



## Wastewater management in Austria

- Development of processes for data collection/review/validation and obtaining indicators

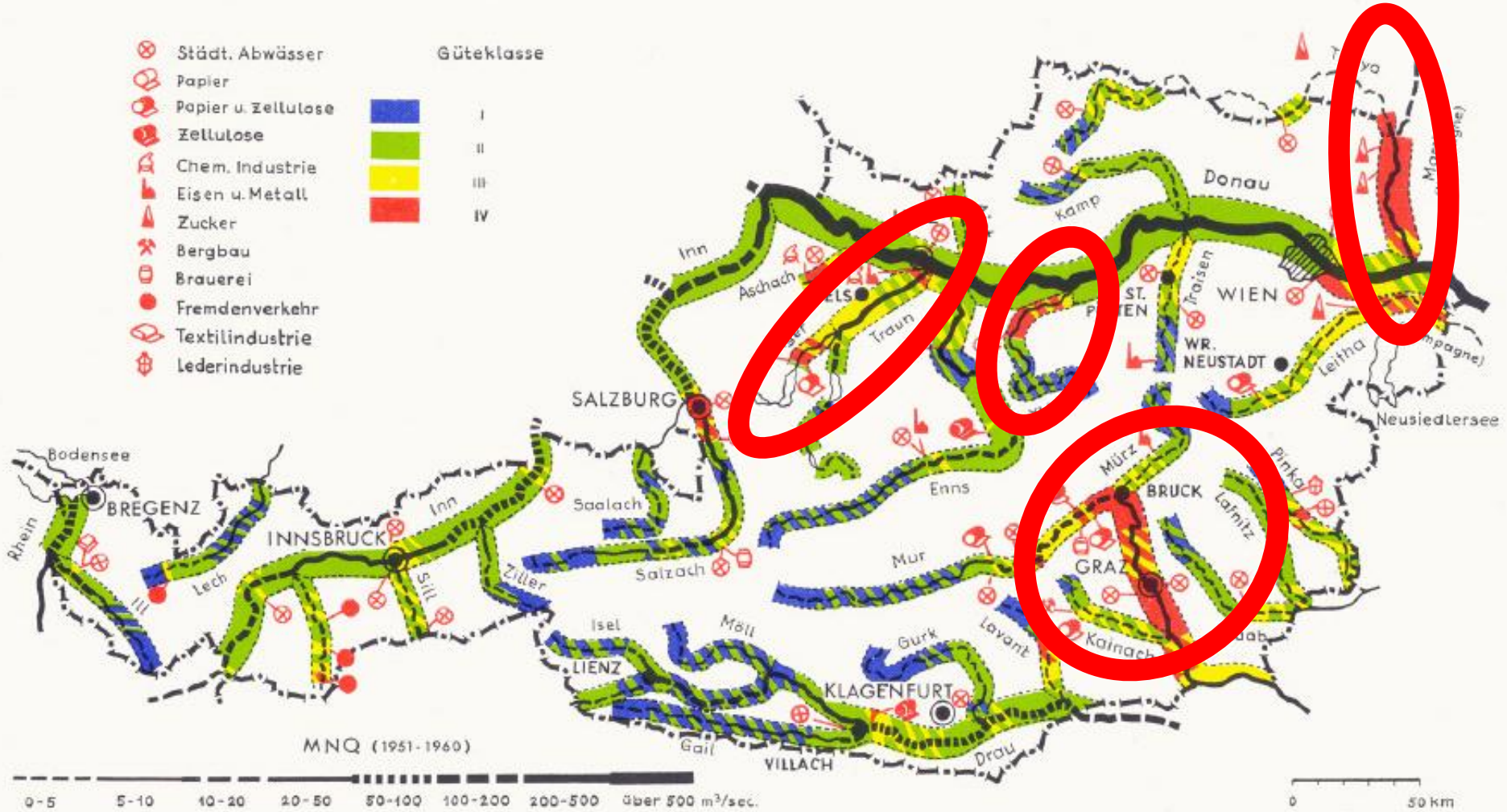
Florian Wolf-Ott and Georg Windhofer

# Content

- Development - Wastewater treatment in Austria
- Current Data Management
- Implemented Quality Assurance
- Challenges

# Biological Water Quality in

# 1968



An aerial photograph showing a vast expanse of water completely covered by a thick, bright green layer of algae. The algae forms a dense, textured mat that obscures the water beneath. The color is a vibrant, almost neon green, contrasting sharply with the dark blue of the water visible in some areas.

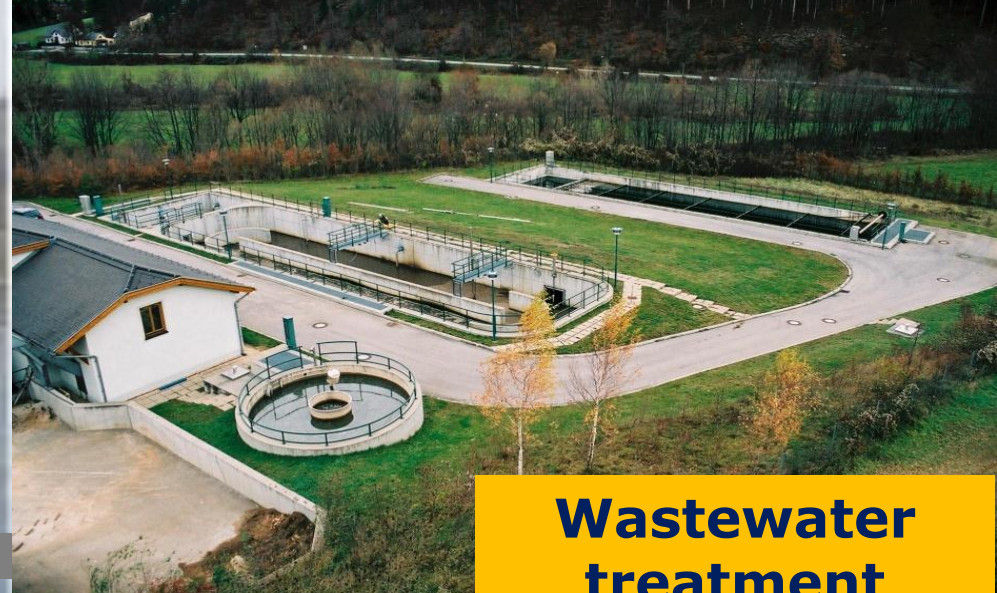
# **„Visible“ water pollution**

# Measures

**Sewer systems**



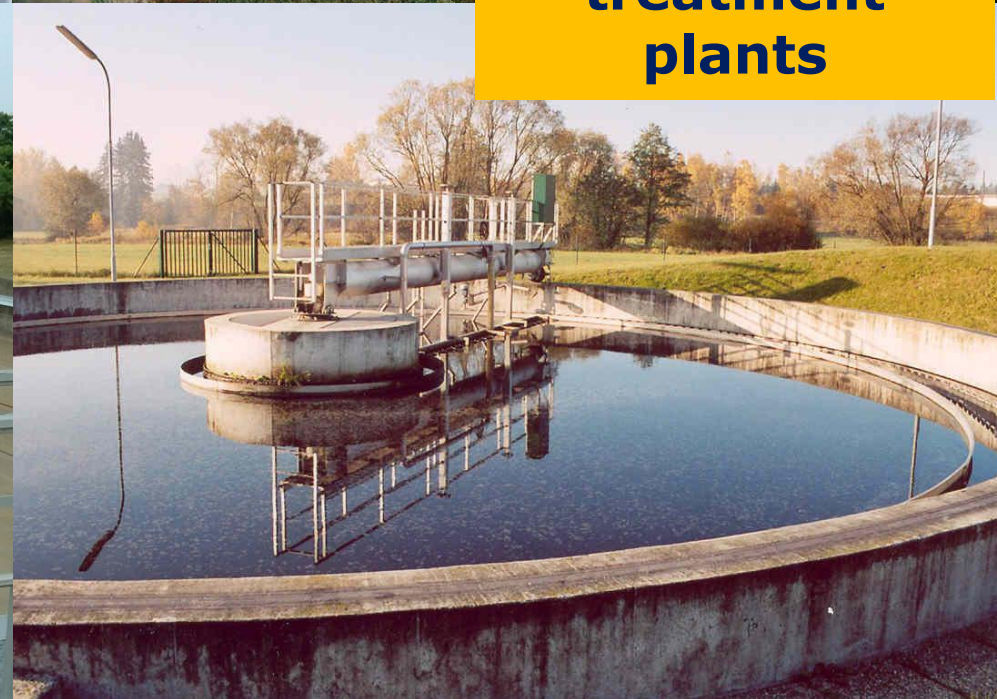
Source: RHV Attersee , 1989



**Wastewater  
treatment  
plants**



**Rain water treatment**



# Measures

## Austrian Water Act

P. b. b. Erscheinungsort Wien, Verlagspostamt 1030 Wien

# BUNDESGESETZBLATT

FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1996

Ausgegeben am 19. April 1996

## Wastewater emission regulations

186. Verordnung: Allgemeine Begrenzung von Abwasseremissionen in öffentlichen Kanalisationen (AAEV)

186. Verordnung des Bundes  
Begrenzung von Abwasseremissionen

Auf Grund der §§ 33b Abs 1  
BGBl. Nr. 185/1993 wird im Einvernehmen  
und dem Bundesminister für Umwelt

