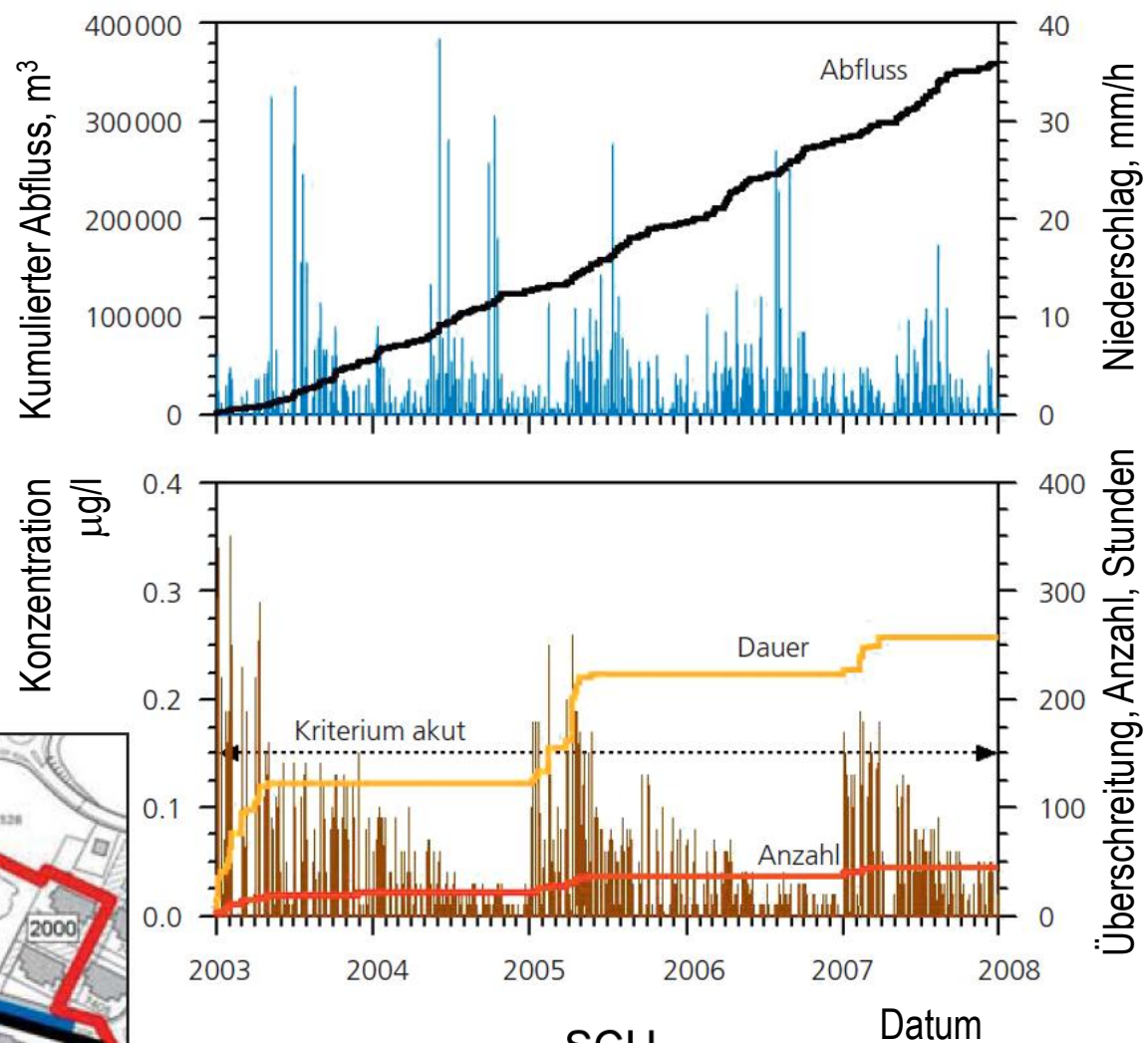
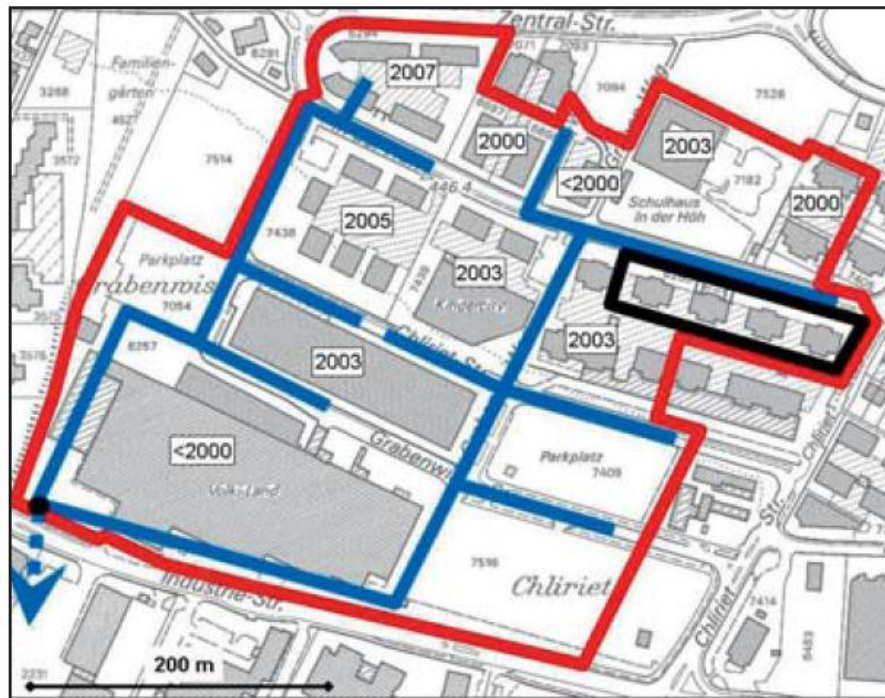
**Feuchtigkeit vermeiden, z.B. durch Dachüberstand oder tiefere Fensterbänke!**