§ 1. (1) Diese Verordnung gilt für:  
1. Abwasser;  
2. Mischwasser;  
3. Niederschlagswasser, mit welchem Schadstoffe von der Landoberfläche eines Einzugsgebietes in

# Measures

Kommunale Abwasserrichtlinie der EU - 91/271/EWG - Österreichischer Bericht 2010

## Kläranlagen $\geq 2000$ EW

Karte 3

2.000 - 10.000 EW

- ▲ Zweitbehandlung
- Weitergehende Behandlung

10.001 - 15.000 EW

- ▲ Zweitbehandlung
- Weitergehende Behandlung

15.001 - 150.000 EW

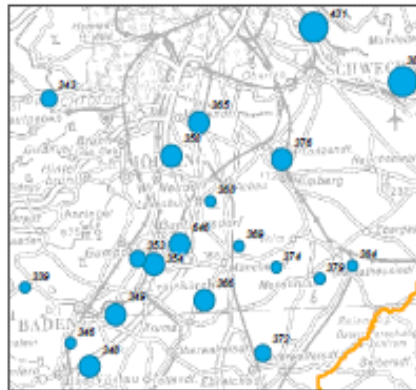
- ▲ Zweitbehandlung
- Weitergehende Behandlung

> 150.000 EW

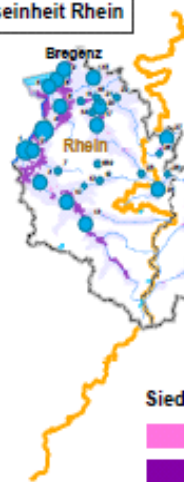
- ▲ Zweitbehandlung
- Weitergehende Behandlung

652 Referenznummer der Kläranlagen

Ausschnitt Wien - Umgebung ÖK 500.000



Flussgebietseinheit Rhein

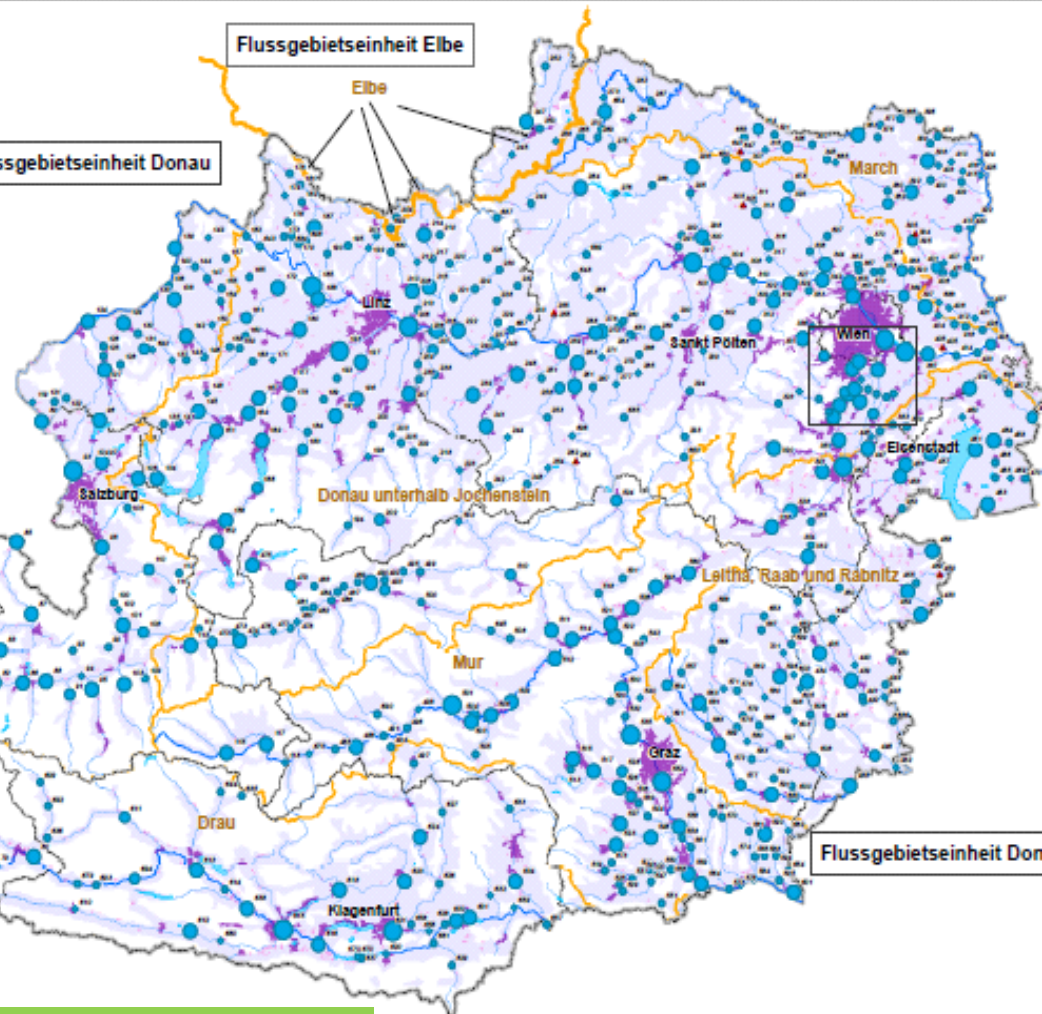


Siedlungseinheiten

- < 2000 Einwohner
- $\geq 2000$  Einwohner

- Grenzen der Flussgebietseinheiten
- Grenzen der Planungsräume
- Grenzen der Bundesländer
- Staatsgrenze

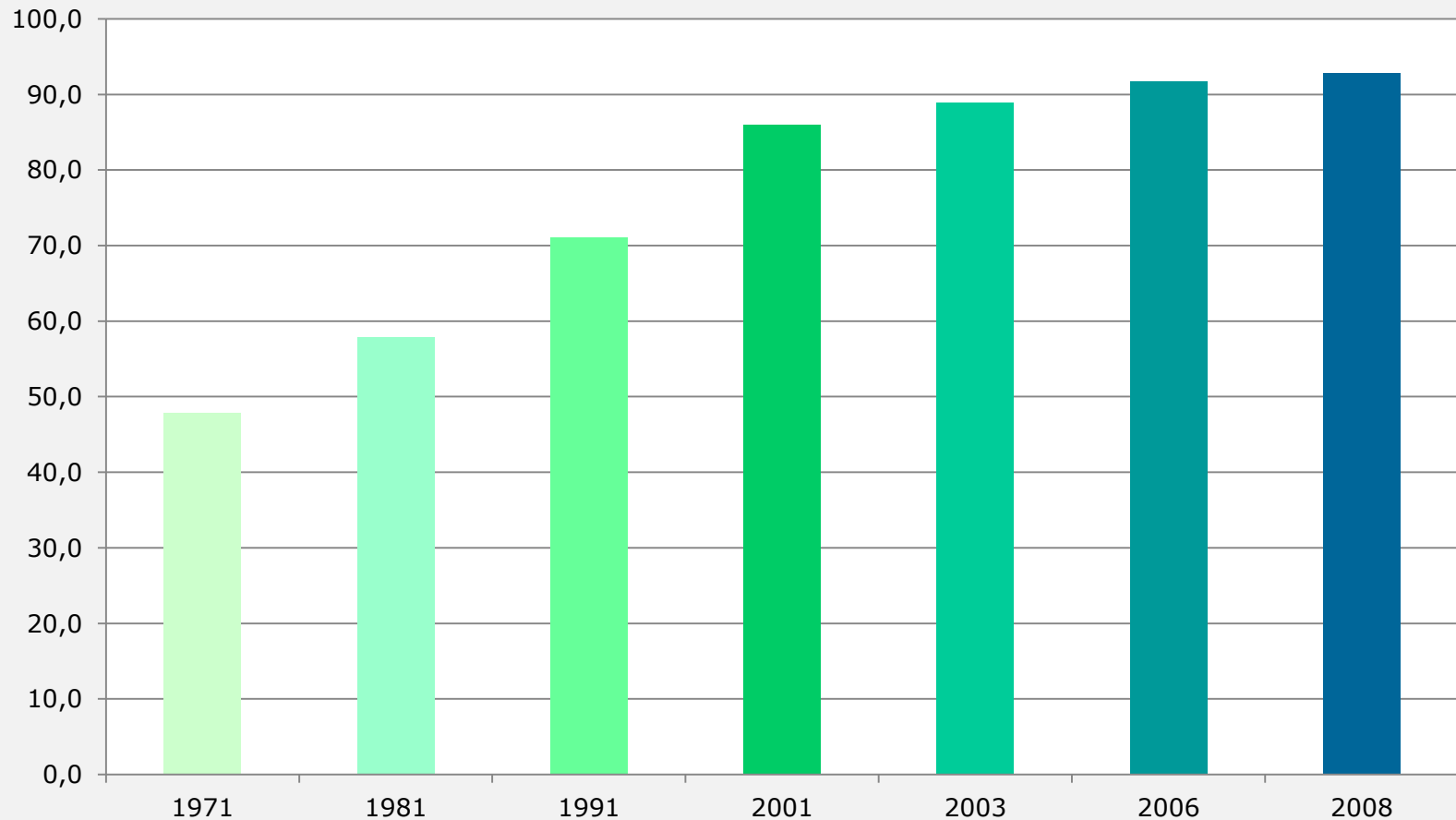
Flussgebietseinheit Donau



Flussgebietseinheit Donau

638 UWWTPs with a capacity of approximately 21 million population

## Austria: % connected to sewer system and WWTP



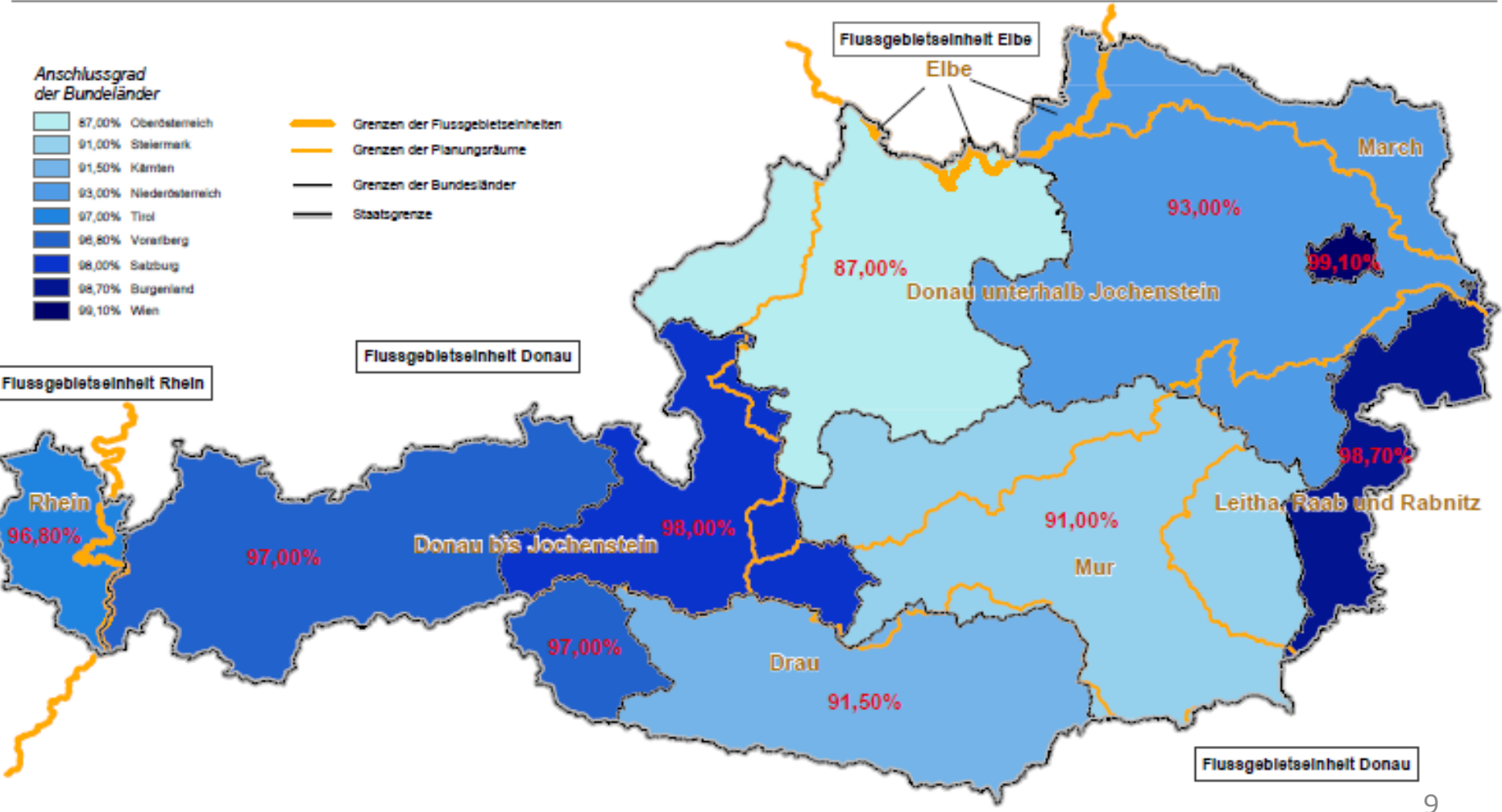
Source: BMLFUW 2010, Austrian Situation Report 91/271/EEC



# Connection rate of inhabitants to sewer systems and wastewater treatment plants

## Austrian Situation Report, AT

<http://www.lebensministerium.at/publikationen/wasser/abwasser/Kommunale-Abwasserrichtlinie-der-EU-Oesterr--Bericht-2012.html>



Quelle: Angaben der Bundesländer

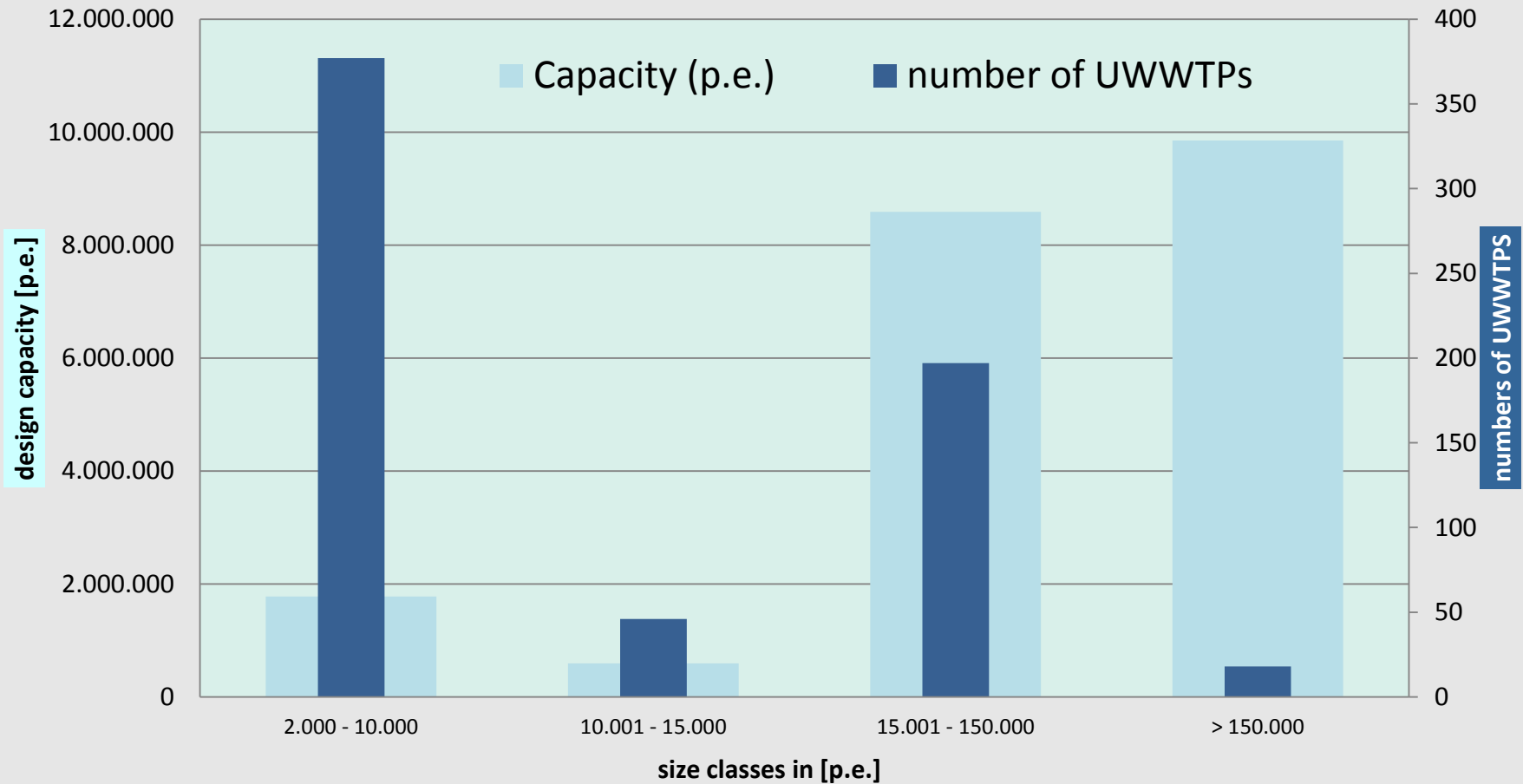
## UWWTPs in Austria:

size classes (p.e.)	number of UWWTPs		Capacity (p.e.)	
2,000 – 10,000	377	59%	1,777,796	9%
10,001 – 15,000	46	7%	596,625	3%
15,001 – 150,000	197	31%	8,587,955	41%
> 150,000	18	3%	9,854,267	47%
	<b>638</b>		<b>20,816,643</b>	