# Gewässerbelastung durch Biozide aus Gebäudefassaden

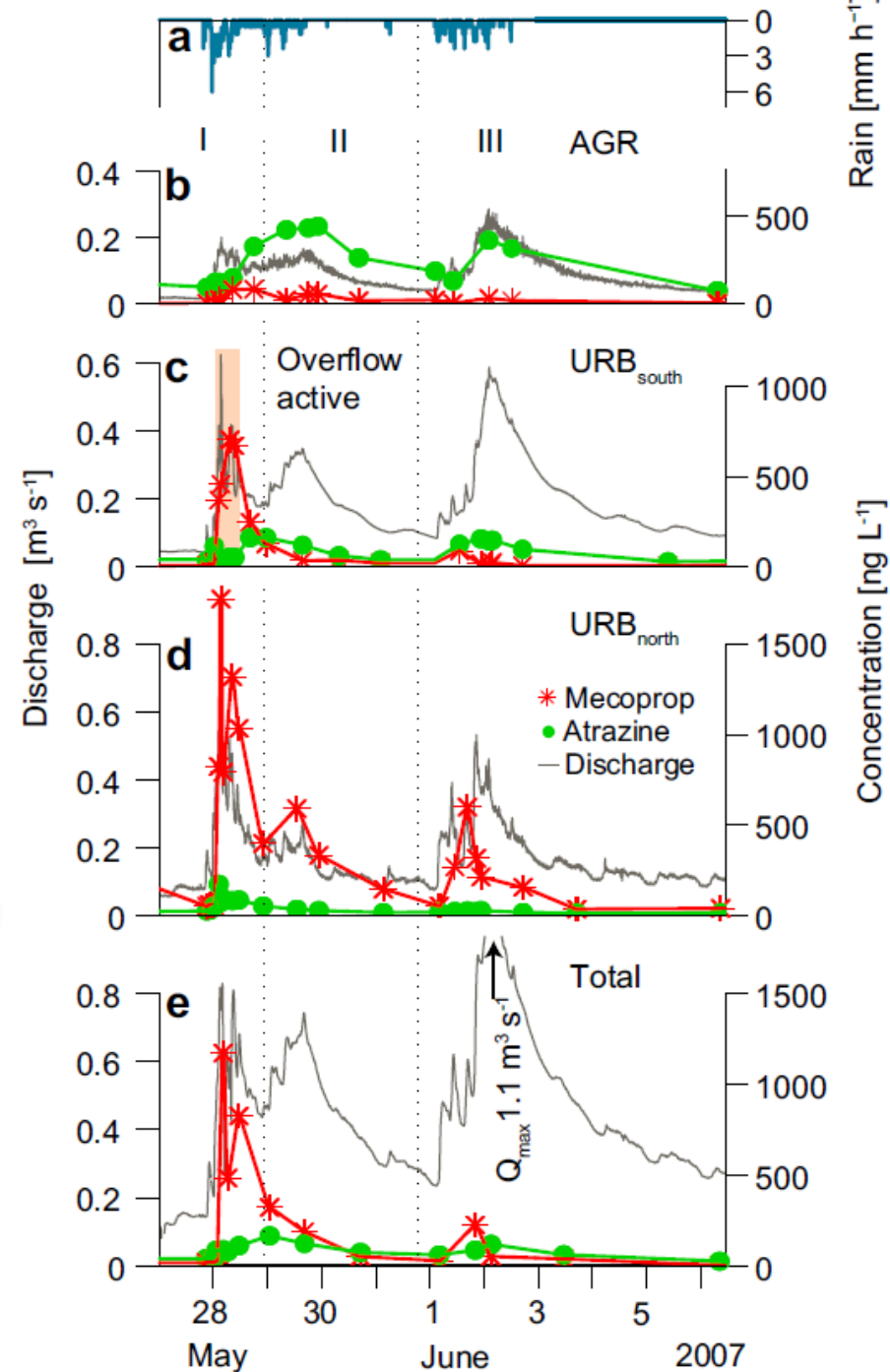
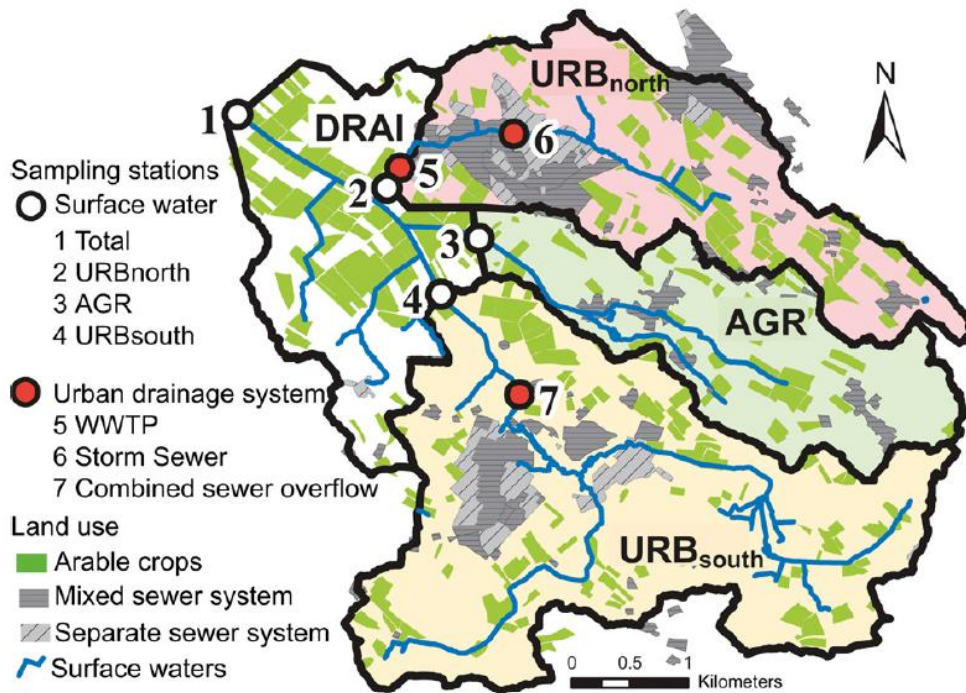
Beispiel Cybutryn/Irgarol