**Wastewater amount ~ 1,060 million m<sup>3</sup>/a**

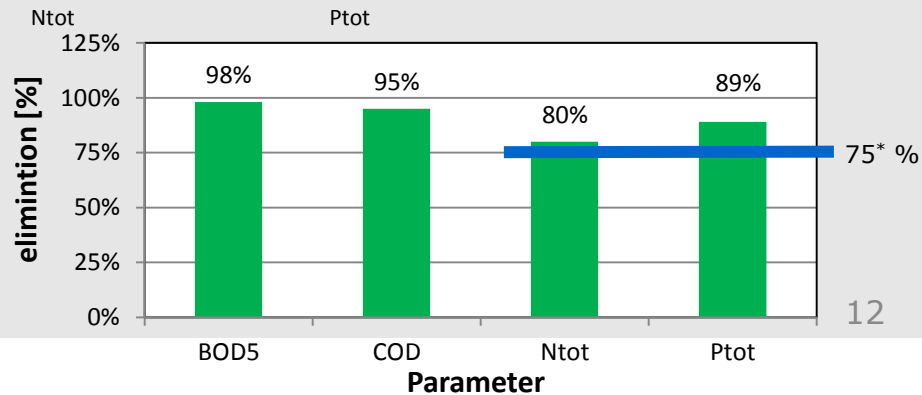
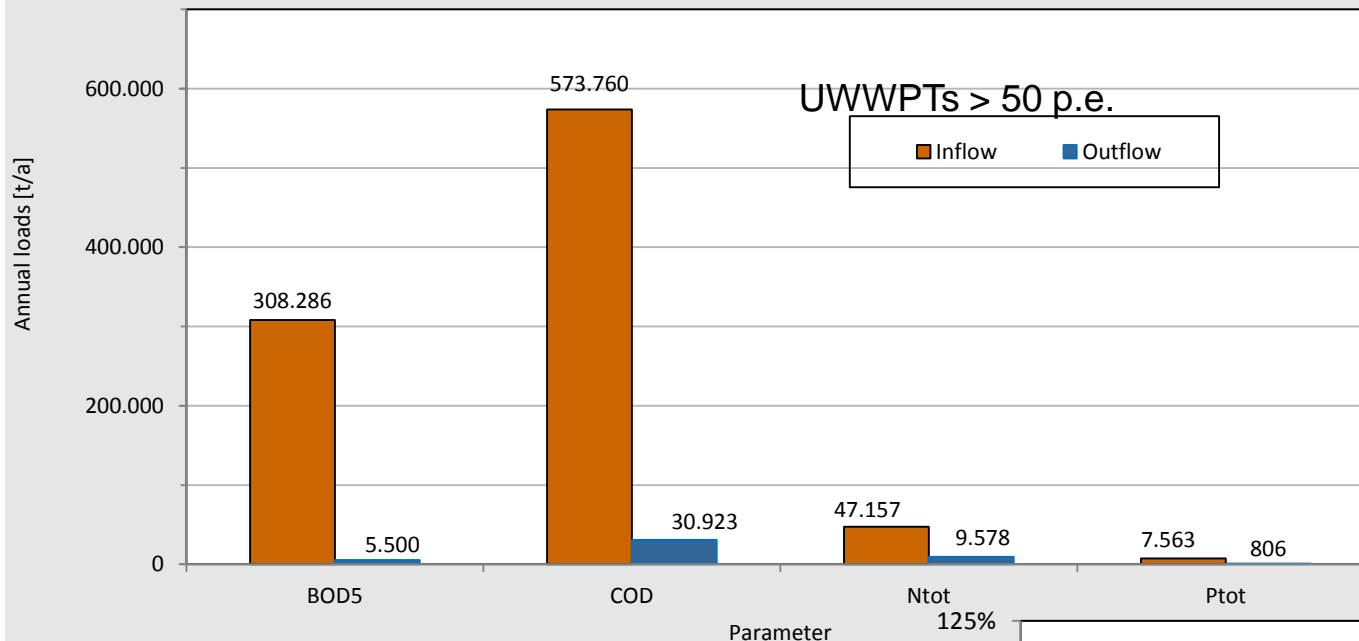
Source: BMLFUW 2010, Austrian Situation Report 91/271/EEC

## Austrian UWWTPs: Capacity [e.p.] and number of treatment plants



Source: BMLFUW 2010, Austrian Situation Report 91/271/EEC

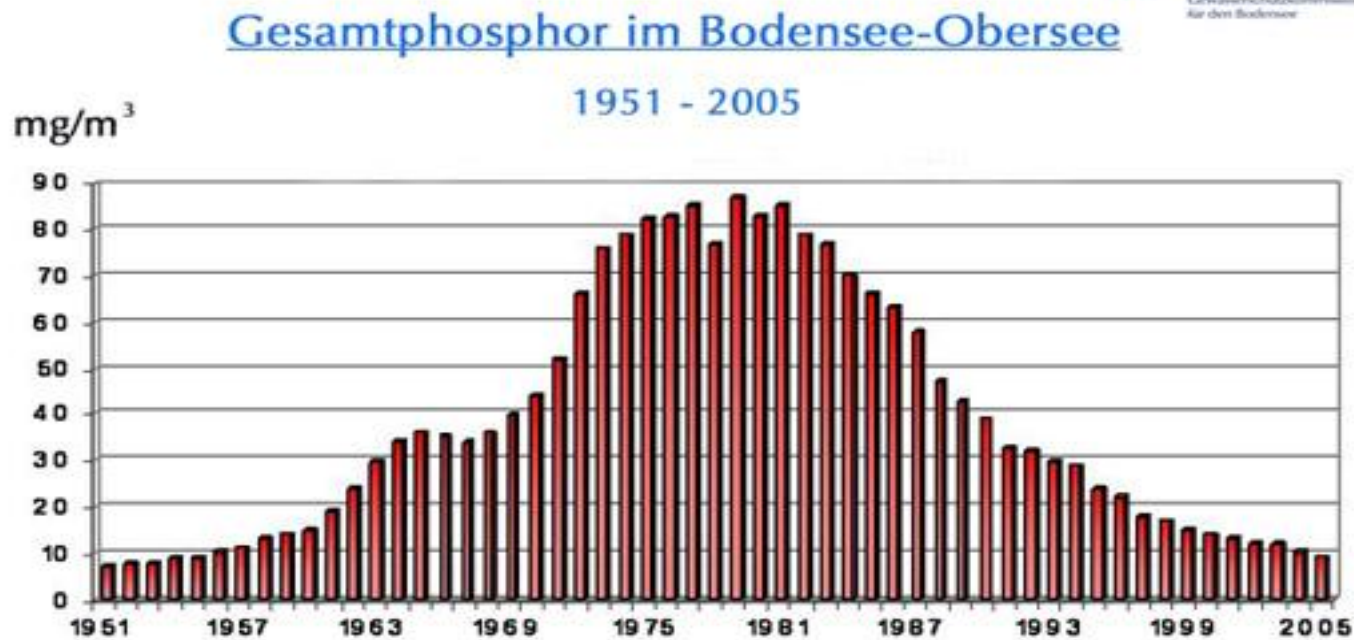
# Annual loads (inflow and outflow) of UWWTPs in Austria (2010)



Source: BMLFUW 2012, Austrian Situation Report 91/271/EEC

\* Limit value in UWWD 91/271/EEC - Art. 5(4)

# Total Phosphorus in Lake Constance (1951 - 2005)



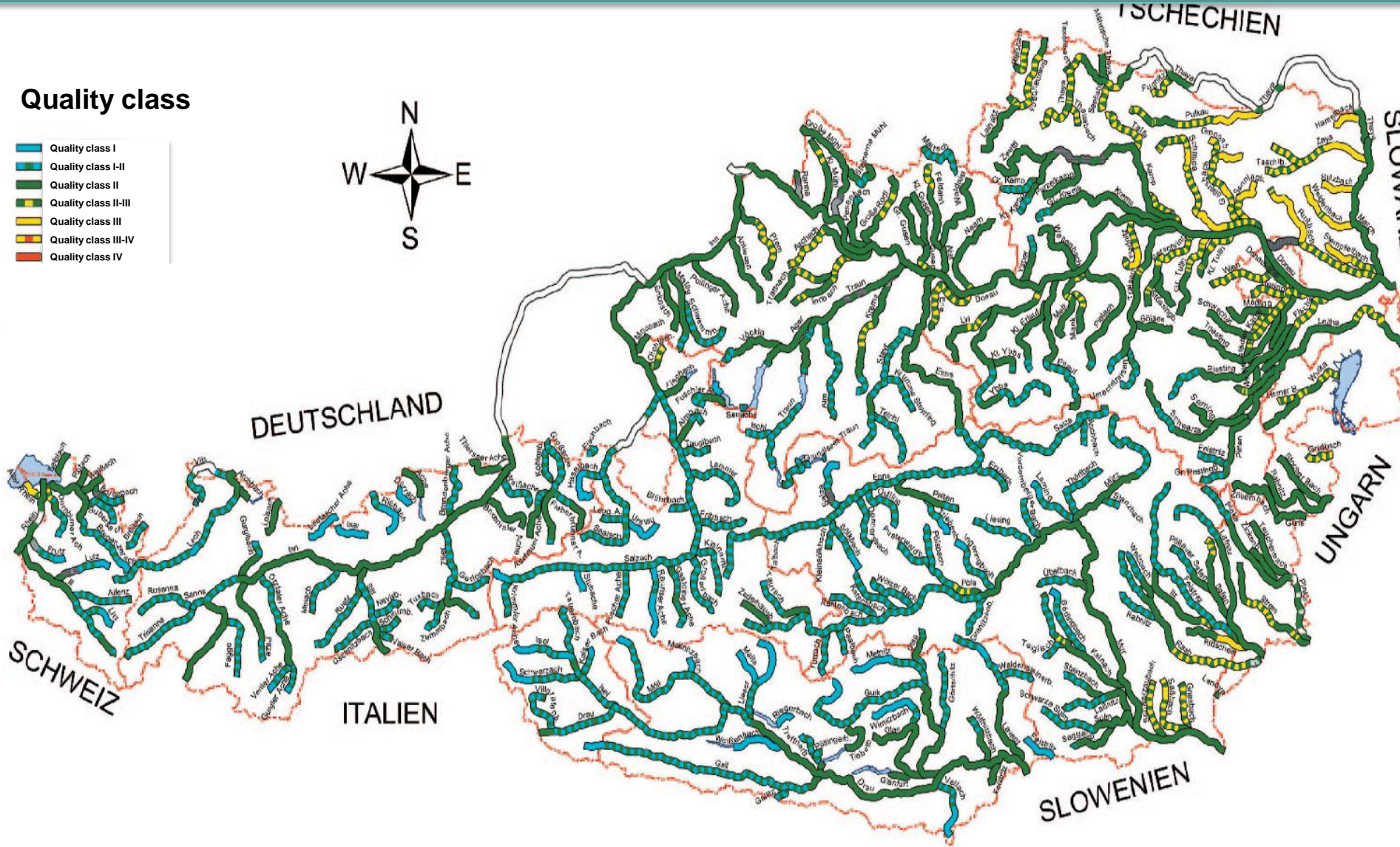
Source:  
<http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/fokus/05968/05973/index.html?lang=de>

# Biological water quality in Austria

2005

## Quality class

- Quality class I
- Quality class I-II
- Quality class II
- Quality class II-III
- Quality class III
- Quality class III-IV
- Quality class IV



## Austrian Emission Register on Surface Water bodies from point sources (EMREG-SW)

BenutzerIn: Georg Windhofer | zurück zum PVP-Portal

### Legal Basis:

→ Austrian Water Act

→ Water Information System Austria §59 (WISA)

→ Emission Register Regulation (EMREG-SW)

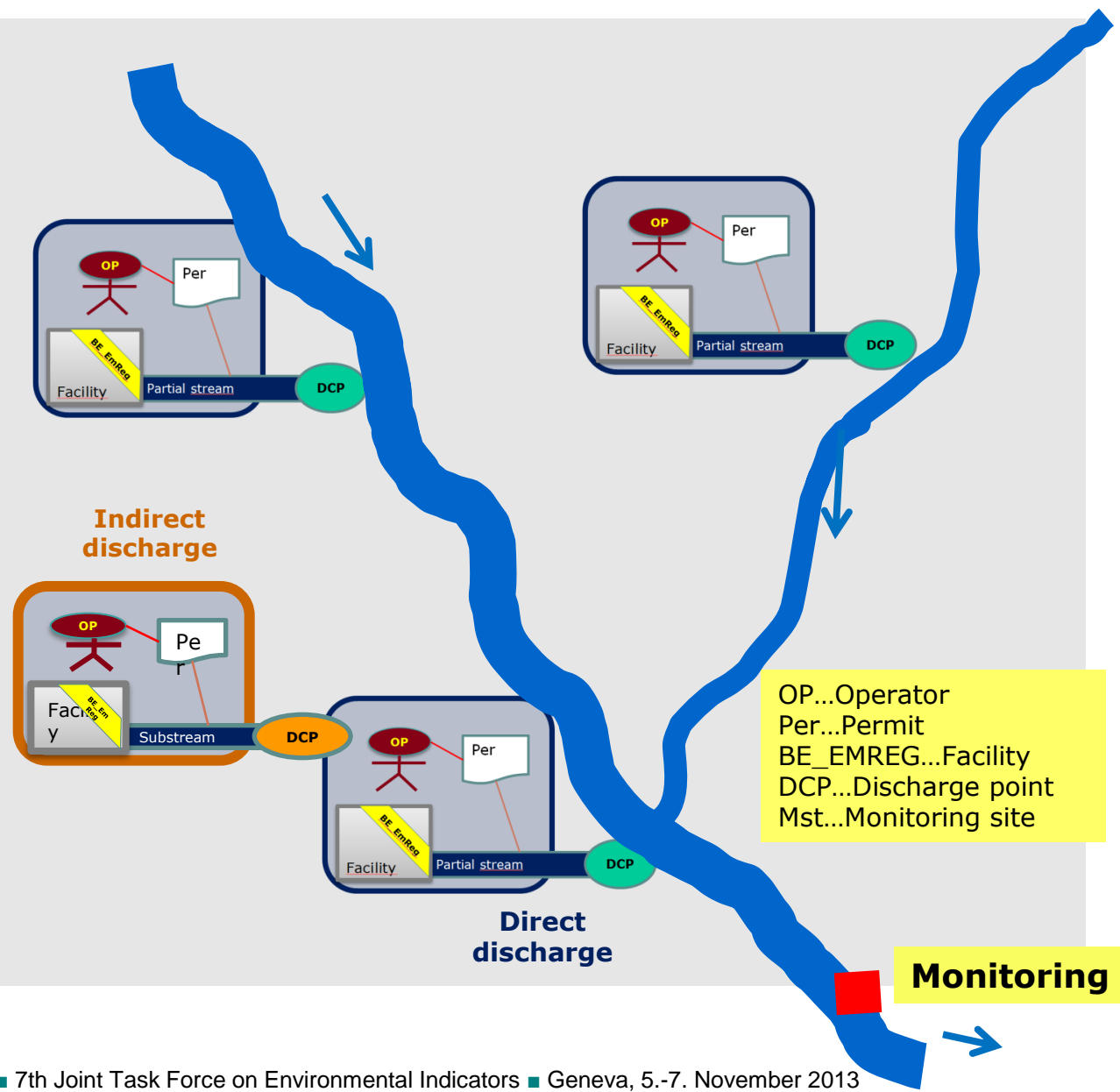
Hier finden Sie zur Unterstützung Ihrer Meldungseinbringung folgende Dokumente zum Herunterladen:

1. Verordnung zum Elektronischen Register zur Erfassung aller wesentlichen Belastungen von Oberflächenkörpern durch Emissionen von Stoffen aus Punktquellen, BGBl. II Nr. 29/2009 (EmregV-O)

- a) **Text**
- b) **Anlagen**

# Austrian Emission Register on Surface Water bodies from point sources (EMREG-SW)

- **Data management rules**
- **Catchment related approach**
- **Quality assurance**
- **Transparency**
- **Various uses → one data base**





# EMREG-SW Data structure

## ■ General master data

- Name and Address of Reporting unit
- NACE-Code
- ....

## ■ Water management master data

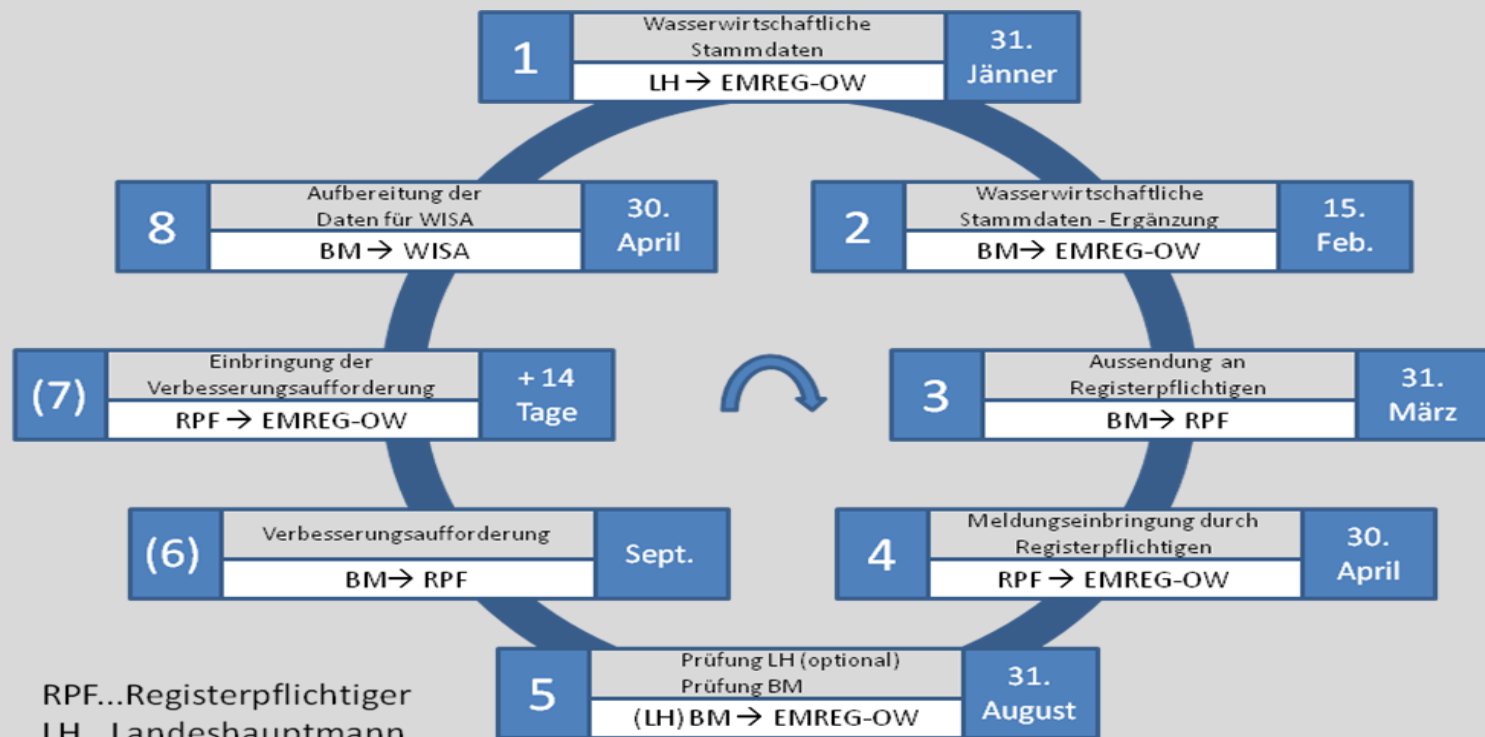
- Permit data
- Discharge Point
- Receiving water body
- Compostion and origin of wastewater
- ....