Alexander Walser et al., GWA, 8/2008, S.639



# Pestizide und Biozide aus Landwirtschaft und Siedlungen









# Bilanz

- Biozide, Pestizide, Dünger, Bauchemikalien und Korrosionsprodukte sind biologisch hochwirksam, sie werden v.a. bei Regen abgeschwemmt und wir wissen nur wenig über deren Verhalten in der Siedlungsentwässerung.
- Akute und chronische Toxizität ist wohl eher die Regel als die Ausnahme.

# **GENERELLE ENTWÄSSERUNGSPLANUNG**



# Genereller Entwässerungsplan GEP

- 1989 publiziert der VSA eine neue Richtlinie
- 1991 wird der GEP in GSchG aufgenommen, aber leider nur bis 2002 subventioniert
- Durchführung kostet 80 – 120 Fr./E, davon > 60% für Datenbeschaffung
- Kosten für die Schweiz: Fr. 700'000'000.-  
ca. 5'000 Personenjahre oder 200 - 500 Fachleute 100%
- **Resultat:** Sowohl Gemeinden als auch Ingenieure sind frustriert.

**BILANZ**

# Bilanz

- Erfolge im Gewässerschutz stellen sich ein, wenn
  - die Wissenschaftler sich einig sind
  - das Fachwissen für die Umsetzung verfügbar ist
  - klare Vorgaben bestehen
  - die Finanzierung v.a. für Investitionen gewährleistet ist
  - Anreize für einen optimierten Betrieb bestehen
  - die Bevölkerung die Probleme erkennt und versteht
  - sich keine mächtige Lobby gegen die Neuerung stellt.

# Bilanz

- Erfolge entstehen zunehmend durch Massnahmen an der Quelle: Hier sollten wir mutiger werden!
- Finanzielle Anreizsysteme haben positive Auswirkungen, sie werten den Betrieb gegenüber den Investitionen auf.
- Der Ablauf der Geschäftsprozesse muss verbessert werden.
- Die Arbeit von Planern und Beratern muss mehr Gewicht erhalten. Diese müssen aber auch eine gute Leistung erbringen.
- Gewässerschutz ist eine endlose Geschichte mit stetig wachsenden Ansprüchen.





Danke für Ihre Aufmerksamkeit!