## ■ Water management Emission data

- Annual discharged Load [kg/a]
- Annual wastewater amount [m<sup>3</sup>/a]
- .....

# EMREG-SW structure

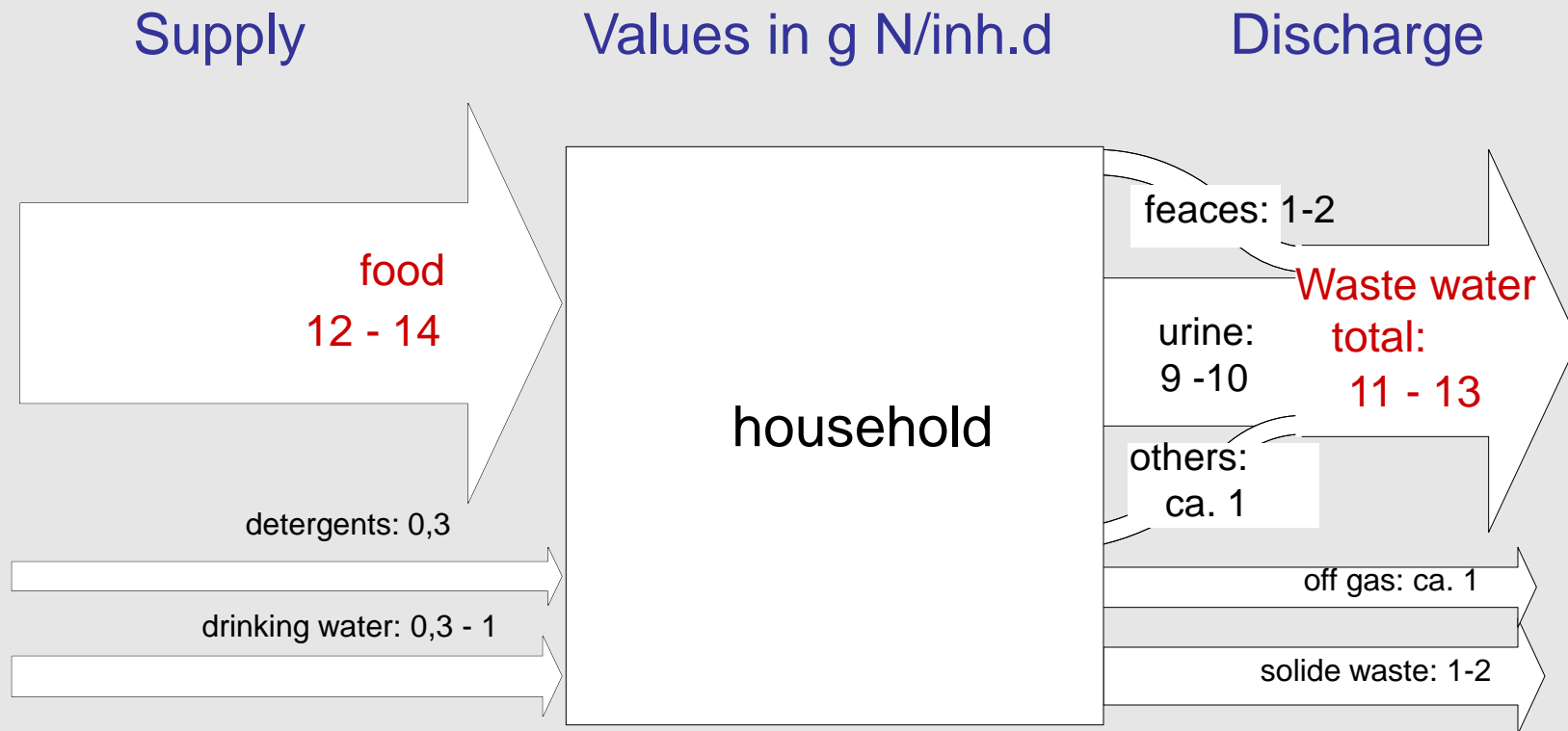
- Annual time circle



RPF...Registerpflichtiger  
 LH...Landeshauptmann  
 BM...Bundesminister  
 WISA...Wasserinformationssystem Austria

## Quality assurance and controlling of monitoring data

# Waste production per inhabitant



Source: Zessner Matthias 2007; Estimation coefficients concerning urban waste water (Transition Facility / Phare Water Statistics Workshop; 24 – 25 January, Jurmala, Latvia)

# Quality assurance and controlling of monitoring data

## Specific values derived from Austrian UWWPs

<i>INFLOW - Urban Wastewater</i>	
<b>BSB<sub>5</sub></b>	60 g BSB <sub>5</sub> / (pe·d)
<b>CSB</b>	120 g CSB / (pe·d)
<b>Total Nitrogen</b>	8,8 g N / (pe·d)
<b>N<sub>tot</sub> / NH<sub>4</sub>-N</b>	1,75
<b>Total Phosphorus</b>	1,5 g P / (pe·d)
<b>P<sub>tot</sub>/PO<sub>4</sub>-P</b>	1,55

<i>INFLOW - Nitrogen and Phosphorus</i>	
<i>Household wastewater</i>	
Total Nitrogen	11 g N / (Inh·d)
Total Phosphorus	1,6 g P / (Inh·d)
<i>Commercial and industrial wastewater</i>	
Total Nitrogen	6,5 g N / (pe·d)
Total Phosphorus	1,3 g P / (pe·d)

Source: Lindtner Stefan, Zessner Matthias 2003; Abschätzung von Schmutzfrachten bei unvollständiger Datenlage, Wiener Mitteilungen Band 183

# Quality assurance and controlling of monitoring data

## Typical values

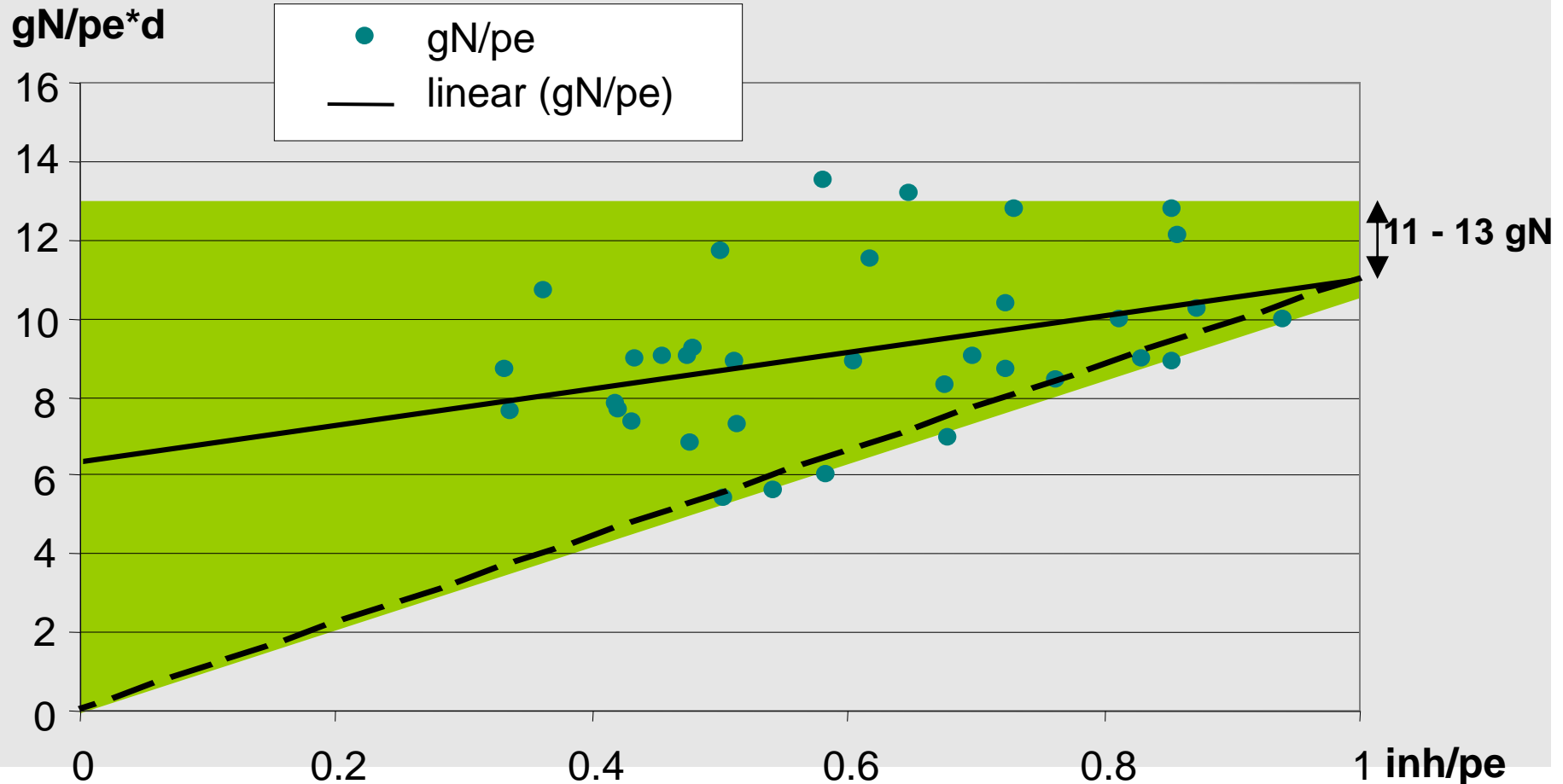
<b>Outflow - <i>Urban wastewater</i></b>		
<b>BOD<sub>5</sub></b>		<b>97%</b>
<b>COD</b>		<b>93%</b>
<b>Total Nitrogen</b>	<b>C</b>	<b>35%</b>
	<b>CN</b>	<b>60%</b>
	<b>CND</b>	<b>80%</b>
	<b>from NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N and COD<sub>out</sub></b>	<b>=NH<sub>4</sub>-N+NO<sub>2</sub>-N+NO<sub>3</sub>- N+0,05·COD<sub>out</sub></b>
<b>Total Phosphorus</b>	<b>with P-removal</b>	<b>85 % bzw 0,75 mg/l</b>
	<b>UWWTP ≥ 10.000 pe in catchment of lakes</b>	<b>0,5 mg/l</b>
	<b>without P-removal</b>	<b>0,6 g/(pe· d)</b>

Removal rates

Source: Lindtner Stefan, Zessner Matthias 2003; Abschätzung von Schmutzfrachten bei unvollständiger Datenlage, Wiener Mitteilungen Band 183

# Quality assurance and controlling of monitoring data

## Nitrogen loads in inflow of wwtp's



Source: Zessner Matthias 2007; Estimation coefficients concerning urban waste water (Transition Facility / Phare Water Statistics Workshop; 24 - 25 January, Jurmala, Latvia)

# Quality assurance and controlling of monitoring data

## Typical urban wastewater concentration values

Parameter	Inflow	Outflow
CSB	200 - 600 mg/l	20 - 50 mg/l
BSB <sub>5</sub>	100 - 300 mg/l	3 - 12 mg/l
TOC	75 -150 mg/l	10 - 20 mg/l

## Typical urban wastewater ratios

Parameter	Inflow	Outflow	
		B <sub>R</sub> ≈ 1kg/m <sup>3</sup> ·d	B <sub>R</sub> ≈ 0,3kg/m <sup>3</sup> ·d
CSB/TOC	3,0 – 3,5	3,0 – 3,5	2,9 – 3,4
CSB/BSB <sub>5</sub>	1,6 – 2,0	3,0 – 4,0	5,0 – 10,0
TOC/BSB <sub>5</sub>	0,5 – 0,6	1,0 – 2,0	1,5 – 3,0

Source: Moser Dietmar 1993; Interpretation von chemischen Analysedaten und Überprüfung ihrer Plausibilität, Wiener Mitteilungen Band 110

## Quality assurance and controlling of monitoring data

# Emission coefficients in Austria

- average ratios
  - pe-loading/pe-design = 0,63
  - inhabitants/pe-loading = 0,64
- Eliminations rates:
  - $\eta_{\text{COD}} = 93 \%$ ,  $\eta_{\text{BOD5}} = 97 \%$
  - $\eta_{\text{Ntot}}$ : C-wwtp=35 %, N-wwtp=60 %, ND-wwtp=80 %
  - $\eta_{\text{Ptot}}$  with P-removal 85 to 93 %

**Single values from specific plants can differ significantly!**



# Quality assurance and controlling of monitoring data

## Mass - Balance

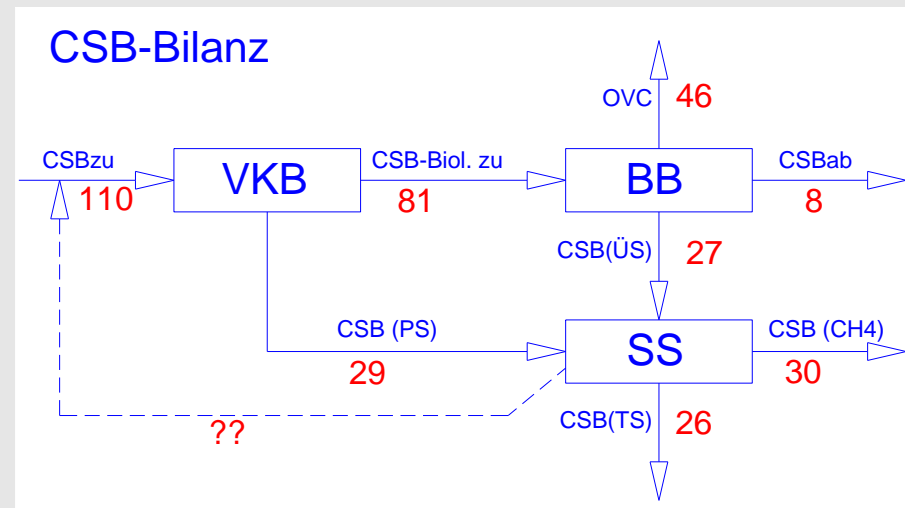
Substances reaching the WWTP are in many cases transformed or stored before leaving the WWTP.

If it is possible to quantify the substance at the system boundary calculating of a mass balance should be possible.

Most applicable substance for mass balances are

- ❖ Total Phosphorus
- ❖ COD

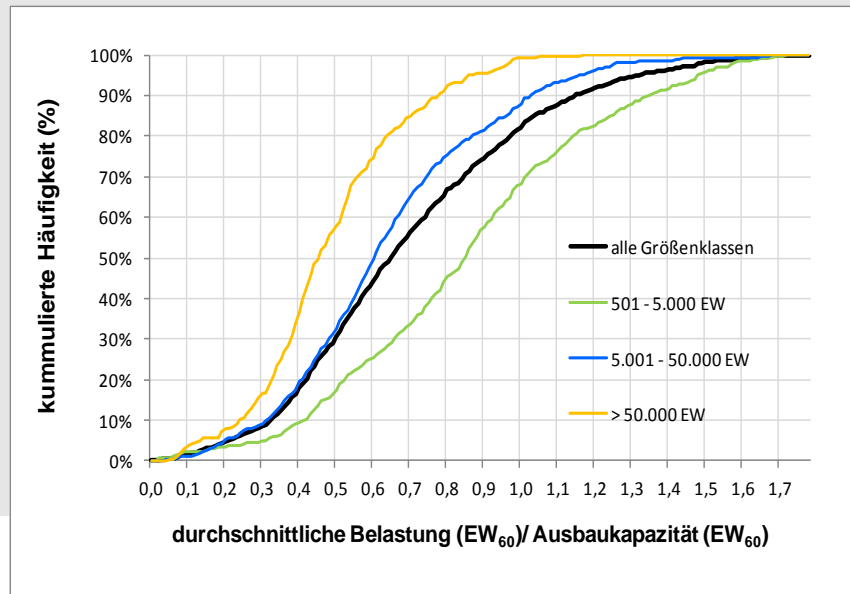
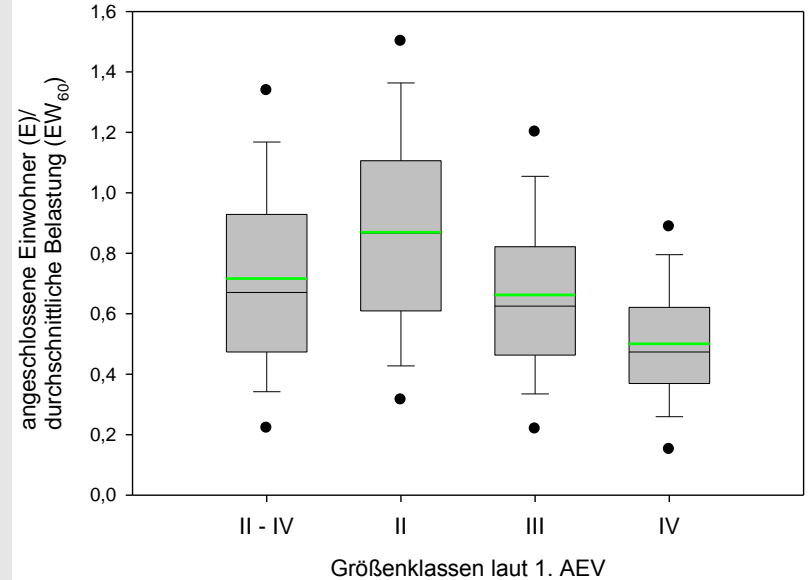
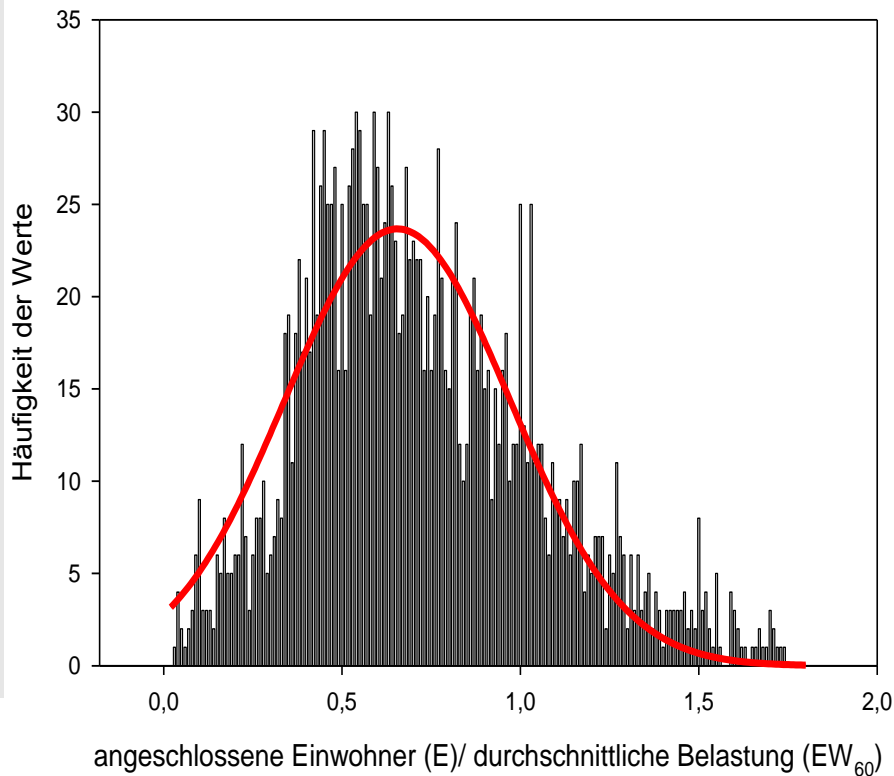
### Example of a COD Balance



Values in g COD/(pe·d)

Quelle: SVARDAL, K., NOWAK, O., SCHWEIGHOFER, P., (1998). Datendokumentation und Auswertung – Plausibilitätsanalyse von Messwerten, Wiener Mitteilungen Band 147, 439-475

## Statistical Assessment of wastewater data



# Quality assurance and controlling of monitoring data

## Implementation of automatic evaluation in the data management tool EMREG-SW [1]

Teil der WISA-Familie  
und des EDM-Programms

Bitte beachten Sie

Hinweise zum Verfahren / Formular

\* Feld muss ausgefüllt sein

i Ausfüllhilfe

! Fehlerhinweis

Position im Formular

<< 1 2 3 4 5 6 K >>

### Plausibilitätsprüfung

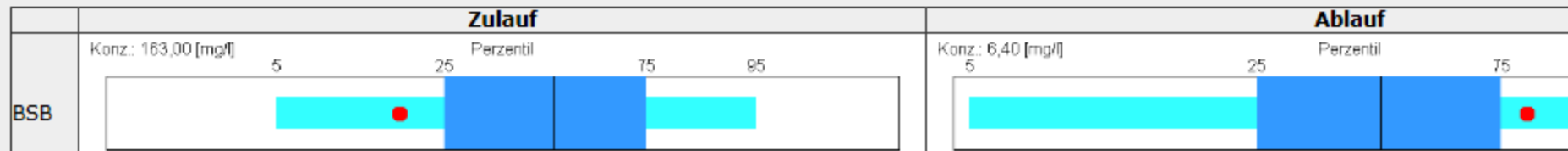
Folgende Auffälligkeiten sind bei der Plausibilitätsprüfung der Meldung aufgetreten:

- Der Abwasserinhaltsstoff **Phosphor gesamt** (als P) muss im Ablauf kleiner sein als im Zulauf!
- Das Verhältnis **BSB zu CSB** in Ablauf für den Teilstrom EMREG\_TS\_ARA AV Grimmenstein-Edlitz-Thomasberg 4700 NK erscheint unplausibel! Bitte überprüfen Sie die Daten!
- Das Verhältnis **Ammonium (als N) zu Stickstoff gesamt** im Ablauf für den Teilstrom EMREG\_TS\_ARA AV Grimmenstein-Edlitz-Thomasberg 4700 NK erscheint unplausibel! Bitte überprüfen Sie die Daten!
- Die **CSB Konzentration im Ablauf** für den Teilstrom EMREG\_TS\_ARA AV Grimmenstein-Edlitz-Thomasberg 4700 NK ist ausserhalb der Extremwerte (5,04 - 10,00 mg/l).

Die folgende Tabelle zeigt die Konzentration bestimmter Abwasserinhaltsstoffe im Zu- und Ablauf. Der rote Punkt zeigt die Konzentration der Meldung.

Der dunkelblaue Bereich gibt die Mehrheit der Konzentrationen wieder. Der hellblaue Bereich gibt einen erweiterten Bereich wieder. Werte ausserhalb davon sind als Extremwerte zu betrachten.

Jahresabwassermenge als Basis: 1.110.985,00 m<sup>3</sup>/Jahr



# Quality assurance and controlling of monitoring data

## Implementation of automatic evaluation in the data management tool EMREG-SW [2]

Teil der WISA-Familie  
und des EDM-Programms

Sitemap

umwelt**bu**  
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT UND

Jahresabwassermenge als Basis: 1.110.985,00 m<sup>3</sup>/Jahr

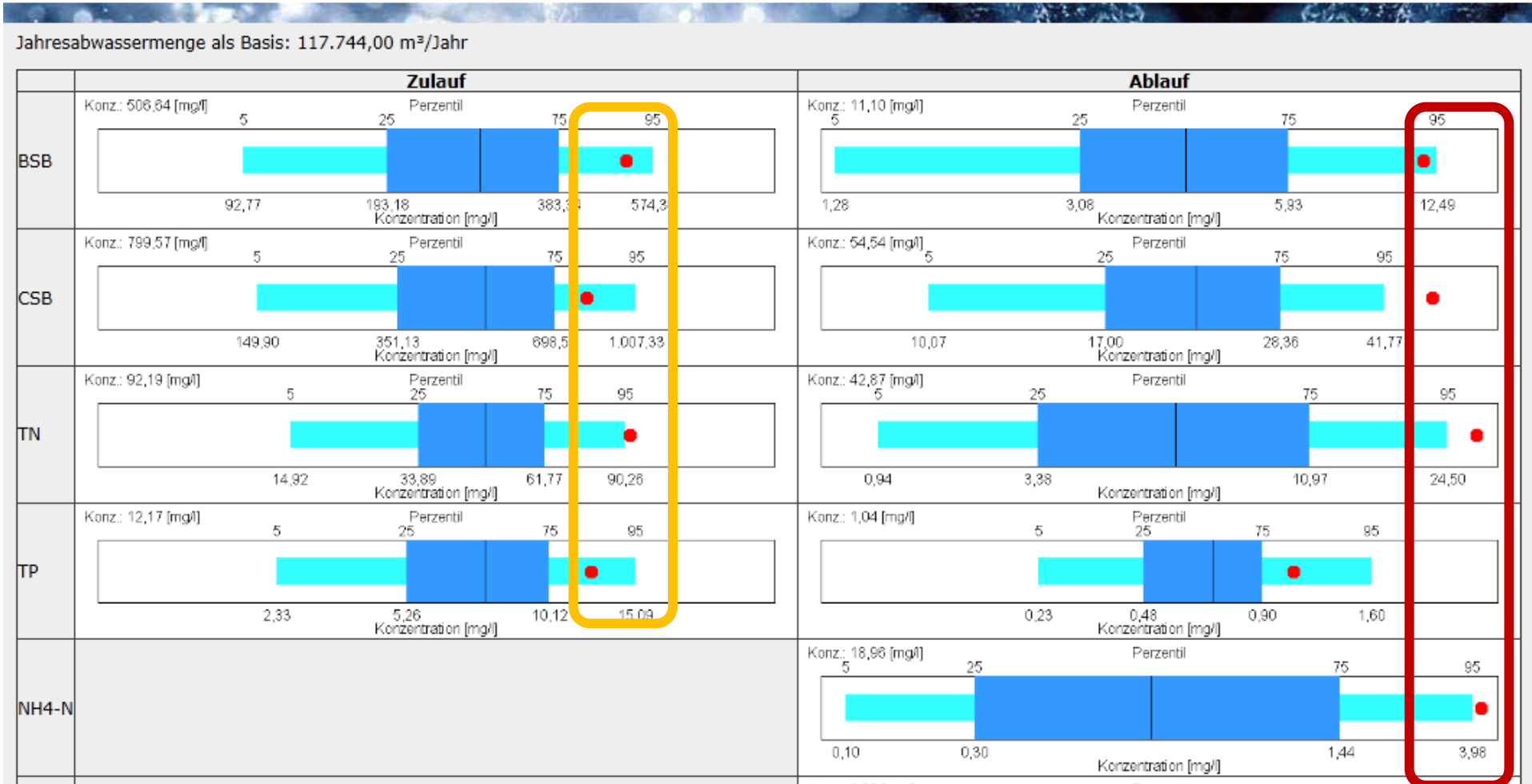


# Quality assurance and controlling of monitoring data

## Implementation of automatic evaluation in the data management tool EMREG-SW [3]

nd des EDM-Programms

PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT UND



# Challenges

- Diffuse pollution – assessment of different pathways of emissions
- „invisible pollution“ → micro pollutants
- Maintenance of implemented infrastructure (collecting system and wastewater treatment plants)
- Small scale wastewater treatment in rural areas

# Conclusions

- Water quality increased in Austria over the last decades due to the implemented measures especially in the field of wastewater treatment of urban agglomerations and industry.
- Quality assurance is essential for a valuable decision base
- Data management as basis for water management decisions and reporting purposes was established.

# Thank you for your attention!

**Contact:**

**Florian Wolf-Ott**

[florian.ott@umweltbundesamt.at](mailto:florian.ott@umweltbundesamt.at)

**Georg Windhofer**

[georg.windhofer@umweltbundesamt.at](mailto:georg.windhofer@umweltbundesamt.at)

